

SEXTA EDICIÓN

TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

Una perspectiva educativa

DALE H. SCHUNK



Teorías del aprendizaje

Una perspectiva educativa

Sexta edición

Dale H. Schunk

The University of North Carolina at Greensboro

Traducción

Leticia Esther Pineda Ayala

Universidad Anáhuac Norte

María Elena Ortiz Salinas

Universidad Nacional Autónoma de México

Revisión técnica

Sandra Castañeda Figueiras

Facultad de Psicología

Universidad Nacional Autónoma de México

PEARSON

DALE H. SCHUNK

Teorías del aprendizaje.

Una perspectiva educativa

Sexta edición

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012

ISBN: 978-607-32-1475-9

Área: Psicología

Formato: 19 × 23,5 cm

Páginas: 568

Authorized translation from the English language edition, entitled *LEARNING THEORIES: AN EDUCATIONAL PERSPECTIVE*, 6th edition, by *DALE SCHUNK*, published by Pearson Education, Inc., publishing as Pearson, Copyright © 2012. All rights reserved. ISBN 9780137071951

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés, titulada *LEARNING THEORIES: AN EDUCATIONAL PERSPECTIVE*, 6ª edición por *DALE SCHUNK*, publicada por Pearson Education, Inc., publicada como Pearson, Copyright © 2012. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

Dirección Educación Superior: Mario Contreras
Editor: Mónica Vega Pérez
e-mail: monica.vega@pearson.com
Editor de Desarrollo: Felipe Hernández Carrasco
Supervisor de Producción: Gustavo Rivas Romero
Diseño de portada: Suzanne Duda
Gerencia Editorial
Educación Superior Latinoamérica: Marisa de Anta

SEXTA EDICIÓN, 2012

D.R. © 2012 Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
Atacomulco 500-5o. piso
Industrial Atoto, C.P. 53519
Naucalpan de Juárez, Estado de México
E-mail: editorial.universidades@pearsoned.com

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. Núm. 1031

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación puede reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.

ISBN VERSIÓN IMPRESA: 978-607-32-1475-9

ISBN E-BOOK: 978-607-32-1476-6

ISBN E-CHAPTER: 978-607-32-1477-3

Impreso en México. *Printed in Mexico.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 15 14 13 12

PEARSON

www.pearsonenespañol.com

Dedicatoria

*A Barry Zimmerman,
maestro, colega y amigo*

Contenido breve

| | | |
|-----------|--|-----|
| 1 | Introducción al estudio del aprendizaje | 1 |
| 2 | Neurociencia del aprendizaje | 29 |
| 3 | Conductismo | 71 |
| 4 | Teoría cognoscitiva social | 117 |
| 5 | Teoría del procesamiento de la información | 163 |
| 6 | Constructivismo | 228 |
| 7 | Procesos del aprendizaje cognoscitivo | 278 |
| 8 | Motivación | 345 |
| 9 | Autorregulación | 399 |
| 10 | Desarrollo | 444 |
| | Glosario | 489 |
| | Referencias | 501 |
| | Índice temático | 539 |

Contenido

1 Introducción al estudio del aprendizaje 1

Definición de aprendizaje 3

Precusores de las teorías modernas del aprendizaje 4

Teoría y filosofía del aprendizaje 5

Comienzos del estudio psicológico del aprendizaje 7

Estructuralismo y funcionalismo 8

Teoría e investigación del aprendizaje 10

Funciones de las teorías 10

Conducción de la investigación 11

Evaluación del Aprendizaje 14

Observación directa 14

Exámenes escritos 15

Exámenes orales 16

Calificaciones de terceros 16

Autorreportes 16

Relación entre el aprendizaje y la instrucción 18

Perspectiva histórica 18

Similitudes instruccionales 19

Integración de la teoría y la práctica 20

Temas fundamentales para las teorías del aprendizaje 21

¿Cómo ocurre el aprendizaje? 22

¿Qué papel desempeña la memoria? 23

¿Cuál es el papel de la motivación? 23

¿Cómo ocurre la transferencia? 24

¿Qué procesos participan en la autorregulación? 24

¿Cuáles son las implicaciones para la instrucción? 25

Tres escenarios de aprendizaje 25

Clase de tercer grado de Kathy Stone 25

Clase de historia de Estados Unidos de Jim Marshall 26

Clase de psicología educativa de Gina Brown 26

Resumen 27

Lecturas adicionales 28

2 Neurociencia del aprendizaje 29

Organización y estructuras 31

Organización neuronal 32

Estructuras del cerebro 33

Localización e interconexiones 37

Métodos de investigación del cerebro 39

Neurofisiología del aprendizaje 43

Sistema de procesamiento de la información 43

Redes de memoria 46

Aprendizaje del lenguaje 49

Desarrollo del cerebro 50

Factores influyentes 50

Fases del desarrollo 51

Periodos cruciales 52

Desarrollo del lenguaje 55

Motivación y emociones 58

Motivación 58

Emociones 60

Aplicaciones instruccionales 62

Relevancia de la investigación del cerebro 62

Aspectos educativos 63

Prácticas educativas basadas en el cerebro 64

Resumen 67

Lecturas adicionales 70

3 Conductismo 71

Conexionismo 73

Aprendizaje por ensayo y error 73

Memoria a largo plazo. Almacenamiento 191

- Proposiciones 191
- Almacenamiento del conocimiento 193
- Sistemas de producción y modelos
conexionistas 196

**Memoria a largo plazo. Recuperación
y olvido 200**

- Recuperación 200
- Comprensión del lenguaje 204
- Olvido 209

Imaginería 213

- Representación de la información espacial 213
- Imaginería en la MLP 216
- Diferencias individuales 217
- Aplicaciones a la instrucción 217
- Organizadores avanzados 218
- Condiciones de aprendizaje 219
- Carga cognoscitiva 223

Resumen 224

Lecturas adicionales 227

6 Constructivismo 228

**Constructivismo. Supuestos y
perspectivas 230**

- Panorama 230
- Perspectivas 232
- Cognición situada 233

Contribuciones y aplicaciones 234

**Teoría de Piaget en el desarrollo
cognoscitivo 236**

- Procesos del desarrollo 236
- Implicaciones para la enseñanza 239

Teoría sociocultural de Vygotsky 240

- Antecedentes 241

Principios básicos 242

- Zona de desarrollo próximo 243
- Aplicaciones 245
- Críticas 247

**Discurso privado y aprendizaje mediado
socialmente 248**

- Discurso privado 248
- Verbalización y aprovechamiento 249

Aprendizaje mediado socialmente 251

Autorregulación 252

Motivación 254

- Factores contextuales 254
- Teorías implícitas 256
- Expectativas de los profesores 258

Ambientes de aprendizaje constructivistas 261

- Principales características 261

**Principios de la APA centrados en el
aprendiz 263**

Aplicaciones a la enseñanza 265

- Aprendizaje por descubrimiento 266
- Enseñanza por indagación 268
- Aprendizaje asistido por los pares 269
- Discusiones y debates 271
- Enseñanza reflexiva 271

Resumen 274

Lecturas adicionales 277

**7 Procesos del aprendizaje
cognoscitivo 278**

Adquisición de habilidades 280

- Habilidades generales y específicas 280
- Metodología de investigación de novato
a experto 281
- Diferencias en ciencia entre expertos
y novatos 283

**Conocimiento condicional
y metacognición 284**

- Conocimiento condicional 285
- Metacognición y aprendizaje 286
- Variables que influyen
en la metacognición 288
- Metacognición y conducta 289
- Metacognición y lectura 290

Aprendizaje de conceptos 292

- La naturaleza de los conceptos 292
- Adquisición de conceptos 294
- Enseñanza de conceptos 295
- Procesos motivacionales 298

Solución de problemas 299

- Influencias históricas 299
- Heurística 302
- Estrategias de solución de problemas 304

Motivación y autorregulación 431

- Volición 432
- Valores 434
- Esquemas personales 434
- Búsqueda de ayuda 435

Aplicaciones de enseñanza 436

- Estudio académico 436
- Redacción 438
- Matemáticas 439

Resumen 441

Lecturas adicionales 443

10 Desarrollo 444

Inicios del estudio científico del desarrollo 446

- Fundamentos históricos 446
- Fundamentos filosóficos 446
- El Movimiento para el Estudio del Niño 447

Perspectivas sobre el desarrollo 449

- Temas relevantes para el aprendizaje 450
- Tipos de teorías del desarrollo 452
- Teorías estructurales 455

Teoría del crecimiento cognoscitivo de Bruner 457

- Representación del conocimiento 457
- Currículo en espiral 458

Temas contemporáneos del desarrollo 460

- Cambios con el desarrollo 460
- Instrucción apropiada para el desarrollo 461
- Transiciones en los niveles de escolaridad 463

Influencias familiares 465

- Estatus socioeconómico 465
- Ambiente del hogar 468
- Participación de los padres 469
- Medios electrónicos 472

Motivación y desarrollo 474

- Cambios con el desarrollo 475
- Implicaciones 476

Aplicaciones a la instrucción 477

- Estilos de aprendizaje 478

Modelo de instrucción de Case 482

- Interacciones entre profesor y estudiante 483

Resumen 486

Lecturas adicionales 487

Glosario 489

Referencias 501

Índice temático 539

Prefacio

El estudio del aprendizaje humano continúa su desarrollo y expansión. A medida que los investigadores de diversas tradiciones teóricas ponen a prueba sus ideas e hipótesis en escenarios básicos y aplicados, sus hallazgos originan mejoras en la enseñanza y el aprendizaje de estudiantes de todas las edades. En especial, es digna de mención la forma en que los investigadores y los profesionales están trabajando, cada vez con mayor ahínco, en el estudio de temas que alguna vez se pensó que no tenían una conexión estrecha con el aprendizaje, como la motivación, la tecnología y la autorregulación.

Aunque el campo del aprendizaje vive un cambio continuo, los objetivos principales de esta sexta edición son los mismos que los de las ediciones anteriores: *a)* comunicar a los estudiantes los principios teóricos, los conceptos y los hallazgos de las investigaciones sobre el aprendizaje, sobre todo aquellos que se relacionan con la educación; y *b)* ofrecer aplicaciones de los principios y conceptos a escenarios donde ocurren la enseñanza y el aprendizaje. El texto se mantiene enfocado en la cognición, aunque también se revisa el conductismo. Este enfoque cognoscitivo es congruente con el énfasis constructivista contemporáneo en aprendices activos que buscan, forman y modifican sus habilidades, conocimientos, estrategias y creencias.

ESTRUCTURA DE ESTE TEXTO

Los 10 capítulos del libro están organizados de la siguiente manera. El capítulo introductorio revisa la teoría, la investigación y los problemas, así como los fundamentos históricos del estudio del aprendizaje y la relación de éste con la enseñanza. Al final del capítulo se presentan tres escenarios que incluyen entornos de educación primaria, media y universitaria, los cuales se utilizan a lo largo del texto para ilustrar las aplicaciones de los principios del aprendizaje, la motivación y la autorregulación. El capítulo 2 analiza la neurociencia del aprendizaje. La presentación de este material al inicio del texto es conveniente para que los lectores entiendan mejor los vínculos que se establecen más adelante, entre las funciones del cerebro y los principios cognoscitivos y constructivistas del aprendizaje. El tema del conductismo, que dominó el campo del aprendizaje durante muchos años, se estudia en el capítulo 3. Las visiones cognoscitivas y constructivistas actuales del aprendizaje se cubren en los siguientes cuatro capítulos: la teoría cognoscitiva social, la teoría del procesamiento de la información, el constructivismo y los procesos cognoscitivos del aprendizaje. Los tres últimos capítulos cubren temas pertinentes y estrechamente integrados con las teorías del aprendizaje: la motivación, la autorregulación y el desarrollo.

LO NUEVO EN ESTA EDICIÓN

Los lectores familiarizados con las ediciones anteriores advertirán muchos cambios en el contenido y la organización de esta edición, los cuales reflejan la evolución tanto de los intereses teóricos como de la investigación. La autorregulación, que en ediciones recientes se examinaba en otros capítulos, ahora tiene su propio capítulo, donde se destaca su importancia para el aprendizaje, a la vez que se

hace evidente el énfasis cada vez mayor de los investigadores y los profesionales en el tema. Dado el predominio de la tecnología en las escuelas y los hogares, el libro incluye secciones nuevas sobre el aprendizaje en medios electrónicos y en entornos basados en las computadoras. En ediciones anteriores, el aprendizaje de las áreas de contenido y los modelos instruccionales se revisaban en capítulos separados. En esta sexta edición, el material se integra en lugares adecuados de otros capítulos, lo que brinda mayor coherencia y relación entre el aprendizaje y la enseñanza del contenido. Algunos capítulos fueron reordenados en el texto, en tanto que algunos temas se cambiaron dentro de los capítulos para mejorar la fluidez. El continuo crecimiento de la investigación relevante para el aprendizaje académico dio lugar a la incorporación de términos nuevos en el glosario y a más de 140 referencias nuevas.

Esta edición también ofrece muchos ejemplos de la aplicación de los conceptos y principios del aprendizaje a los escenarios donde éste tiene lugar. Después del capítulo introductorio, cada capítulo incluye una nueva sección sobre aplicaciones a la instrucción. Los capítulos inician con viñetas que ilustran algunos de los principios revisados en el capítulo, así como abundantes ejemplos informales y aplicaciones detalladas, muchas de las cuales se sitúan en los escenarios descritos en el capítulo 1. La mayoría de las aplicaciones presentadas corresponden a aprendices desde la educación preescolar hasta el bachillerato; no obstante, algunas también se refieren a estudiantes más jóvenes o mayores, así como al aprendizaje fuera de los escenarios académicos.

El texto va dirigido tanto a estudiantes de nivel licenciatura interesados en la educación, como estudiantes en posgrados de educación o disciplinas afines. Se supone que la mayoría de los lectores tomaron algún curso sobre educación o psicología, y que en la actualidad trabajan en una institución académica o pretenden seguir una carrera en la educación. Además de los cursos sobre aprendizaje, el texto es adecuado para cualquier curso que revise el aprendizaje con cierta profundidad, como los cursos de motivación, psicología educativa, desarrollo humano y diseño para la instrucción.

RECONOCIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a varias personas por la ayuda que me brindaron para este proyecto. A lo largo de mi carrera, muchos colegas han enriquecido mi pensamiento acerca de los procesos y las aplicaciones del aprendizaje, incluyendo a Albert Bandura, Curt Bonk, James Chapman, Herb Clark, Lyn Corno, Peg Ertmer, Doreen Ferko, el difunto Nate Gage, Marilyn Haring, Carolyn Jagacinski, Mark Lepper, Dave Lohman, Judith Meece, Sam Miller, Carol Mullen, los difuntos John Nicholls, Frank Pajares y Paul Pintrich, así como Don Rice, Ellen Usher, Claire Ellen Weinstein, Allan Wigfield, Phil Winne y Barry Zimmerman. Sigo beneficiándome de las actividades con miembros de organizaciones profesionales, sobre todo del grupo interesado en la motivación en la educación especial de la Asociación Psicológica Estadounidense y la División 15 (psicología educativa) de tal asociación. Mi aprendizaje se ha visto ampliado por los extraordinarios estudiantes, profesores, consejeros, administradores y superintendentes con quienes he trabajado. Expreso mi sincero agradecimiento a los estudiantes de licenciatura y posgrado por su colaboración y ayuda en los proyectos de investigación.

Durante muchos años, Kevin Davis fue mi editor en Pearson. Estoy muy agradecido con Kevin por su orientación, y el apoyo que me brindó y que contribuyó a enriquecer y mejorar este libro. En esta edición, Paul Smith asumió las responsabilidades editoriales y realizó un espléndido trabajo; ha sido un placer trabajar con él. También debo un agradecimiento especial a Matt Buchholz y a Cynthia Parsons, de Pearson, por su valioso apoyo editorial.

Introducción al estudio del aprendizaje

Russ Nyland imparte un curso de educación a los estudiantes de un posgrado sobre instrucción cognitiva y aprendizaje. El semestre está llegando a su fin y, al final de un día de clases, tres estudiantes se acercan a él: Jeri Kendall, Matt Bowers y Trisha Pascella.

Russ: ¿Qué sucede? ¿No fui muy claro hoy?

Jeri: Doctor Nyland, ¿podríamos hablar con usted? Hemos estado platicando; el curso ya está muy avanzado y aún nos sentimos confundidos.

Russ: ¿Acerca de qué?

Jeri: Bueno, hemos estudiado a todos esos teóricos y pareciera que dicen cosas distintas, aunque tal vez no sea así. Bandura, Bruner, Anderson, Vygotsky y los demás. Plantean diferentes puntos, pero algunas de sus ideas parecen trasladarse con las de los otros autores.

Matt: Sí, estoy muy confundido. Leo acerca de las teorías de estos autores y pienso: “Sí, estoy de acuerdo con esta teoría”. Pero luego me parece que estoy de acuerdo con todas y, según yo, se supone que uno adopta una teoría, que es consistente con ella y no con las demás. Pero parece que hay un gran traslape entre ellas.

Russ: Tienes razón, Matt, sí lo hay. La mayor parte de la información que hemos estudiado en este curso se refiere a teorías cognoscitivas o cognitivas, y todas se parecen porque afirman que el aprendizaje implica un cambio en las cogniciones, es decir, en el conocimiento, las habilidades y las creencias. La mayoría de los autores también considera que los aprendices construyen su conocimiento y sus creencias; que no adoptan de forma automática lo que alguien les dice. Así que es verdad, hay un gran traslape.

Trisha: Entonces, ¿qué debemos hacer? ¿Yo debo ser una especie de teórica del procesamiento de información, una teórica social cognoscitiva o una constructivista? Eso es lo que me tiene confundida.

Russ: No, no tienes que ser ni lo uno ni lo otro. Es probable que una teoría te parezca mejor que las otras, pero también que esta no explique todo lo que tú quisieras. En ese caso, puedes adoptar conceptos de otras teorías. Por ejemplo, cuando estaba estudiando un posgrado trabajé con un profesor que era especialista en el aprendizaje cognoscitivo. Había otra profesora que se dedicaba a la investigación del desarrollo, y me gustaba mucho lo que hacía, tal vez porque alguna vez trabajé como profesor y estaba

sostiene y excluyan a las demás. A menudo, también se sienten confundidos por el traslape que perciben entre las teorías.

Como afirma Russ, eso es normal. Aunque las teorías difieren en muchos aspectos, incluyendo sus supuestos generales y los principios que las guían, muchas se apoyan en bases comunes. Este texto se enfoca en las perspectivas cognoscitivas del aprendizaje, que plantean que éste involucra cambios en la cognición de los aprendices (sus pensamientos, creencias, habilidades y aspectos similares). Estas teorías difieren en su forma de predecir lo que ocurre durante el aprendizaje (en el proceso de aprendizaje) y en los aspectos del aprendizaje que enfatizan. Así, algunas teorías se orientan más hacia el aprendizaje básico y otras hacia el aprendizaje aplicado (y, dentro de éste, se enfocan en diferentes áreas de contenido); algunas destacan el papel que desempeña el desarrollo, otras están fuertemente vinculadas con la instrucción y otras hacen hincapié en la motivación.

Russ aconseja a sus estudiantes examinar sus creencias y suposiciones acerca del aprendizaje en lugar de decidir qué tipo de teóricos son, y éste es un buen consejo. Una vez que nos formemos una postura general muy clara acerca del aprendizaje, entonces surgirá la perspectiva o perspectivas teóricas más relevantes. A medida que el lector avance en el estudio de este texto, le será útil reflexionar acerca de sus creencias y suposiciones sobre el aprendizaje y decidir hasta qué punto se alinean con las diferentes teorías.

Este capítulo le ayudará a prepararse para un estudio profundo del aprendizaje, ya que le proporcionará un marco de referencia para entender este tema, así como cierta información previa que le servirá de base para analizar las teorías contemporáneas. Después de estudiar este capítulo, el lector deberá poder hacer lo siguiente:

- Definir el aprendizaje e identificar casos de fenómenos aprendidos y desaprendidos.
- Distinguir entre racionalismo y empirismo, y explicar los principales principios de cada uno.
- Explicar de qué manera el trabajo de Wundt y Ebbinghaus, así como el de los estructuralistas y los funcionalistas, ayudó a que la psicología se estableciera como ciencia.
- Describir las principales características de diferentes paradigmas de investigación.
- Analizar los aspectos centrales de diferentes métodos de evaluación del aprendizaje.
- Establecer algunos principios instruccionales comunes a muchas teorías del aprendizaje.
- Explicar las maneras en que la teoría del aprendizaje y la práctica educativa se complementan y se perfeccionan una a otra.
- Explicar en qué difieren las teorías conductual y cognoscitiva con respecto a diversas cuestiones en el estudio del aprendizaje.

DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE

La gente coincide en que el aprendizaje es importante, pero tiene diferentes puntos de vista sobre las causas, los procesos y las consecuencias de él. No existe una definición de aprendizaje aceptada por todos los teóricos, investigadores y profesionales (Shuell, 1986). Aunque las personas no coinciden acerca de la naturaleza precisa del aprendizaje, la siguiente es una definición general del ese proceso que es consistente con el enfoque cognoscitivo de este libro y reúne los criterios que la mayoría de los profesionales de la educación consideran centrales para el aprendizaje.

El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia.

Ahora examinaremos a fondo esta definición para identificar los tres criterios del aprendizaje (tabla 1.1).

Teoría y filosofía del aprendizaje

Desde un punto de vista filosófico, el aprendizaje podría analizarse bajo el título de *epistemología*, que se refiere al estudio del origen, la naturaleza, los límites y los métodos del conocimiento. ¿Cómo adquirimos conocimientos? ¿Cómo podemos aprender algo nuevo? ¿Cuál es la fuente de conocimiento? La complejidad del aprendizaje humano está ejemplificada en el siguiente párrafo de la obra *Menón* de Platón (427?-347? a. C.):

Entiendo, Menón lo que dices... Arguyes que el hombre no puede inquirir acerca de lo que sabe, mas tampoco de lo que ignora, porque si sabe, no tiene razón de inquirir lo que ya sabe ; y si no, no puede hacerlo, puesto que no conoce la propia materia sobre la que ha de investigar (1965, p. 16).

Las dos posturas sobre el origen del conocimiento y su relación con el entorno son el racionalismo y el empirismo, y ambas están presentes en las teorías actuales del aprendizaje.

Racionalismo. El *racionalismo* se refiere a la idea de que el conocimiento se deriva de la razón, sin la participación de los sentidos. La diferencia entre mente y materia, que figura de forma prominente en las perspectivas racionalistas del conocimiento humano, se remonta a Platón, quien distinguió entre el conocimiento adquirido por medio de los sentidos y el adquirido por la razón. Platón creía que las cosas (por ejemplo, las casas, los árboles) se revelan a las personas gracias a los sentidos, aunque los individuos adquieren las ideas mediante el razonamiento o pensando acerca de lo que conocen. Las personas se forman ideas acerca del mundo y aprenden (descubren) esas ideas reflexionando sobre ellas. La razón es la facultad mental más elevada, ya que mediante ella la gente aprende ideas abstractas. La verdadera naturaleza de las casas y de los árboles sólo se puede conocer reflexionando acerca de las ideas de casas y de los árboles.

Platón elude el dilema en *Menón* asumiendo que el verdadero conocimiento o el conocimiento de las ideas es innato y que se torna consciente a través de la reflexión. Se aprende recordando lo que existe en la mente. La información adquirida con los sentidos al observar, escuchar, saborear, olfatear o tocar constituye materia prima en lugar de ideas. La mente está estructurada de manera innata para razonar y dar significado a la información que obtiene a través de los sentidos.

La doctrina racionalista también es evidente en los escritos del filósofo y matemático francés René Descartes (1596-1650). Descartes utilizó la duda como método de indagación. Mediante ella, llegó a conclusiones que eran verdades absolutas y que no estaban sujetas a duda alguna. El hecho de poder dudar lo llevó a considerar que la mente (el pensamiento) existe, tal como lo refleja en su máxima "Pienso, luego existo". Por medio del razonamiento deductivo, a partir de premisas generales para situaciones específicas, demostró que Dios existe y concluyó que las ideas a las que se llega gracias a la razón deben ser verdaderas.

Al igual que Platón, Descartes estableció un dualismo mente-materia; sin embargo, para este último el mundo exterior era mecánico, al igual que las acciones de los animales. Las personas se distinguen por su capacidad de razonar. El alma humana, o la capacidad de pensamiento, influye en las acciones mecánicas del cuerpo, pero éste actúa sobre la mente proporcionándole experiencias sensoriales. Aunque Descartes postulaba el dualismo, también planteó hipótesis sobre la interacción entre la mente y la materia.

El filósofo alemán Emmanuel Kant (1724-1804) amplió la perspectiva racionalista. En su obra *Crítica de la razón pura* (1781) Kant abordó el tema del dualismo mente-materia y señaló que el mundo externo está desordenado, pero lo percibimos como ordenado porque la mente impone el orden. La mente capta el mundo exterior mediante los sentidos y lo altera de acuerdo con leyes innatas subjetivas. No es posible conocer el mundo tal como es, sino sólo como se percibe. Las percepciones de las

primeras. Las ideas simples pueden producir un pensamiento complejo que podría tener poca relación evidente con las ideas que lo originaron. Las creencias de Mill reflejan el concepto de que el todo es más que la suma de sus partes, el cual es un supuesto integral de la psicología Gestalt (capítulo 5).

En resumen, el empirismo sostiene que la única fuente de conocimiento es la experiencia. Desde Aristóteles, los empiristas han afirmado que el mundo externo es la base de las impresiones de las personas. La mayoría de los autores acepta la noción de que los objetos o las ideas se asocian para formar estímulos complejos o patrones mentales. Locke, Berkeley, Hume y Mill son algunos de los filósofos más conocidos que adoptaron perspectivas empíricas.

Aunque las posturas filosóficas y las teorías de aprendizaje no coinciden entre sí de forma exacta, las teorías del condicionamiento (capítulo 3) suelen ser empiristas, en tanto que las teorías cognoscitivas (capítulos 4 a 6) son más racionalistas. A menudo el traslape es evidente; por ejemplo, la mayoría de las teorías coinciden en que gran parte del aprendizaje ocurre a través de la asociación. Las teorías cognoscitivas destacan la asociación entre las cogniciones y las creencias, en tanto que las teorías del condicionamiento enfatizan la asociación de los estímulos con las respuestas y las consecuencias obtenidas.

Comienzos del estudio psicológico del aprendizaje

Es difícil señalar el comienzo formal de la psicología como ciencia (Mueller, 1979), aunque la investigación psicológica sistemática empezó a aparecer a finales del siglo XIX. Los personajes que influyeron en forma significativa en la teoría del aprendizaje fueron Wundt y Ebbinghaus.

Laboratorio psicológico de Wundt. El primer laboratorio de psicología fue fundado por Wilhelm Wundt (1832-1920) en Leipzig, Alemania, en 1879, aunque William James abrió un laboratorio de enseñanza en la Universidad de Harvard cuatro años antes (Dewsbury, 2000). Wundt quería establecer a la psicología como una ciencia nueva. Su laboratorio adquirió fama internacional, por lo que recibió un grupo impresionante de visitantes; asimismo, fundó una revista para difundir investigación psicológica. El primer laboratorio de investigación de Estados Unidos fue fundado en 1883 por G. Stanley Hall (Dewsbury, 2000; véase el capítulo 10).

El establecimiento de un laboratorio psicológico fue especialmente importante porque marcó el paso de la teorización filosófica formal a un mayor énfasis en la experimentación y la instrumentación (Evans, 2000). El laboratorio incluía a un conjunto de académicos que realizaban investigación con el fin de encontrar una explicación científica para los fenómenos (Benjamin, 2000). En su libro *Principios de psicología fisiológica* (1873) Wundt afirmó que la psicología es el estudio de la mente. El método psicológico debería ser modelado a partir del método fisiológico; es decir, el proceso por estudiar debería ser investigado de manera experimental en términos de estímulos controlados y medición de respuestas.

El laboratorio de Wundt atrajo a un grupo de investigadores para estudiar fenómenos tales como la sensación, la percepción, los tiempos de reacción, las asociaciones verbales, la atención, los sentimientos y las emociones. Además, Wundt fue tutor de muchos psicólogos que posteriormente fundaron laboratorios en Estados Unidos (Benjamin, Durkin, Link, Vestal y Acord, 1992). Si bien el laboratorio de Wundt no produjo grandes descubrimientos psicológicos o experimentos fundamentales, sí estableció a la psicología como una disciplina y a la experimentación como el método de generación y perfeccionamiento de conocimientos.

El método experimental que Wundt, Titchener y otros estructuralistas utilizaban con frecuencia era la *introspección*, una especie de autoanálisis. Titchener afirmó que los científicos se basaban en la observación de los fenómenos y que la introspección era una forma de observación. Los individuos que participaban en estudios de introspección reportaban verbalmente sus experiencias inmediatas después de ser expuestos a objetos o eventos. Por ejemplo, si se les mostraba una mesa, debían reportar sus percepciones de su forma, tamaño, color y textura. Se les indicaba que no debían etiquetar o reportar su conocimiento acerca del objeto o los significados de sus percepciones. De esta manera, si verbalizaban “mesa” mientras veían ese objeto, debían atender al estímulo más que a sus procesos conscientes.

La introspección era un proceso exclusivamente psicológico, por lo que ayudó a distinguir a la psicología de otras ciencias. Era un método profesional que requería capacitación para su uso, de modo que el introspeccionista pudiera identificar que los individuos estaban examinando sus propios procesos conscientes y no sus interpretaciones de los fenómenos.

Por desgracia, la introspección a menudo era problemática y poco confiable. Es difícil y poco realista esperar que las personas pasen por alto significados y etiquetas. Cuando se les muestra una mesa es natural que digan “mesa”, piensen en sus usos y extraigan conocimientos relacionados. La mente no está estructurada para separar la información con tanta habilidad, así que, al tratar de ignorar los significados, los introspeccionistas pasaron por alto un aspecto central de la mente. Watson (capítulo 3) criticó el uso de la introspección, pero las desventajas que le encontró ayudaron a desarrollar una psicología objetiva que estudiara sólo la conducta observable (Heidbreder, 1993). Edward L. Thorndike, un destacado psicólogo (capítulo 3), sostuvo que la educación debe basarse en hechos científicos y no en opiniones (Popkewitz, 1998). El énfasis resultante en la psicología conductual dominó la psicología estadounidense durante la primera mitad del siglo xx.

Otra crítica a los estructuralistas fue que estudiaban asociaciones de ideas pero no decían mucho sobre cómo se adquieren tales asociaciones. Además, no quedaba claro si la introspección era el método apropiado para estudiar procesos mentales elevados como el razonamiento y la solución de problemas, que quedaban eliminados de la sensación y la percepción inmediatas.

Funcionalismo. Mientras Titchener estaba en Cornell, los estudios psicológicos surgidos en otros lugares desafiaban la validez del estructuralismo. Entre ellos estaban los postulados de los funcionalistas. El **funcionalismo sostiene que los procesos mentales y las conductas de los organismos vivos les ayudan a adaptarse a su entorno** (Heidbreder, 1933). Esta escuela de pensamiento floreció en la Universidad de Chicago con John Dewey (1867-1949) y James Angell (1869-1949). Un funcionalista especialmente reconocido fue William James (1842-1910). El funcionalismo fue la perspectiva psicológica dominante en Estados Unidos desde la década de 1890 hasta la Primera Guerra Mundial (Green, 2009).

El principal trabajo de James fue la serie de dos volúmenes *Los principios de psicología* (1890), considerado uno de los mejores textos de psicología que se hayan escrito (Hall, 2003). Se publicó una versión abreviada para su uso en el salón de clases (James, 1892). James fue un empirista que creía que la experiencia es el punto de partida para examinar el pensamiento, pero no era asociacionista. Consideraba que las ideas simples no son copias pasivas de la información del entorno, sino el producto del pensamiento abstracto y del estudio (Pajares, 2003).

James (1890) postuló que la conciencia es un proceso continuo en lugar de un conjunto de partes discretas de información. El “flujo de pensamiento” cambia a medida que las experiencias se modifican. “A partir del mismo día en que nacemos nuestra conciencia produce una abundante multiplicidad de objetos y relaciones, y las que denominamos sensaciones simples son el resultado de la atención discriminativa, a menudo impulsada a un grado muy alto” (vol. I, p. 224). James consideró que el propósito de la conciencia es el de adaptar a los individuos a su entorno.

Las teorías reflejan los fenómenos del entorno y generan nuevas investigaciones por medio de *hipótesis* o supuestos que se pueden probar empíricamente. A menudo las hipótesis se pueden expresar como enunciados condicionales: “Si hago X, entonces debe ocurrir Y”. Así, X y Y podrían representar eventos tales como “elogiar a los estudiantes por su progreso en el aprendizaje” y “aumentar su confianza y sus logros”, respectivamente. De esta manera, podríamos probar la hipótesis: “Si elogiamos a los estudiantes cuando progresan en el aprendizaje, entonces adquirirán mayor confianza en sí mismos y obtendrán más logros que aquellos cuyo progreso no se elogia”. Una teoría se fortalece si las hipótesis son sustentadas por los datos, pero podría requerir revisiones si esto no ocurre.

Con frecuencia los investigadores exploran áreas que presentan poca teoría que los guíe. En esos casos proponen objetivos de investigación o preguntas por responder. Pero sin importar si están probando hipótesis o explorando preguntas, necesitan especificar las condiciones en las que están realizando la investigación de la manera más precisa posible. Debido a que la investigación sienta las bases para el desarrollo de las teorías y tiene implicaciones importantes para la enseñanza, en la siguiente sección se examinan los tipos de investigación y los procesos para realizarla.

Conducción de la investigación

Para especificar las condiciones de investigación, debemos responder preguntas como las siguientes: ¿Quiénes participarán?, ¿en dónde se realizará el estudio?, ¿qué procedimiento se empleará? y ¿cuáles son las variables y los resultados por evaluar?

Debemos definir con precisión el fenómeno que nos proponemos estudiar. Necesitamos también proporcionar definiciones conceptuales de los fenómenos, así como definirlos *operacionalmente*, o en términos de las operaciones, los instrumentos y los procedimientos que utilizaremos para medirlos. Por ejemplo, conceptualmente podríamos definir la *autoeficacia* (la estudiaremos en el capítulo 4) como el conjunto de las capacidades personales para aprender o desempeñar una tarea, tal como uno la percibe, en tanto que operacionalmente podríamos definirla especificando la forma en que la mediremos en nuestro estudio (por ejemplo, con una calificación en un cuestionario de 30 reactivos). Además de definir operacionalmente los fenómenos por estudiar, también debemos precisar el procedimiento que seguiremos para hacerlo. Lo ideal sería que especifiquemos las condiciones de manera tan precisa que otro investigador, al leer la descripción, pueda repetir nuestro estudio.

Los estudios de investigación que exploran el aprendizaje utilizan varios tipos de *paradigmas* (modelos). En los siguientes párrafos se describen los paradigmas correlacional, experimental y cualitativo, y después se analizan los estudios de campo y de laboratorio (tabla 1.2).

Tabla 1.2
Paradigmas de la investigación del aprendizaje.

| Tipo | Cualidades |
|----------------|--|
| Correlacional | Examina las relaciones entre variables. |
| Experimental | Se manipulan una o más variables y se evalúan sus efectos sobre otras variables. |
| Cualitativa | Se ocupa de la descripción de los eventos y la interpretación de los significados. |
| De laboratorio | Proyecto que se efectúa en un ambiente controlado. |
| De campo | Proyecto que se efectúa en un ambiente natural (por ejemplo, escuela, hogar, trabajo). |

registros existentes, entrevistas y protocolos de pensamiento en voz alta (es decir, los participantes hablan en voz alta mientras realizan tareas). No es la elección del método lo que caracteriza este enfoque—todos los métodos mencionados pueden aplicarse a los estudios correlacionales o experimentales—, sino la profundidad y la calidad del análisis, así como la interpretación de los datos.

El investigador cualitativo podría sentir curiosidad por investigar cómo contribuye la autoeficacia al desarrollo de habilidades con el paso del tiempo, para lo cual podría trabajar con un grupo pequeño de estudiantes durante varios meses. Mediante observaciones, entrevistas y otras formas de recolección de datos, el investigador podría examinar cómo la autoeficacia de los estudiantes para el aprendizaje cambia en relación con el perfeccionamiento de habilidades en la lectura, la escritura y las matemáticas.

La investigación cualitativa produce ricas fuentes de datos, más profundos y completos que los que se suele obtener en los estudios correlacionales y experimentales. Este modelo también puede plantear nuevas preguntas y formas novedosas de abordar las viejas cuestiones, que con frecuencia se escapan a los métodos tradicionales. Una posible limitación de los estudios cualitativos consiste en que suelen incluir a unos cuantos participantes, que tal vez no sean representativos de una población más grande de estudiantes o profesores. Esto limita la generalización de los hallazgos más allá del contexto de investigación. Otra desventaja de este paradigma de investigación es que la recolección, el análisis y la interpretación de los datos podría tomar demasiado tiempo, lo que lo haría poco práctico para los estudiantes que desean graduarse y para los profesores que desean incrementar sus registros de publicaciones. Sin embargo, como modelo de investigación este paradigma ofrece un enfoque útil para obtener datos que por lo general no se pueden recolectar con otros métodos.

Investigación de laboratorio y de campo. La *investigación de laboratorio* se lleva a cabo en ambientes controlados, en tanto que la *investigación de campo* se realiza en el lugar en donde viven los participantes, o en donde trabajan o asisten a la escuela. Durante la primera mitad del siglo xx, la mayor parte de la investigación del aprendizaje se realizó en animales en los laboratorios. En la actualidad la mayor parte de los estudios sobre el aprendizaje se lleva a cabo con personas y en ambientes de campo. Cualquiera de los modelos de investigación antes nombrados (experimental, correlacional y cualitativo) se puede aplicar en el laboratorio o en el campo.

Los laboratorios permiten un alto grado de control sobre factores extraños que podrían afectar los resultados de la investigación, como el sonido del teléfono, el ruido de gente platicando, las ventanas que distraen al invitar a asomarse y la presencia en la habitación de individuos que no forman parte del estudio. También es posible regular la luz, el sonido y la temperatura. Los laboratorios permiten a los investigadores instalar su equipo durante periodos largos y tener todos los materiales a su disposición.

Este tipo de control no es posible en el campo. Las escuelas son ruidosas y a menudo es difícil encontrar espacio para trabajar. Existen numerosas distracciones: el paso de estudiantes y docentes, el sonido de timbres, anuncios públicos y simulacros de incendios. Los salones podrían estar demasiado iluminados o demasiado oscuros, podrían ser fríos o calurosos y podrían ser utilizados también para otros propósitos, por lo que los investigadores tendrían que instalar su equipo cada vez que necesiten trabajar. Interpretar los resultados a la luz de estas distracciones podría ser problemático.

Una ventaja de la investigación de campo es que los resultados se pueden generalizar fácilmente a otros entornos similares, ya que los estudios se llevan a cabo en los lugares donde las personas suelen aprender. En contraste, los hallazgos de laboratorio no se podrían generalizar con tanta confianza. La investigación de laboratorio ha aportado muchos conocimientos importantes sobre el aprendizaje y con frecuencia los especialistas tratan de replicar esos hallazgos en el campo.

Decidir si se investiga en el laboratorio o en el campo depende de factores como el propósito del estudio, la disponibilidad de los participantes, y los costos y la forma en que se utilizarán los resultados.

Tabla 1.3
Métodos de evaluación del aprendizaje.

| Categoría | Definición |
|----------------------------|---|
| Observaciones directas | Ejemplos de conducta que demuestran aprendizaje. |
| Exámenes escritos | Desempeño por escrito en pruebas, cuestionarios, tareas, trabajos y proyectos. |
| Exámenes orales | Preguntas, comentarios y respuestas verbales durante la enseñanza. |
| Calificaciones de terceros | Juicios de los observadores sobre los atributos que indican el aprendizaje de los sujetos. |
| ■ Autorreportes | Juicio de las personas sobre sí mismas. |
| ■ Cuestionarios | Respuestas escritas a reactivos o respuestas a preguntas. |
| ■ Entrevistas | Respuestas orales a preguntas. |
| ■ Recapitulación dirigida | Recuerdo de los pensamientos que acompañaban a la ejecución de una tarea en un momento dado. |
| ■ Pensamiento en voz alta | Verbalización de los propios pensamientos, acciones y sentimientos mientras se desempeña una tarea. |
| ■ Diálogos | Conversaciones entre dos o más personas. |

Un problema con la observación directa es que sólo se enfoca en lo que se puede observar y, por lo tanto, se salta los procesos cognoscitivos y afectivos que subyacen en las acciones. Por ejemplo, el profesor de química sabe que los estudiantes aprendieron procedimientos de laboratorio, pero no sabe qué es lo que los alumnos están pensando mientras realizan los procedimientos, ni cuánta confianza tienen en que se están desempeñando bien.

Un segundo problema es que, aunque la observación directa de una conducta indica que ha ocurrido el aprendizaje, la ausencia de una conducta apropiada no significa que el individuo no ha aprendido. Aprendizaje no es lo mismo que desempeño, y muchos factores, además del aprendizaje, podrían afectarlo. Existe la probabilidad de que los estudiantes no realicen las acciones aprendidas porque no se sienten motivados, porque se sienten enfermos o están ocupados haciendo otras cosas. Hay que descartar esos otros factores antes de concluir, a partir de la ausencia del desempeño, que el aprendizaje no ha ocurrido. Esto requiere suponer que —lo cual en ocasiones podría no estar justificado—, dado que los estudiantes por lo general tratan de realizar su mayor esfuerzo, si no muestran un desempeño es porque no han aprendido.

Exámenes escritos

A menudo el aprendizaje se evalúa a partir de los *exámenes escritos* de los alumnos mediante pruebas, cuestionarios, tareas, trabajos finales e informes. Con base en el nivel de dominio indicado por las respuestas, los profesores deciden si tuvo o no lugar un aprendizaje adecuado, o si se requiere instrucción adicional porque los educandos no comprendieron plenamente el material. Por ejemplo, suponga que un docente está planeando una unidad sobre la geografía de Hawai. Al principio asume que los estudiantes saben poco acerca de este tema. Si el profesor aplica una prueba previa al inicio de la instrucción y los estudiantes obtienen bajas calificaciones, el resultado apoyará su creencia. Si después de la unidad de instrucción el profesor evalúa otra vez a los estudiantes y observa una mejoría en las calificaciones, el resultado lo llevaría a concluir que los aprendices adquirieron algún conocimiento.

qué tipo de preguntas producían un mayor aprovechamiento de los educandos, pero no por qué (es decir, cómo es que las preguntas cambian el pensamiento de los alumnos). La investigación de proceso-producto también se enfocaba principalmente en el aprovechamiento de los estudiantes, a expensas de otros resultados relevantes para el aprendizaje (por ejemplo, expectativas, valores). En resumen, un modelo de proceso-producto no está bien diseñado para examinar cómo aprenden los estudiantes.

Al mismo tiempo, gran parte de la investigación del aprendizaje ha utilizado métodos experimentales en los que se varían algunas condiciones y se determinan los cambios en los resultados. Con frecuencia los métodos de enseñanza se mantenían constantes en todos los cambios de las variables, lo que negaba los posibles efectos del anterior método.

Por fortuna la situación ha cambiado. Los investigadores están considerando cada vez más la enseñanza como la creación de ambientes de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a ejecutar las actividades cognitivas necesarias para desarrollar capacidades y habilidades de razonamiento (Floden, 2001). Los investigadores están examinando el aprendizaje de los alumnos mediante la observación de la enseñanza durante la instrucción de contenido, especialmente en las escuelas y en otros lugares donde la gente suele aprender (Pellegrino, Baxter y Glaser, 1999; Pianta y Hamre, 2009). Los especialistas sobre el tema de la actualidad están interesados en analizar los patrones de enseñanza, más que las conductas de enseñanza discretas (Seidel y Shavelson, 2007). El aprendizaje de los niños ha recibido cada vez más atención (Siegler, 2000, 2005), y cada vez más estudios se dedican a analizar cómo se relaciona lo que se aprende en la escuela con las habilidades que son importantes fuera de ella (Anderson, Reder y Simon, 1996). Investigadores de diferentes posturas aceptan la idea de que la instrucción y el aprendizaje interactúan y que es mejor estudiarlos en conjunto. La investigación de la instrucción puede provocar un profundo efecto sobre las teorías del aprendizaje y sus aplicaciones para fomentar el aprendizaje de los estudiantes (Glaser, 1990; Glaser y Bassok, 1989; Pianta y Hamre, 2009).

Similitudes instruccionales

Sin importar cuál sea su perspectiva, la mayoría de las teorías del aprendizaje comparten principios que predicen una mejora en el aprendizaje a partir de la instrucción (tabla 1.4). Un principio es que los educandos progresan mediante etapas o fases de aprendizaje que pueden distinguirse de diversas maneras; por ejemplo, en términos de niveles de habilidad progresiva: principiante, principiante avanzado, competente, hábil y experto (Shuell, 1990). Los procesos y las conductas que suelen utilizarse en este tipo de clasificaciones incluyen la rapidez del tipo de procesamiento cognitivo, la habilidad para reconocer formatos de problemas, la pericia para enfrentar los problemas que surjan, la organización y profundidad de las estructuras de conocimiento, y la habilidad para vigilar el desempeño y elegir estrategias dependiendo de factores personales y contextuales.

Tabla 1.4
Principios de instrucción
comunes a diversas
teorías de aprendizaje.

-
- Los aprendices progresan a lo largo de etapas o fases.
 - El material debe organizarse y presentarse en pequeños pasos.
 - Los aprendices requieren práctica, retroalimentación y repaso.
 - Los modelos sociales facilitan el aprendizaje y la motivación.
 - El aprendizaje es influido por factores motivacionales y contextuales.
-

La práctica educativa también influye en la teoría. La experiencia puede confirmar los pronósticos teóricos o sugerir revisiones. Las teorías se modifican cuando la investigación y la experiencia revelan evidencia conflictiva o sugieren que se deben incluir otros factores. Las primeras teorías del procesamiento de información no podían aplicarse de manera directa al aprendizaje escolar porque sólo tomaban en cuenta aquellos factores conectados con el procesamiento del conocimiento. Cuando los psicólogos cognoscitivos empezaron a estudiar el contenido escolar, las teorías fueron revisadas y se empezaron a incorporar factores personales y situacionales.

Los profesionales de la educación deben luchar por integrar la teoría, la investigación y la práctica. Debemos preguntarnos cómo se podrían aplicar los principios del aprendizaje y los hallazgos de la investigación dentro y fuera de la escuela. Al mismo tiempo, debemos tratar de incrementar nuestro conocimiento teórico por medio de los resultados de la práctica informada de la enseñanza.

TEMAS FUNDAMENTALES PARA LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

La mayoría de los teóricos aceptan en principio la definición de aprendizaje que se presentó al inicio de este capítulo. Sin embargo, cuando vamos más allá de la definición, encontramos menos coincidencia en muchos temas acerca del aprendizaje. Esta sección se ocupa de algunos de estos temas y fuentes de controversia entre las perspectivas teóricas (tabla 1.5). Expondremos estos temas en los capítulos posteriores, cuando estudiemos las diferentes teorías del aprendizaje. Sin embargo, antes de hablar de ellos necesitamos explicar las teorías conductuales y cognoscitivas que nos proporcionarán el marco de referencia en el cual podremos enmarcar las teorías del aprendizaje que se cubren en este texto, y que, además, nos permitirán entender mejor los conceptos subyacentes en los principios del aprendizaje humano.

Las *teorías conductuales* consideran que el aprendizaje es un cambio en la tasa, frecuencia de aparición, o en la forma de conducta o respuesta que ocurre principalmente en función de factores ambientales (capítulo 3). Estas teorías plantean que aprender consiste en la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas. Según la perspectiva de Skinner (1953), una respuesta a un estímulo tiene más probabilidades de repetirse en el futuro en función de las consecuencias de las respuestas previas: el reforzamiento aumenta la probabilidad de que se repita la respuesta, mientras que el castigo reduce esa probabilidad.

El conductismo fue muy importante en la psicología de la primera mitad del siglo xx, y la mayoría de las primeras teorías del aprendizaje son conductuales. Estas teorías explican el aprendizaje en términos de fenómenos observables. Los teóricos conductuales afirman que las explicaciones del aprendizaje no necesitan incluir eventos internos (por ejemplo, pensamientos, creencias, sentimientos), no

Tabla 1.5
Temas fundamentales en el estudio del aprendizaje.

-
- ¿Cómo ocurre el aprendizaje?
 - ¿Qué papel desempeña la memoria?
 - ¿Cuál es el papel de la motivación?
 - ¿Cómo ocurre la transferencia?
 - ¿Qué procesos participan en la autorregulación?
 - ¿Cuáles son las implicaciones para la instrucción?
-

¿Qué papel desempeña la memoria?

Las teorías del aprendizaje difieren en el papel que asignan a la memoria. Algunas teorías conductuales conciben la memoria en términos de conexiones nerviosas establecidas como una función de comportamientos asociados con estímulos externos. Más a menudo, los teóricos debaten la formación de maneras habituales de respuesta y prestan poca atención al cómo la memoria retiene esas pautas de conducta y los acontecimientos externos que las activan. La mayor parte de las teorías conductuales consideran el olvido como el resultado de la falta de respuesta con el paso del tiempo.

Las teorías cognoscitivas asignan un papel relevante a la memoria. Las teorías del procesamiento de la información equiparan el aprendizaje con la *codificación*, es decir, con el almacenamiento en la memoria de conocimiento organizado y significativo. La información se recupera de la memoria en respuesta a claves relevantes que activan las estructuras apropiadas de la memoria. El olvido es la incapacidad de recuperar la información de la memoria debido a la interferencia, la pérdida de la memoria o a claves inadecuadas para acceder a ella. La memoria es fundamental para aprender, y la forma en que se aprende la información determina cómo se almacena y se recupera.

La visión que cada quien adopta sobre el papel que desempeña la memoria tiene implicaciones importantes para la enseñanza. Las teorías conductuales postulan que el repaso periódico y espaciado mantiene la fuerza de las respuestas en el repertorio de los aprendices. Las teorías cognoscitivas asignan mayor importancia a la presentación del material de forma que los estudiantes puedan organizarlo, relacionarlo con lo que saben y recordarlo de manera significativa.

¿Cuál es el papel de la motivación?

La motivación puede afectar todas las fases del aprendizaje y del desempeño. Aunque dedicamos un capítulo completo a la motivación (capítulo 8), su relevancia para las teorías del aprendizaje también se analiza en otros capítulos.

Las teorías conductuales definen a la motivación como una mayor tasa o probabilidad de ocurrencia de la conducta, lo que resulta de la repetición de las conductas en respuesta a los estímulos o como consecuencia del reforzamiento. La teoría del condicionamiento operante de Skinner (1968) no incluye principios nuevos para explicar la motivación: la conducta motivada aumenta o las respuestas se repiten debido al reforzamiento. Los estudiantes manifiestan una conducta motivada porque anteriormente fueron reforzados por ella y debido a la presencia de reforzadores eficaces. Las teorías conductuales no distinguen entre la motivación y aprendizaje, sino que utilizan los mismos principios para explicar toda la conducta.

En contraste, las teorías cognoscitivas consideran que la motivación y el aprendizaje están relacionados, pero no que sean idénticos (Schunk, 1991). Una persona puede estar motivada y no aprender, o bien, puede aprender sin estar motivada para hacerlo. Las teorías cognoscitivas destacan que la motivación ayuda a dirigir la atención e influye en la forma en que se procesa la información. Aunque el reforzamiento motiva a los estudiantes, sus efectos sobre la conducta no son automáticos, sino que dependen de la forma en que los estudiantes lo interpretan. Cuando el historial de reforzamiento (las conductas reforzadas anteriormente) entra en conflicto con las creencias actuales, es más probable que las personas actúen con base en sus creencias (Bandura, 1986; Brewer, 1974). La investigación ha identificado muchos procesos cognoscitivos que motivan a los estudiantes, como las metas, las comparaciones sociales, la autoeficacia, los valores y los intereses. Los profesores necesitan tomar en cuenta los efectos motivacionales de las prácticas de instrucción y los factores del salón de clases para asegurarse de que los estudiantes se mantengan motivados para aprender.

estudiantes cuentan con pocas opciones, su conducta suele estar regulada por aspectos externos en vez de ser autorregulada.

¿Cuáles son las implicaciones para la instrucción?

Las teorías tratan de explicar diversos tipos de aprendizaje pero difieren en su enfoque (Bruner, 1985). Las teorías conductuales subrayan la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas a través del reforzamiento selectivo de las respuestas correctas. Parecería que las teorías conductuales son más adecuadas para explicar formas más sencillas de aprendizaje que involucran asociaciones, como los hechos de la multiplicación, el significado de las palabras en otros idiomas y recordar ciudades capitales.

Las teorías cognoscitivas, por su parte, explican el aprendizaje en términos de factores como el procesamiento de la información, las redes de memoria y las percepciones e interpretación de los estudiantes de los elementos del salón de clases (maestros, compañeros, materiales, organización). Pareciera que las teorías cognoscitivas son más apropiadas para explicar formas complejas de aprendizaje, como la solución de problemas matemáticos, la extracción de inferencias de los textos y la redacción de ensayos.

Sin embargo, a menudo existen similitudes entre las diversas formas de aprendizaje (Bruner, 1985). Aprender a leer difiere fundamentalmente de aprender a tocar el violín, aunque ambas actividades se benefician de la atención, el esfuerzo y la perseverancia. Es probable que aprender a redactar trabajos escolares y aprender a lanzar la jabalina no parezcan similares, pero ambos se benefician con el establecimiento de metas, la vigilancia del progreso, la retroalimentación correctiva por parte de los maestros y entrenadores, y los sentimientos de motivación intrínseca.

La enseñanza efectiva requiere que determinemos las mejores posturas teóricas para cada forma de aprendizaje que nos ocupe y que obtengamos de ellas sugerencias para la enseñanza. Si la práctica reforzada es importante para aprender, entonces los profesores deberían incluirla en sus programas. Si aprender estrategias para la solución de problemas es importante, entonces deberíamos estudiar las implicaciones de la teoría del procesamiento de la información. Un desafío constante de la investigación consiste en especificar las similitudes y las diferencias entre los tipos de aprendizaje e identificar métodos instruccionales eficaces para cada uno de ellos.

TRES ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

A continuación se presentan tres escenarios que representan los contextos típicos en que ocurre el aprendizaje escolar. A lo largo de este texto estos escenarios servirán para ejemplificar la aplicación sistemática de los principios del aprendizaje y para demostrar cómo se puede dar un aprendizaje coherente.

Clase de tercer grado de Kathy Stone

Kathy Stone imparte una de las cinco clases independientes de tercer grado de una escuela primaria que cuenta con 550 estudiantes. La escuela se ubica en las orillas de una ciudad, cerca de una gran comunidad residencial suburbana. Kathy ha sido maestra en estas instalaciones durante ocho años, y antes impartió clases en segundo grado en otra escuela durante cuatro años. Ha participado activamente en el desarrollo curricular y ha encabezado varios comités escolares para la implementación de programas creativos con el fin de ampliar las actividades incorporadas al programa regular.

El contenido del curso es el acostumbrado para una materia de psicología educativa. Algunos de los temas que se abordan son el desarrollo, las diferencias individuales, el aprendizaje, la motivación, el manejo del aula, los estudiantes con necesidades especiales y la evaluación. Los estudiantes realizan proyectos (en conjunto con la experiencia de campo) y son evaluados en el contenido del curso. El material que se cubre es muy extenso, sin embargo, los alumnos por lo general están muy motivados porque consideran que la comprensión de estos temas es importante para su futuro éxito en la enseñanza.

RESUMEN

El estudio del aprendizaje humano se enfoca en la forma en que los individuos adquieren y modifican su conocimiento, habilidades, estrategias, creencias y conductas. El aprendizaje representa un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad para comportarse de cierta manera, el cual resulta de la práctica o de otras experiencias. Esta definición no incluye los cambios temporales en la conducta debido a enfermedades, fatiga o uso de drogas, ni a los que reflejan factores genéticos y de maduración, aunque muchos de éstos requieren ambientes sensibles para manifestarse.

El estudio científico del aprendizaje se inició en los escritos de antiguos filósofos como Platón y Aristóteles. Dos posturas relevantes sobre la forma en que se adquiere el conocimiento son el racionalismo y el empirismo. El estudio psicológico del aprendizaje se inició a finales del siglo XIX. El estructuralismo y el funcionalismo fueron escuelas de pensamiento activas que surgieron a inicios del siglo XX con teóricos como Titchener, Dewey y James, pero estas posturas contenían problemas que impidieron su aplicación generalizada a la psicología.

Las teorías proporcionan marcos de referencia para darles sentido a las observaciones del ambiente; además, sirven como puente entre la investigación y la práctica educativa, y como herramientas para organizar y convertir los hallazgos de investigación en recomendaciones para la práctica educativa. La investigación puede ser de varios tipos —correlacional, experimental y cualitativa— y se puede realizar en laboratorios o en un ambiente de campo. Algunas formas comunes para evaluar el aprendizaje son la observación directa, los exámenes escritos y orales, las calificaciones de terceros y los autorreportes.

A menudo se considera que las teorías del aprendizaje y la práctica educativa son cuestiones diferentes, pero de hecho deberían complementarse entre sí. Ninguna de las dos basta para garantizar una buena enseñanza y un buen aprendizaje. La teoría por sí misma no capta plenamente la importancia de factores situacionales; la experiencia práctica sin teoría es específica de cada situación y carece de un marco general para organizar el conocimiento de la enseñanza y el aprendizaje. La teoría y la práctica se ayudan mutuamente a perfeccionarse.

Las teorías conductuales explican el aprendizaje en términos de eventos observables, mientras que las teorías cognoscitivas también toman en cuenta las cogniciones, las creencias, los valores y los sentimientos de los aprendices. Las teorías del aprendizaje difieren respecto a la forma en que abordan temas fundamentales. Algunos de los más importantes son la forma en que ocurre el aprendizaje, el papel que desempeña la memoria, el papel de la motivación, la forma en que ocurre la transferencia, los procesos que participan en la autorregulación y las implicaciones para la instrucción.

Neurociencia del aprendizaje

El distrito escolar de Tarrytown Unified estaba llevando a cabo un taller para profesores y administradores sobre el tema “El uso de la investigación del cerebro para diseñar una instrucción efectiva”. Durante el receso vespertino, un grupo de cuatro participantes hablaba acerca de la sesión del día: Joe Michela, asistente del director en la secundaria North Tarrytown; Claudia Orondez, directora de la primaria Templeton; Emma Thomas, docente de la preparatoria Tarrytown Central y Bryan Young, profesor de la secundaria South Tarrytown.

Joe: Entonces, ¿qué piensan de esto hasta ahora?

Bryan: Estoy muy confundido. Esta mañana entendí bien la explicación sobre las diferentes áreas del cerebro, pero me está costando trabajo relacionar eso con mi trabajo como profesor.

Emma: Yo también estoy confundida, y los conferencistas están diciendo cosas que contradicen lo que pensaba. Yo había escuchado que cada estudiante tiene un lado del cerebro dominante y que debemos diseñar la instrucción para ajustarla a esas preferencias, pero estos conferencistas dicen que eso no es verdad.

Joe: Bueno, no dicen exactamente que no sea verdad. Lo que yo entendí es que diferentes partes del cerebro realizan distintas funciones principales, pero que existen muchos entrecruzamientos y muchas partes del cerebro deben trabajar en conjunto para que ocurra el aprendizaje.

Claudia: Yo también escuché eso. Sin embargo, coincido con Bryan en que es confuso saber qué es lo que debe hacer un profesor con esa información. Si se supone que debemos recurrir a todas las partes del cerebro, ¿qué no es eso lo que los educadores estamos tratando de hacer en la actualidad? Durante años les hemos estado diciendo a los profesores que adapten su enseñanza a los diferentes estilos de aprendizaje, como el visual, el auditivo y el táctil. Y parece que esta investigación sobre el cerebro recomienda lo mismo.

Joe: Y especialmente el estilo visual de aprendizaje. Escuché decir que el sentido de la vista es muy importante, por ello, trabajo con mis profesores al respecto. Les digo que no utilicen tanto la conferencia, ya que no es una forma eficaz para aprender.

Bryan: Es verdad, Joe. Y otra idea que me impresionó fue lo que dijeron respecto a todo lo que se está desarrollando en el cerebro de los adolescentes. Yo pensaba que su conducta extravagante se debía sobre todo a las hormonas. Ahora veo que necesitamos ayudarlos a tomar mejores decisiones.

representadas en el cerebro y al final del capítulo se realiza un análisis sobre las principales implicaciones de la investigación del cerebro para la enseñanza y el aprendizaje.

Las explicaciones acerca del SNC son necesariamente complejas, tal como lo señala Emma en la conversación con la que se inicia el capítulo. Se involucran muchas estructuras, existe mucha terminología técnica y la forma en que opera el SNC es complicada. El material de este capítulo se presenta de forma tan clara como es posible, pero es necesario utilizar ciertos tecnicismos para conservar la exactitud de la información. A los lectores que busquen descripciones más técnicas de cómo las estructuras y funciones del SNC se relacionan con el aprendizaje, la motivación y el desarrollo se les remite a otras fuentes (Bradford, 1998; Byrnes, 2001; Jensen, 2005; National Research Council, 2000; Trevarthen, 1998; Wolfe, 2001).

Cuando termine de estudiar este capítulo, el lector deberá ser capaz de hacer lo siguiente:

- Describir la organización nerviosa y la función de los axones, las dendritas y las células gliales.
- Analizar las funciones importantes de las áreas principales del cerebro.
- Identificar algunas funciones del cerebro localizadas en los hemisferios derecho e izquierdo.
- Analizar los usos de diferentes tecnologías de investigación cerebral.
- Explicar cómo ocurre el aprendizaje desde una perspectiva neurocientífica, incluyendo el funcionamiento de la consolidación y las redes de memoria.
- Analizar cómo se forman las conexiones nerviosas y la manera en que interactúan durante la adquisición y el uso del lenguaje.
- Analizar los cambios fundamentales y los períodos críticos del desarrollo cerebral como una función de la maduración y la experiencia.
- Explicar el papel que desempeña el cerebro en la regulación de la motivación y las emociones.
- Analizar algunas de las implicaciones de la investigación del cerebro para la instrucción y el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje.

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURAS

El sistema nervioso central (SNC) está conformado por el cerebro y la médula espinal, y es el mecanismo central del cuerpo para el control de la conducta voluntaria (por ejemplo, el pensamiento y el comportamiento). El sistema nervioso autónomo (SNA) regula las actividades involuntarias, como las que se involucran en la digestión, la respiración y la circulación de la sangre. Estos sistemas no son completamente independientes. Por ejemplo, las personas pueden aprender a controlar su frecuencia cardíaca, lo que significa que están manejando de manera voluntaria una actividad involuntaria.

La médula espinal mide aproximadamente 18 pulgadas de largo y su ancho es como el de un dedo índice. Va desde la base del cerebro hasta la mitad de la espalda, y en esencia es una extensión del cerebro. Su principal función es la de transmitir señales desde y hacia el cerebro, lo que la convierte en el mensajero central entre el cerebro y el resto del cuerpo. Su ruta ascendente lleva señales desde lugares del cuerpo hasta el cerebro, y su ruta descendente transmite mensajes desde el cerebro hasta la estructura corporal apropiada (por ejemplo, para provocar el movimiento). La médula espinal también participa en algunas reacciones independientemente del cerebro (un ejemplo de éstas es el reflejo patelar). Los daños a la médula espinal, como los provocados por un accidente, pueden producir síntomas que van desde la falta de sensibilidad hasta la parálisis total (Jensen, 2005; Wolfe, 2001).

Las células gliales realizan muchas funciones. Una de las principales es garantizar que las neuronas operen en un ambiente adecuado, para lo cual ayudan a eliminar las sustancias químicas que podrían interferir en su funcionamiento y eliminan las células muertas del cerebro. Otra de sus importantes funciones es colocar la mielina, una envoltura en forma de vaina que rodea a los axones y ayuda a transmitir las señales del cerebro (este tema se analizará en la siguiente sección). Al parecer las células gliales también desempeñan funciones fundamentales en el desarrollo del cerebro fetal (Wolfe, 2001). Por consiguiente, las células gliales trabajan en conjunto con las neuronas para garantizar un eficaz funcionamiento del SNC.

Sinapsis. La figura 2.1 muestra la organización de las neuronas con los cuerpos celulares, los axones y las dendritas. Cada neurona consta de un cuerpo celular, miles de pequeñas dendritas y un axón. Una *dendrita* es la prolongación de tejido que recibe información de otras células. Un *axón* es una trama larga de tejido que envía mensajes a otras células. La *vaina de mielina* rodea al axón y facilita el viaje de las señales.

Cada axón termina en una estructura ramificada. Las terminales de estas estructuras ramificadas se conectan con las terminales de las dendritas, y a esta conexión se le conoce como *sinapsis*. La estructura interconectada es la clave de la comunicación entre las neuronas, ya que los mensajes viajan de una neurona a otra a través de la sinapsis.

El proceso mediante el cual se comunican las neuronas es complejo. En el extremo de cada axón se encuentran *neurotransmisores* químicos, los cuales no están en contacto directo con las dendritas de otra célula. A este hueco entre las dendritas y el axón se le conoce como *espacio sináptico*. Cuando las señales eléctricas y químicas alcanzan un nivel suficiente, se liberan neurotransmisores en ese espacio, los cuales activan o inhiben una reacción en la dendrita con la que tienen contacto. Por ello, el proceso comienza como una reacción eléctrica en la neurona y el axón, después se convierte en una reacción química en el espacio y por último se convierte nuevamente en una respuesta eléctrica en la dendrita. Este proceso continúa de una neurona a otra a gran velocidad. Como veremos más adelante en este capítulo, el papel que desempeñan los neurotransmisores en el espacio sináptico es fundamental para el aprendizaje. Desde una perspectiva neurocientífica, el *aprendizaje* es un cambio en la receptividad de las células, provocado por las conexiones neuronales que se forman, fortalecen y conectan con otras a través del uso (Jensen, 2005; Wolfe, 2001).

Estructuras del cerebro

El cerebro de un ser humano adulto pesa aproximadamente tres libras y tiene el tamaño de un melón o de una toronja grande (Tolson, 2006; Wolfe, 2001). Su cobertura externa presenta una serie de pliegues y una apariencia arrugada, como la de una coliflor. Se compone principalmente de agua (78%), grasas y proteínas. Su textura suele ser suave. En la figura 2.2 se muestran las principales estructuras cerebrales que participan en el aprendizaje (Byrnes, 2001; Jensen, 2005; Wolfe, 2001), las cuales se describen a continuación.

Corteza cerebral. El cerebro está cubierto por la *corteza cerebral*, que es una capa delgada, con un grosor similar al de la cáscara de una naranja (menos de un cuarto de pulgada). La corteza cerebral es la “materia gris” arrugada del cerebro. Los pliegues permiten que la corteza cerebral tenga una superficie mayor y, por lo tanto, un mayor número de neuronas y de conexiones neuronales. La corteza cerebral contiene dos hemisferios (derecho e izquierdo), cada uno de los cuales se compone de cuatro lóbulos (occipital, parietal, temporal y frontal). La corteza es el área central involucrada en el aprendizaje, la memoria y el procesamiento de la información sensorial.

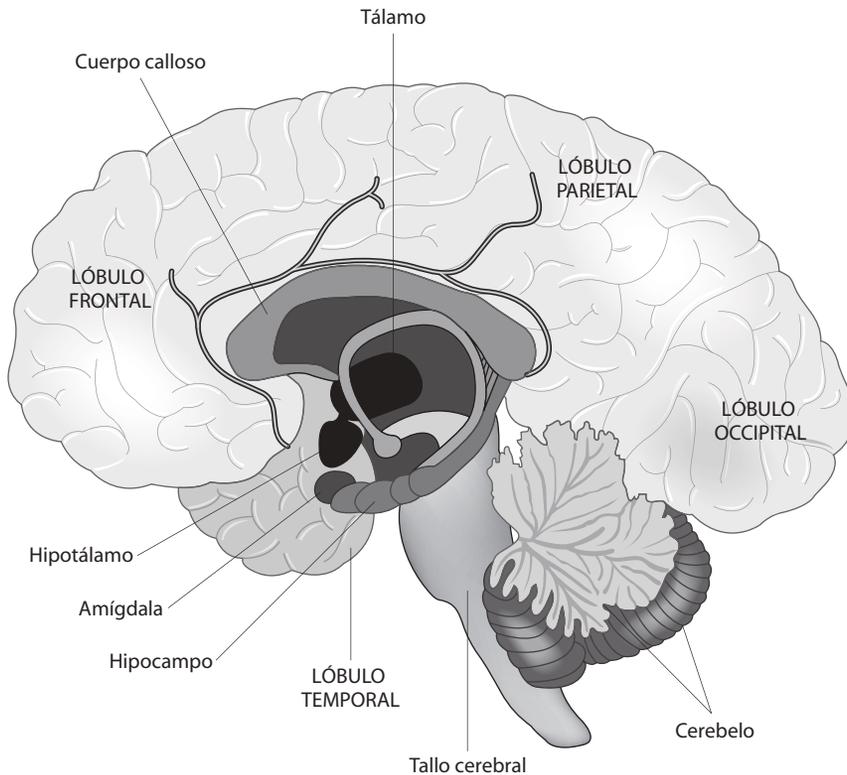


Figura 2.2
Principales estructuras cerebrales.

Fuente: *Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice*, de P. Wolfe, p. 20 © 2001.
Reproducido con autorización de la Association for Supervision and Curriculum Development,
Alexandria, VA.

Tallo cerebral y formación reticular. En la base del cerebro se encuentra el *tallo cerebral*, que se encarga de las funciones del SNA (involuntarias por medio de su *formación reticular*, que es una red de neuronas y fibras encargadas de regular el control de funciones corporales básicas como la respiración, la frecuencia cardíaca, la presión sanguínea, el movimiento ocular, la salivación y el gusto. La formación reticular también está involucrada en los niveles de conciencia (como el sueño y la vigilia). Por ejemplo, cuando uno entra en una habitación silenciosa y oscura, la formación reticular disminuye la activación del cerebro y facilita el sueño. La formación reticular también ayuda a controlar la información sensorial. Aunque estamos bombardeados constantemente por múltiples estímulos, esta estructura permite que nos enfoquemos sólo en los estímulos relevantes, lo cual es fundamental para la atención y la percepción (capítulo 5), componentes básicos en el sistema de procesamiento de información del ser humano. Por último, la formación reticular produce muchos de los mensajeros químicos del cerebro.

Cerebelo. El *cerebelo*, localizado en la zona posterior del cerebro, regula el equilibrio corporal, el control muscular, los movimientos y la postura del cuerpo. Aunque estas actividades están principalmente bajo control consciente y, por lo tanto, en el dominio de la corteza, esta última no cuenta con todo

el equipo necesario para regularlas, por lo que debe trabajar en conjunto con el cerebelo para la coordinación de los movimientos. El cerebelo es la clave para adquirir las habilidades motoras. Con la práctica muchas habilidades motoras se convierten en automáticas (como tocar el piano y conducir un automóvil). Este automatismo ocurre porque el cerebelo tomará parte del control, con lo cual permitirá que la corteza se concentre en las actividades que requieren la conciencia (por ejemplo, pensar y resolver problemas).

Tálamo e hipotálamo. Arriba del tallo cerebral se encuentran dos estructuras del tamaño de una nuez: el *tálamo* y el *hipotálamo*. El tálamo actúa como un puente por el cual se envía la información desde los órganos de los sentidos (con excepción del olfato) hacia la corteza. El hipotálamo forma parte del SNA y controla las funciones corporales necesarias para mantener la homeostasis, como la temperatura corporal, el sueño, y las sensaciones de sed y hambre. El hipotálamo también es responsable del incremento en la frecuencia cardíaca y respiratoria que experimentamos cuando nos asustamos o nos sentimos estresados.

Amígdala. La *amígdala* participa en el control de las emociones y la agresividad. La información sensorial (exceptuando al olfato, que viaja directamente a la corteza) va al tálamo, el cual a su vez envía la información al área apropiada de la corteza y a la amígdala. La función de la amígdala consiste en evaluar qué tan peligrosa es la información sensorial; si reconoce un estímulo potencialmente dañino, envía una señal al hipotálamo, que provoca los cambios emocionales antes señalados (como el aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión sanguínea).

Hipocampo. El *hipocampo* es la estructura cerebral responsable de la memoria del pasado inmediato. ¿Cuánto dura el pasado inmediato? Como veremos en el capítulo 5, no existe un criterio objetivo sobre lo que constituyen la memoria inmediata y la memoria a largo plazo (o permanente). Al parecer el hipocampo ayuda a establecer la información en la memoria a largo plazo (que reside en la corteza), pero continúa desempeñando su papel de activar esa información cuando se necesita. Por consiguiente, el hipocampo intervendría en la memoria actual activa (de trabajo) hasta que la información se haya codificado completamente en la memoria a largo plazo, momento en el que es posible que el hipocampo deje de desempeñar su función.

Cuerpo calloso. A lo largo de todo el cerebro (encéfalo), del frente hacia atrás, existe una banda de fibras conocidas como *cuerpo calloso*, la cual lo divide en dos mitades o hemisferios y los conecta para el procesamiento neuronal. Esto es fundamental porque gran parte del procesamiento mental ocurre en diferentes lugares del cerebro y a menudo involucra a ambos hemisferios.

Lóbulo occipital. Los *lóbulos occipitales* del cerebro participan principalmente en el procesamiento de la información visual. Al lóbulo occipital también se le conoce como *corteza visual*. Recuerde que el tálamo recibe primero los estímulos visuales y luego envía esas señales a los lóbulos occipitales. Aquí se llevan a cabo varias funciones, como la determinación del movimiento, el color, la profundidad, la distancia y otras características visuales. Una vez que se dan estas determinaciones, los estímulos visuales son comparados con la información almacenada en la memoria para determinar el reconocimiento (la percepción). De esta manera se reconoce un objeto que coincide con un patrón almacenado. Cuando no hay coincidencia, se codifica un nuevo estímulo en la memoria. La corteza visual debe comunicarse con otros sistemas del cerebro para determinar si un estímulo visual coincide con un patrón almacenado (Gazzaniga, Ivry y Mangun, 1998). En el diálogo que abre este capítulo, Joe destaca la importancia del procesamiento visual en el aprendizaje.

En la parte superior del cerebro surge una banda de fibras que baja hacia los oídos, conocida como *corteza motora primaria*, la cual controla los movimientos corporales. Por consiguiente, si mientras usted está bailando el “Hokey Pokey” piensa “tengo que poner mi pie derecho adelante”, será la corteza motora la que lo dirija para hacer este movimiento. Cada parte del cuerpo está localizada en un lugar específico de la corteza motora, así que una señal que se origina en cierta parte de la corteza conduce a realizar el movimiento apropiado.

Enfrente de la corteza motora se localiza el *área de Broca*, la cual gobierna la producción del lenguaje. En alrededor del 95% de las personas esta área se localiza en el hemisferio izquierdo, mientras que en el 5% restante (30% de los zurdos) esta área se ubica en el hemisferio derecho (Wolfe, 2001). No es de sorprender que esta área esté conectada con el *área de Wernicke* en el lóbulo temporal izquierdo por medio de fibras nerviosas. El lenguaje se forma en el área de Wernicke y luego se transfiere al área de Broca para su producción (Wolfe, 2001).

La parte anterior del lóbulo frontal, o *corteza prefrontal*, es proporcionalmente más grande en los seres humanos que en otros animales. En esta zona ocurren las formas más elevadas de actividad mental (Ackerman, 1992). En el capítulo 5 se analiza cómo se forman las asociaciones del procesamiento de la información cognoscitiva en el cerebro. La corteza prefrontal es fundamental para estas asociaciones, ya que la información que recibe de los sentidos se relaciona con la información almacenada en la memoria. En resumen, el asiento del aprendizaje parece estar en la corteza prefrontal. Esta zona es también la que regula la conciencia, por ello, nos permite estar conscientes de lo que pensamos, sentimos y hacemos. Como se explica más adelante, al parecer la corteza prefrontal también participa en la regulación de las emociones.

En la tabla 2.1 se resumen las principales funciones de cada una de las áreas más importantes del cerebro (Byrnes, 2001; Jensen, 2005; Wolfe, 2001). Cuando revise esta tabla no olvide que ninguna parte del cerebro trabaja de manera independiente, sino que la información (en forma de impulsos nerviosos) se transfiere con rapidez de una zona a otra del cerebro. Aunque muchas funciones cerebrales están localizadas, las distintas partes del cerebro participan incluso en las tareas más sencillas. Por lo tanto, no es razonable afirmar que algunas funciones del cerebro residen en una sola área, como afirmó Emma en la conversación al inicio del capítulo.

Localización e interconexiones

En la actualidad sabemos más que nunca acerca de cómo funciona el cerebro, pues este órgano ha sido estudiado desde hace muchos años. Las funciones de los hemisferios izquierdo y derecho han formado parte de continuos debates. Wolfe (2001) señaló que, alrededor del 400 a. C., Hipócrates habló de la dualidad del cerebro. Cowey (1998) informó que, en 1870, investigadores estimularon eléctricamente diferentes partes del cerebro de animales y de soldados con lesiones en la cabeza, y encontraron que la estimulación de ciertas zonas causaba movimientos en distintas partes del cuerpo. La idea de que el cerebro tiene un hemisferio dominante fue propuesta desde 1874 (Binney y Janson, 1990).

Durante muchos años se ha sabido que, en general, el hemisferio izquierdo gobierna el campo visual derecho y el lado derecho del cuerpo, y que el hemisferio derecho regula el campo visual izquierdo y el lado izquierdo del cuerpo. Sin embargo, los dos hemisferios están conectados por conjuntos de fibras, y el conjunto más grande es el cuerpo calloso. Gazzaniga, Bogen y Sperry (1962) demostraron que el lenguaje está controlado principalmente por el hemisferio izquierdo. Estos investigadores descubrieron que, cuando se seccionaba el cuerpo calloso, los pacientes que sostenían un objeto fuera de la vista con su mano izquierda, decían que no estaban sosteniendo objeto alguno. Al

Eso podría significar que el individuo piensa que la noticia es maravillosa u horrible, en cuyo caso lo que determinaría el significado correcto (por ejemplo, si el interlocutor está siendo sincero o sarcástico) sería el contexto en que pronuncia la oración. El contexto se puede determinar a partir de la entonación, las expresiones faciales y los gestos de las personas, así como del conocimiento de otros elementos de la situación. Al parecer el principal lugar en donde se ordena la información contextual para hacer una interpretación correcta es el hemisferio derecho.

Debido a que existen funciones localizadas en secciones del cerebro, ha sido tentador postular que las personas con grandes habilidades verbales son dominadas por su hemisferio izquierdo (cerebro izquierdo), mientras que los individuos con habilidades artísticas y más emocionales son controlados por su hemisferio derecho (cerebro derecho). Pero ésta es una conclusión simplista y confusa, como ahora saben los educadores de la conversación que inicia el capítulo. Aunque los hemisferios tienen algunas funciones localizadas, también están conectados y existe un gran intercambio de información (impulsos nerviosos) entre ellos. Es probable que haya muy pocos procesos mentales que ocurran en un solo hemisferio (Ornstein, 1997). Además, podríamos preguntarnos cuál hemisferio gobierna a los individuos que manifiestan grandes habilidades verbales y emocionales (por ejemplo, oradores apasionados).

Los hemisferios trabajan en conjunto; la información está disponible para ambos todo el tiempo. El habla es un buen ejemplo. Si usted mantiene una conversación con un amigo, el hemisferio que le permite producir el lenguaje es el izquierdo, pero el que le proporciona el contexto y le ayuda a comprender su significado es el derecho.

Existe un gran debate entre los neurocientíficos cognoscitivos acerca del grado de lateralización. Algunos argumentan que funciones cognoscitivas específicas se localizan en regiones particulares del cerebro, mientras que otros consideran que diferentes regiones presentan la habilidad de desempeñar varias tareas (Byrnes y Fox, 1998). Este debate es similar al que existe en la psicología cognoscitiva entre la perspectiva tradicional, que plantea que el conocimiento se codifica a nivel local, y la perspectiva del procesamiento paralelo distribuido (véase el capítulo 5), que asegura que el conocimiento no se codifica en un solo lugar sino a lo largo de muchas redes de memoria (Bowers, 2009).

Hay evidencia científica que sustenta ambas posturas. Distintas partes del cerebro realizan diferentes funciones, pero las funciones pocas veces están, si es que alguna vez lo están, completamente localizadas en una sola zona. Esto es verdad especialmente en las operaciones mentales complejas, que dependen de varias operaciones mentales básicas cuyas funciones podrían estar distribuidas en diversas áreas. Como señalan Byrnes y Fox (1998): “casi cualquier tarea requiere que participen ambos hemisferios, aunque éstos parecen procesar ciertos tipos de información de manera más eficiente que otros” (p. 310). Por lo tanto, en lo que se refiere al ámbito educativo, la práctica de enseñar a los diferentes lados del cerebro (el cerebro derecho y el cerebro izquierdo) no está sustentada por la investigación empírica. En la aplicación 2.1 se incluyen algunas aplicaciones de estos aspectos en las interconexiones y la lateralización.

Métodos de investigación del cerebro

Una de las razones por las que ahora sabemos mucho más que antes sobre cómo funciona el SNC es el interés por la investigación del cerebro que comparten personas de diferentes campos. Históricamente los profesionales que investigaban el cerebro eran sobre todo de los campos de medicina, de ciencias biológicas y de psicología, pero con el tiempo también los profesionales de otros campos empezaron a interesarse por investigarlo creyendo que los hallazgos podrían tener implicaciones para el avance de sus disciplinas. En la actualidad encontramos educadores, sociólogos, trabajadores sociales, consejeros, trabajadores del gobierno (especialmente en el sistema judicial) y otros interesados en la

Tabla 2.2

Métodos que se utilizan para la investigación del cerebro.

| Método | Descripción |
|--|--|
| Rayos X | Ondas electromagnéticas de alta frecuencia que se utilizan para determinar anomalías en estructuras sólidas (por ejemplo, huesos). |
| Escaneo de tomografía axial computarizada (TAC) | Imágenes mejoradas (tridimensionales) que se utilizan para detectar anomalías corporales (por ejemplo, tumores). |
| Electroencefalografía (EEG) | Mide patrones eléctricos causados por el movimiento de las neuronas; se utiliza para investigar diversos trastornos del cerebro (por ejemplo, del lenguaje y del sueño). |
| Escaneo de tomografía por emisión de positrones (PET por sus siglas en inglés) | Evalúa los rayos gamma producidos por la actividad mental; proporciona una imagen general de la actividad cerebral, pero está limitada por su lentitud y porque los participantes deben ingerir material radiactivo. |
| Imagen por resonancia magnética (MRI, por sus siglas en inglés) | Las ondas de radio provocan que el cerebro produzca señales que puedan ser registradas; se utiliza para detectar tumores, lesiones y otras anomalías. |
| Imagen por resonancia magnética funcional (fMRI, por sus siglas en inglés) | La realización de tareas mentales dispara las neuronas, provoca el flujo sanguíneo y cambios en el flujo magnético; la comparación con imágenes del cerebro en reposo muestra las regiones que responden. |

A continuación se analizan técnicas que han producido información útil, las cuales se resumieron en la tabla 2.2. Las técnicas aparecen ordenadas de menor a mayor sofisticación.

Rayos X. Los *rayos X* son ondas electromagnéticas de alta frecuencia que pueden atravesar objetos no metálicos en los lugares donde no son absorbidos por las estructuras corporales (Wolfe, 2001). Los rayos que no se absorben chocan contra una placa fotográfica. La interpretación se basa en zonas de luz y oscuridad (sombras de grises). Los rayos X son bidimensionales y son la técnica más útil para las estructuras sólidas, por ejemplo, para determinar si un hueso está roto. No funcionan particularmente bien en el cerebro porque éste está compuesto por tejido suave, aunque los rayos X pueden revelar un daño en el cráneo (una estructura ósea).

Escaneo de TAC. El *escaneo TAC (tomografía axial computarizada)* se desarrolló a principios de la década de 1970 para aumentar los detalles de las sombras grises producidas por los rayos X. Los escaneos TAC utilizan tecnología de rayos X pero mejoran la imagen de dos a tres dimensiones. Esta técnica es utilizada por los médicos para investigar tumores y otras anomalías; sin embargo, al igual que los rayos X, no proporcionan información detallada sobre el funcionamiento del cerebro.

EEG. La *EEG (electroencefalografía)* es un método de imagen que mide los patrones eléctricos creados por los movimientos de las neuronas (Wolfe, 2001). Consiste en colocar electrodos en el cuero cabelludo para detectar los impulsos neuronales que atraviesan el cráneo. La tecnología de EEG magnifica las señales y las registra sobre un monitor o sobre una gráfica de papel (ondas cerebrales). La frecuencia de las ondas cerebrales (oscilaciones) aumenta durante la actividad mental y disminuye durante el sueño. El método de EEG ha demostrado su utilidad para revelar ciertos tipos de trastornos cerebrales (como epilepsia y trastornos del lenguaje), y para vigilar trastornos del sueño (Wolfe, 2001). El EEG

la investigación del cerebro está cambiando con rapidez y las tecnologías avanzan y se perfeccionan. En el futuro podemos esperar el surgimiento de técnicas más sofisticadas que nos ayudarán aún más a identificar los procesos cerebrales que ocurren durante el aprendizaje. Pasaremos ahora al tema de la neurofisiología del aprendizaje, es decir, al cómo funciona el cerebro para procesar, integrar y utilizar la información.

NEUROFISIOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

Para el análisis en esta sección sobre el procesamiento cerebral durante el aprendizaje, se utiliza como marco de referencia el modelo del procesamiento de la información que se estudiará en el capítulo 5 (véase la figura 5.1). El procesamiento cerebral durante el aprendizaje es complejo (como se muestra en el diálogo inicial del capítulo) y lo que se expone a continuación constituye sólo los elementos centrales. Los lectores que deseen información detallada sobre el aprendizaje y la memoria desde una perspectiva neurofisiológica deberán consultar otras fuentes (Byrnes, 2001; Jensen, 2005; Rose, 1998; Wolfe, 2001).

Sistema de procesamiento de la información

Como se explica en el capítulo 5, el sistema de procesamiento de la información incluye los registros sensoriales, la memoria a corto plazo (MCP) o de trabajo (MT) y la memoria a largo plazo (MLP). Los registros sensoriales reciben información y la mantienen durante una fracción de segundo, después de lo cual la información se descarta o se envía a la memoria de trabajo. La mayor parte de la información sensorial se descarta, ya que en todo momento somos bombardeados por múltiples estímulos sensoriales.

Antes, en este capítulo, vimos que toda la información sensorial (excepto la que proporciona el olfato) viaja directamente al tálamo, donde al menos parte de ella es enviada a la parte apropiada de la corteza cerebral para su procesamiento (por ejemplo, a los lóbulos cerebrales que procesan la información sensorial correspondiente). Pero no se envía en la misma forma en que se recibió, sino como una “percepción” nerviosa de ella. Por ejemplo, un estímulo auditivo recibido por el tálamo será transformado en el equivalente nervioso de la percepción de ese estímulo. Esta percepción también es responsable de hacerla coincidir con la que ya se encuentra almacenada en la memoria, un proceso que se conoce como *reconocimiento de patrones* (véase el capítulo 5). Por consiguiente, si el estímulo visual es el profesor en el salón de clases, la percepción que se envía a la corteza coincidirá con la representación del profesor almacenada y se reconocerá el estímulo.

Parte de lo que da significado a la percepción es que el sistema de activación reticular del cerebro filtra la información para eliminar la que sea trivial y enfocarse en el material importante (Wolfe, 2001). Este proceso es adaptativo, ya que si tratáramos de poner atención a todos los estímulos, no podríamos enfocar nuestra atención en nada. Existen varios factores que influyen en esta filtración. La importancia percibida, como cuando los profesores anuncian que el material es importante (por ejemplo, que habrá un examen), es capaz de llamar la atención de los estudiantes. Lo novedoso atrae la atención; el cerebro tiende a enfocarse en información novedosa o diferente a la esperada. Otro factor es la intensidad; los estímulos a un volumen más alto, más brillantes o más pronunciados llaman más la atención. El movimiento también ayudará a enfocar la atención. Aunque estos sistemas para llamar la atención funcionan sobre todo de forma inconsciente, es posible utilizar este conocimiento para ayudar a enfocar la atención de los estudiantes en el salón de clases, como cuando se utilizan presentaciones visuales brillantes y novedosas. En la aplicación 2.2 se describen aplicaciones de estas ideas en los ambientes de aprendizaje.

APLICACIÓN 2.2 (*Continuación*)

pueblo”) utiliza lenguaje corporal y manual con el fin de aumentar su inflexión y enfatizar ciertas palabras.

Movimiento

El estudio de las aves y los animales en los libros es aburrido y no refleja sus actividades típicas. Una profesora de primaria utiliza fuentes de Internet y videos interactivos para mostrar a aves y animales en sus hábitats naturales. Los estudiantes pueden ver cuáles son sus actividades típicas cuando cazan para alimentarse y depredar, así como cuando cuidan a sus crías y se trasladan de un lugar a otro.

Gina Brown trabaja con sus estudiantes de servicio social mientras enseñan y trabajan con niños. Gina hace que cada uno de ellos practique una lección con otros alumnos. Mientras enseñan, deben permanecer en movimiento en lugar de limitarse a permanecer de pie o sentados en un lugar al frente del salón. Les enseña que deben alejarse de la pantalla si utilizan proyectores de imágenes y cómo sentarse a vigilar el trabajo que sus alumnos realicen en la clase, o a moverse por el salón de manera eficaz al tiempo que revisan el progreso de los alumnos cuando están enfrascados en tareas individuales o en grupos pequeños.

En resumen, la información sensorial se procesa en las zonas de la memoria sensorial del cerebro, y aquella que se retiene el tiempo suficiente se transfiere a la memoria de trabajo. Al parecer la MT reside en múltiples partes del cerebro, pero principalmente en la corteza prefrontal del lóbulo frontal (Wolfe, 2001). Como veremos en el capítulo 5, la información de la MT se pierde en pocos segundos, a menos que se repita o se transfiera a la MLP. Para retener la información debe haber una señal neurológica que indique hacerlo, es decir, la información debe considerarse importante y necesaria.

Las principales partes del cerebro involucradas en la memoria y en el procesamiento de la información son la corteza y el lóbulo temporal medio (Wolfe, 2001). Al parecer el cerebro procesa y almacena recuerdos en las mismas estructuras que inicialmente perciben y procesan la información. Al mismo tiempo, las partes específicas del cerebro involucradas en la MLP varían dependiendo del tipo de información. En el capítulo 5 se presenta una distinción entre la memoria declarativa (hechos, definiciones, acontecimientos) y la memoria procedimental (procedimientos, estrategias). En el uso de la información declarativa y procedimental participan diferentes partes del cerebro.

En el caso de la información declarativa (como la visual y la auditiva), los que reciben la información y la transfieren al hipocampo y al lóbulo temporal medial cercano son los registros sensoriales de la corteza cerebral. Los estímulos se registran en un formato muy similar conforme aparecen (por ejemplo, como estímulos visuales o auditivos). El hipocampo no es el último lugar de almacenamiento, sino que actúa como procesador y transmisor de información. Como veremos en la siguiente sección, la información que aparece con mayor frecuencia produce conexiones nerviosas más firmes. Con múltiples activaciones los recuerdos forman redes nerviosas que se integran con mayor firmeza en las cortezas frontal y temporal. Por lo tanto, al parecer la MLP de la información declarativa reside en las cortezas frontal y temporal.

Gran parte de la información procedimental se convierte en automática, de manera que se pueden realizar los procedimientos con poca o ninguna conciencia (como escribir en el teclado y andar en bicicleta). El aprendizaje procedimental inicial involucra la corteza prefrontal, el lóbulo parietal y el cerebelo, lo cual garantiza que atendamos de forma consciente los movimientos o pasos, y que

aspecto específico del rostro (como la esquina izquierda del ojo izquierdo o la parte baja de la oreja derecha). Al observar de manera repetida el rostro del amigo, estas múltiples assembleas celulares se activan de manera simultánea y se conectan para formar una secuencia de fase coordinada que ordena las partes (de manera que no sobreponemos la parte baja de la oreja derecha en la esquina izquierda del ojo izquierdo). La secuencia de fase permite que el todo coordinado sea significativo y que se perciba de manera consciente.

Conexiones nerviosas. A pesar de que las ideas de Hebb tienen más de 60 años, son sorprendentemente consistentes con las perspectivas contemporáneas acerca de cómo ocurre el aprendizaje y cómo se forman los recuerdos. Como veremos en la siguiente sección sobre el desarrollo, nacemos con una gran cantidad de conexiones nerviosas (sinápticas). Entonces, nuestras experiencias funcionan con este sistema. Las conexiones se seleccionan o se ignoran, se fortalecen o se pierden. Además, a través de nuevas experiencias se pueden añadir y desarrollar otras conexiones (National Research Council, 2000).

Es necesario destacar que el proceso de la formación y fortalecimiento de las conexiones sinápticas (aprendizaje) modifica la estructura física del cerebro y altera su organización funcional (National Research Council, 2000). El aprendizaje de tareas específicas produce cambios localizados en las áreas del cerebro correspondientes a la tarea, y estos cambios establecen una nueva organización cerebral. Tendemos a pensar que el cerebro determina el aprendizaje, pero de hecho se trata de una relación recíproca debida a la “neuroplasticidad” del cerebro, o a su capacidad para modificar su estructura y sus funciones como resultado de la experiencia (Begley, 2007).

Aunque la investigación del cerebro sobre este importante tema aún continúa, la información disponible indica que la memoria no está formada por completo en el momento en que ocurre el aprendizaje inicial. Más bien parece que la formación de la memoria es un proceso continuo en el que se establecen conexiones nerviosas durante un tiempo (Wolfe, 2001). El proceso de estabilización y fortalecimiento de las conexiones nerviosas (sinápticas) se conoce como *consolidación*. Al parecer, el hipocampo desempeña un papel importante en la consolidación, a pesar del hecho de que no es en él donde se almacenan los recuerdos.

¿Qué factores favorecen la consolidación? Como se analiza a fondo en el capítulo 5, la organización, el repaso y la elaboración son importantes porque sirven para establecer una estructura. La investigación revela que el cerebro, lejos de ser un receptor y grabador pasivo de información, desempeña un papel activo en el almacenamiento y recuperación de la información (National Research Council, 2000).

En resumen, parece que los estímulos o la información entrante activan la parte apropiada del cerebro y se codifican como conexiones sinápticas. Con la repetición estas conexiones se hacen más numerosas y se fortalecen, lo que significa que ocurren de manera más automática y se comunican mejor entre sí. El aprendizaje altera las regiones específicas del cerebro involucradas en las tareas (National Research Council, 2000). Las experiencias son fundamentales para el aprendizaje, tanto las que ofrece el entorno (por ejemplo, estímulos visuales y auditivos) como las que resultan de nuestras actividades mentales (como nuestros pensamientos).

Dado que el cerebro impone cierta estructura a la información entrante, es importante que esta estructura ayude a facilitar los recuerdos. Entonces, podríamos decir que la simple consolidación y la memoria son insuficientes para garantizar el aprendizaje a largo plazo, y que más bien la instrucción debería cumplir la función fundamental de ayudar a establecer una estructura adecuada para ello, un punto que señalaron Emma y Claudia en el diálogo inicial. En la aplicación 2.3 se muestran algunas aplicaciones de estas ideas, así como sugerencias para ayudar a los estudiantes a consolidar recuerdos.

Aprendizaje del lenguaje

La interacción de múltiples estructuras cerebrales y conexiones sinápticas se aprecia con claridad en el aprendizaje del lenguaje y especialmente en la lectura. Aunque las tecnologías modernas permiten que los investigadores estudien las funciones cerebrales en tiempo real cuando los individuos adquieren y utilizan habilidades del lenguaje, gran parte del estudio del cerebro en lo que se refiere a la adquisición y uso del lenguaje se ha realizado en personas que han sufrido daño cerebral y que han experimentado cierto grado de pérdida del lenguaje. Este tipo de investigación informa qué funciones son afectadas por el daño a zonas específicas del cerebro, pero no explica la adquisición y uso del lenguaje en el cerebro infantil en desarrollo.

Los estudios sobre los traumas cerebrales han demostrado que el lado izquierdo de la corteza cerebral es fundamental para la lectura, y que las áreas corticales posteriores (atrás) de asociación del hemisferio izquierdo son fundamentales para entender y utilizar el lenguaje, y también para la lectura normal (Vellutino y Denckla, 1996). Los trastornos de lectura a menudo son síntomas de lesiones corticales posteriores izquierdas. Las autopsias de cerebros de adolescentes y adultos jóvenes con una historia de problemas de lectura han revelado anomalías estructurales en el hemisferio izquierdo. Los trastornos de lectura en ocasiones también se asocian con lesiones en el lóbulo anterior (frontal)—el área que controla el habla—, aunque la evidencia los relaciona más fuertemente con anomalías en el lóbulo posterior. Como estos resultados provienen de estudios de personas que sabían leer (en diferentes grados) y después perdieron toda o parte de su habilidad para la lectura, podemos concluir que el área izquierda del cerebro, que está asociada principalmente con el lenguaje y el habla, es fundamental para la conservación de la lectura.

Sin embargo, es importante no olvidar que no existe un área central del cerebro relacionada con la lectura y que, más bien, los diversos aspectos de esta habilidad (como la identificación de letras y palabras, la sintaxis, la semántica) involucran muchas estructuras cerebrales y conexiones sinápticas localizadas y especializadas que deben coordinarse para leer de manera adecuada (Vellutino y Denckla, 1996). En la siguiente sección se examina cómo estas interconexiones se desarrollan en los lectores normales y en aquellos individuos con problemas de lectura. La idea es que la lectura coordinada requiere la formación de *asambleas nerviosas* o conjuntos de grupos neuronales que han creado conexiones sinápticas entre sí (Byrnes, 2001). Las asambleas nerviosas parecen ser conceptualmente similares a las asambleas celulares y secuencias de fase planteadas por Hebb.

Los resultados de investigaciones neurocientíficas indican que hay regiones específicas del cerebro asociadas con el procesamiento ortográfico, fonológico, semántico y sintáctico necesario para la lectura (Byrnes, 2001). El procesamiento ortográfico (por ejemplo, de letras y caracteres) depende en gran parte del área visual primaria. El procesamiento fonológico (como los fonemas y las sílabas) se asocia con el lóbulo temporal superior. El procesamiento semántico (por ejemplo, los significados) se relaciona con el área de Broca en el lóbulo frontal y las áreas del lóbulo temporal medial en el hemisferio izquierdo. Al parecer el procesamiento sintáctico (como la estructura de las oraciones) también ocurre en el área de Broca.

Anteriormente señalamos que existen dos áreas principales del cerebro relacionadas con el lenguaje. El área de Broca desempeña un papel fundamental en la producción del lenguaje gramaticalmente correcto. El área de Wernicke, localizada en el lóbulo temporal izquierdo, por debajo de la fisura lateral, es fundamental para la selección adecuada de las palabras y para la pronunciación. Las personas que presentan deficiencias en el área de Wernicke podrían utilizar una palabra incorrecta, pero con un significado parecido (por ejemplo, podrían decir “cuchillo” cuando quieren decir “tenedor”).

El lenguaje y la lectura requieren la coordinación de varias áreas del cerebro, y esa coordinación ocurre mediante haces de fibras nerviosas que conectan las áreas del lenguaje entre sí y con otras

diferencias producen cerebros con un funcionamiento normal, pero se continúa con la investigación para identificar cómo ciertas diferencias genéticas producen anomalías.

Estimulación ambiental. El desarrollo del cerebro requiere estimulación del ambiente. El desarrollo prenatal prepara el terreno para el aprendizaje creando circuitos nerviosos que pueden recibir y procesar estímulos y experiencias. Tales experiencias afinan aún más los circuitos añadiendo y reorganizando las sinapsis. Por ejemplo, las mujeres embarazadas que le hablan y le cantan a sus bebés podrían, mediante su discurso y su canto, ayudarlos a establecer conexiones nerviosas (Wolfe, 2001). El desarrollo del cerebro se retrasa cuando las experiencias son escasas o nulas. Aunque existen ciertos periodos críticos en los que la estimulación puede producir efectos profundos (Jensen, 2005), la investigación sugiere que la estimulación es importante durante toda la vida para garantizar un desarrollo continuo del cerebro.

Nutrición. La falta de una buena nutrición puede tener efectos importantes sobre el desarrollo del cerebro y los efectos específicos dependen del momento en que se presenta la mala nutrición (Byrnes, 2001). Por ejemplo, la desnutrición prenatal desacelera la producción y el crecimiento de las neuronas y de las células gliales. Uno de los periodos críticos se da entre el cuarto y el séptimo mes de gestación, cuando se producen la mayoría de las células cerebrales (Jensen, 2005). Si la desnutrición ocurre posteriormente, desacelera la velocidad a la que crecen las células y la velocidad a la que adquieren la vaina de mielina. Aunque este último problema podría corregirse con una dieta adecuada, el primero no puede solucionarse debido a que se han desarrollado muy pocas células. Por esto, a las mujeres embarazadas se les aconseja evitar las drogas, el alcohol y el tabaco; asimismo se les recomienda alimentarse bien y evitar el estrés, el cual también le causa problemas a un feto en desarrollo.

Esteroides. Los *esteroides* son una clase de hormonas que afectan varias funciones, incluyendo el desarrollo sexual y las reacciones ante el estrés (Byrnes, 2001). Los esteroides pueden afectar el desarrollo cerebral de diversas maneras. El cerebro tiene receptores para hormonas, y durante el desarrollo prenatal se absorben hormonas como el estrógeno y el cortisol, que pueden modificar la estructura del cerebro. Un exceso de hormonas del estrés puede causar muerte neuronal. Los investigadores también han explorado si las diferencias en el género y la preferencia sexual se deben en parte a las diferencias en los esteroides. Aunque la evidencia del papel que desempeñan estas sustancias en el desarrollo cerebral es menos concluyente que la del papel que desempeña la nutrición, se sabe que tienen el potencial de afectar el cerebro.

Teratógenos. Los *teratógenos* son sustancias extrañas (como el alcohol y los virus) que pueden provocar anomalías en un embrión o feto en desarrollo (Byrnes, 2001). Se considera que una sustancia es teratógena sólo si la investigación demuestra que un nivel no demasiado elevado puede afectar el desarrollo del cerebro. Por ejemplo, la cafeína en pequeñas cantidades no suele ser teratógena, pero podría serlo si se ingiere en grandes cantidades. Los teratógenos pueden afectar el desarrollo y la interconexión de las neuronas y las células gliales. En casos extremos (como sucede con el virus de la rubéola) pueden provocar defectos en el nacimiento.

Fases del desarrollo

Durante el desarrollo prenatal aumenta el tamaño del cerebro y el de sus estructuras, y se incrementa el número de las neuronas, las células gliales y las conexiones nerviosas (sinapsis). El desarrollo cerebral prenatal es rápido, ya que ocurre en nueve meses y la mayoría de las células se producen entre el

APLICACIÓN 2.4

Enseñanza y aprendizaje con adolescentes

Los cambios rápidos y extensos que ocurren en el cerebro de los adolescentes sugieren que no debemos considerarlos como adultos pequeños (ni como niños jóvenes). A continuación se incluyen algunas sugerencias para la instrucción de adolescentes basada en la investigación del cerebro.

Proporcionar instrucciones sencillas y directas

El profesor Glenn, que imparte la clase de inglés en décimo grado, sabe que la memoria de sus estudiantes no puede acomodar muchas ideas al mismo tiempo. Para cada novela que leen los estudiantes deben realizar un análisis literario, el cual incluye varias secciones (un resumen de la trama, componentes literarios, análisis de un personaje principal). El profesor revisa estas secciones de forma cuidadosa. Explica lo que debe incluir cada una y presenta uno o dos ejemplos.

Usar modelos

Los estudiantes procesan bien la información cuando ésta se presenta de múltiples formas (visual, auditiva, táctil). En su clase de química la profesora Carchina quiere asegurarse de que sus estudiantes entiendan los procedimientos de laboratorio. Ella explica y demuestra cada procedimiento que quiere que aprendan sus alumnos, luego les pide que los realicen en parejas. Mientras los estudiantes trabajan, la profesora camina entre ellos y le proporciona retroalimentación correctiva cuando es necesario.

Asegurarse de que los estudiantes desarrollen competencias

La teoría de la motivación y las investigaciones demuestran que los estudiantes tratan de evitar dar una imagen de incompetencia (capítulo 8). Esto ocurre especialmente durante los años en que se está desarrollando su sentido del yo. La profesora Patterson imparte la materia de cálculo, que es difícil para algunos estudiantes. Por medio de cuestionarios, tarea en casa y trabajo en clase ella sabe cuáles alumnos tienen dificultades. La maestra realiza sesiones de repaso todos los días después de la escuela y aconseja a los estudiantes con problemas asistir a ellas.

Incorporar la toma de decisiones

El rápido desarrollo que ocurre en el cerebro de los adolescentes a menudo provoca que tomen malas decisiones. Es probable que basen esas decisiones en información incompleta o en lo que creen que agrada a sus amigos, por lo cual no piensan en las posibles consecuencias. El profesor Manley incorpora la toma de decisiones y el análisis de consecuencias a sus clases de ciencias del mar. Los estudiantes leen sobre temas como el calentamiento global y la contaminación del agua, y luego el docente les presenta estudios de caso para su análisis (como el del capitán de un barco que desea lanzar basura al mar). Los profesores deben plantear a sus estudiantes problemas que incluyan las posibles consecuencias de algunas conductas y las otras formas en que éstos se pueden resolver.

aspectos del desarrollo del cerebro para los que parece haber periodos cruciales son el lenguaje, las emociones, el desarrollo sensoriomotor, el desarrollo auditivo y el desarrollo visual (Jensen, 2005; tabla 2.4). El lenguaje y las emociones se analizan en otra sección de este capítulo; los tres aspectos restantes se estudian a continuación.

Desarrollo sensoriomotor. Los sistemas asociados con la visión, la audición y los movimientos motores se desarrollan ampliamente a través de la experiencia durante los primeros dos años de vida.

cerebro necesita estimulación después de los dos años de edad. El cerebro continúa añadiendo, borrando y reorganizando las conexiones sinápticas, y sigue cambiando estructuralmente. Aunque los investigadores han demostrado que ciertos aspectos del desarrollo del cerebro ocurren con mayor rapidez en determinados momentos, los individuos de cualquier edad se benefician de ambientes estimulantes.

Desarrollo del lenguaje

Anteriormente vimos cómo operan en el cerebro ciertas funciones asociadas con el lenguaje. Aunque los investigadores han explorado los procesos cerebrales con diferentes tipos de contenido, incluyendo diversas habilidades mentales, se han realizado muchos estudios sobre la adquisición y el uso del lenguaje. Este es un aspecto fundamental en el desarrollo cognoscitivo, que también tiene profundas implicaciones para el aprendizaje.

Como antes señalamos, se han hecho muchas investigaciones del cerebro y el lenguaje en personas que han sufrido daño cerebral y que han experimentado cierto grado de pérdida del lenguaje. Este tipo de estudios informa cuáles funciones se ven afectadas por el daño en áreas específicas del cerebro, pero no abordan el tema de la adquisición y uso del lenguaje en el cerebro de los niños en desarrollo.

Los estudios del cerebro de los niños en desarrollo, aunque menos comunes, han proporcionado conocimientos importantes sobre el desarrollo de las funciones del lenguaje. Con frecuencia los estudios comparan a niños que se están desarrollando normalmente con niños que muestran dificultades para aprender en la escuela. En lugar de las técnicas quirúrgicas que suelen utilizarse en pacientes con daño cerebral o que han muerto, en estos estudios se utilizan técnicas menos invasivas, como las que se describieron antes en este capítulo. Los investigadores a menudo miden los *potenciales relacionados con eventos* (o *potenciales evocados*), que son cambios en las ondas cerebrales que ocurren cuando los individuos anticipan o participan en diversas tareas (Halliday, 1998).

Las diferencias encontradas en los potenciales relacionados con eventos distinguen de forma confiable a los niños promedio de los que están por arriba y por debajo del promedio (Molfese *et al.*, 2006). Los niños que se están desarrollando normalmente muestran una extensa activación cortical, bilateral y anterior (frontal), y una acentuada activación en las áreas del lenguaje y el habla del hemisferio izquierdo. En contraste con el mantenimiento de la lectura, al parecer, el desarrollo de la lectura también depende de la activación anterior, quizás en ambos lados del cerebro (Vellutino y Denckla, 1996). Otros estudios demuestran que los niños en desarrollo que sufren anomalías en el hemisferio izquierdo aparentemente las compensan, hasta cierto grado, aprendiendo a leer utilizando el hemisferio derecho. Tal vez el hemisferio derecho sea capaz de sustentar y mantener un nivel adecuado de lectura, aunque al parecer es fundamental que esta transición ocurra antes del desarrollo del lenguaje. La suposición de que las funciones del lenguaje podrían ser suplidas por el hemisferio derecho no se cumpliría cuando el daño en el hemisferio izquierdo ocurriera en la edad adulta. Un periodo crucial en el desarrollo del lenguaje parece ser el que va desde el nacimiento hasta los cinco años. Durante este tiempo el cerebro de los niños desarrolla la mayoría de sus capacidades para el lenguaje. Entre los 19 y los 31 meses de edad ocurre un rápido incremento en el vocabulario (Jensen, 2005). El desarrollo de estas capacidades de lenguaje mejora cuando los niños viven en ambientes ricos en lenguaje, donde los padres y las demás personas hablan con ellos. Este periodo fundamental

APLICACIÓN 2.5

Cómo facilitar el desarrollo del lenguaje

Aun cuando el periodo que va del nacimiento a los cinco años de edad representa un periodo crucial para el desarrollo del lenguaje, la adquisición y el uso del lenguaje son actividades de toda la vida. Los profesores pueden trabajar con estudiantes de cualquier edad para ayudarlos a desarrollar sus habilidades del lenguaje. Es importante que la instrucción coordine las funciones componentes del lenguaje de la vista, la audición, el pensamiento y el habla.

Un profesor de jardín de niños trabaja habitualmente con sus estudiantes en el aprendizaje de fonemas. Para fomentar el desarrollo del reconocimiento de fonemas en palabras que terminan con “-ama” (como mamá, cama, rama), escribe cada una de ellas en un pedazo grande de cartón; escribe el fonema en rojo y la terminación “ama” en negro. Para fomentar la práctica el profesor sostiene una tarjeta y les pide que lean la palabra, y luego le solicita a cada alumno que la utilice en una oración.

Kathy Stone enseña a sus estudiantes los nombres de algunos animales y cómo se escriben. Tiene una fotografía de cada animal y su nombre escrito en un tablero, junto con dos o tres hechos interesantes del mismo (por ejemplo, el lugar en el que vive y lo que come). Pide a los niños que pronuncien varias veces el nombre del animal y que lo deletreen en voz alta; luego escribe una oración breve utilizando la palabra. Esto es especialmente útil cuando se trata de nombres de animales que son difíciles de pronunciar o que tienen una ortografía complicada (por ejemplo, rinoceronte, hipopótamo).

Un profesor de matemáticas de primaria trabaja con sus estudiantes en la asignación de valor. A algunos alumnos les está resultando muy difícil el tema, por lo que no pueden ordenar de manera correcta los números del más pequeño al más grande (por ejemplo, 0.007, 7/100, siete décimos, 7). El profesor tiene tres rectas numéricas largas con números magnéticos, cada una de ellas numeradas del 0 al 1 y separadas en unidades de

décimos, centésimos y milésimos. Les pide a los estudiantes que coloquen una barra magnética en la recta numérica apropiada (por ejemplo, que coloquen la barra del 7 en la línea de centésimos para números 7/100). Luego separa a los alumnos en grupos pequeños, les asigna problemas y les pide que utilicen rectas numéricas o gráficas de pastel para demostrar el lugar que ocupan los números de modo que puedan ordenarlos adecuadamente. Después trabaja con ellos para convertir todos los números a un denominador común (por ejemplo, $7/10 = 70/100$) con el fin de poder colocar los marcadores sobre el mismo tablero (por ejemplo, el de milésimos), de modo que puedan ver el orden correcto.

Los alumnos de la clase de Jim Marshall estudian documentos históricos clave de la historia de Estados Unidos (como la Declaración de Independencia, la Constitución, la Declaración de derechos). Para estimular varios sentidos, Jim llevó a la clase copias en facsímil de esos documentos. Después, pidió a los estudiantes que participaran en un juego de roles en el que leían partes selectas de los documentos y les enseñó a enfatizar los párrafos apropiados durante la lectura para resaltarlos.

Muchos estudiantes de la clase de psicología educativa de Gina Brown presentan problemas para comprender y utilizar correctamente términos psicológicos (por ejemplo, asimilación, saciedad, zona de desarrollo próximo). Siempre que le es posible, consigue películas que demuestran esos conceptos (por ejemplo, niños a los que se les aplican tareas piagetianas). Para otros alumnos utiliza sitios web con estudios de caso que incluyen el concepto por estudiar y les pide que los lean y respondan, y que cuando terminen analicen en la clase cómo se aplica. Por ejemplo, en un estudio de caso una profesora elogia de manera repetida a un alumno, hasta que éste se sacia de elogios y le dice que no siempre debe decirle que lo hizo bien.

de la recompensa), así como por el placer en sí mismo. La dopamina aumenta cuando hay una discrepancia entre la recompensa esperada y la recompensa obtenida (por ejemplo, cuando las personas esperan una recompensa grande pero reciben una pequeña). El sistema de dopamina puede ayudar a las personas a ajustar sus expectativas, lo cual representa un tipo de aprendizaje (Varma *et al.*, 2008).

Sin embargo, el cerebro también se puede saciar de recompensas, de tal manera que la expectativa de una recompensa o la obtención de la misma no produzca tanto placer como antes. En este caso es probable que si no se aumenta la recompensa que produce la expectativa, que a su vez lleva a la producción de dopamina, el efecto termine por extinguirse. Esto podría ayudar a explicar por qué ciertas recompensas pierden su poder motivador con el paso del tiempo.

Es necesario investigar si otros motivadores cognoscitivos —como las metas y la percepción de un progreso en el aprendizaje— también disparan respuestas de dopamina y, por lo tanto, tienen referentes neurofisiológicos. Sin embargo, debemos señalar que la producción de dopamina es idiosincrásica. El mismo nivel de recompensa o expectativa de recompensa no motiva a todos los estudiantes de manera uniforme, lo que sugiere que existen otros procesos cerebrales involucrados en la motivación. Esto tiene implicaciones prácticas para la enseñanza, pues sugiere que los profesores que planean utilizar recompensas deben identificar qué motiva a cada estudiante y establecer un sistema de recompensas que pueda ajustarse a los cambios en sus preferencias.

Estados motivacionales. Desde la perspectiva de la neurociencia cognoscitiva, los *estados motivacionales* son conexiones nerviosas complejas que incluyen emociones, cogniciones y conductas (Jensen, 2005). Los estados cambian con las condiciones. Si han pasado varias horas desde que comimos, es probable que nuestro estado sea de hambre. Si nos sentimos presionados por problemas, nuestro estado podría ser de preocupación. Si las cosas van bien, quizás experimentemos un estado de felicidad. De manera similar, un estado motivacional podría incluir emociones, cogniciones y conductas dirigidas hacia el aprendizaje. Como ocurre con otros estados, un estado motivacional es una combinación integrada de mente, cuerpo y conducta que al final se relaciona con una red de conexiones sinápticas parecida a una telaraña.

Los estados son fluidos, ya que cambian constantemente con base en acontecimientos internos (por ejemplo, pensamientos) y externos (como el ambiente). Cualquier estado motivacional puede fortalecerse, debilitarse o cambiar a otro tipo de estado. Esta naturaleza cambiante de las conexiones sinápticas coincide con la naturaleza de la motivación (que se estudia en el capítulo 8), ya que esta última es un proceso más que una cosa. Como proceso, no suele ser estable sino que tiende a aumentar y disminuir. La clave para la educación y el aprendizaje es mantener la motivación dentro de un rango óptimo.

Los profesores comprenden de forma intuitiva la idea de los estados motivacionales. Su meta consiste en lograr que los estudiantes alcancen un estado motivacional para aprender. En cualquier momento, algunos estudiantes lo alcanzarán, pero otros estarán experimentando diferentes estados, incluyendo la apatía, tristeza, hiperactividad y distracción. Para cambiar estos estados los profesores primero tendrían que identificar el estado en el que están los estudiantes (por ejemplo, determinar por qué Kira está triste) y luego tratar de enfocar su atención en la tarea.

La integración de la cognición, la emoción y la conducta, planteada por la neurociencia, es importante, pues si estos componentes actúan de manera individual no conducen al aprendizaje deseable. Por ejemplo, los alumnos que creen que quieren aprender y que están emocionalmente preparados para hacerlo aprenderán muy poco si no realizan ciertas conductas. De la misma forma, una conducta motivada, pero sin un enfoque cognoscitivo claro en el aprendizaje, será una actividad desperdiciada. Los estudiantes que estén experimentando estrés emocional, pero desean aprender y se involucran en conductas de aprendizaje, descubren que no logran aprender al máximo porque sus emociones están evitando la formación y consolidación de conexiones sinápticas.

APLICACIÓN 2.6

Inclusión de emociones en el aprendizaje

Kathy Stone desea que sus estudiantes disfruten la escuela. Ella sabe lo importante que es para el aprendizaje despertar las emociones de los niños. Con ese fin siempre trata de relacionar el contenido académico con las experiencias de los alumnos, de modo que las emociones positivas asociadas con tales experiencias también se asocien con el aprendizaje. Cuando sus estudiantes leyeron una historia sobre un niño que se fue de viaje, les pidió que relataran un viaje que hubieran realizado para visitar a un pariente, para ir de vacaciones, etcétera. Cuando en la clase de matemáticas trabajó la división, les pidió a los niños que pensarán en algo que se divide en partes para que varias personas puedan disfrutarlo (como un pastel).

Jim Marshall quiere que sus estudiantes no sólo aprendan historia de Estados Unidos, sino que también experimenten las emociones involucradas con acontecimientos clave. Es probable que leer acerca de eventos como la Guerra civil y la Gran Depresión no les provoque emociones, aunque esos y otros acontecimientos despertaron fuertes emociones en las personas que vivieron en esa época. Jim recurre mucho a las películas que describen acontecimientos y organiza juegos de roles con sus estudiantes. Trabaja con sus alumnos para asegurarse de que expresen las emociones que podrían

haber sentido. En un juego de roles sobre la Gran Depresión, un estudiante interpretó a una persona que buscaba trabajo, mientras que otros actuaron como las personas a quienes les pedía empleo. A medida que cada posible empleador lo volvía a rechazar, aumentaba la frustración del alumno, hasta que terminó llorando y diciendo: “Todo lo que quiero es un trabajo para poder mantener a mi familia. ¡Espero que a mis hijos nunca les toque volver a vivir esto!”.

Gina Brown sabe que algunos estudiantes pueden considerar el contenido de la psicología educativa árido y aburrido. Para despertar emociones en ellos cada semana les pide que se concentren en uno o dos conceptos en sus prácticas (véase la aplicación 2.1). Les dice, por ejemplo, “leer acerca del aprendizaje puede ser tedioso, pero ver a un niño aprender es emocionante”. Como resultado, cuando los estudiantes trabajan con los alumnos llevan un diario en el que anotan cómo se comportan y reaccionan los niños cuando están aprendiendo una lección. Los estudiantes de Gina le informan lo emocionados que se sienten cuando dan tutoría a los niños y estos empiezan a demostrar lo que han aprendido. Como informó uno de ellos: “Me sentí muy emocionado cuando trabajaba con Keenan y me dijo, ‘¡Oh, ya entendí!’, ¡y sí que había entendido!”.

se pueden utilizar de manera constructiva para fomentar un mejor aprendizaje. Los docentes que utilizan mucho la conferencia provocan poco involucramiento emocional en los estudiantes. Sin embargo, podrían aumentar el interés emocional de los estudiantes si los involucraran en el aprendizaje. Actividades tales como el juego de roles, las discusiones y las demostraciones suelen fomentar la motivación y las emociones, y conducir a un mejor aprendizaje que las conferencias (aplicación 2.6).

Estimular las emociones durante el aprendizaje es eficaz sólo hasta cierto punto. No es deseable estimularlas demasiado (por ejemplo, hasta provocar estrés) ni durante largos periodos porque hacerlo provoca efectos colaterales negativos (aumento de la presión sanguínea, debilitamiento del sistema inmunológico). Además, los estudiantes sometidos a situaciones estresantes prolongadas también se preocupan en exceso y los pensamientos asociados con la preocupación impiden el aprendizaje.

Los efectos negativos del estrés o las amenazas son provocados en parte por la hormona *cortisol* que, al igual que la epinefrina y la norepinefrina, es secretada por las glándulas adrenales (Lemonick,

Tabla 2.5

Aspectos educativos relevantes para la investigación del cerebro.

-
- Papel de la educación temprana.
 - Complejidad de los procesos cognoscitivos.
 - Diagnóstico de dificultades específicas.
 - Naturaleza multifacética del aprendizaje.
-

Aspectos educativos

La investigación del cerebro, y la investigación del SNC en general, plantean muchas cuestiones importantes para la educación (tabla 2.5). Con respecto a los cambios que resultan del desarrollo, una cuestión involucra al papel fundamental de la educación temprana. El hecho de que el cerebro de los niños sea muy denso implica que tener más neuronas no necesariamente es mejor. Lo más probable es que haya un estado óptimo de funcionamiento en el que el cerebro tiene el número “correcto” de neuronas y sinapsis (ni demasiadas ni muy pocas). El desarrollo físico, emocional y cognoscitivo involucra un cerebro que se aproxima a su estado óptimo. El desarrollo atípico, que da como resultado problemas del desarrollo, quizá se deba a que el proceso de conexión (las sinapsis) no se realiza de forma normal.

Este proceso de moldeamiento y formación en el cerebro sugiere que la educación infantil temprana es muy importante. Es probable que los periodos de desarrollo de la infancia y de la etapa preescolar preparen el terreno en el que los niños podrán adquirir las competencias necesarias para tener éxito en la escuela (Byrnes y Fox, 1998). Los programas de intervención temprana (como el de Head Start) han demostrado mejorar la preparación del niño para la escuela y el aprendizaje, y muchos estados de la Unión Americana han implementado programas de educación preescolar. La investigación del cerebro justifica este énfasis en la educación temprana.

Una segunda cuestión se refiere a la idea de que las experiencias de instrucción y aprendizaje se deben planear tomando en cuenta las complejidades de los procesos cognoscitivos, como la atención y la memoria (capítulo 5). Los estudios neurocientíficos han demostrado que la atención no es un proceso unitario, sino que incluye muchos componentes (por ejemplo, alertar para lograr un cambio en el estado actual, localizar la fuente del cambio). Lo mismo ocurre con la memoria, que se divide en diferentes tipos, por ejemplo la declarativa y la procedimental. Esto implica que los educadores no pueden asumir que una técnica de instrucción específica “atraiga la atención de los estudiantes” o “los ayude a recordar”. En vez de eso debemos ser más específicos en lo que se refiere a qué aspectos de la atención apelará la instrucción y qué tipo específico de memoria se estimulará.

Una tercera cuestión involucra resolver los problemas de aprendizaje de los estudiantes. La investigación del cerebro sugiere que la clave para corregir las deficiencias en una materia específica es determinar cuáles son los aspectos de la materia que se le dificultan al aprendiz y luego resolverlos de manera específica. Por ejemplo, las matemáticas incluyen muchos subcomponentes, como la comprensión de los números escritos y los símbolos, el recuerdo de hechos y la habilidad para escribir números. La lectura incluye procesos ortográficos, fonológicos, semánticos y sintácticos. Decir que un individuo lee mal no determina en dónde reside la dificultad. Sólo una evaluación precisa puede hacer este tipo de diagnóstico, con base en el cual se podrá implementar un procedimiento correctivo que resuelva la deficiencia específica. Implementar para todos un programa general de lectura, que incluya todos los aspectos de esta habilidad (como la identificación o el significado de palabras), sería como dar el mismo antibiótico a todos los enfermos; lo que podría o no ser la mejor terapia. Al parecer, cuando se trata de educación es ventajoso ofrecer instrucción correctiva en aquellas áreas que requieran más

APLICACIÓN 2.7

Prácticas educativas efectivas

Hay muchas prácticas educativas cuyos efectos positivos sobre el aprendizaje están sustentados por investigación del aprendizaje y del cerebro. Algunas prácticas importantes son el aprendizaje basado en problemas, las simulaciones y el juego de roles, las discusiones activas, las gráficas y la atmósfera positiva.

Aprendizaje basado en problemas

Los alumnos de octavo grado del profesor Abernathy estudiaron la geografía de su estado, incluyendo las características de sus principales regiones y ciudades. El profesor dividió al grupo en dos partes para trabajar en el siguiente problema: una empresa grande de computadoras quiere abrir una fábrica en el estado. A cada mitad del grupo el profesor le asigna una región específica del estado y la tarea de elaborar un argumento convincente respecto a por qué la fábrica se debe de ubicar en esa región. El argumento debe incluir factores como los costos asociados con el establecimiento de la fábrica en esa área, el acceso a carreteras y aeropuertos importantes, la disponibilidad de una fuerza laboral, la calidad de las escuelas, la cercanía a instalaciones de educación superior y el apoyo de la comunidad. Los estudiantes deben obtener información de varias fuentes (por ejemplo, del centro de medios e Internet), preparar un cartel con imágenes y descripciones y elaborar una presentación de 10 minutos que apoye su postura. Cada miembro de las dos mitades del grupo deberá responsabilizarse de uno o más aspectos del proyecto.

Simulaciones y juego de roles

Los alumnos de quinto grado del profesor Barth leyeron *Freedom on the Menu*, de Carole Boston Weatherford. Este libro cuenta la historia de las cafeterías de Greenboro, Carolina del Norte, en la dé-

cada de 1960, a través de los ojos de una pequeña niña afroestadounidense. El profesor Barth analiza este libro con los estudiantes y les pregunta cómo creen que se sentían esas personas al ser discriminadas. Después organiza simulaciones y juegos de roles en clase para que los estudiantes vean cómo es la discriminación. Para una actividad eligió a las niñas como líderes y a los niños como sus subordinados, en otra actividad eligió sólo a niños con ojos azules y en una tercera actividad pasó a todos los estudiantes de cabello oscuro al frente de la clase. Por medio de estas actividades el profesor esperaba que los alumnos vieran y sintieran la injusticia de tratar a las personas de forma diferente con base en características que no pueden cambiar.

Discusiones activas

La clase de civismo de la maestra Carring ha estado estudiando las elecciones presidenciales de Estados Unidos. Los presidentes de ese país son elegidos por medio de votos electorales. Ha habido ocasiones en que los presidentes electos mediante la obtención de los votos electorales necesarios no han conseguido la mayoría de los votos populares (50%) o han obtenido menos votos populares que el candidato perdedor. La profesora Carring organiza una discusión en clase sobre el siguiente tema: “¿Los presidentes de Estados Unidos deben ser elegidos mediante el voto popular?”. Ella facilita la discusión planteando preguntas en respuesta a ciertos temas comentados por los estudiantes. Por ejemplo, Candace afirma que un voto popular refleja mejor la voluntad del pueblo. Entonces, la docente comenta que, si sólo se utilizara el voto popular, los candidatos tenderían a enfocarse en los votantes de las grandes ciudades (como Nueva York y Chicago) y a ignorar a los votantes de estados con poblaciones pequeñas (por ejemplo, Montana y Vermont).

(Continúa)

integran a sus propias ideas. Esta actividad cognoscitiva ayuda a crear conexiones sinápticas y nuevas formas de utilizar la información.

Gráficas. El cuerpo humano está estructurado de tal forma que obtiene más información a través de la vista que de los otros sentidos (Wolfe, 2001). Las exhibiciones visuales ayudan a fomentar la atención, el aprendizaje y la retención. Los descubrimientos obtenidos mediante la investigación del aprendizaje y del cerebro apoyan los beneficios de las gráficas. Los profesores que utilizan gráficas en su enseñanza y piden a los estudiantes que las utilicen (por ejemplo con proyectores, presentaciones de PowerPoint®, demostraciones, dibujos, mapas conceptuales, organizadores gráficos) les permiten beneficiarse del procesamiento de la información visual y mejorar su aprendizaje.

Atmósfera positiva. En la sección sobre las emociones vimos que el aprendizaje es más productivo cuando los estudiantes tienen una actitud positiva y se sienten emocionalmente seguros. Por el contrario, el aprendizaje se dificulta cuando los alumnos están estresados o ansiosos, por ejemplo, cuando temen responder de forma voluntaria porque el profesor se enoja si sus respuestas son incorrectas. En el capítulo 8 y en otras partes de este texto planteamos que las creencias positivas de los alumnos acerca de sí mismos y de su entorno son fundamentales para un aprendizaje efectivo. La investigación del cerebro sustenta el efecto positivo que puede tener el involucramiento emocional sobre el aprendizaje y la creación de conexiones sinápticas. Los profesores que crean una atmósfera positiva en el aula descubrirán que los problemas de conducta se reducen y que los estudiantes participan más en el aprendizaje.

RESUMEN

La neurociencia del aprendizaje es la ciencia de la relación del sistema nervioso con el aprendizaje y la conducta. Aunque la investigación neurocientífica se ha realizado durante muchos años en medicina y en otras ciencias, recientemente ha despertado el interés de los educadores debido a las implicaciones de sus hallazgos en la instrucción. La investigación neurocientífica estudia el sistema nervioso central (SNC) —que está compuesto por el cerebro y la médula espinal, los cuales regulan la conducta voluntaria—, y el sistema nervioso autónomo (SNA), que regula los actos involuntarios.

El SNC está compuesto por miles de millones de células en el cerebro y en la médula espinal. Existen dos clases de células principales: las neuronas y las células gliales. Las neuronas envían y reciben información a través de los músculos y los órganos. Cada neurona está compuesta de un cuerpo celular, miles de pequeñas dendritas y un axón. Las dendritas reciben información de otras células, mientras que los axones envían los mensajes a las células. La vaina de mielina rodea los axones y facilita el viaje de las señales. Los axones terminan en estructuras ramificadas (sinapsis) que se conectan con las terminaciones de las dendritas. En las terminaciones de los axones existen neurotransmisores químicos que activan o inhiben las reacciones en las dendritas contraídas. Este proceso permite que las señales sean enviadas con rapidez a lo largo de estructuras nerviosas y corporales. Las células gliales apoyan el trabajo de las neuronas ya que eliminan tanto las sustancias químicas innecesarias como las células cerebrales muertas; además, colocan la vaina de mielina.

El cerebro humano adulto pesa aproximadamente tres libras y tiene el tamaño de un melón. Su superficie exterior es rugosa. El cerebro está cubierto por la corteza cerebral, una capa delgada que constituye la materia gris plegada del cerebro. Los pliegues permiten que la corteza tenga más neuronas y conexiones nerviosas. La corteza tiene dos hemisferios (izquierdo y derecho), y cada uno de

el cerebro esté predispuesto a experimentar y mantener resultados placenteros, y que la red del placer pueda activarse mediante la expectativa de una recompensa. Los estados motivacionales son conexiones nerviosas complejas que incluyen emociones, cogniciones y conductas. La clave para la educación consiste en mantener la motivación por el aprendizaje dentro de un rango óptimo.

La operación de las emociones en el SNC es compleja. Las reacciones emocionales constan de etapas, como la orientación hacia el evento, la integración del evento, la selección de una respuesta y el mantenimiento de un contexto emocional. La actividad emocional relacionada con el cerebro podría diferir de las emociones primarias y basadas en la cultura. Las emociones pueden facilitar el aprendizaje porque dirigen la atención e influyen en el aprendizaje y la memoria. El involucramiento emocional es bueno para el aprendizaje; sin embargo, cuando las emociones son demasiado intensas, impiden el aprendizaje cognoscitivo.

Los resultados de la investigación del cerebro apoyan muchos de los resultados obtenidos en estudios cognoscitivos sobre el aprendizaje y la memoria. Sin embargo, es importante evitar que los resultados de este tipo de investigación se generalicen demasiado, por ejemplo, etiquetando a los estudiantes como individuos con cerebro derecho o izquierdo. La mayor parte de las tareas de aprendizaje requieren la actividad de ambos hemisferios y la diferencia entre las funciones del cerebro son relativas más que absolutas.

La investigación del cerebro sugiere que la educación temprana es fundamental, que la instrucción debe tomar en cuenta las complejidades cognoscitivas de los niños, que es necesario evaluar los problemas específicos para planear las intervenciones apropiadas y que las teorías complejas del aprendizaje explican mejor el funcionamiento del cerebro que las teorías más sencillas. Algunas prácticas educativas eficaces basadas en el cerebro son: el aprendizaje basado en problemas, las simulaciones y el juego de roles, las discusiones activas, las gráficas y una atmósfera positiva.

En la tabla 2.7 se muestra un resumen de algunos temas acerca del aprendizaje.

Tabla 2.7

Resumen de cuestiones sobre el aprendizaje.

¿Cómo ocurre el aprendizaje?

Desde la perspectiva de la neurociencia cognoscitiva, el aprendizaje implica la formación y el fortalecimiento de conexiones nerviosas (sinapsis), un proceso conocido como consolidación. Las experiencias repetidas ayudan a fortalecer las conexiones y permiten que las activaciones nerviosas y la transmisión de información sean más rápidas. Otros factores que favorecen la consolidación son: la organización, el repaso, la elaboración y el involucramiento emocional en el aprendizaje.

¿Qué papel desempeña la memoria?

La memoria no es un fenómeno unitario, ya que diferentes áreas del cerebro participan en la memoria a corto plazo (MCP) y en la memoria a largo plazo (MLP). La memoria incluye la información por establecer, de manera que se forman conexiones nerviosas y la transmisión nerviosa se vuelve automática.

¿Cuál es el papel de la motivación?

El cerebro tiene una predisposición natural hacia los resultados placenteros y produce opiáceos para obtenerlos de forma natural. Al parecer esta predisposición también es activada por la expectativa de lograr recompensas. Los estados motivacionales son conexiones nerviosas complejas que incluyen emociones, cogniciones y conductas.

(Continúa)

Conductismo

Es el final del día escolar en la Primaria Park Lane y tres profesores salen juntos del edificio: Leo Battaglia, Shayna Brown y Emily Matsui. Mientras caminan hacia el estacionamiento surge la siguiente conversación entre ellos:

- Leo: Caray, hoy sí estuvieron inquietos. No sé qué les pasó. Casi nadie ganó puntos hoy.
- Emily: ¿Cuáles puntos, Leo?
- Leo: Les doy puntos por buena conducta que pueden intercambiar por privilegios, como más tiempo libre. Cuando se comportan mal hago lo contrario, les quito puntos.
- Emily: ¿Y funciona?
- Leo: Claro que sí. La mayoría de las veces los mantiene controlados. Pero hoy no funcionó. Quizás había algo en el agua.
- Shayna: O en sus cabezas, lo que es más probable. ¿En qué crees que estaban pensando? ¿Quizás en los días libres de la próxima semana?
- Leo: Tal vez. Pero ver en sus cabezas no es en realidad mi trabajo. Además, hay muchas cosas que pueden provocar que se comporten mal, ¿y cómo se supone que yo sepa a qué se debe? Lo mejor que puedo hacer es enfocarme en la conducta.
- Shayna: Sí, pero en ocasiones tienes que ir más allá de la conducta. Por ejemplo, Sean se ha portado violento últimamente. Si sólo me enfocara en su conducta, no me habría enterado de que sus padres se están divorciando y que él se siente culpable.
- Leo: ¿Y no es para eso que tenemos un orientador? ¿No es ese su trabajo?
- Shayna: Sí, lo es, pero nosotros también debemos participar en estas cosas. Creo que tú te enfocas demasiado en lo que ves y muy poco en lo que no ves.
- Leo: Tal vez tengas razón, pero al menos los tengo bajo control con mi sistema de recompensas y castigos. No pierdo demasiado tiempo en cuestiones de manejo del aula.
- Emily: O en asuntos personales, como sus pensamientos y emociones.

A principios del siglo xx la psicología era una ciencia pero las dos tenían sus problemas. El estructuralismo joven. Las dos escuelas de pensamiento importantes pero utilizaba el método de la introspección, lo que eran el estructuralismo y el funcionalismo (capítulo 1), lo alejaba de desarrollos importantes en la ciencia y

- Explicar, por medio de los principios del condicionamiento contiguo, cómo se combinan los movimientos para convertirse en un acto.
- Describir el modelo de contingencia de tres términos, así como el del condicionamiento operante de Skinner, y proporcionar ejemplos.
- Definir y ejemplificar los principales conceptos del condicionamiento operante: el reforzamiento positivo y negativo, el castigo, la generalización, la discriminación, el moldeamiento y el principio de Premack.
- Proporcionar un breve panorama de un modelo conductual de autorregulación.
- Explicar algunas aplicaciones fundamentales de los principios operantes a la educación: los objetivos conductuales, el momento de aprender, el aprendizaje experto, la instrucción programada y los contratos de contingencias.

CONEXIONISMO

Edward L. Thorndike (1874-1949) fue un destacado psicólogo estadounidense, cuya teoría del aprendizaje (el *conexionismo*) dominó en Estados Unidos durante la primera mitad del siglo xx (Mayer, 2003). A diferencia de muchos psicólogos pioneros, él estaba interesado en la educación, en especial en el aprendizaje, la transferencia, las diferencias individuales y la inteligencia (Hilgard, 1996; McKeachie, 1990). Thorndike aplicó un enfoque experimental al medir el aprovechamiento de los estudiantes. Su gran influencia en la educación se refleja en el Premio Thorndike, el honor más alto que la División de Psicología Educativa de la Asociación de Psicología Estadounidense entrega a quienes aportan contribuciones distinguidas a la psicología educativa.

Aprendizaje por ensayo y error

El trabajo más importante de Thorndike es su obra en tres volúmenes *Psicología educativa* (Thorndike, 1913a, 1913b, 1914). Este autor postuló que el tipo fundamental de aprendizaje implica la formación de asociaciones (*conexiones*) entre las experiencias sensoriales (percepciones de estímulos o eventos) y los impulsos nerviosos (respuestas) que se manifiestan en una conducta. Thorndike creía que el aprendizaje suele ocurrir *por ensayo y error* (seleccionando y conectando).

Empezó a estudiar el aprendizaje mediante una serie de experimentos con animales (Thorndike, 1911). Los animales que se encuentran en situaciones problemáticas tratan de lograr una meta (por ejemplo, obtener comida o llegar a un destino). De entre las muchas respuestas que pueden emitir, seleccionan una, la llevan a cabo y experimentan las consecuencias. Cuanto mayor sea el número de veces que emitan una respuesta ante un estímulo, la respuesta se conecta con mayor firmeza a ese estímulo.

En una situación experimental típica se coloca un gato en una jaula. El gato puede abrir una compuerta de escape presionando una varilla o jalando una cadena. Después de una serie de respuestas aleatorias, el gato termina escapándose al encontrar la respuesta que abre la compuerta. Luego, se vuelve a colocar al gato en la jaula. Después de varios ensayos el gato logrará la meta (escapar) con mayor rapidez y cometerá menos errores antes de responder correctamente. En la figura 3.1 se muestra una gráfica típica de los resultados.

El aprendizaje por ensayo y error ocurre de manera gradual (incremental) a medida que se establecen las respuestas exitosas y se abandonan las respuestas fallidas. Las conexiones se forman de manera mecánica por medio de la repetición; no es necesario darse cuenta de forma consciente. Los animales no “captan” ni “tienen discernimiento”. Thorndike comprendía que el aprendizaje humano es más complejo, ya que las personas participan en otros tipos de aprendizaje relacionado con la

respecto a la longitud. Al terminar el adiestramiento las estimaciones de los participantes se aproximaban más a la longitud real de las tiras que en sus primeros intentos. Thorndike concluyó que esos resultados, similares a los obtenidos en experimentos en los que se recompensó a un grupo de animales con comida o con libertad, apoyaban la idea de que las conexiones estímulo-respuesta satisfactorias (correctas) se fortalecen y las insatisfactorias (incorrectas) se debilitan.

Otros principios

La teoría de Thorndike (1913b) incluía otros principios importantes para la educación. Uno de ellos es la *ley de la disposición*, que afirma que cuando alguien está preparado (dispuesto) a actuar, si lo hace se siente recompensado, mientras que si no lo hace se siente castigado. Si una persona tiene hambre, las respuestas que conducen a la comida se encuentran en un estado de disposición, en tanto que otras respuestas que no conducen a la comida no se encuentran en este estado. Si la persona está fatigada, forzarla a hacer ejercicio es un castigo. Al aplicar esta idea al aprendizaje diríamos que cuando los estudiantes están preparados para aprender una acción en particular, en términos de su nivel de desarrollo o de las habilidades que previamente han adquirido, las conductas que fomentan este aprendizaje serán reforzantes, por el contrario, cuando los estudiantes no están preparados para aprender o no poseen las habilidades con las que podrían hacerlo, tratar de aprender sería un castigo y una pérdida de tiempo.

El principio de *cambio asociativo* se refiere a una situación en la que las respuestas emitidas ante un estímulo específico terminan por presentarse ante un estímulo completamente diferente si, en ensayos repetidos, se van haciendo pequeñas modificaciones en la naturaleza del estímulo. Por ejemplo, para enseñar a los estudiantes a dividir un número de dos dígitos entre un número de cuatro dígitos, comenzamos por enseñarles a dividir números de un dígito entre un número de un dígito y gradualmente añadimos más dígitos al divisor y al dividendo.

El principio de los elementos idénticos afecta la *transferencia (generalización)*, o el grado en que el fortalecimiento o el debilitamiento de una conexión produce un cambio similar en otra conexión (Hilgard, 1996; Thorndike, 1913b; véase el capítulo 7). La transferencia ocurre cuando las situaciones tienen elementos idénticos y provocan respuestas similares. Thorndike y Woodworth (1901) descubrieron que la práctica o entrenamiento de una habilidad en un contexto específico no mejora en general el desempeño de tal habilidad. Por consiguiente, el entrenamiento en el cálculo del área de rectángulos no mejora la habilidad de los aprendices para calcular el área de triángulos, círculos y figuras irregulares. Es necesario enseñar a los estudiantes las habilidades con diferentes tipos de contenido educativo para que entiendan cómo aplicarlas (aplicación 3. 1).

Revisiones de la teoría de Thorndike

Thorndike tuvo que revisar las leyes del ejercicio y del efecto debido a que los resultados de otras investigaciones cuestionaron su validez (Thorndike, 1932). Thorndike descartó la ley del ejercicio cuando descubrió que repetir una situación no necesariamente “imprime” las respuestas. Por ejemplo, en un experimento que se realizó con sujetos a los que se les pidió que, con los ojos cerrados, dibujaran cientos de líneas con dos, cuatro, seis y ocho pulgadas de longitud durante varios días, sin recibir retroalimentación sobre la exactitud de las líneas que estaban dibujando (Thorndike, 1932). Si la ley del ejercicio fuera correcta, la respuesta emitida con mayor frecuencia durante los primeros 100 o más dibujos se volvería aún más frecuente en los sucesivos; sin embargo, Thorndike no encontró apoyo para esta idea. En vez de eso, observó que las longitudes promedio cambiaban con el tiempo. Al parecer los sujetos experimentaban con diferentes longitudes porque no estaban seguros de la longitud correcta. Por consiguiente, la repetición de una situación no necesariamente incrementa la probabilidad de que la respuesta se repita.

Principios de enseñanza. Los profesores deben formar buenos hábitos en sus estudiantes. Como Thorndike señaló (1912):

- Forme hábitos. No espere que se formen solos.
- Cuídese de formar un hábito que se deba de eliminar más adelante.
- No forme dos o más hábitos si uno es suficiente.
- En igualdad de circunstancias, forme hábitos de la manera en que serán utilizados.
(pp. 173-174).

El último principio previene a los profesores de enseñar contenido al margen de sus aplicaciones. “Como las formas de los adjetivos en alemán o latín siempre se emplean con sustantivos, hay que enseñarlas con sustantivos” (p. 174). Los estudiantes necesitan comprender cómo aplicar el conocimiento y las habilidades que adquieren. Las aplicaciones se deben aprender junto con el contenido.

Seriación de los programas. Una habilidad debe introducirse (Thorndike y Gates, 1929):

- En el momento o justo antes del momento en que se pueda utilizar de manera provechosa.
- Cuando el estudiante esté consciente de que la necesita como un medio para cumplir algún propósito útil.
- Si su dificultad se ajusta mejor a la capacidad del aprendiz.
- Cuando armoniza plenamente con el nivel y el tipo de emociones, gustos, disposiciones distintivas y volitivas del alumno que en ese momento estén más activas.
- Cuando el aprendizaje inmediato anterior la facilite más y cuando ésta facilite más el que vendrá en breve (pp. 209-210).

Estos principios entran en conflicto con la asignación típica del contenido en las escuelas cuando este último está segregado por materia (por ejemplo, estudios sociales, matemáticas, ciencias). Pero Thorndike y Gates (1929) instaron a enseñar ese conocimiento y habilidades con diferentes materias. Por ejemplo, la enseñanza del tema de las formas de gobierno no sólo es apropiada en las materias de civismo e historia, sino también para la de literatura (por ejemplo, para que los estudiantes comprendan cómo se reflejan los gobiernos en la literatura) y en la de lenguas extranjeras (para que conozcan la estructura gubernamental de otros países). En la aplicación 3.2 se muestran algunas aplicaciones adicionales.

Disciplina mental. La *disciplina mental* es la creencia de que aprender ciertas materias (como literatura y matemáticas) contribuye a mejorar, más que otras, el funcionamiento mental general. La disciplina mental fue una perspectiva popular entre los educadores durante la época de Thorndike, quien probó esta idea con 8500 estudiantes de noveno a decimoprimer grado (Thorndike, 1924). Se aplicaron pruebas de inteligencia a los estudiantes, con un año de diferencia entre ellas, y se compararon sus programas de estudio de ese año para determinar si ciertos cursos se asociaban con mayores mejoras intelectuales. Los resultados no apoyaron la disciplina mental. Los estudiantes que mostraban mayor habilidad desde el principio progresaron más, independientemente de lo que estudiaron.

Si nuestra investigación hubiera sido realizada por un psicólogo de Marte, que no supiera nada de nuestras teorías de la disciplina mental y simplemente tratara de responder la pregunta, “¿hasta qué punto influyen durante un año el género, la raza, la edad, la pericia y los cursos tomados, en el aumento de la capacidad de pensar o del intelecto, o lo que sea que nuestras pruebas de inteligencia midan?”, quizás descartaría el término “cursos tomados” con el siguiente comentario: “Las diferencias son tan pequeñas y las incertidumbres tan relativamente grandes, que este factor parece despreciable”. El único factor causal que podría asegurar que influye sería el intelecto ya existente. Los que tienen más para comenzar, avanzan más durante el año (Thorndike, 1924, p. 95).

Tabla 3.1
Proceso del condicionamiento clásico.

| Fase | Estímulo | Respuesta |
|------|---|-----------------|
| 1 | EI (carne en polvo) | RI (salivación) |
| 2 | EC (metrónomo), luego EI (carne en polvo) | RI (salivación) |
| 3 | EC (metrónomo) | RC (salivación) |

Procesos básicos

El condicionamiento clásico es un procedimiento de varios pasos que en un principio involucra la presentación de un *estímulo incondicionado (EI)*, el cual provoca una *respuesta incondicionada (RI)*. Pavlov le mostraba a un perro hambriento carne en polvo (EI) y esto provocaba la salivación (RI). Para condicionar al animal era necesario presentar de manera repetida un estímulo que originalmente era neutro durante un periodo breve antes de presentar el EI. Pavlov a menudo utilizaba un metrónomo como estímulo neutro. En los primeros ensayos, el sonido del metrónomo no producía salivación, pero con el tiempo el perro salivaba al oírlo antes de la presentación de la carne en polvo. El metrónomo se había convertido en un *estímulo condicionado (EC)* que producía una *respuesta condicionada (RC)* similar a la RI original (tabla 3.1). La presentación repetida no reforzada del EC, es decir, sin la presencia del EI, provoca que disminuya la intensidad de la RC y luego desaparezca, un fenómeno que es conocido como *extinción* (Larrauri y Schmajuk, 2008; Pavlov, 1932b).

La *recuperación espontánea* se presenta después de un periodo en el que no se presenta el EC y que se supone que la RC se extingue. Si después se presenta el EC y la RC reaparece, se dice que la RC se recuperó espontáneamente de la extinción. La RC recuperada no dura mucho tiempo, salvo que se vuelva a presentar el EC. El emparejamiento repetido del EC con el EI restaura por completo la RC. El hecho de que los emparejamientos EC-RC se puedan establecer sin gran dificultad sugiere que la extinción no implica que haya ocurrido un desaprendizaje de las asociaciones (Redish, Jensen, Johnson y Kurt-Nelson, 2007).

La *generalización* ocurre cuando la RC se presenta ante estímulos similares al EC (figura 3.2). Una vez que un perro es condicionado a salivar en respuesta a un metrónomo con un ritmo de 70 golpes por minuto, también podría salivar en respuesta a un metrónomo con un ritmo mayor o menor, así como en respuesta a relojes o cronómetros. Cuanto menos similitud hay entre el nuevo estímulo y el EC, o cuantos menos elementos tienen en común, menor es la generalización (Harris, 2006).

La *discriminación* es el proceso complementario, que ocurre cuando el perro aprende a responder ante el EC, pero no ante otros estímulos similares. Para entrenar la discriminación, un experimentador podría emparejar el EC con el EI y también presentar otros estímulos similares, pero sin el EI. Si el EC es un metrónomo con un ritmo de 70 golpes por minuto, éste se presenta con el EC, mientras otros ritmos (por ejemplo, 50 y 90 golpes por minuto) se presentan sin el EI.

Una vez que se condiciona un estímulo, se puede utilizar como EI para el *condicionamiento de orden superior* (Pavlov, 1927). Si un perro está condicionado a salivar con el sonido de un metrónomo a un ritmo de 70 golpes por minuto, este podría funcionar como EI en un condicionamiento de orden superior. Por ejemplo, se presenta un estímulo neutro nuevo (como un timbre) durante algunos

Variables informativas

Pavlov creía que el condicionamiento es un proceso automático que ocurre por la repetición de emparejamientos de EC-EI, y que la ausencia de ésta extingue la RC. Sin embargo, en los seres humanos el condicionamiento puede ocurrir con rapidez, en ocasiones después de un solo emparejamiento de EC-EI, y es probable que la ausencia repetida de este emparejamiento no extinga la RC. Al parecer, la extinción depende en gran medida del contexto (Bouton, Nelson y Rosas, 1999). Las respuestas permanecen extinguidas en el mismo contexto, pero las respuestas condicionadas podrían reaparecer si éste se modifica. Estos hallazgos ponen en tela de juicio la descripción del condicionamiento de Pavlov.

La investigación subsecuente ha demostrado que el condicionamiento depende menos del emparejamiento de EC-EI y más de la información que el EC comunica al individuo acerca de la probabilidad de que ocurra el EI (Rescorla, 1972, 1976). Como ejemplo, suponga que hay dos estímulos: uno siempre va seguido por un EI mientras que el otro sólo algunas veces. El primer estímulo debe producir condicionamiento, ya que predice de manera confiable la aparición del EI. Tal vez ni siquiera sea necesario emparejar el EC y el EI; el condicionamiento puede ocurrir con sólo decirle a los sujetos que están relacionados (Brewer, 1974). De la misma manera, es probable que no se requiera la constante ausencia del emparejamiento de los estímulos para la extinción: decir a la gente que la contingencia ya no existe en efecto puede reducir o extinguir la RC.

Una explicación de estos resultados es que la gente forma *expectativas* respecto a la probabilidad de que aparezca el EI (Rescorla, 1987). Para que un estímulo se convierta en EC debe de transmitir información al individuo acerca del tiempo, lugar, cantidad y calidad del EI. Incluso cuando un estímulo es predecible, cabe la posibilidad de que no se vuelva condicionado si otro estímulo predice mejor. Al parecer el condicionamiento, más que ser automático, está mediado por procesos cognoscitivos. Si las personas no se dan cuenta de que existe un vínculo EC-EI, el condicionamiento no ocurre. Cuando no hay tal vínculo, el condicionamiento podría presentarse si las personas creen que existe. Aunque es probable que esta perspectiva contingente del condicionamiento no sea del todo precisa (Papini y Bitterman, 1990), ofrece una explicación para el condicionamiento diferente a la de Pavlov y resalta su complejidad.

Influencias biológicas

Pavlov (1927, 1928) creía que cualquier estímulo percibido puede condicionarse a cualquier respuesta. Sin embargo, investigaciones posteriores demostraron que no siempre es posible generalizar el condicionamiento. Dentro de cualquier especie, la respuesta se puede condicionar a ciertos estímulos pero no a otros. El condicionamiento depende de la compatibilidad del estímulo y la respuesta con las reacciones específicas de las especies (Hollis, 1997). Todos los organismos poseen de forma inherente los patrones conductuales básicos que les permiten sobrevivir en sus hábitats, pero el aprendizaje les proporciona los matices necesarios para lograr una adaptación exitosa (García, García y Robertson, 1985, p. 197).

Un experimento con ratas realizado por García y Koelling (1966) demostró la importancia de los factores biológicos. Algunas ratas bebieron agua acompañada por luces brillantes y ruidos (estímulos aversivos: agua brillante y ruidosa). Inmediatamente después se les aplicaron choques eléctricos o se les provocaron náuseas. Otras ratas bebieron agua regular (con sacarina) e inmediatamente después recibieron choques eléctricos o se les provocaron náuseas. El agua combinada con luz, ruido y choques eléctricos produjo una aversión condicionada hacia el líquido, pero esto no ocurrió cuando el agua se combinó con luz, ruido y náuseas. El agua regular (con sacarina) combinada con las náuseas produjo una aversión hacia el líquido, pero el agua regular junto con el choque eléctrico no lo hizo.

APLICACIÓN 3.3

Condicionamiento emocional

Los principios del condicionamiento clásico son relevantes para algunas conductas disfuncionales. Algunos niños que ingresan al jardín de niños o a primer grado podrían presentar miedos relacionados con la nueva experiencia. A inicios del año escolar los profesores de primaria deberían crear procedimientos para desensibilizar algunos de los miedos infantiles. Las sesiones de visita les dan a los alumnos la oportunidad de conocer a su profesor y a los otros estudiantes, de ver su salón de clases y el asiento con su nombre. Durante los primeros días de clases el docente podría planear actividades divertidas y relativamente tranquilas para que los alumnos conozcan a sus profesores, a sus compañeros, el salón de clases y el edificio escolar. Los infantes podrían dar un paseo por el edificio, regresar a su salón y hacer dibujos acerca de lo que vieron. También podrían visitar las oficinas para conocer al director, a su asistente, al enfermero y al orientador. Asimismo, sería conveniente que jugaran juegos de nombres para presentarse y luego trataran de recordar los nombres de sus compañeros.

Estas actividades representan un procedimiento informal de desensibilización. Para algunos niños

las señales asociadas con la escuela fungen como estímulos provocadores de ansiedad. Las actividades divertidas provocan sentimientos agradables, que son incompatibles con la ansiedad. El emparejamiento de actividades divertidas con señales asociadas con la escuela podría disminuir la ansiedad que provocan.

Es probable que algunos estudiantes de educación se muestren ansiosos ante la idea de impartir lecciones a un grupo completo. Esa sensación deberá reducirse cuando los estudiantes pasen algún tiempo en el salón de clases y de manera gradual asuman mayor responsabilidad por la instrucción. El emparejamiento del salón de clases y las experiencias de enseñanza con el estudio formal podrían desensibilizar los miedos relacionados con el hecho de responsabilizarse del aprendizaje de los niños.

Algunos estudiantes de teatro manifiestan una ansiedad escénica extrema. Los alumnos podrían trabajar con ellos para reducir esta ansiedad haciéndolos que practiquen más en el escenario real y permitiendo que otras personas observen los ensayos. La actuación enfrente de otros suele ayudar a reducir un poco el miedo.

En la segunda fase el cliente aprende a relajarse imaginándose escenas agradables (por ejemplo, que está recostado en una playa) y relacionando una señal de relajación (decir “relajado”). En la tercera fase, mientras el cliente está relajado, se imagina la primera escena de la jerarquía (la de menor ansiedad). Esto puede repetirse varias veces, después de lo cual se pasa a la siguiente escena. El tratamiento continúa ascendiendo en la jerarquía hasta llegar al momento en el que el cliente puede imaginar la escena que le provocaba mayor nivel de ansiedad sin sentirse ansioso. Si el cliente informa que siente ansiedad mientras imagina una escena, deberá regresar en la jerarquía a una escena que no lo haga tener esa sensación. El tratamiento suele requerir varias sesiones.

La desensibilización implica un contracondicionamiento. Las escenas relajantes que el cliente imagina (EI) producen relajación (RI). Las señales que producen ansiedad (EC) se emparejan con las escenas relajantes, ya que la relajación es incompatible con la ansiedad. Al emparejar inicialmente una señal de ansiedad débil con la relajación, y al avanzar lentamente en la jerarquía, todas las señales que producen ansiedad eventualmente deberán producir relajación (RC).

APLICACIÓN 3.4

Eliminación de hábitos

El principio de contigüidad de Guthrie ofrece sugerencias prácticas para modificar hábitos. Una aplicación del método del umbral es el tiempo que los niños pequeños dedican a actividades académicas. Muchos de estos niños tienen periodos cortos de atención, lo que limita el tiempo que pueden permanecer trabajando en una actividad. La mayoría de las actividades deben organizarse para que sólo duren de 30 a 40 minutos. Sin embargo, al inicio del año escolar los periodos de atención terminan con rapidez, provocando problemas de conducta. Para aplicar la teoría de Guthrie, un profesor podría, al inicio del año, limitar las actividades a un rango de 15 a 20 minutos. Durante las siguientes semanas podría incrementar de manera gradual el tiempo que los alumnos dedican a trabajar en una actividad específica.

El método del umbral también se puede aplicar a la enseñanza de los trazos y la escritura. Cuando los niños aprenden a formar letras, sus movimientos son imprecisos ya que carecen de coordinación motora fina. A eso se debe la amplitud de los renglones en los cuadernos que usan los niños en esa etapa. La intención es que puedan ajustar las letras a ese espacio, pues si tuvieran que trabajar en renglones estrechos desde el principio, las letras se saldrían del espacio y esto les provocaría frustración. Una vez que son capaces de formar letras dentro de los renglones amplios, pueden utilizar papel con renglones más angostos, lo cual les ayuda a perfeccionar sus habilidades.

Los docentes deben utilizar con sensatez el método de la fatiga. A Jason le gusta hacer

aviones de papel y arrojarlos por el salón. Su profesor podría sacarlo del salón de clases, entregarle un paquete de hojas y pedirle que elabore aviones. Una vez que Jason haya hecho muchos aviones la actividad perderá su atractivo y el papel dejará de ser una señal de la conducta de construir aviones.

A algunos estudiantes les gusta correr por el gimnasio cuando toman su primera clase de educación física. Utilizando el método de la fatiga, el profesor de esta materia podría simplemente dejarlos que sigan corriendo cuando inicie la clase. En poco tiempo se cansarán y dejarán de correr.

El método de la respuesta incompatible se puede emplear con alumnos que hablan y se comportan mal en el salón de medios. Leer y hablar son actividades incompatibles. El profesor del salón de medios podría pedirles que busquen libros interesantes y que los lean mientras están en el salón. Si a los estudiantes les gusta leer, con el tiempo el salón de medios se convertirá en una señal para seleccionar y leer libros, en lugar de una señal para hablar con sus compañeros.

Un profesor de ciencias sociales tiene algunos alumnos que por lo general no ponen atención en clase. Él se dio cuenta de que usar el pizarrón y diapositivas era muy aburrido, así que empezó a incorporar otros elementos en las lecciones, por ejemplo, experimentos, fragmentos de videos y debates, en un intento por involucrar a los estudiantes y aumentar su interés en el curso.

En el método de la *respuesta incompatible*, la señal de la conducta indeseable se empareja con una respuesta que es incompatible con la respuesta indeseada, lo cual significa que no es posible emitir las dos respuestas al mismo tiempo. La respuesta que se emparejará con la señal debe ser más atractiva para el individuo que la respuesta indeseada. El estímulo se convierte en una señal para dar la respuesta alternativa. Un ejemplo de esto es cuando, para que las personas dejen de comer bocadillos mientras ven la televisión, se les recomienda mantener las manos ocupadas realizando otra actividad,

evidente en el discurso que dio ocho días antes de morir, cuando fue invitado a la convención de la Asociación Psicológica Estadounidense (Holland, 1992; Skinner, 1990). La asociación lo honró con un número especial de su publicación mensual *American Psychologist* (American Psychology Association, 1992). Aunque su teoría ha sido impugnada por los teóricos actuales del aprendizaje porque no puede explicar de manera adecuada el aprendizaje de orden superior y otras formas complejas de aprendizaje (Bargh y Ferguson, 2000), su influencia continúa debido a que los principios del condicionamiento operante se siguen aplicando para mejorar el aprendizaje y la conducta de los estudiantes (Morris, 2003). Por ejemplo, en la conversación que se encuentra al inicio del capítulo, Leo utiliza los principios del condicionamiento operante para controlar la mala conducta de sus alumnos. Emily y Shayna, por otro lado, hablan de la importancia de los factores cognoscitivos.

Marco conceptual

En esta sección se analizan los supuestos del condicionamiento operante, la manera en que reflejan un análisis funcional de la conducta y las implicaciones de la teoría para la predicción y el control de la conducta. La teoría y los principios del condicionamiento operante son complejos (Dragoi y Staddon, 1999), por lo que en este capítulo sólo se estudian los principios más importantes para el aprendizaje humano.

Supuestos científicos. Pavlov planteó que el aprendizaje tenía lugar en el sistema nervioso y consideró la conducta como una manifestación del funcionamiento neurológico. Skinner (1938) no negó que el funcionamiento neurológico afecta el comportamiento, pero creía que una psicología de la conducta puede entenderse en sus propios términos sin hacer referencia a aspectos neurológicos u otros eventos internos.

También planteó objeciones similares a los procesos y las entidades no observables propuestas por las teorías cognoscitivas del aprendizaje modernas (Skinner, 1953). Los *eventos privados*, o respuestas internas, sólo los puede conocer el individuo, pero es posible estudiarlos mediante las expresiones verbales que ese individuo formula de tales eventos, debido a que esas expresiones son formas de comportamiento (Skinner, 1953). Nunca negó la existencia de las actitudes, creencias, opiniones, deseos y otras formas de autoconocimiento (después de todo, él mismo las tenía), sino que evaluó su papel.

Las personas no experimentan la conciencia o las emociones, más bien lo hacen sus cuerpos, y las reacciones internas son respuestas a estímulos internos (Skinner, 1987). Otro problema de los procesos internos es la dificultad para expresarlos en forma de lenguaje, ya que éste no capta por completo las dimensiones de una experiencia interna (por ejemplo, el dolor). Gran parte de lo que se denomina *saber* implica el uso del lenguaje (conducta verbal). Los pensamientos son tipos de conductas provocadas por otros estímulos (ambientales o privados) que producen respuestas (abiertas o cubiertas). Cuando los eventos privados se manifiestan como conductas abiertas, es posible determinar el papel que desempeñan en un análisis funcional.

Análisis funcional de la conducta. Skinner (1953) se refirió a estos medios para examinar la conducta como *análisis funcional*:

Las variables externas de las que la conducta es una función brindan lo que podríamos llamar el análisis causal o funcional. Nos encargamos de predecir y controlar el comportamiento del individuo, y ésta es nuestra “variable dependiente”, el efecto del que buscamos la causa. Nuestras “variables independientes”,

es posible predecir, hasta cierto punto, los estímulos y acontecimientos que refuerzan la conducta (Skinner, 1953). Por lo general los alumnos consideran reforzantes eventos como los elogios del profesor, el tiempo libre, los privilegios, las estampas y las altas calificaciones. Sin embargo, nunca podemos tener plena certeza de que una consecuencia será reforzante hasta que ésta se presenta después de una respuesta y vemos que cambia la conducta.

El modelo de condicionamiento operante básico es la *contingencia de tres términos*:

$$E^D \rightarrow R \rightarrow E^R$$

Un *estímulo discriminativo* (E^D) da pie a que se emita una respuesta (R), la cual va seguida por un *estímulo reforzante* (E^R o *reforzamiento*). El estímulo reforzante es cualquier estímulo (acontecimiento, consecuencias) que incrementa la probabilidad de que la respuesta será emitida en el futuro cuando el estímulo discriminativo esté presente. En términos más sencillos, podríamos denominarlo modelo *A-B-C*:

$$A \text{ (antecedente)} \rightarrow B \text{ (conducta)} \rightarrow C \text{ (consecuencia)}$$

El *reforzamiento positivo* implica presentar un estímulo, o añadir algo a una situación, después de una respuesta, lo que aumenta la probabilidad de que esa respuesta ocurra en el futuro en la misma situación. Un *reforzador positivo* es un estímulo que, cuando se presenta después de una respuesta, aumenta la probabilidad de que esa respuesta ocurra en el futuro en la misma situación. En la plática inicial, Leo utiliza reforzadores positivos para la buena conducta (tabla 3.3).

Tabla 3.3
Los procesos de reforzamiento y castigo.

| $E^D \rightarrow$ | $R \rightarrow$ | $E^R \rightarrow$ |
|--|--------------------|--|
| Estímulo discriminativo | Respuesta | Estímulo reforzante (punitivo) |
| Reforzamiento positivo (presentación del reforzador positivo) | | |
| P asigna tiempo de estudio independiente | A estudia* | P elogia a A por su buen trabajo |
| Reforzamiento negativo (retiro de un reforzador negativo) | | |
| P asigna tiempo de estudio independiente | A estudia | P le dice a A que no le va a dejar tarea |
| Castigo (presentación de un reforzador negativo) | | |
| P asigna tiempo de estudio independiente | A pierde el tiempo | P le asigna tarea para la casa |
| Castigo (retiro de un reforzador positivo) | | |
| P asigna tiempo de estudio independiente | A pierde el tiempo | P le dice a A que no tendrá tiempo libre |

*P se refiere al profesor y A al aprendiz.

Extinción. La *extinción* se refiere a la disminución de la fuerza de la respuesta debido a la falta de reforzamiento. Los estudiantes que levantan la mano en clase pero nunca son elegidos podrían determinar ya no hacerlo. Las personas que envían muchos mensajes por correo electrónico a la misma persona sin nunca recibir respuesta podrían, con el tiempo, dejar de enviarle mensajes.

La rapidez de la extinción depende del *historial de reforzamiento* (Skinner, 1953). La extinción ocurre con rapidez si pocas respuestas previas han sido reforzadas. La emisión de respuestas dura mucho más tiempo cuando hay un largo historial de reforzamientos. La extinción no es sinónimo del *olvido*. Las respuestas extinguidas podrían emitirse, y si esto no ocurre es por la falta de reforzamiento. En los ejemplos anteriores, los estudiantes aún saben cómo levantar la mano y las personas saben cómo enviar mensajes por correo electrónico. El olvido implica una verdadera pérdida del condicionamiento con el paso del tiempo, en el que no han habido oportunidades de responder.

Reforzadores primarios y secundarios. Los estímulos como la comida, el agua y el refugio se denominan *reforzadores primarios* porque son necesarios para sobrevivir. Los *reforzadores secundarios* son estímulos que se condicionan asociándolos con reforzadores primarios. El vaso de leche favorito de un niño se convierte en un reforzador secundario a través de su asociación con la leche (un reforzador primario). Un reforzador secundario que se empareja con más de un reforzador primario es un *reforzador generalizado*. Las personas trabajan muchas horas para ganar dinero (un reforzador generalizado), el cual utilizan para comprar muchos reforzadores (como comida, vivienda, televisores y vacaciones).

El condicionamiento operante explica el desarrollo y el mantenimiento de muchas conductas sociales con reforzadores generalizados. Los niños suelen comportarse de ciertas formas para atraer la atención de los adultos. La atención es reforzante porque está relacionada con reforzadores primarios proporcionados por los adultos (por ejemplo, comida, agua y protección). Los reforzadores educativos generalizados importantes son el elogio de los profesores, las altas calificaciones, los privilegios, los honores y los títulos. A menudo estos reforzadores están relacionados con otros reforzadores generalizados, como la aprobación de los padres y los amigos, y el dinero (un título universitario permite tener un buen trabajo y dinero).

Principio de Premack. Recuerde que dijimos que una consecuencia conductual es reforzante sólo si después de aplicarla vemos que sí afecta la conducta futura. Hasta cierto punto es complicado que debamos utilizar el sentido común o el ensayo y el error para elegir los reforzadores, ya que no podemos garantizar de antemano si una consecuencia funcionará como reforzador.

Premack (1962, 1971) describió un medio para ordenar los reforzadores que nos permite predecirlos. El *principio de Premack* dice que la oportunidad de participar en una actividad más valiosa refuerza la participación en una actividad menos valiosa, y “valor” se define en términos de la cantidad de respuesta o de tiempo dedicado a la actividad en ausencia de reforzamiento. Si se ordena una contingencia de modo que el valor del segundo evento (contingente) es mayor que el valor del primer evento (instrumental), se espera que haya una mayor probabilidad de ocurrencia del primer evento (supuesto de recompensa). Si el valor del segundo evento es menor que el del primero, se espera que disminuya la probabilidad de ocurrencia del primero (supuesto de castigo).

Suponga que a un niño se le permite elegir entre trabajar en un proyecto de arte, asistir al salón de medios, leer un libro en el salón de clases o trabajar en la computadora. Durante el transcurso de 10 de estas decisiones, el niño va al salón de medios seis veces, trabaja en la computadora tres veces, trabaja en un proyecto de arte una vez y nunca lee un libro en el salón de clases. Este niño considera más valiosa la oportunidad de visitar el salón de medios. Para aplicar el principio de Premack, un

Tabla 3.4
Opciones al castigo.

| Opción | Ejemplo |
|--|---|
| Cambiar los estímulos discriminativos. | Alejar al estudiante con mala conducta de otros alumnos con mal comportamiento. |
| Permitir que continúe la conducta indeseada. | Permitirle al estudiante que está de pie (cuando debe estar sentado) que continúe de pie. |
| Extinguir la conducta indeseable. | Ignorar las fallas menores para evitar reforzarlas al prestarles atención. |
| Condicionar una conducta incompatible. | Reforzar el progreso en el aprendizaje, lo que ocurre únicamente cuando el estudiante no tiene un mal comportamiento. |

profesores podrían cambiar el estímulo discriminativo pasando al estudiante con mala conducta al frente del salón. Otra opción, similar al método de la fatiga de Guthrie, es *permitir que la conducta indeseada continúe* hasta que el individuo se sacie. Un padre podría dejar que un niño que hace un berrinche continúe haciéndolo hasta que se fatigue. Una tercera opción es *extinguir una conducta indeseable* ignorándola. Esto puede funcionar bien con faltas menores (como cuchichear en clase), pero cuando todo el grupo tiene mala conducta los profesores necesitan actuar de otras maneras. La cuarta opción es *condicionar una conducta incompatible* con reforzamiento positivo. Cuando el docente elogia los hábitos de trabajo productivos ayuda a condicionar tales hábitos. La principal ventaja de esta opción sobre el castigo es que le enseña al estudiante cómo comportarse de forma adaptativa.

Programas de reforzamiento. Los programas se refieren al momento en que se aplica el reforzamiento (Ferster y Skinner, 1957; Skinner, 1938; Zeiler, 1977). En un *programa continuo* se refuerza cada respuesta correcta, lo cual podría ser deseable mientras se adquieren habilidades: los estudiantes reciben retroalimentación después de cada respuesta con respecto a la precisión de su trabajo. El reforzamiento continuo ayuda a asegurar que no se aprendan respuestas incorrectas.

En un *programa intermitente* se refuerzan algunas respuestas correctas, pero no todas. Este tipo de programa es común en los salones de clases porque por lo general es imposible que el profesor refuerce a cada alumno por cada respuesta correcta o deseable. Los estudiantes no son elegidos cada vez que levantan la mano, no reciben un elogio después de resolver cada problema ni se les dice constantemente que se están comportando de manera apropiada.

Los programas intermitentes se definen en términos de tiempo o del número de respuestas. Un *programa de intervalo* implica reforzar la primera respuesta correcta después de un periodo específico. En un *programa de intervalo fijo (IF)*, el intervalo de tiempo entre un reforzamiento y otro permanece constante. Un programa IF5 significa que el reforzamiento se aplica ante la primera respuesta emitida después de cinco minutos. Los estudiantes que reciben 30 minutos de tiempo libre cada viernes (contingente a un buen comportamiento durante la semana) operan bajo un programa de intervalo fijo. En un *programa de intervalo variable (IV)* el intervalo de tiempo varía de una ocasión a otra alrededor de algún valor promedio. Un programa IV5 significa que la primera respuesta correcta

La generalización plantea un problema a la teoría operante, ya que una respuesta no debería presentarse en una situación en la que nunca ha sido reforzada. Skinner explicó la generalización señalando que las personas realizan muchas conductas que conducen a la respuesta final (reforzada). Estas conductas componentes suelen formar parte de las cadenas de conducta de diferentes tareas y, por lo tanto, son reforzadas en diferentes contextos. Cuando el individuo se encuentra en una situación nueva, es probable que emita las conductas componentes, lo cual produce una respuesta precisa o la adquisición rápida de la respuesta correcta.

Por ejemplo, los estudiantes con buenos hábitos escolares suelen asistir a clases, participar en las actividades, tomar notas, leer lo que se les pide y realizar todas las tareas. Estas conductas componentes producen un buen aprovechamiento y calificaciones altas. Cuando estos alumnos empiezan una clase nueva, no es necesario que el contenido sea similar a las clases a las que han asistido anteriormente. En vez de eso, las conductas componentes han recibido reforzadores de forma repetida, por lo que es muy probable que se generalicen al nuevo contexto.

Sin embargo, la generalización no ocurre de manera automática. O’Leary y Drabman (1971) afirmaron que la generalización “debe programarse como cualquier otro cambio conductual” (p. 393). Uno de los problemas de muchos programas de modificación conductual es que cambian el comportamiento pero las nuevas conductas no se generalizan más allá del contexto del adiestramiento. O’Leary y Drabman (1971) sugieren formas para facilitar la generalización (tabla 3.5 y aplicación 3.6).

Discriminación. La *discriminación*, el proceso complementario de la generalización, implica responder de forma diferente (en intensidad o frecuencia), dependiendo del estímulo o de las características de una situación (Rilling, 1977). Aunque los profesores esperan que sus estudiantes generalicen lo que

Tabla 3.5
Sugerencias para facilitar la generalización.

| | |
|------------------------------------|--|
| Participación de los padres | Comunicar a los estudiantes que son capaces de tener un buen desempeño. |
| Altas expectativas | Comunicar a los estudiantes que son capaces de tener un buen desempeño. |
| Autoevaluación | Enseñar a los alumnos a vigilar y a evaluar su comportamiento. |
| Contingencias | Quitar las contingencias artificiales (por ejemplo, los puntos), y sustituirlas por contingencias naturales (privilegios). |
| Participación | Permitir que los estudiantes participen en la especificación de las conductas a reforzar y en las contingencias del reforzamiento. |
| Aspectos académicos | Ofrecer un buen programa académico, ya que muchos alumnos con problemas de conducta presentan deficiencias escolares. |
| Beneficios | Mostrar a los estudiantes cómo se beneficiarán con los cambios conductuales vinculando estos últimos con las actividades de interés. |
| Reforzamiento | Reforzar a los estudiantes en diferentes ambientes para reducir la discriminación entre situaciones reforzadas y no reforzadas. |
| Consistencia | Preparar a los profesores de las clases regulares para que continúen moldeando la conducta de los estudiantes que participaron en clases especiales después de que regresan al programa regular. |

Aproximaciones sucesivas (moldeamiento). El método básico del condicionamiento operante para el cambio conductual es el *moldeamiento*, o el reforzamiento diferencial de las aproximaciones sucesivas hacia la forma o frecuencia deseada de la conducta (Morse y Kelleher, 1977). Para moldear la conducta, se siguen los pasos que se listan a continuación:

- Identificar lo que el estudiante es capaz de hacer ahora (conducta inicial).
- Identificar la conducta deseada.
- Identificar los reforzadores potenciales en el ambiente del estudiante.
- Separar la conducta deseada en pequeños pasos para ser dominados de manera secuencial.
- Llevar al estudiante desde la conducta inicial hasta la conducta deseada reforzando de manera sucesiva cada aproximación hacia el comportamiento deseado.

Moldear significa aprender haciendo con una retroalimentación correctiva. Un ejemplo natural del moldeamiento se observa cuando un alumno trata de encestar una canasta desde un punto de la cancha. El primer tiro no llega a la canasta; la segunda vez, tira más duro y la pelota golpea el tablero; la tercera vez, no tira con tanta fuerza y la pelota golpea el lado derecho del aro y se sale; en el cuarto intento, el estudiante envía tan duro el balón como en el tercer intento, pero hacia la izquierda, por lo que la pelota golpea el lado izquierdo del aro y se sale; por último, lanza con la misma fuerza pero ligeramente hacia la derecha y encesta. De manera gradual el tiro fue acercándose hacia una forma precisa.

El moldeamiento se podría aplicar de manera sistemática con un estudiante hiperactivo que sólo es capaz de trabajar un par de minutos en una tarea antes de distraerse. La meta consiste en moldear su conducta para que trabaje de forma ininterrumpida durante 30 minutos. Al principio el profesor lo refuerza cuando trabaja de manera productiva durante dos minutos. Después de varios intervalos exitosos de dos minutos, el criterio para recibir el reforzador se eleva a tres minutos. Suponiendo que el estudiante trabaje de forma ininterrumpida durante varios periodos de tres minutos, el criterio se incrementa a cuatro minutos. Este proceso continúa hasta alcanzar la meta, que son los 30 minutos, siempre y cuando el alumno se desempeñe de manera confiable al nivel del criterio. Si enfrenta dificultades en algún momento, el criterio para el reforzador se disminuye a un nivel en el que pueda seguir desempeñándose con éxito.

Una de las habilidades académicas susceptible de moldearse es el aprendizaje de la tabla del 6. Un estudiante actualmente sólo sabe que $6 \times 1 = 6$ y $6 \times 2 = 12$. Para ganarse el reforzador, debe repetir las dos multiplicaciones y $6 \times 3 = 18$ de forma correcta. Una vez que puede hacerlo, el criterio para recibir el reforzador se incrementa para incluir $6 \times 4 = 24$. Este proceso continúa hasta que repite todas las multiplicaciones hasta $6 \times 10 = 60$.

Encadenamiento. La mayoría de las acciones humanas son complejas e incluyen varias contingencias de tres términos (*A-B-C*) vinculadas de forma sucesiva. Por ejemplo, lanzar una pelota de basquetbol requiere botar ésta, girar, ponerse en posición, saltar y lanzar la pelota. Cada respuesta altera el entorno y esta condición alterada sirve como estímulo para la siguiente respuesta. El *encadenamiento* es el proceso de producir o alterar algunas de las variables que funcionan como estímulos para las respuestas futuras (Skinner, 1953). Una cadena consta de una serie de operantes, cada uno de los cuales da origen a más respuestas.

Considere al estudiante que resuelve una ecuación algebraica, por ejemplo, $2x - 10 = 4$. El término -10 sirve como E^D , ante el cual el alumno emite la respuesta apropiada (R , sumar 10 en ambos lados de la ecuación). Este producto ($2x = 14$) es el E^R y también el E^D para la siguiente respuesta (dividir ambos lados de la ecuación entre 2) para resolver la ecuación ($x = 7$). Este estímulo sirve

Técnicas. Las técnicas básicas de la modificación conductual incluyen el reforzamiento de las conductas deseadas y la extinción de las no deseadas. Pocas veces se aplica el castigo, pero cuando se emplea por lo general se retira un reforzador positivo en lugar de aplicar uno negativo.

Al elegir un programa de modificación, los profesionales suelen enfocarse en los siguientes tres aspectos (Ullmann y Krasner, 1965):

- ¿Cuáles conductas del individuo no son adaptativas y cuáles deben incrementarse (o disminuirse)?
- ¿Cuáles contingencias ambientales mantienen actualmente las conductas del individuo (ya sea para mantener conductas indeseables o para reducir la probabilidad de emitir respuestas más adaptativas)?
- ¿Cuáles características del ambiente pueden ser alteradas para modificar la conducta del individuo?

El cambio conductual tiene más probabilidades de ocurrir cuando el modificador y el cliente coinciden en que es necesario un cambio y deciden de manera conjunta las metas deseadas. El primer paso para establecer un programa consiste en definir el problema en términos conductuales. Por ejemplo, la afirmación “Keith se levanta de su lugar con demasiada frecuencia” se refiere a una conducta abierta que se puede medir. Es posible llevar un registro de la cantidad de tiempo que Keith se levanta de su lugar. Las expresiones generales que se refieren a conductas no observables (“Keith tiene una mala actitud”) nos permiten formular una definición objetiva del problema.

El siguiente paso consiste en determinar cuáles son los reforzadores que mantienen la conducta indeseable. Tal vez Keith sólo recibe la atención del profesor cuando se levanta de su lugar y no cuando está sentada. Un plan sencillo es que el docente atienda a Keith sólo cuando esté sentada y realizando trabajo académico, y que la ignore cuando se levanta de su lugar. Si disminuye la cantidad de veces que Keith se levanta de su lugar, entonces la atención del profesor es un reforzador positivo.

Un programa de modificación conductual podría utilizar reforzadores generalizados como puntos que los estudiantes podrían intercambiar por *reforzadores de respaldo*, como recompensas tangibles, tiempo libre o privilegios. El hecho de contar con más de un respaldo asegura que al menos uno de ellos será eficaz para cada alumno en todo momento. Se debe establecer un criterio conductual para la obtención de los reforzadores. Se podría utilizar el procedimiento de cinco pasos del moldeamiento (analizado anteriormente). Al principio el criterio se define al nivel de la conducta inicial y luego avanza con pequeños incrementos hacia la conducta deseada. El estudiante recibe un punto cada vez que satisface el criterio. Para extinguir cualquier conducta indeseable de Keith, el profesor no debería ponerle demasiada atención si se levanta de su lugar; en vez de eso, tendría que informarle de manera privada que no ganará un punto debido a que no cumple con el criterio.

El castigo se utiliza muy poco, aunque podría ser necesario cuando la conducta sea tan molesta que no se pueda pasar por alto (por ejemplo, pelear). Un castigo común es el *tiempo fuera* (del reforzamiento), durante el cual se retira al estudiante del contexto social del grupo; el alumno debe continuar realizando su tarea académica sin interactuar con sus compañeros y sin tener oportunidad de ganar reforzadores. Otro castigo consiste en retirar reforzadores positivos (por ejemplo, tiempo libre, recreo, privilegios) por el mal comportamiento.

Los críticos argumentan que la modificación conductual moldea conductas tranquilas y dóciles (Winett y Winkler, 1972). Aunque se requiere una cantidad razonable de tranquilidad para que ocurra el aprendizaje, algunos profesores desean un salón de clase silencioso todo el tiempo, incluso cuando un poco de ruido provocado por las interacciones sociales podría facilitar el aprendizaje. El uso de la modificación conductual no es inherentemente bueno ni malo. Puede producir un salón de clases silencioso o fomentar el contacto social en los niños tímidos (Strain, Kerr y Ragland, 1981). Como las

Otro problema es que el reforzamiento se aplica con poca frecuencia y a menudo en el momento inadecuado. Los profesores ponen atención a cada estudiante durante unos cuantos minutos por día. Cuando los alumnos realizan trabajo en clase pueden pasar varios minutos entre el momento en que lo terminan y el momento en que reciben la retroalimentación del docente. En consecuencia, los estudiantes podrían aprender de manera incorrecta, lo que significa que los profesores deben dedicar más tiempo a proporcionar una retroalimentación correctiva.

Un tercer problema lo constituye el hecho de que el ámbito y la secuencia de los programas no garantizan que todos los estudiantes adquieran habilidades. Los alumnos no aprenden al mismo ritmo. Para cubrir todo el material, los docentes deben pasar a la siguiente lección antes de que todos los alumnos hayan dominado la anterior.

Skinner consideraba que éstos y otros problemas no se pueden resolver pagando más dinero a los profesores (¡aunque a ellos les gustaría eso!), alargando el día y el año escolar, elevando los estándares o endureciendo los requisitos de certificación para los profesores. En vez de eso, Skinner recomendó aprovechar más el tiempo de la instrucción. Dado que es poco realista esperar que los estudiantes avancen en el programa al mismo ritmo, la instrucción individualizada aumentaría la eficiencia.

Skinner creía que la enseñanza exige la aplicación adecuada de las contingencias del reforzamiento. No se necesitaba ningún principio nuevo para aplicar el condicionamiento operante en la educación. La instrucción es más eficaz cuando 1) los docentes presentan el material en pequeños pasos, 2) los aprendices responden de forma activa en lugar de escuchar de forma pasiva, 3) los profesores dan retroalimentación inmediatamente después de las respuestas de los estudiantes, y 4) los alumnos van aprendiendo el material a su propio ritmo.

El proceso básico de la instrucción implica un moldeamiento. Se identifica el objetivo de la instrucción (conducta deseada), así como la conducta inicial de los estudiantes. Se establecen submetas (conducta) que van desde la conducta inicial hasta la conducta final deseada. Cada submeta representa una pequeña modificación de la anterior. Los estudiantes avanzan a lo largo de la secuencia utilizando diversos métodos, como las demostraciones, el trabajo en grupos pequeños y el trabajo individual. Ellos responden de manera activa al material y reciben retroalimentación inmediata.

En este método de instrucción, se especifica el conocimiento actual de los aprendices y los objetivos deseados en términos de lo que hacen los estudiantes. Con frecuencia las conductas deseadas se especifican como objetivos conductuales, a los que nos referiremos en breve. Se toman en cuenta las diferencias individuales al iniciar la instrucción en el nivel de desempeño actual de los aprendices y al permitirles avanzar a su propio ritmo. Dados los métodos de enseñanza que prevalecen en nuestros sistemas educativos, estas metas son poco prácticas: los docentes deberían iniciar la instrucción en diferentes puntos y cubrir el material a ritmos diferentes para cada estudiante. La instrucción programada resuelve esos problemas: los aprendices inician con el material que corresponde a su nivel de desempeño y avanzan a su propia velocidad.

El resto de esta sección describe algunas aplicaciones educativas que incorporan los principios conductistas. No todas esas aplicaciones se derivan de la teoría de Skinner o de otras teorías descritas en este capítulo, pero reflejan hasta cierto punto las ideas del conductismo.

Objetivos conductuales

Los *objetivos conductuales* son enunciados claros de los resultados que se esperan de la instrucción. Los objetivos pueden ser muy generales o muy específicos. Los objetivos generales o vagos, como “mejorar la conciencia del estudiante”, pueden ser cumplidos por casi cualquier tipo de instrucción. Por el contrario, los objetivos que son demasiado específicos y documentan cada minuto los cambios en la conducta del estudiante exigen demasiado tiempo de redacción y pueden provocar que los profesores pierdan de vista los resultados más importantes del aprendizaje. Los objetivos óptimos se encuentran en algún punto intermedio entre estos extremos (aplicación 3.8).

investigación también muestra que proporcionar objetivos a los estudiantes no mejora el aprendizaje del material que no tiene ninguna relación con los objetivos (Duchastel y Brown, 1974), lo cual sugiere que los alumnos tal vez se concentren en aprender el material relevante para los objetivos y descarten el resto.

El efecto de los objetivos sobre el aprendizaje depende de la experiencia que han tenido los estudiantes con ellos y de la importancia que le asignan a la información. El adiestramiento en el uso de objetivos o la familiaridad con la enseñanza basada en criterios conduce a un mejor aprendizaje en comparación con la enseñanza en la que falta dicho adiestramiento y familiaridad. Cuando los educandos pueden determinar por su cuenta cuál material es importante que aprendan, el hecho de proporcionarles los objetivos no facilita el aprendizaje. Al parecer es mejor informarles de los objetivos cuando ellos no saben cuál material es importante. Asimismo, Muth, Glynn, Britton y Graves (1988) descubrieron que la estructura del texto puede moderar el efecto de los objetivos sobre el aprendizaje. La información central que se resalta colocándola en una posición prominente (por ejemplo, al inicio de un texto o subrayada) se recuerda bien, incluso cuando no se proporcionan objetivos.

Tiempo de aprendizaje

La teoría operante predice que las variables ambientales afectan el aprendizaje de los alumnos. Una variable ambiental clave es el tiempo de aprendizaje.

Carroll (1963, 1965) plantea un modelo del aprendizaje escolar que pone un gran énfasis en la variable instruccional del tiempo que se dedica al aprendizaje. El éxito de los estudiantes en el aprendizaje depende de si dedican la cantidad de tiempo necesaria para aprender. El término *tiempo* se refiere al tiempo dedicado a tareas académicas o al dedicado a poner atención y a tratar de aprender. Aunque se trata de una variable ambiental (observable) esta definición es cognoscitiva porque va más allá de un simple indicador conductual del tiempo del reloj. Dentro de este esquema Carroll postuló factores que influyen en cuánto tiempo requiere el aprendizaje y cuánto tiempo se dedica realmente al mismo.

Tiempo necesario para aprender. Algo que influye en este factor es la *aptitud para aprender la tarea*. La aptitud para aprender depende de la cantidad de aprendizaje previo relevante para la tarea, y de características personales como las habilidades y las actitudes. Un segundo factor relacionado es la *habilidad para entender la instrucción*. Esta variable interactúa con el método de instrucción; por ejemplo, algunos alumnos comprenden bien la instrucción verbal, mientras que otros se benefician más de las presentaciones visuales.

La *calidad de la instrucción* se refiere a qué tan bien organizada está la tarea y qué tan bien se presenta a los alumnos. La calidad incluye lo que se les dice a los estudiantes acerca de lo que aprenderán y cómo lo harán, el grado en el que estarán en contacto adecuado con los materiales de aprendizaje y la cantidad de conocimientos previos con los que deberán contar antes de aprender la tarea. Cuanto más baja sea la calidad de la instrucción, mayor tiempo requerirán los estudiantes para aprender.

Tiempo dedicado al aprendizaje. Este factor es influido por el *tiempo asignado al aprendizaje*. El programa escolar incluye un contenido tan amplio que el tiempo que se dedica a un tipo específico de aprendizaje no es el ideal para algunos alumnos. Cuando los profesores presentan el material a todo el grupo al mismo tiempo, algunos estudiantes son más propensos a tener dificultades para captarlo, por lo que requerirán instrucción adicional. Cuando los alumnos se agrupan según sus habilidades, la cantidad de tiempo dedicada a los diferentes contenidos varía dependiendo de la facilidad con la que aprenda cada uno de ellos.

Otro factor que influye es el *tiempo que el estudiante está dispuesto a dedicar al aprendizaje*. Incluso cuando los estudiantes cuentan con mucho tiempo para aprender, a veces no lo utilizan en un trabajo productivo.

Aprendizaje de dominio

El modelo de Carroll predice que si los estudiantes poseen diferentes aptitudes para aprender una materia, y todos reciben la misma cantidad y tipo de instrucción, su aprovechamiento será diferente. Si la cantidad y el tipo de instrucción varía dependiendo de las diferencias individuales entre los aprendices, entonces cada alumno tiene el potencial de demostrar dominio; la relación positiva entre la aptitud y el aprovechamiento desaparecerá debido a que todos los estudiantes demostrarán el mismo aprovechamiento sin importar sus aptitudes.

Estas ideas conforman la base del *aprendizaje de dominio* (Anderson, 2003; Bloom, 1976; Bloom, Hastings y Madaus, 1971), el cual incorpora las ideas de Carroll en un plan de instrucción sistemático que incluye la definición del dominio, la planeación para el dominio, la enseñanza para el dominio y la evaluación para el dominio (Block y Burns, 1977). El aprendizaje de dominio contiene elementos cognoscitivos, aunque su planteamiento parece tener una naturaleza más conductual en comparación con muchas de las teorías cognoscitivas actuales.

Para *definir el dominio*, los profesores preparan un conjunto de objetivos y un examen final (sumativo). Se establece el nivel de dominio (por ejemplo, el nivel en que los estudiantes con calificación de 10 suelen desempeñarse bajo la instrucción tradicional). Los docentes dividen el curso en unidades de aprendizaje asignadas con base en los objetivos del curso.

La *planeación para el dominio* implica que los profesores planeen procedimientos de instrucción para sí mismos y para los estudiantes, incluyendo procedimientos de retroalimentación correctiva (evaluación formativa). Este tipo de evaluación suele adoptar la forma de exámenes de dominio de unidad que establecen el dominio en cierto nivel (por ejemplo, 90 por ciento). La instrucción correctiva, que se utiliza con alumnos que no logran dominar algunos aspectos de los objetivos de la unidad, se proporciona en sesiones de estudio en grupos pequeños, tutorías individuales y materiales complementarios.

Al inicio de la *enseñanza para el dominio*, los profesores orientan a los estudiantes hacia los procedimientos de dominio y proporcionan la instrucción utilizando a todo el grupo, grupos pequeños o actividades individuales en la clase. Los docentes aplican el examen formativo y certifican cuáles alumnos logran el dominio. Aquellos que no lo logran podrían trabajar en grupos pequeños repasando el material problemático, a menudo con la tutoría de los compañeros que ya dominan el material. Los profesores brindan tiempo para que trabajen con materiales remediales junto con tarea para la casa. La *evaluación para el dominio* incluye un examen sumativo (al final del curso). Los estudiantes que obtienen una puntuación equivalente o superior al nivel de desempeño de dominio del curso reciben una calificación de 10; se asignan calificaciones más bajas de acuerdo con el nivel de dominio.

El énfasis que se da a las habilidades del alumno como determinantes del aprendizaje podría parecer poco interesante, dado que las habilidades por lo general no cambian mucho como resultado de las intervenciones de instrucción. Bloom (1976) también destacó la importancia de *variables modificables* de la enseñanza: conductas cognitivas iniciales (por ejemplo, las habilidades y las estrategias de procesamiento cognoscitivo de los estudiantes al inicio de la instrucción), características afectivas (como interés y motivación) y factores específicos que afectan la calidad de la instrucción (por ejemplo, la participación del estudiante y el tipo de retroalimentación correctiva). Las intervenciones de instrucción pueden mejorar esas variables.

Las revisiones de los efectos del aprendizaje de dominio en el aprovechamiento académico revelan resultados contradictorios. Block y Burns (1977) en general encontraron que el aprendizaje de dominio es más eficaz que las formas de instrucción tradicional. Con estudiantes universitarios, Péladeau, Forget y Gagné (2003) obtuvieron resultados que indican que el aprendizaje de dominio aumentó el aprovechamiento de los estudiantes, su retención a largo plazo y sus actitudes hacia el curso y la materia. Kulik, Kulik y Bangert-Drowns (1990) examinaron más de 100 evaluaciones de programas con aprendizaje de dominio y encontraron efectos positivos sobre el desempeño académico y las actitudes hacia el curso de alumnos universitarios, de preparatoria y de los últimos grados de primaria. Además,

Instrucción programada

La *instrucción programada (IP)* se refiere a los materiales para la instrucción elaborados según los principios del condicionamiento operante del aprendizaje (O'Day, Kulhavy, Anderson y Malczynski, 1971). En la década de 1920, Sidney Pressey diseñó máquinas que utilizaba principalmente para evaluación. A los estudiantes se les presentaban preguntas de opción múltiple y se les pedía que presionaran el botón de la máquina correspondiente a su elección. Si respondían correctamente, la máquina presentaba la siguiente opción; si se equivocaban, el error se registraba y podían continuar respondiendo el mismo reactivo.

Skinner reutilizó las máquinas de Pressey en la década de 1950 y las modificó para incorporar la instrucción (Skinner, 1958). Estas máquinas de enseñanza presentaban a los estudiantes el material en pequeños pasos (imágenes). Los alumnos debían dar una respuesta abierta ante cada una de las imágenes. El material se presentaba en una secuencia cuidadosa y se separaba en unidades pequeñas para reducir los errores. Los estudiantes recibían retroalimentación inmediata sobre la precisión de cada respuesta y pasaban a la siguiente imagen cuando daban la respuesta correcta. Cuando se equivocaban recibían material complementario. Aunque presentaban algunos problemas, los programas fueron diseñados para reducir los errores y asegurarse de que los aprendices tuvieran éxito (Benjamin, 1988).

Los estudiantes se benefician mucho cuando tienen un buen desempeño general; pero, como se señaló antes, las investigaciones sugieren que probablemente no sea tan bueno evitar los errores. Dweck (1975) descubrió que un fracaso ocasional funciona mejor que el éxito constante cuando se trata de lograr que el estudiante sea más perseverante en la realización de tareas difíciles. Además, el éxito constante no da tanta información sobre las propias capacidades como el hecho de encontrarse con dificultades ocasionales, ya que esto último revela lo que uno puede y no puede hacer. Esto no nos sugiere que los profesores favorezcan el fracaso de los estudiantes, sino que, en las circunstancias adecuadas, los alumnos se pueden beneficiar de tareas estructuradas de tal forma que de vez en vez enfrenten dificultades.

La IP no requiere del uso de una máquina; un libro de Holland y Skinner (1961) es un ejemplo de IP. Sin embargo, en la actualidad la mayor parte de la IP está computarizada y muchos programas de instrucción computarizados incorporan principios de instrucción conductual.

La IP incorpora varios principios de aprendizaje (O'Day *et al.*, 1971). Los objetivos conductuales especifican cuál debe ser el desempeño de los estudiantes al terminar la instrucción. La unidad se subdivide en esquemas secuenciales, cada uno de los cuales presenta una pequeña parte de información y un reactivo de examen que los alumnos deben responder. Aunque es posible incluir mucho material en el programa, los incrementos de un esquema a otro son pequeños. Los aprendices trabajan a su propio ritmo y responden las preguntas a medida que trabajan a lo largo del programa. Las respuestas podrían requerir que los estudiantes proporcionen palabras o respuestas numéricas, o bien, que elijan el enunciado que describe mejor la idea presentada. La retroalimentación depende de la respuesta del alumno. Si da la respuesta correcta, se presenta el siguiente reactivo. Si contesta de manera incorrecta, se presenta más información remedial y un reactivo ligeramente diferente.

Puesto que la IP refleja un moldeamiento, los incrementos del desempeño son pequeños y los estudiantes casi siempre responden correctamente. Los programas lineales y los programas ramificados difieren en la forma en que tratan los errores de los alumnos. Los *programas lineales* están estructurados de tal forma en que todos los estudiantes avanzan con la misma secuencia (pero no necesariamente al mismo ritmo). Sin importar si los alumnos responden de forma correcta o incorrecta a un esquema, avanzan al siguiente esquema en el que reciben retroalimentación sobre la exactitud de su respuesta. Estos programas reducen los errores exponiendo el mismo material en más de un esquema y sugiriendo a los estudiantes las respuestas (figura 3.4).

| | |
|---|---|
| <p>P5. Cuando abrieron _____ el agua pasó por el dique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> río arriba <input type="checkbox"/> río abajo <input type="checkbox"/> el embalse <input type="checkbox"/> el vertedero <input type="checkbox"/> la esclusa | <p>No. "Río arriba" es la dirección en contra del flujo del agua. La respuesta correcta es una parte del dique.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> INTÉNTALO DE NUEVO </div> |
|---|---|

Esquema 1

| | |
|--|---|
| <p>P5. Cuando abrieron _____ el agua pasó por el dique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> río abajo <input type="checkbox"/> el embalse <input type="checkbox"/> el vertedero <input checked="" type="checkbox"/> la esclusa | <p>Correcto. La esclusa deja salir el agua del dique.</p> |
|--|---|

Esquema 2

CONTINÚA

Has terminado la
SECCIÓN 1: VOCABULARIO

¿Qué quieres hacer ahora?

- Repetir la sección 1
- Ver el resumen de la sección 1
- Ir a la sección 2
- MENÚ PRINCIPAL

Esquema 3

MENÚ PRINCIPAL

- Sección 1: VOCABULARIO
- Sección 2: CAUSAS DE LAS INUNDACIONES
- Sección 3: CONSECUENCIAS DE LAS INUNDACIONES
- Sección 4: CONTROL DE INUNDACIONES
- Sección 5: SIMULACIÓN
- Sección 6: CONSECUENCIAS DEL CONTROL
- SALIR

Esquema 4

Figura 3.5
Esquemas de un programa ramificado.

APLICACIÓN 3.10

Contrato de contingencias

Un contrato de contingencia representa una aplicación sistemática de los principios de reforzamiento para el cambio de conducta. Se puede utilizar para modificar cualquier comportamiento, como terminar las tareas, no interrumpir en la clase y participar en las discusiones. Al elaborar un contrato, el profesor debe asegurarse de que la recompensa sea algo que realmente interese y motive a los estudiantes.

Suponga que Kathy Stone ha tratado sin éxito de aplicar varias técnicas de motivación para animar a James, uno de sus alumnos, a realizar su trabajo de literatura. Ellos podrían elaborar en conjunto un contrato para resolver las conductas inapropiadas. Primero deben analizar el problema, identificar la conducta deseada y elaborar una lista de las consecuencias y el esquema temporal para cumplir con los términos del contrato. Un ejemplo de contrato podría ser el siguiente:

Contrato para la semana del 9 al 13 de enero

Terminaré mis tareas de literatura con un 80 por ciento de aciertos en el tiempo asignado durante la clase.

Si termino mi trabajo, podré participar en una actividad del centro de aprendizaje.

Si no termino mi trabajo, no saldré a recreo y lo terminaré en ese lapso.

Lunes:

_____ terminado _____ no terminado

Martes:

_____ terminado _____ no terminado

Miércoles:

_____ terminado _____ no terminado

Jueves:

_____ terminado _____ no terminado

Viernes:

_____ terminado _____ no terminado

Bono: si termino mi trabajo tres de los cinco días, podré trabajar en el laboratorio de cómputo durante 30 minutos el viernes por la tarde.

Estudiante
Firma/fecha

Profesor
Firma/fecha

Elaborar contratos con los alumnos y supervisar el progreso toma mucho tiempo. Por fortuna, la mayoría de los estudiantes no requieren contratos para tener una buena conducta o realizar el trabajo. Al parecer los contratos son especialmente útiles como un medio de ayuda para los alumnos a fin de que trabajen en las tareas de manera más productiva. Una tarea extensa y a largo plazo se puede subdividir en una serie de metas a corto plazo con fechas límite. Este tipo de plan sirve para que los aprendices se mantengan al día en sus tareas y entreguen a tiempo el material.

Los contratos se basan en el principio de que las metas específicas, temporalmente a la mano y difíciles pero asequibles, producen el máximo desempeño (Schunk, 1991). Los contratos también comunican información a los estudiantes acerca de su progreso en la tarea, lo cual incrementa su motivación y logros (Locke y Latham, 1990). Los contratos fomentarían el logro si reforzaran el progreso de los estudiantes en el aprendizaje o en el logro de conductas más enfocadas a las tareas.

su orientación teórica, el profesor puede aplicar los principios conductuales para facilitar el aprendizaje y los logros de los alumnos.

En la tabla 3.6 se muestra un resumen de temas acerca del aprendizaje (capítulo 1) para las teorías del condicionamiento.

Tabla 3.6

Resumen de temas acerca del aprendizaje.

¿Cómo ocurre el aprendizaje?

El modelo básico del aprendizaje operante se expresa mediante la contingencia de tres términos: $E^D \rightarrow R \rightarrow E^R$. Una respuesta se emite en la presencia de un estímulo discriminativo y es seguida por un estímulo reforzador. La probabilidad de que la R se presente en el futuro, en la presencia de ese E^D , aumenta. El establecimiento de conductas complejas requiere del moldeamiento, el cual consta de cadenas de contingencias de tres términos, y en el que se refuerzan las aproximaciones sucesivas hacia la forma deseada de la conducta. Los factores que influyen en el aprendizaje son el estado del desarrollo y el historial de reforzamientos. Para que ocurra el condicionamiento el individuo debe tener las capacidades físicas para realizar las conductas. Las respuestas que se emiten en ciertas situaciones dependen de las conductas que han sido reforzadas previamente.

¿Qué papel desempeña la memoria?

Las teorías del condicionamiento no se ocupan de forma explícita del tema de la memoria, ya que no estudian procesos internos. Las respuestas a los estímulos dados se fortalecen mediante el reforzamiento repetido. Este fortalecimiento de la respuesta explica la conducta presente.

¿Cuál es el papel que desempeña la motivación?

La motivación es un incremento en la cantidad o frecuencia de la conducta. No se utilizan procesos internos para explicar la motivación. El incremento en la cantidad o la frecuencia se puede explicar en términos del historial de reforzamientos. Ciertos programas de reforzamiento producen mayores tasas de respuesta que otros.

¿Cómo ocurre la transferencia?

La transferencia o generalización ocurre cuando el individuo responde de forma idéntica o similar a estímulos diferentes a los que se utilizaron en el condicionamiento. Para que ocurra la transferencia al menos algunos de los elementos en el entorno de transferencia deben ser similares a los del entorno del condicionamiento.

¿Cuáles procesos participan en la autorregulación?

Los principales procesos son la autovigilancia, la autoinstrucción y el autorreforzamiento. El individuo decide cuáles conductas regulará, establece estímulos discriminativos para su ocurrencia, participa en la instrucción (a menudo en un formato basado en computadora), vigila el desempeño y determina si cumple con los estándares y aplica el reforzamiento.

¿Cuáles son las implicaciones para la instrucción?

El aprendizaje requiere el establecimiento de respuestas ante estímulos discriminativos. La práctica es necesaria para fortalecer las respuestas. Es posible establecer habilidades complejas moldeando aproximaciones sucesivas en pequeños pasos hacia la conducta deseada. La instrucción debe tener objetivos claros y medibles, proceder en pasos pequeños y otorgar reforzadores. El aprendizaje de dominio, la instrucción basada en computadoras y los contratos de contingencias son formas útiles para fomentar el aprendizaje.

Teoría cognoscitiva social

El equipo de tenis femenino de la preparatoria Westbrook está practicando después de la escuela. El equipo ha jugado algunos partidos; están jugando bien, pero necesitan hacer algunas mejoras. Sandra Martin, la entrenadora, está trabajando con Donnetta Awalt, la jugadora número cuatro de las competencias individuales. Su juego general es bueno, pero últimamente ha estado enviando muchos de sus golpes de revés a la red. La entrenadora le pide a Donnetta que dirija sus golpes de revés hacia ella mientras le envía la pelota.

Donnetta: Es imposible; no puedo hacerlo.

Entrenadora Martin: Claro que puedes. Antes podías dar buenos golpes de revés, y lo harás de nuevo.

Donnetta: Entonces, ¿qué hago?

Entrenadora Martin: Veo que cuando das tu golpe de revés giras hacia abajo, con lo cual casi garantizas que dirigirás la pelota a la red. Necesitamos que desarrolles un giro hacia arriba. Ven acá, por favor, y te demostraré (la entrenadora Martin demuestra el giro de Donnetta y luego un giro hacia arriba, después señala las diferencias). Ahora inténtalo tú, primero despacio. ¿Sientes alguna diferencia?

Donnetta: Sí. ¿Pero desde dónde debo iniciar el giro? ¿Qué tan atrás y tan abajo?

Entrenadora Martin: Obsérvame de nuevo. Ajusta tu agarre así antes de dar un golpe de revés (la entrenadora demuestra el agarre). Ponte en posición, más o menos así, con respecto a la pelota (la entrenadora hace una demostración). Ahora, inicia tu golpe de revés así (la entrenadora vuelve a hacer una demostración). ¿Ya ves que ahora estás girando hacia arriba y no hacia abajo?

Donnetta: Muy bien, así está mejor (practica). ¿Podrías hacer algunos golpes para mí?

Entrenadora Martin: Claro. Intentémoslo, despacio al principio, después comenzamos a aumentar la velocidad (las dos practican durante varios minutos). Así está bien. Tengo un libro que quiero que te lleves a casa para que revises la sección sobre golpes de revés. Contiene algunas imágenes buenas con explicaciones sobre lo que te he estado enseñando esta tarde.

calcular por adelantado los resultados de las acciones, evaluar el progreso hacia las metas y autorregular los pensamientos, las emociones y las acciones. Tal como lo explicó Bandura (1986):

Otra característica distintiva de la teoría cognoscitiva social es el papel central que asigna a las funciones de autorregulación. Las personas no actúan sólo para ajustarse a las preferencias de los demás; gran parte de su conducta es motivada y regulada por estándares internos y respuestas de autoevaluación de sus propias acciones. Una vez que se adoptan estándares personales, las discrepancias que existen entre una acción y los estándares con que se mide activan reacciones de autoevaluación que influyen en el comportamiento subsecuente. Por lo tanto, entre las cuestiones que determinan una acción se encuentran las influencias autoproducidas (Bandura, 1986, p. 20).

En este capítulo se analiza el marco conceptual de la teoría cognoscitiva social, junto con los supuestos subyacentes acerca de la naturaleza del aprendizaje y el comportamiento humano. Una parte importante del capítulo se dedica a los procesos de modelamiento. Se describen varias de las cuestiones que influyen en el aprendizaje y el desempeño, y se analizan las influencias de la motivación poniendo especial énfasis en el papel fundamental que desempeña la autoeficacia. También se describen algunas aplicaciones a la instrucción que reflejan los principios del aprendizaje cognoscitivo social.

Cuando termine de estudiar este capítulo, el lector deberá ser capaz de lo siguiente:

- Describir y ejemplificar el proceso de causalidad triádica recíproca.
- Distinguir entre aprendizaje en acto y vicario, y entre aprendizaje y desempeño.
- Explicar el papel de la autorregulación en la teoría cognoscitiva social.
- Definir y ejemplificar tres funciones del modelamiento.
- Analizar los procesos del aprendizaje por observación.
- Explicar los diversos factores que afectan el aprendizaje y el desempeño por observación.
- Analizar las propiedades motivacionales de las metas, los resultados esperados y los valores.
- Definir la autoeficacia y explicar sus causas y efectos en ambientes de aprendizaje.
- Analizar cómo las características de los modelos (por ejemplo, los pares, múltiples modelos, el afrontamiento) afectan la autoeficacia y el aprendizaje.
- Describir algunas aplicaciones educativas que reflejen los principios de la teoría cognoscitiva social.

MARCO CONCEPTUAL PARA EL APRENDIZAJE

La teoría cognoscitiva social se basa en algunos supuestos acerca del aprendizaje y las conductas, los cuales hacen referencia a las interacciones recíprocas de personas, conductas y ambientes; el aprendizaje en acto y vicario (es decir, la manera en que ocurre el aprendizaje); la diferencia entre aprendizaje y desempeño; y el papel de la autorregulación (Zimmerman y Schunk, 2003).

Interacciones recíprocas

Bandura (1982a, 1986, 2001) analizó la conducta humana dentro del esquema de una *reciprocidad triádica* o interacciones recíprocas entre conductas, variables ambientales y factores personales como las cogniciones (figura 4.1). Estos factores de interacción se pueden ejemplificar utilizando la *autoeficacia percibida* o las creencias acerca de las propias capacidades para organizar e implementar las acciones

en el ambiente). Después, el docente asigna a los alumnos algún trabajo (el ambiente influye en la cognición, que a su vez influye en la conducta). Cuando los estudiantes realizan la tarea creen que se están desempeñando bien (la conducta influye en la cognición), deciden que les gusta la tarea, le preguntan al profesor si pueden continuar trabajando en ella, lo cual él les permite (la cognición influye en la conducta, que a su vez influye en el ambiente).

Aprendizaje en acto y vicario

En la teoría cognoscitiva social:

El aprendizaje es principalmente una actividad de procesamiento de información, en la que la información acerca de la estructura de la conducta y acerca de acontecimientos ambientales se transforma en representaciones simbólicas que guían la acción (Bandura, 1986, p. 51).

El aprendizaje ocurre *de manera activa*, es decir, a través del hacer real, o de forma *vicaria*, mediante la observación del desempeño de modelos, ya sea en vivo, de manera simbólica o de manera electrónica.

El *aprendizaje en acto* implica aprender de las consecuencias de los propios actos. Las conductas que tienen consecuencias exitosas se conservan; en tanto que aquellas que conducen al fracaso se modifican o se descartan. Las teorías del condicionamiento también afirman que las personas aprenden mediante el desempeño, pero la teoría cognoscitiva social ofrece una explicación diferente. Skinner (1953) señaló que las cogniciones acompañan al cambio conductual pero no influyen en él (capítulo 3). La teoría cognoscitiva social plantea que las consecuencias de las conductas sirven como fuente de información y de motivación, y no como el medio para fortalecer las conductas, como afirman las teorías del condicionamiento. Las consecuencias informan a las personas acerca de la precisión o lo apropiado de la conducta. Los individuos que logran éxito en una tarea o que son recompensados por realizarla entienden que se están desempeñando bien; cuando fracasan o son castigados por realizarla saben que están efectuando algo mal y podrían tratar de corregir el problema. Las consecuencias también motivan a las personas, hacen que se esfuercen por aprender conductas que valoran y que consideran tendrán consecuencias deseables, así como que eviten aprender conductas que son castigadas o que no son satisfactorias. Son las cogniciones de las personas, más que las consecuencias, las que afectan el aprendizaje.

Gran parte del aprendizaje humano es *vicario*, es decir, ocurre sin que el aprendiz realice la conducta en el momento de aprender. Algunas fuentes comunes del aprendizaje vicario provienen de observar o escuchar modelos en vivo (en persona), modelos simbólicos o no humanos (como los animales que hablan que se ven en la televisión y los personajes de caricaturas), modelos electrónicos (por ejemplo, la televisión, la computadora, el DVD) o modelos impresos (libros y revistas). Las fuentes vicarias permiten un aprendizaje más acelerado del que sería posible si las personas tuvieran que realizar cada conducta para aprenderla. Las fuentes vicarias también evitan que los individuos experimenten por sí mismos consecuencias negativas. Por ejemplo, aprendimos que las serpientes venenosas son peligrosas porque otros nos lo enseñaron, lo leímos en libros o lo vimos en las películas, etc., ¡más que por experimentar en carne propia las desagradables consecuencias de sus mordidas!

El aprendizaje de habilidades complejas suele darse por medio de la combinación de observación y desempeño. Los estudiantes comienzan observando a los modelos explicar y demostrar las habilidades, y luego las practican. Esta secuencia es evidente en el diálogo inicial, en la que la entrenadora le explica y demuestra a Donnetta cómo hacer el giro, mientras la tenista observa y practica. Los aspirantes a golfistas, por ejemplo, no sólo observan a los profesionales jugar golf, sino que practican mucho y reciben retroalimentación correctiva de los instructores. Los estudiantes observan a los profesores explicar y demostrar las habilidades. Mediante la observación, los alumnos a menudo aprenden algunos de los componentes de una habilidad compleja y no otros. La práctica ofrece a los profesores las oportunidades para brindar retroalimentación correctiva a los estudiantes con el fin de que perfeccionen

Un aspecto central en este concepto de la agencia personal es la *autorregulación (aprendizaje autorregulado)* o el proceso mediante el cual los individuos activan y mantienen las conductas, las cogniciones y los afectos, los cuales están sistemáticamente orientados hacia el logro de metas (Zimmerman y Schunk, 2001). Al esforzarse por autorregular aspectos importantes de su vida, los individuos logran un mayor sentimiento de agencia personal. En situaciones de aprendizaje, la autorregulación requiere que los aprendices tengan opciones; por ejemplo, en lo que hacen y en cómo lo hacen. Los alumnos no siempre disponen de opciones, como ocurre cuando los profesores controlan muchos aspectos y les asignan las tareas y determinan los parámetros. Cuando todos o la mayoría de los aspectos son controlados por terceros, se puede hablar de regulación externa o regulación de otros. El potencial para la autorregulación varía dependiendo de las opciones de las que disponen los aprendices.

Una de las primeras perspectivas cognoscitivas sociales consideraba que la autorregulación incluye tres procesos: la autoobservación (o autovigilancia), la autoevaluación y la reacción personal (Bandura, 1986; Kanfer y Gaelick, 1986). Los estudiantes participan en actividades de aprendizaje con metas tales como adquirir conocimiento y estrategias para resolver problemas, completar páginas del libro de trabajo y realizar experimentos. Con estas metas en la mente los alumnos observan, juzgan y reaccionan a su percepción del progreso.

Zimmerman (1998, 2000) amplió esta perspectiva al proponer que la autorregulación incluye tres fases: preparación, control del desempeño y autorreflexión. La fase de preparación precede al desempeño real e incluye procesos que preparan el terreno para la acción. La fase de control del desempeño involucra procesos que ocurren durante el aprendizaje y afectan la atención y la acción. Durante la fase de autorreflexión, que ocurre después del desempeño, las personas responden conductual y mentalmente a sus esfuerzos. El modelo de Zimmerman refleja la naturaleza cíclica de la reciprocidad triádica, o la interacción de los factores personales, conductuales y ambientales. Además, amplía la perspectiva clásica, la cual abarca la participación en la tarea, ya que incluye las conductas y los procesos mentales que ocurren antes y después de la participación. El concepto de la autorregulación de la teoría cognoscitiva social se expone con mayor detalle en el capítulo 9.

PROCESOS DE MODELAMIENTO

El *modelamiento* —un componente fundamental de la teoría cognoscitiva social— se refiere a los cambios conductuales, cognoscitivos y afectivos que se derivan de la observación de uno o más modelos (Rosenthal y Bandura, 1978; Schunk, 1987, 1998; Zimmerman, 1977). A lo largo de la historia, el modelamiento se ha equiparado con la *imitación*, pero es un concepto más incluyente. A continuación describiremos algunos aspectos históricos que proporcionan un contexto que permite apreciar la importancia de la investigación realizada por Bandura y otros autores acerca del modelamiento.

Teorías de la imitación

En el transcurso de la historia se ha considerado a la imitación como un medio importante de transmisión de comportamientos (Rosenthal y Zimmerman, 1978). Los antiguos griegos utilizaban el término *mimesis* para referirse al aprendizaje que ocurría a través de la observación de las acciones de los demás y de modelos abstractos que ejemplificaban estilos literarios y morales. Otros puntos de vista acerca de la imitación la relacionan con los instintos, el desarrollo, el condicionamiento y el comportamiento instrumental (tabla 4.1).

Condicionamiento. Los teóricos del condicionamiento interpretan la imitación en términos de asociaciones. Según Humphrey (1921), la imitación es un tipo de respuesta circular en la que cada respuesta sirve como estímulo para la siguiente. Un bebé podría empezar a llorar (respuesta) porque siente dolor (estímulo). El bebé escucha su propio llanto (estímulo auditivo), que luego se convierte en un estímulo para el llanto subsecuente. Mediante el condicionamiento, pequeñas unidades reflejas forman progresivamente cadenas más complejas de respuestas.

La teoría del condicionamiento operante de Skinner (1953) considera la imitación como una clase de respuesta generalizada (capítulo 3). En la contingencia de tres términos ($E^D \rightarrow R \rightarrow E^R$), un acto modelado sirve como E^D (estímulo discriminativo). La imitación ocurre cuando un observador responde igual que el modelo (R) y recibe reforzamiento (E^R). Esta contingencia se establece en una etapa temprana de la vida. Por ejemplo, un padre produce un sonido (“papá”), el niño lo imita y el padre lo refuerza (sonrisa, abrazo). Una vez que se establece una clase de respuesta de imitación, se puede mantener con un programa de reforzamiento intermitente. Los niños imitan las conductas de modelos (padres, amigos) en tanto sigan siendo estímulos discriminativos de reforzamiento.

Una limitación de esta postura es que las personas sólo pueden imitar aquellas respuestas que pueden realizar. De hecho, muchas investigaciones demuestran que es posible adquirir muchos comportamientos por medio de la observación (Rosenthal y Zimmerman, 1978). Otra limitación se refiere a la necesidad de dar reforzamiento para lograr mantener la imitación. Estudios realizados por Bandura y sus colaboradores muestran que los observadores aprenden de los modelos en ausencia de refuerzo de los modelos o los observadores (Bandura, 1986). El reforzamiento afecta principalmente el desempeño de los aprendices de respuestas aprendidas previamente en vez de a su desempeño de respuestas del nuevo aprendizaje.

Conducta instrumental. Miller y Dollard (1941) propusieron una elaborada teoría de la imitación o *conducta de igualación dependiente*, la cual plantea que la imitación es una conducta instrumental aprendida porque conduce al reforzamiento. La conducta de igualación dependiente es igual a (es la misma que) la del modelo y depende o es producida por la acción del modelo.

Millery Dollard creían que al principio el imitador responde por ensayo y error a los indicios conductuales, pero con el tiempo emite la respuesta correcta y es reforzado. Las respuestas emitidas por los imitadores fueron aprendidas previamente.

Este concepto de la imitación, como una conducta instrumental aprendida, fue un importante avance, pero presenta algunos problemas. Al igual que las otras perspectivas históricas, esta teoría postula que las nuevas respuestas no se crean mediante la imitación, sino que la imitación representa el desempeño de conductas aprendidas. Esta postura no puede explicar el aprendizaje por medio de la imitación aplazada (es decir, cuando los imitadores realizan las mismas respuestas tiempo después de que el modelo las exhibió) o por medio de las conductas imitadas que no son reforzadas (Bandura y Walters, 1963). Este concepto tan restringido de la imitación sólo es útil en el caso de las respuestas que remedan con exactitud las que despliegan los modelos.

Funciones del modelamiento

Bandura (1986) distingue tres funciones fundamentales del modelamiento: facilitación de la respuesta, inhibición y desinhibición, y aprendizaje por observación (tabla 4.2).

Las acciones de los profesores pueden inhibir o desinhibir la mala conducta en el aula. La mala conducta que no recibe un castigo puede tener un efecto desinhibitorio: los estudiantes que observan que la mala conducta modelada no es castigada podrían empezar a comportarse mal. Por el contrario, el ver a un docente disciplinar a un estudiante por su mal comportamiento, inhibe la mala conducta de los otros. Los observadores tienden más a creer que también serán disciplinados si el profesor ve que se comportan mal.

La inhibición y la desinhibición se asemejan a la facilitación de la respuesta en el hecho de que las conductas reflejan acciones que los individuos ya han aprendido, pero difieren en que la facilitación de la respuesta por lo general involucra conductas aceptadas socialmente, mientras que las acciones inhibidas o desinhibidas suelen tener una connotación moral o legal (es decir, involucran la violación de reglas o leyes) y van acompañadas de emociones (por ejemplo, temores). Si durante un disturbio o un desastre natural ocurre un saqueo y los maleantes no reciben un castigo, aumentan las probabilidades de que esto desinhiba el saqueo (un acto ilícito) en algunos observadores.

Aprendizaje por observación. El aprendizaje por observación a través del modelamiento ocurre cuando los observadores manifiestan nuevos patrones de conducta que, antes de estar expuestos a las conductas modeladas, no tenían ninguna probabilidad de manifestar, incluso aunque estuvieran muy motivados a hacerlo (Bandura, 1969). Un mecanismo clave es la información que transmiten los modelos a los observadores acerca de las formas de producir nuevas conductas (Rosenthal y Zimmerman, 1978). En la plática inicial, Donnetta necesitaba aprender (o reaprender) el procedimiento correcto para dar un golpe de revés. El aprendizaje por observación incluye cuatro procesos: atención, retención, producción y motivación (Bandura, 1986; tabla 4.3).

El primer proceso es la *atención* del observador a los eventos relevantes para percibirlos de manera significativa. En cualquier momento, la persona puede poner atención a muchas actividades. Las características del modelo y del observador afectan la atención que reciben los modelos. Las características de la tarea también requieren atención, especialmente cuando presentan tamaños, formas, colores o sonidos inusuales. Muchos profesores acostumbran resaltar el modelamiento con colores brillantes y tamaños exagerados. La atención también se ve afectada por el valor funcional percibido de las actividades modeladas. Las actividades modeladas que los observadores consideran importantes

Tabla 4.3
Procesos del aprendizaje observacional.

| Proceso | Actividades |
|------------|---|
| Atención | La atención del estudiante se dirige al hacer énfasis físicamente en los aspectos relevantes de la tarea, al dividir en partes las actividades complejas, usando modelos competentes y demostrando la utilidad de las conductas modeladas. |
| Retención | La retención aumenta al repasar la información que se va a aprender, al codificarla en forma visual y simbólica, y al relacionar el material nuevo con la información ya almacenada en la memoria. |
| Producción | Las conductas emitidas se comparan con la propia representación conceptual (mental). La retroalimentación ayuda a corregir las deficiencias. |
| Motivación | Las consecuencias de las conductas modeladas informan a los observadores de su valor funcional y de su pertinencia. Las consecuencias tienen un efecto motivador al formar expectativas de los resultados y al incrementar la autoeficacia. |

tengan para ellos o para los demás; renuncian al dinero, al prestigio y al poder cuando piensan que para recibir esas recompensas deben realizar actividades poco éticas; por ejemplo, prácticas de negocios cuestionables.

La motivación es un proceso crucial del aprendizaje por observación que los profesores fomentan de diversas maneras: haciendo que el aprendizaje sea interesante, relacionando el material con los intereses de los estudiantes, logrando que los aprendices establezcan metas y vigilen su avance hacia ellas, proporcionando retroalimentación que indique que está aumentando su competencia y resaltando el valor del aprendizaje. Estos y otros factores se estudiarán en el capítulo 8.

Aprendizaje de habilidades cognoscitivas

El aprendizaje por observación amplía el alcance y la tasa del aprendizaje más de lo que ocurriría por medio del moldeamiento (capítulo 3), en el que cada respuesta debe ejecutarse y reforzarse. Las representaciones modeladas de habilidades cognoscitivas son frecuentes en los salones de clases. En una secuencia educativa común el docente explica y demuestra las habilidades por aprender y luego los alumnos reciben la práctica guiada mientras el profesor verifica su comprensión; si experimentan dificultades, el docente les enseña otra vez la habilidad. Cuando el profesor considera que los estudiantes ya lograron una comprensión básica, realizan una práctica independiente mientras el profesor supervisa periódicamente su trabajo. En la aplicación 4.1 se muestran ejemplos del modelamiento del profesor.

Muchos aspectos de la instrucción utilizan modelos y existen muchas evidencias empíricas de que los estudiantes de diversas edades aprenden habilidades y estrategias observando modelos (Horner, 2004; Schunk, 2008). Dos aplicaciones del modelamiento a la instrucción especialmente relevantes son el modelamiento cognoscitivo y la autoinstrucción.

Modelamiento cognoscitivo. El *modelamiento cognoscitivo* complementa la explicación y la demostración modelada con la verbalización de los pensamientos y razones del modelo para realizar las acciones dadas (Meichenbaum, 1977). La entrenadora Martin utilizó modelamiento cognoscitivo con Donnetta. Al enseñar a dividir, el profesor podría verbalizar lo que sigue para responder al problema $276 \div 4$:

Primero tengo que decidir qué número dividir entre 4. Tomo 276, empiezo por la izquierda y me muevo hacia la derecha hasta llegar a un número igual o mayor que 4. ¿Es 2 mayor que 4? No. ¿Es 27 mayor que 4? Sí, por consiguiente, mi primera división será $27/4$. Ahora necesito multiplicar 4 por un número que produzca un resultado igual o un poco menor que 27. ¿Qué tal 5? $5 \times 4 = 20$. No, es muy pequeño. Probemos con 6: $6 \times 4 = 24$. Tal vez. Probemos con 7: $7 \times 4 = 28$. No, es demasiado grande. Lo correcto es 6.

El modelamiento cognoscitivo puede incluir otros tipos de enunciados. Se podrían introducir errores en la demostración para que los estudiantes vean cómo reconocerlos y manejarlos. Los enunciados autorreforzantes, como “lo estoy haciendo bien”, también son útiles, sobre todo con los estudiantes que enfrentan dificultades de aprendizaje y dudan de su capacidad para desempeñarse bien.

Los investigadores respaldan la utilidad del modelamiento cognoscitivo y han descubierto que el modelamiento combinado con explicación es más eficaz para enseñar habilidades que las explicaciones solas (Rosenthal y Zimmerman, 1978). Schunk (1981) comparó los efectos del modelamiento cognoscitivo con los de la instrucción didáctica en la autoeficacia y el aprovechamiento de los niños ante las divisiones largas. Niños que carecían de habilidades para dividir recibieron instrucción y práctica. En la situación con modelamiento cognoscitivo, los estudiantes observaron a un modelo adulto

La autoinstrucción se utiliza a menudo para desacelerar la tasa de desempeño de los niños. Un modelo adulto utilizó las siguientes oraciones durante la tarea de dibujar una línea:

Muy bien, ¿qué tengo que hacer? Quieres que copie la imagen con las diferentes líneas. Tengo que hacerlo lentamente y con cuidado. Muy bien, dibujo la línea hacia abajo, hacia abajo, bien; luego a la derecha, ya está; ahora un poco más abajo y a la izquierda. Bien, hasta ahora voy bien. Recuerda hacerlo despacio. Ahora voy hacia arriba nuevamente. No, debía ir hacia abajo. Está bien, sólo borro la línea con cuidado... Bien. Incluso si cometo un error puedo continuar lenta y cuidadosamente. Muy bien, ahora tengo que ir hacia abajo. Terminé. Lo hice (Meichenbaum y Goodman, 1971, p. 117).

Observe que el modelo comete un error y muestra cómo resolverlo. Esta es una forma importante de aprendizaje para los estudiantes con problemas de atención, hiperactividad y problemas conductuales, ya que se pueden sentir frustrados y desistir con facilidad después de cometer errores. Meichenbaum y Goodman (1971) descubrieron que el modelamiento cognoscitivo desaceleró el tiempo de respuesta y que la autoinstrucción disminuyó los errores.

La autoinstrucción se ha utilizado con diversas tareas y tipos de estudiantes (Fish y Pervan, 1985). Es especialmente útil para alumnos con problemas de aprendizaje (Wood, Rosenberg y Carran, 1993) y para enseñar a los estudiantes a trabajar con estrategias. Para enseñar comprensión de lectura, las instrucciones anteriores podrían modificarse de la siguiente manera: “¿Qué tengo que hacer? Tengo que encontrar el enunciado del tema en el párrafo. El enunciado del tema indica de qué trata el párrafo. Empiezo buscando un enunciado que resuma los detalles, o bien, que indique de qué se trata el párrafo” (McNeil, 1987, p. 96). En la demostración modelada se pueden incluir enunciados para enfrentar las dificultades (“No lo he podido encontrar, pero no hay problema”).

Aprendizaje de habilidades motoras

La teoría cognoscitiva social postula que el aprendizaje de habilidades motoras implica la construcción de un modelo mental que proporciona la representación conceptual de la habilidad para producir respuestas y sirve como norma para corregirlas después de recibir retroalimentación (Bandura, 1986; McCullagh, 1993; Weiss, Ebbeck y Wiese-Bjornstal, 1993). La representación conceptual se forma transformando secuencias de conductas observadas en códigos visuales y simbólicos que se repasan a nivel cognoscitivo. Por lo general, los individuos poseen un modelo mental de una habilidad antes de tratar de ejecutarla. Por ejemplo, al observar jugadores de tenis los individuos construyen un modelo mental de actividades como sacar, bolear y golpear de revés. Estos modelos mentales son rudimentarios, ya que requieren retroalimentación y corrección para perfeccionarlos, pero permiten ejecutar a los aprendices aproximaciones de las habilidades al principio del entrenamiento. Vimos esto en el diálogo que se encuentra al inicio del capítulo, donde Donnetta necesitaba construir un modelo mental del golpe de revés. En el caso de conductas nuevas o complejas, es probable que los aprendices no posean un modelo mental previo o que necesiten observar demostraciones modeladas antes de tratar de ejecutarlas.

El modelo cognoscitivo social del aprendizaje de habilidades motoras difiere de las explicaciones tradicionales. La *teoría del circuito cerrado* de Adams (1971) postula que las personas crean huellas perceptuales (internas) de los movimientos de habilidad motora mediante la práctica y la retroalimentación. Estas huellas sirven como referencia de los movimientos correctos. Cuando la persona ejecuta una conducta, recibe retroalimentación interna (sensorial) y externa (conocimiento de resultados), y compara esta retroalimentación con la huella; la discrepancia que encuentra al hacer esto sirve para corregir la huella. Cuando la retroalimentación es precisa, el aprendizaje mejora y con el tiempo se

desempeño. Una vez que los individuos se formaban un modelo adecuado en la mente, la retroalimentación visual mejoró la reproducción exacta de las conductas modeladas. Una vez que se establecieron los modelos, la retroalimentación visual eliminó las discrepancias entre los modelos conceptuales y sus acciones.

Los investigadores también han examinado la eficacia del uso de modelos para la enseñanza de habilidades motoras. Weiss (1983) comparó los efectos de un modelo silencioso (demostración visual) con los de un modelo verbal (demostración visual más explicación verbal) sobre el aprendizaje de una habilidad motora de seis partes en una pista con obstáculos. Los niños mayores (de siete a nueve años) aprendieron igualmente bien con cualquier modelo; los más pequeños (de cuatro a seis años) aprendieron mejor con el modelo verbal. Tal vez el añadido de explicaciones creó un modelo cognoscitivo que sirvió para mantener la atención de los niños y ayudó a codificar la información en la memoria. Weiss y Klint (1987) encontraron que los niños en las condiciones con modelo visual y sin modelo, quienes repasaron en voz alta la secuencia de las acciones, las aprendieron mejor que los que no las repasaron. En conjunto estos resultados sugieren que algunas formas de verbalización son sumamente importantes para la adquisición de las habilidades motoras.

INFLUENCIAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y EL DESEMPEÑO

La observación de modelos no garantiza que ocurrirá el aprendizaje ni que las conductas aprendidas se ejecutarán posteriormente. Hay varios factores que influyen en el aprendizaje vicario y en la ejecución de las conductas aprendidas (tabla 4.4). En esta sección hablaremos del estado de desarrollo, del prestigio y la competencia del modelo, y de las consecuencias vicarias; en la siguiente sección, estudiaremos las expectativas del resultado, el establecimiento de metas y la autoeficacia.

Estado de desarrollo de los aprendices

El aprendizaje depende en gran parte de factores del desarrollo (Wigfield y Eccles, 2002), entre los que se incluye la habilidad de los estudiantes para aprender de modelos (Bandura, 1986). Las investigaciones demuestran que los niños de entre 6 y 12 meses de edad pueden ejecutar conductas mostradas por modelos (Nielsen, 2006); sin embargo, los niños pequeños tienen problemas para atender eventos modelados durante periodos largos y para diferenciar los indicios relevantes de los irrelevantes. Las funciones del procesamiento de información, como el repaso, la organización y la elaboración (capítulos 5 y 10) mejoran con el desarrollo. Los niños más grandes adquieren una base de conocimientos más amplia que les sirve para comprender información nueva y se vuelven más capaces de utilizar estrategias de memoria. Los niños pequeños codifican los eventos modelados en términos de sus características físicas (por ejemplo, una pelota redonda bota y se puede lanzar), mientras que los niños más grandes a menudo representan la información de manera visual o simbólica.

Con respecto al proceso de producción, la información adquirida a través de la observación no se puede ejecutar si los niños carecen de las capacidades físicas necesarias. La producción también requiere que la información almacenada en la memoria se traduzca en acciones, que se compare el desempeño con la representación en la memoria y que se corrija el desempeño según sea necesario. La capacidad para regular las propias acciones durante periodos más largos mejora con el desarrollo. La motivación para la acción también varía según el desarrollo. Los niños pequeños se sienten motivados por las consecuencias inmediatas de sus acciones. Conforme los observadores maduran,

APLICACIÓN 4.3

Atributos del modelo

Las personas ponen atención a los modelos en parte porque creen que deberán enfrentar las mismas situaciones. El uso eficaz del prestigio y de la competencia del modelo ayuda a motivar a los estudiantes de secundaria para que atiendan y aprendan las lecciones.

Si uno de los problemas en la preparatoria es el consumo de alcohol, el personal de la escuela podría organizar un programa de educación sobre el abuso de alcohol (prevención, tratamiento) con oradores externos, los cuales podrían ser individuos recién graduados de la preparatoria y la universidad que han superado sus problemas con el alcohol o que trabajan con alcohólicos. La semejanza de edad entre los modelos y los estudiantes, aunada a sus experiencias personales, los

hará parecer como individuos muy competentes que tendrán más probabilidades de influir en los estudiantes que la literatura o las lecciones de los profesores y orientadores.

En la primaria, la participación de los compañeros para enseñar habilidades académicas puede fomentar el aprendizaje y la autoeficacia de los estudiantes. Los niños suelen identificarse con los compañeros que tienen los mismos problemas. En la clase de Kathy Stone, hay cuatro estudiantes que presentan dificultades para aprender a dividir. Ella los junta con estudiantes que han demostrado que saben resolver divisiones largas. El niño que explica a su compañero cómo resolver divisiones largas lo hará de una forma que éste lo pueda entender.

Los padres y los profesores son modelos con un estatus elevado para la mayoría de los niños. El alcance de la influencia del adulto en el modelamiento infantil puede generalizarse a muchas áreas. Aunque los docentes son modelos importantes en el desarrollo de las habilidades intelectuales, su influencia suele extenderse a otras áreas, como las conductas sociales, los logros educativos, el vestido y los modales. Los efectos del prestigio del modelo se generalizan a campos en los que el modelo no tiene alguna competencia, como ocurre cuando los adolescentes adoptan la vestimenta y los productos que anuncian personajes reconocidos en los comerciales (Schunk y Miller, 2002). El modelamiento se torna más predominante con el desarrollo, aunque los niños pequeños son muy susceptibles a la influencia de los adultos (aplicación 4.3).

Consecuencias vicarias para los modelos

Las consecuencias vicarias para los modelos pueden afectar el aprendizaje y el desempeño de las acciones de los observadores. Los individuos que observan a los modelos cuando éstos son recompensados por sus acciones tienen más probabilidades de prestarles atención y de repasar y codificar sus acciones para recordarlas. Las recompensas vicarias motivan a los observadores a ejecutar las mismas conductas. Por consiguiente, las consecuencias vicarias sirven para *informar* y *motivar* (Bandura, 1986).

Información. Las consecuencias que experimentan los modelos transmiten información a los observadores acerca de los tipos de acciones que podrían ser más eficaces. Observar a modelos competentes ejecutar acciones exitosas transmite información a los observadores acerca de la

El mayor nivel de similitud entre modelo y observador ocurre cuando la persona actúa como su propio modelo. El *automodelamiento* se ha empleado para desarrollar habilidades sociales, de elección de carrera, motoras, cognoscitivas y de instrucción (Bellini y Akullian, 2007; Dowrick, 1983, 1999; Hartley, Bray y Kehle, 1998; Hitchcock, Doweick y Prater, 2003). En un procedimiento común, se graba el desempeño del individuo, quien luego debe ver la grabación. La observación de un desempeño automodelado es una forma de repaso y es especialmente buena para informar a la persona acerca de su desempeño en la realización de una tarea, en la cual requiere aplicar habilidades que no puede observar al mismo tiempo que la ejecuta (por ejemplo, ejercicios gimnásticos).

Las ejecuciones que contienen errores son problemáticas (Hosford, 1981). Los comentarios de un experto que le vaya explicando cómo ejecutar mejor las habilidades mientras el individuo ve la grabación ayudan a evitar que se desanime. Observar un buen desempeño comunica al individuo que es capaz de aprender, lo cual puede estimularlo a continuar trabajando para perfeccionar sus habilidades y aumentar su autoeficacia.

Schunk y Hanson (1989b) encontraron que el automodelamiento es útil para adquirir habilidades aritméticas para trabajar con fracciones. Un grupo de niños recibió instrucción y práctica en la solución de problemas. Los estudiantes con automodelamiento fueron filmados mientras resolvían problemas con éxito y luego vieron las grabaciones; otros alumnos fueron filmados pero vieron las grabaciones hasta el final del estudio para controlar los efectos de la grabación; y un tercer grupo no fue filmado con el fin de controlar los efectos de la participación. Los niños con automodelamiento obtuvieron calificaciones más altas en la autoeficacia para aprender, en la motivación y en la autoeficacia y el aprovechamiento después de las pruebas. Los investigadores no encontraron diferencias entre los niños con automodelamiento que vieron las grabaciones que los mostraban resolviendo los problemas con éxito y los que vieron las grabaciones de su mejora gradual mientras adquirían las habilidades, lo que respalda la idea de que la percepción del progreso o del dominio aumenta la eficacia (Schunk, 1995).

Motivación. Los observadores que ven modelos que son recompensados se muestran más motivados a imitar la conducta de esos modelos. Percibirse similares a ellos, aumenta estos efectos motivacionales, los cuales dependen en parte de la autoeficacia (Bandura, 1982b, 1997). El hecho de que los individuos observen que otras personas similares a ellos tienen éxito aumenta su motivación y autoeficacia, ya que los hace inclinarse a creer que si otros pueden triunfar, ellos también podrán hacerlo. Este tipo de efectos en la motivación son comunes en el salón de clases. Los estudiantes que observan a sus compañeros realizar bien una tarea, se sienten más motivados a efectuar su mejor esfuerzo.

El reforzamiento de los modelos afecta las conductas de los observadores (Rosenthal y Zimmerman, 1978). De particular importancia educativa es la observación de los esfuerzos que conducen al éxito (Schunk, 1995). Ver a otros alumnos triunfar por su esfuerzo y recibir el elogio de los docentes motiva a los observadores a trabajar con mayor empeño. Los estudiantes tienen más probabilidades de sentirse motivados cuando observan a individuos similares a ellos lograr éxito que al observar que lo tienen aquellos que consideran más competentes.

Pero el éxito vicario no mantiene la conducta durante periodos largos; con el tiempo se vuelve necesario un desempeño real exitoso. La motivación de los estudiantes aumenta cuando observan a los profesores elogiar y asignar calificaciones altas a sus compañeros por trabajar duro y por desempeñarse bien; pero con el tiempo, para mantenerse motivados los alumnos necesitan creer que sus propios esfuerzos los están conduciendo a un mejor desempeño.

nes positivas del progreso incrementan la autoeficacia y mantienen la motivación. La percepción de una discrepancia entre el desempeño actual y la meta provoca insatisfacción, lo que incrementa el esfuerzo. Las metas también se pueden adquirir por medio del modelamiento. Las personas son más propensas a poner atención a los modelos cuando creen que las conductas modeladas les servirán para alcanzar sus metas.

Las metas motivan a las personas a realizar el esfuerzo necesario para cubrir las demandas de la tarea y perseverar en la conducta con el paso del tiempo (Locke y Latham, 1990, 2002). Las metas también dirigen la atención a las características relevantes de la tarea y a las conductas por realizar, y los posibles resultados afectan la forma en que los individuos procesan la información. Las metas provocan una “visión en túnel” para enfocarse en la tarea, elegir las estrategias apropiadas y decidir qué tan eficaz es el método que se está usando; todos estos aspectos tienden a mejorar el desempeño.

Sin embargo, las metas por sí mismas no mejoran de manera automática el aprendizaje y la motivación. Son más bien las propiedades de la especificidad, proximidad y dificultad las que mejoran la autopercepción, la motivación y el aprendizaje (Locke y Latham, 2002; Nussbaum y Kardash, 2005, aplicación 4.4 y tabla 4.5).

APLICACIÓN 4.4

Propiedades de las metas

Es fácil incorporar las propiedades de las metas a las lecciones. En su grupo de tercer grado, Kathy Stone introdujo una nueva unidad de ortografía en sus clases estableciendo la siguiente meta:

Esta semana estudiaremos la ortografía de 20 palabras. Sé que todos aprenderán a escribir correctamente las primeras 15. Vamos a trabajar en clase con empeño en esas palabras, y espero que hagan lo mismo en casa. Con nuestro trabajo en la escuela y en la casa, sé que todos podrán deletrear esas palabras de manera correcta el viernes. Las últimas cinco palabras son más difíciles, por lo que las consideraremos como material adicional.

Esta meta es específica, pero para algunos niños es distante y quizá demasiado difícil. Para asegurarse de que todos los estudiantes logren la meta general, Kathy Stone establece metas a corto plazo cada día: “Hoy vamos a trabajar con estas cinco palabras. Sé que al final de la clase podrán

deletrear todas”. Los niños consideran que es más fácil alcanzar las metas diarias que la meta semanal. Para garantizar aún más el logro de la meta, la maestra verificará que las 15 palabras que los estudiantes deben dominar para el viernes sean un reto para ellos pero sin ser demasiado difíciles.

Un profesor que trabaja con la mecanografía de los estudiantes podría establecer una meta de palabras por minuto para el final del semestre:

Alumnos, sé que este semestre todos ustedes aprenderán a utilizar el teclado. Algunos de ustedes, debido a otras experiencias o a sus habilidades, escribirán con mayor rapidez, pero sé que al finalizar el semestre todos podrán escribir al menos 30 palabras por minuto sin errores.

Para ayudarlos a lograr esta meta, el docente podría establecer metas semanales; así, en la primera semana la meta sería de 10 palabras por minuto sin errores, la segunda semana de 12 palabras por minuto y así sucesivamente, aumentando cada semana el número de palabras.

Bandura y Schunk (1981) dieron a tres grupos de niños siete sesiones de instrucción y práctica en las restas. Los niños recibieron siete paquetes de material. A un grupo se le asignó una meta cercana, la de terminar un paquete en cada sesión; a un segundo grupo se le asignó una meta distante, la de terminar todos los paquetes hacia el final de la última sesión; y a un tercer grupo se le asignó la meta general de trabajar productivamente. Las metas cercanas produjeron la mayor motivación durante las sesiones, así como la mayor autoeficacia para las restas, el mayor aprovechamiento e interés intrínseco (basado en el número de problemas resueltos durante un periodo de libre elección). La meta distante no produjo beneficios comparada con la meta general. Manderlink y Harakiewicz (1984) encontraron que las metas cercanas y distantes no influyen de ninguna manera en el desempeño de adultos en la solución de crucigramas, pero que quienes persiguieron una meta próxima consideraron que tenían mayores expectativas de alcanzarla y se percibieron más competentes.

Dificultad. La dificultad de la meta se refiere al nivel de pericia que requiere la tarea, medido con respecto a una norma. La cantidad de esfuerzo que las personas invierten para alcanzar una meta depende del nivel de habilidad requerido; se esfuerzan mucho más para lograr una meta difícil que una fácil (Locke y Latham, 2002); sin embargo, los niveles de dificultad y desempeño no presentan una relación positiva ilimitada. Los efectos positivos debidos a la dificultad de la meta dependen de que el aprendiz tenga la habilidad suficiente para alcanzarla. Las metas difíciles no mejoran el desempeño si se carece de las habilidades necesarias. La autoeficacia también es importante. Los aprendices que piensan que no pueden alcanzar una meta manifiestan una baja autoeficacia, no se comprometen a lograr la meta y trabajan sin entusiasmo. Los profesores puedan animar a estos estudiantes a trabajar en la tarea y proporcionarles retroalimentación sobre su progreso.

Schunk (1983c) asignó a un grupo de niños una meta difícil (pero asequible) o una meta fácil de terminar cierto número de problemas con divisiones largas durante cada sesión de instrucción. Para evitar que creyeran que las metas eran demasiado difíciles, el docente le dio a la mitad de cada grupo información sobre sus posibilidades (“pueden resolver 25 problemas”); la otra mitad recibió información social comparativa que indicaba que compañeros similares a ellos resolvieron esa cantidad de problemas. Las metas difíciles aumentaron la motivación; los niños que recibieron metas difíciles e información sobre sus posibilidades exhibieron la autoeficacia y el aprovechamiento más elevados. Locke, Frederick, Lee y Bobko (1984) encontraron que la asignación de metas difíciles a estudiantes universitarios produjo un mejor desempeño y un posterior establecimiento de metas más elevadas, comparados con estudiantes a los que inicialmente se les permitió establecer sus propias metas. Cuando los individuos establecieron sus propias metas, la autoeficacia se relacionó positivamente con el nivel de la meta y del compromiso.

Metas autoimpuestas. Los investigadores han descubierto que permitir que los estudiantes establezcan sus propias metas mejora su autoeficacia y aprendizaje, quizá porque se sienten más comprometidos a alcanzarlas. Schunk (1985) enseñó a restar a alumnos de sexto grado con problemas de aprendizaje. Algunos establecieron sus metas diarias de desempeño, a otros se les asignaron metas similares y un tercer grupo trabajó sin metas. Las metas autoimpuestas llevaron a los mejores juicios sobre la confianza en alcanzarlas, así como a los mayores niveles de eficacia en la solución de los problemas y de desempeño exitoso. Los niños en los dos grupos con metas demostraron una mayor motivación durante las sesiones de instrucción que los niños sin metas.

Hom y Murphy (1985) dividieron a un grupo de estudiantes universitarios con alta o baja motivación de logro en dos condiciones: una con metas autoimpuestas y otra con metas asignadas. Al primer grupo le permitieron decidir cuántos anagramas podía resolver y al segundo le asignaron metas similares.

Expectativas de los resultados

Las *expectativas de los resultados* son las creencias personales acerca de las consecuencias de los actos (Schunk y Zimmerman, 2006). Las expectativas de los resultados constituyeron una de las primeras variables cognoscitivas incluidas en las explicaciones del aprendizaje. Tolman (1932, 1949) habló de las *expectativas de campo*, que incluían las relaciones entre estímulos ($E_1 - E_2$) o entre un estímulo, una respuesta y un estímulo ($E_1 - R - E_2$). De manera que las relaciones entre estímulos se refieren a cuál estímulo puede aparecer después de otro estímulo; por ejemplo, el trueno sigue al rayo. En relaciones de tres términos las personas desarrollan la creencia de que cierta respuesta a un estímulo dado produce cierto resultado. Si su meta es subirse a un techo (E_2), ver la escalera (E_1) podría provocar que piense: “Si coloco esta escalera sobre el muro de la casa (R), podré subir al techo”. Esto es similar a la contingencia de tres términos de Skinner (1953; capítulo 3), excepto que Tolman consideraba que este tipo de relación reflejaba una expectativa cognoscitiva.

Las expectativas de campo eran importantes porque ayudaban a las personas a formar *mapas cognoscitivos* o planes internos con las expectativas de las acciones que se necesitaban para lograr metas. Las personas siguen las señales hacia una meta; aprenden significados más que respuestas discretas. Utilizan sus mapas cognoscitivos con el fin de determinar el mejor curso de acción para lograr una meta.

Tolman puso a prueba sus ideas en una ingeniosa serie de experimentos (Tolman, Ritchie y Kalish, 1946a, 1946b). En un estudio se entrenó a un grupo de ratas para correr en el aparato que se muestra en la figura 4.2 (laberinto 1). Después, el aparato fue reemplazado por otro en el que el camino original estaba bloqueado. Las teorías del condicionamiento predicen que los animales elegirán un camino cercano al original, tal como se muestra en la figura 4.2 (laberinto 2a). De hecho, las ratas suelen elegir un camino que va en la dirección en la que originalmente encontraron comida (laberinto 2b). Estos resultados apoyaban la idea de que los animales forman un mapa cognoscitivo de la localización de la comida y que responden con base en ese mapa más que en las respuestas dadas previamente ante los estímulos.

La teoría cognoscitiva social afirma que las personas forman expectativas de las posibles consecuencias de determinadas acciones con base en experiencias personales y observaciones de modelos (Bandura, 1986, 1997). Los individuos actúan en formas que consideran tendrán éxito y ponen atención a los modelos que les enseñan habilidades valiosas. Las expectativas mantienen las conductas durante periodos largos cuando los individuos creen que sus actos eventualmente producirán los resultados deseados. También influyen mucho en la transferencia: en situaciones nuevas las personas realizan las conductas que tuvieron éxito en situaciones previas debido a que creen que lograrán consecuencias similares.

Las expectativas se pueden referir a resultados externos (“si hago mi mayor esfuerzo en este examen, obtendré una buena calificación”) o internos (“si hago mi mayor esfuerzo en este examen, me sentiré bien conmigo mismo”). Un tipo de expectativa importante se relaciona con el progreso en el aprendizaje de habilidades (“si hago mi mayor esfuerzo, me convertiré en un mejor lector”). Los estudiantes que consideran que no progresan o que progresan poco en el aprendizaje podrían sentirse desmoralizados y apáticos. En muchos casos el progreso es lento y los alumnos observan pocos cambios de un día a otro. Por ejemplo, es posible que los estudiantes mejoren sus habilidades para leer párrafos más largos y más difíciles, para encontrar las ideas principales, para hacer inferencias y para encontrar los detalles y aun así progresen lentamente. Los profesores necesitan informarles de su progreso en la comprensión de la lectura cuando éste no sea muy evidente.

área estaban relacionadas significativamente con el aprovechamiento en la otra área, lo que sugiere que los intentos de los profesores por mejorar la autoeficacia de los estudiantes y las expectativas de los resultados en una de las áreas se generaliza a otras.

Valores

El *valor* se refiere a la importancia o utilidad percibida del aprendizaje. Una premisa importante de la teoría cognoscitiva social es que las acciones de los individuos reflejan sus preferencias más valiosas (Bandura, 1986). Los aprendices hacen cosas para cumplir sus deseos y trabajan para evitar resultados que sean inconsistentes con sus valores, y se sienten motivados para aprender y actuar cuando consideran que ese aprendizaje o desempeño es importante.

Los valores se pueden evaluar con respecto a estándares externos e internos. Hay muchas razones por las que los estudiantes podrían considerar que las calificaciones altas son valiosas. Tal vez obtener calificaciones excelentes y aparecer en el cuadro de honor les proporcione reconocimiento externo (es decir, de padres y profesores), que su nombre aparezca en los diarios locales y que sean aceptados en las universidades. Sin embargo, una alta calificación también les puede proporcionar satisfacción interna, como ocurre cuando los alumnos se sienten orgullosos de su trabajo y obtienen un sentido de logro. Este tipo de satisfacción interna también se presenta cuando los aprendices actúan de acuerdo con sus creencias éticas personales.

Los valores se desarrollan de manera activa o vicaria. Cuando las personas aprenden con la práctica también experimentan las consecuencias de sus actos. Sin embargo, muchas creencias sobre valores se aprenden observando a los demás. Los niños podrían observar que el docente recompensa a alguno de sus compañeros de clase por entregar trabajos bien hechos, lo que convertiría a las tareas hechas con limpieza en un medio valioso para conseguir la aprobación del profesor.

En el capítulo 8 se estudiarán los valores más a fondo, ya que son importantes para las teorías de la motivación. Los valores están íntimamente relacionados con los otros procesos motivacionales que se analizan aquí: las metas, las expectativas del resultado y la autoeficacia. Por ejemplo, suponga que la familia de Larissa se mudó de casa y que ella, quien estudia el quinto grado, asiste a una escuela nueva. Una de sus metas consiste en hacer nuevos amigos. Ella valora la amistad y disfruta pasar tiempo con otros niños y compartir aspectos personales con ellos (es hija única). Larissa cree que si es agradable con otros niños, ellos responderán de la misma forma y se convertirán en sus amigos (expectativas positivas). Aunque es un poco tímida al principio en su escuela nueva, ya ha hecho amigos antes y se siente razonablemente autoeficaz para realizarlo de nuevo. Ella observa la conducta de sus nuevos compañeros para aprender qué tipo de cosas les gusta hacer; interactúa con ellos en formas que cree que le permitirán ganar amigos y, a medida que lo logra, su autoeficacia social se fortalece.

Una parte importante del trabajo de un profesor consiste en determinar las preferencias valiosas de los estudiantes, especialmente si estas reflejan estereotipos o diferencias culturales. Las investigaciones de Wigfield y Eccles (1992) revelaron algunos estereotipos entre los adolescentes: los hombres valoran más las matemáticas, mientras que las mujeres dan mayor importancia a la literatura. Mickelson (1990) argumentó que percibir inequidades basadas en la raza puede provocar que algunos alumnos de grupos minoritarios devalúen el aprovechamiento escolar. Los docentes tienen la responsabilidad de fomentar los valores de logro en todos los estudiantes, y la manera en que lo pueden conseguir es enseñándoles a establecer metas y a evaluar su progreso hacia ellas, mostrándoles los resultados positivos de sus logros e incrementando su autoeficacia para el éxito escolar.

en los que fallaran. La habilidad se relacionó positivamente con el logro; no obstante, sin importar su nivel de habilidad, los estudiantes con autoeficacia elevada resolvieron más problemas correctamente y decidieron volver a trabajar en sus errores que aquellos con baja autoeficacia.

La autoeficacia puede tener diversos efectos sobre el aprovechamiento (Bandura, 1993; Pajares, 1996, 1997; Schunk, 1990, 1991). La autoeficacia puede afectar la selección de actividades. Muchos estudiantes con baja autoeficacia para aprender evitan realizar tareas, mientras que aquellos que se consideran eficaces suelen participar con mayor empeño. La autoeficacia también afecta el nivel de esfuerzo, la perseverancia y el aprendizaje. Los alumnos que se sienten eficaces para aprender por lo general se esfuerzan más y son más perseverantes que quienes dudan de sus capacidades, especialmente cuando enfrentan dificultades. Esas conductas, a su vez, fomentan el aprendizaje.

Las personas adquieren información acerca de su autoeficacia en cierta área a partir de sus ejecuciones, de las observaciones de modelos (experiencias vicarias), de formas de persuasión social y de índices fisiológicos, como la frecuencia cardíaca y la sudoración. El desempeño real ofrece la información más válida para evaluar la autoeficacia. Los éxitos suelen aumentar la eficacia y los fracasos la reducen, aunque un fracaso ocasional (éxito) después de muchos éxitos (fracasos) no tiene mucho efecto.

Los estudiantes adquieren una gran cantidad de información acerca de sus capacidades a través del conocimiento de cómo se desempeñan los demás. La *semejanza* con otras personas es un indicio importante para valorar la propia eficacia (Brown e Inouye, 1978; Rosenthal y Bandura, 1978; Schunk, 1987, 1998). Observar el éxito de personas parecidas aumenta la autoeficacia de los observadores y los motiva a tratar de realizar la tarea porque creen que si los demás pueden tener éxito, ellos también pueden lograrlo. Al mismo tiempo, la mejora vicaria de la autoeficacia puede anularse debido a fracasos personales posteriores. Los alumnos que observan a sus compañeros fracasar podrían pensar que carecen de la competencia para triunfar, lo cual podría disuadirlos de intentar realizar la tarea. Donnetta experimentó cierto aumento en su autoeficacia al observar a su entrenadora demostrar el golpe de revés, pero el hecho de practicarlo sin golpear en la red tiene una influencia más poderosa.

A menudo los aprendices reciben información de los profesores que los convence de poseer la capacidad para un buen desempeño (por ejemplo, "Tú puedes lograrlo"). Aunque la retroalimentación positiva aumenta la autoeficacia, esta mejoría no dura mucho tiempo si los estudiantes muestran un mal desempeño subsecuente. Los aprendices también adquieren cierta información sobre su autoeficacia a partir de sus síntomas fisiológicos. Los síntomas emocionales (sudoración y temblor) podrían interpretarse como señal de que no se tiene la capacidad para aprender. Cuando los alumnos observan que experimentan menos estrés en respuesta a las demandas académicas, se sienten más eficaces para dominar la tarea.

La información adquirida de estas fuentes no afecta la autoeficacia de manera automática, sino que se valora a nivel cognoscitivo (Bandura, 1982b, 1993, 1997). La evaluación de la autoeficacia es un proceso inferencial en el que el individuo pondera y combina las contribuciones de factores personales, conductuales y ambientales. Al realizar evaluaciones de la eficacia, los estudiantes toman en cuenta factores como la habilidad, el esfuerzo, la dificultad de la tarea y la ayuda del docente, así como el número y el patrón de los éxitos y los fracasos (Bandura, 1981, 1997).

Autoeficacia en situaciones de logro

La autoeficacia se relaciona especialmente con el aprendizaje escolar y con otras situaciones de logro. Los investigadores han estudiado los supuestos efectos de la autoeficacia sobre las decisiones, el esfuerzo, la perseverancia y el logro (Pajares, 1996, 1997; Schunk y Pajares, 2005). La autoeficacia también se relaciona con las decisiones de carrera. Betz y Hackett (1981, 1983; Hackett y Betz, 1981)

Un proceso clave es la *internalización* de las variables sociales como influencias del yo. Los aprendices transforman la información adquirida del entorno social en mecanismos de autorregulación (capítulo 9). Con una mayor adquisición de habilidades este proceso de transformación de lo social al yo se convierte en un proceso bidireccional interactivo a medida que los aprendices alteran y ajustan sus entornos sociales para incrementar sus logros (Schunk, 1999).

Modelos y autoeficacia

Los modelos en el ambiente del estudiante constituyen una fuente importante de información para evaluar la autoeficacia. Los padres y otros adultos importantes, como docentes y entrenadores, son modelos fundamentales del entorno social de los niños. Bandura, Barbaranelli, Caprara y Pastorelli (1996) encontraron que las aspiraciones académicas que tienen los padres para sus hijos afectan tanto sus logros académicos como su autoeficacia.

Modelos adultos. Las investigaciones revelan que exponer a los estudiantes a modelos adultos influye en su autoeficacia para el aprendizaje y un buen desempeño. Zimmerman y Ringle (1981) hicieron que un grupo de niños observara a un modelo que trataba, sin éxito, de resolver un rompecabezas durante un lapso breve o prolongado, y en el transcurso hacía comentarios de confianza o de pesimismo, y luego los niños intentaron resolver el rompecabezas. La observación de un modelo confiado pero sin perseverancia aumentó la autoeficacia; los niños que observaron a un modelo pesimista pero perseverante redujeron su autoeficacia. Relich, Debus y Walker (1986) encontraron que exponer a niños con bajo aprovechamiento a modelos que les explicaban la división aritmética y les brindaban retroalimentación que destacaba la importancia de las habilidades y del esfuerzo tuvo un efecto positivo en la autoeficacia.

Schunk (1981) describió que tanto el modelamiento cognoscitivo como la instrucción didáctica aumentaron la autoeficacia de los niños; sin embargo, el modelamiento cognoscitivo tuvo un mayor efecto en sus habilidades para dividir y en la precisión de las percepciones de sus capacidades, ya que los juicios de autoeficacia de esos niños concordaban más con su desempeño real. Los estudiantes que sólo recibieron instrucción didáctica sobreestimaron sus capacidades. Sin importar la condición de tratamiento, la autoeficacia se relacionó de manera positiva con la perseverancia y el aprovechamiento.

Modelos coetáneos. Observar a compañeros semejantes a ellos como modelos realizando una tarea puede aumentar la autoeficacia de los observadores, lo que se valida cuando realizan la tarea de forma exitosa. Brown e Inouye (1978) investigaron los efectos de percibir que se tienen las mismas competencias que los modelos. Estudiantes universitarios juzgaron su autoeficacia para solucionar anagramas y luego trataron de resolverlos; después se les dijo que se desempeñaron igual o mejor que el modelo. Posteriormente observaron a un modelo fallar, juzgaron la autoeficacia y de nuevo trataron de resolver los anagramas. Decirles que eran más competentes que el modelo aumentó más su autoeficacia y su perseverancia que decirles que eran igual de competentes que él.

Una forma de elevar la autoeficacia consiste en utilizar *modelos de afrontamiento*, que al principio demuestran temores y habilidades deficientes pero mejoran su desempeño y autoeficacia de manera gradual. Los modelos de afrontamiento ilustran el modo en que determinados esfuerzos y reflexiones positivas superan las dificultades. En contraste, los *modelos de dominio* exhiben ejecuciones perfectas y mucha confianza desde el principio (Thelen, Fry, Fehrenbach y Frautschi, 1979). Los modelos de afrontamiento incrementan más que los modelos de dominio la percepción de similitud y la autoeficacia para aprender mejor entre los alumnos, que tienden a considerar que las dificultades iniciales y el progreso gradual de los modelos de afrontamiento se parecen más a su propio desempeño habitual que el rápido aprendizaje de los modelos de dominio.

Los modelos coetáneos se han utilizado para fomentar las conductas prosociales. Strain y sus colaboradores (1981) demostraron la forma en que se puede enseñar a los niños a iniciar el juego social con compañeros tímidos utilizando señales verbales; por ejemplo, diciéndoles “juguemos con bloques”, y respuestas motoras, entregándoles juguetes. Este tipo de conductas suelen incrementar las iniciativas sociales posteriores de los niños. Este entrenamiento toma mucho tiempo pero es eficaz, ya que los métodos para solucionar el aislamiento social (incitación, reforzamiento) exigen la participación casi continua del profesor. En la aplicación 4.5 se analizan algunos usos adicionales de los modelos coetáneos.

APLICACIÓN 4.5

Fomento de la autoeficacia con modelos coetáneos

Observar a compañeros parecidos a ellos realizar una tarea aumenta la autoeficacia de los estudiantes para aprender. Esta idea se aplica cuando el profesor elige a ciertos alumnos para que resuelvan problemas de matemáticas en el pizarrón. Al demostrar el éxito los modelos aumentan la autoeficacia de los observadores para un buen desempeño. Si los niveles de habilidad en una clase varían de manera considerable, el docente podría elegir modelos con distintos niveles de habilidad. Los estudiantes de la clase tienden más a percibirse como igual de competentes que por lo menos uno de los modelos.

Los compañeros que ya dominan las habilidades podrían enseñar a los observadores, pero no tendrán mucha repercusión en la autoeficacia de los alumnos con problemas de aprendizaje. Para estos últimos los estudiantes con problemas similares que han dominado las habilidades son modelos excelentes. Jim Marshall, en su clase de historia de Estados Unidos, está explicando las batallas de la Guerra Civil. Como son tantas batallas, algunos alumnos han mostrado problemas para aprender todas. El profesor Marshall separa a sus estudiantes en tres grupos: el grupo 1 consta de los alumnos que aprendieron el material de manera inmediata; el grupo 2 incluye a los que han trabajado duro y están logrando el dominio de manera gradual; y el grupo 3 consta de los que aún tienen dificultades. El profesor reúne a los grupos 2 y 3 para realizar una tutoría de pares. Los estudiantes utilizan mapas y gráficas, y trabajan en conjunto asignando códigos de color y aprendiendo los agrupamientos de las batallas.

Los docentes también podrían utilizar los modelos coetáneos que observan otros estudiantes; podrían hacer hincapié en la concentración y el gran empeño de los modelos. Por ejemplo, cuando Kathy Stone recorre el salón de clases para supervisar el trabajo de sus alumnos, les proporciona información social comparativa (por ejemplo: “¿Ves lo bien que está trabajando Kevin? Estoy segura de que tú también puedes trabajar bien”). Los profesores deben asegurarse de que los alumnos se consideren capaces de lograr el nivel de desempeño comparativo; para lo cual es necesario ser cuidadosos al elegir a los estudiantes de referencia.

Los compañeros también pueden aumentar la autoeficacia durante el trabajo en grupos pequeños. Los grupos exitosos son aquellos en los que cada miembro asume alguna responsabilidad y en los que los integrantes comparten las recompensas por su desempeño colectivo. El uso de este tipo de grupos ayuda a reducir las comparaciones sociales negativas de las habilidades de los estudiantes con problemas de aprendizaje. Es importante que los profesores elijan las tareas de forma cuidadosa, ya que los grupos poco exitosos no aumentan la autoeficacia.

Al escoger a los alumnos para los proyectos grupales, Gina Brown podría evaluar su pericia en las habilidades necesarias (por ejemplo: redacción, análisis, interpretación, investigación y organización) y luego asignar alumnos con diferentes capacidades a cada grupo.

Autoeficacia en la instrucción

La autoeficacia es importante tanto para los profesores como para los estudiantes (Pajares, 1996; Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy y Hoy, 1998). La *autoeficacia en la instrucción* se refiere a las creencias personales sobre las propias capacidades para ayudar a que los estudiantes aprendan. La autoeficacia en la instrucción debe influir en las actividades, el esfuerzo y la perseverancia de los profesores con los estudiantes (Ashton, 1985; Ashton y Webb, 1986). Es probable que los docentes con baja autoeficacia eviten planear actividades que consideran que exceden sus capacidades, que no perseveren en su trabajo con los alumnos que muestran dificultades de aprendizaje, que se esfuercen poco por encontrar materiales y que no repasen el contenido para mejorar la comprensión de los estudiantes. Los profesores con una autoeficacia elevada tienen más posibilidades de desarrollar actividades desafiantes, de ayudar a los estudiantes a tener éxito y de ser perseverantes en su trabajo con los alumnos que presentan problemas de aprendizaje. Estos efectos en la motivación de los docentes mejoran el aprovechamiento de los alumnos. Los profesores con una autoeficacia elevada también manifiestan un mayor compromiso con su trabajo (Chan, Lau, Nie, Lim y Hogan, 2008). Ashton y Webb (1986) reportaron que los profesores con mayores niveles de autoeficacia presentaban más probabilidades de desarrollar un ambiente positivo en el aula, de apoyar las ideas de los estudiantes y de resolver sus necesidades. La autoeficacia del docente resultó ser útil para pronosticar el aprovechamiento de los alumnos. Woolfolk y Hoy (1990) obtuvieron resultados similares con profesores practicantes. Feltz, Chase, Moritz y Sullivan (1999) mostraron que las mismas predicciones para la autoeficacia de los profesores también se aplican a los entrenadores.

Una gran cantidad de investigaciones han estudiado las dimensiones de la eficacia en la instrucción que están más relacionadas con el aprendizaje (Gibson y Dembo, 1984; Woolfolk y Hoy, 1990). Ashton y Webb (1986) distinguieron la *eficacia para enseñar*, o las expectativas acerca de las consecuencias de la enseñanza en general, de la *eficacia personal*, que se definen como la autoeficacia para realizar conductas específicas con el fin de producir ciertos resultados. Como se señaló antes, la autoeficacia y las expectativas a menudo se relacionan pero no necesariamente deben estar relacionadas. Un profesor podría tener una eficacia personal elevada y aun así presentar una baja eficacia para enseñar si considera que la mayoría del aprendizaje de los estudiantes se debe a factores ambientales y del hogar que están fuera de su control. Otra investigación sugiere que la autoeficacia en la instrucción refleja una diferencia interna y externa: los factores internos representan las percepciones de la influencia y el poder personales del docente, mientras que los factores externos se relacionan con las percepciones de la influencia y el poder de elementos que residen fuera del salón de clases (Guskey y Passaro, 1994).

Goddard, Hoy y Woolfolk Hoy (2000) se refirieron a la *eficacia colectiva del profesor*, es decir, a las percepciones de los docentes de que su esfuerzo general afectará de manera positiva a los estudiantes. Aunque la investigación sobre la eficacia colectiva del profesor es escasa (Bandura, 1993, 1997; Pajares, 1997), el concepto está recibiendo cada vez mayor atención debido a que a menudo aparece en las habilidades y los estándares de los programas del siglo XXI, y a que parece ser fundamental para una reforma escolar eficaz.

La eficacia colectiva del profesor depende de un apoyo sólido por parte de los administradores que fomentan y facilitan una mejoría creando un entorno sin obstáculos. También depende de fuentes confiables de información acerca de la autoeficacia (Bandura, 1997). Los docentes que trabajan en colaboración para lograr metas comunes (desempeño de dominio) y que se benefician de tutores que fungan como modelos (información vicaria) suelen exhibir una autoeficacia colectiva.

El papel de la eficacia colectiva del profesor también podría depender del nivel del acoplamiento organizacional (Henson, 2002). En las escuelas poco integradas, cabe la posibilidad de que la eficacia colectiva del profesor no pronostique tan bien los resultados de los estudiantes como la autoeficacia individual. Esta situación se podría dar en algunas secundarias en las que el acoplamiento, de existir,

APLICACIÓN 4.6

Autoeficacia de la instrucción

La autoeficacia entre los profesores se fomenta de la misma forma que en los estudiantes. Un medio eficaz para desarrollar la autoeficacia consiste en observar a otra persona modelar conductas específicas de enseñanza. Un nuevo docente de primaria podría observar a su tutor implementar el uso de centros de aprendizaje antes de presentar en su clase la misma actividad. Al observar al tutor, el nuevo profesor adquiere las habilidades y la autoeficacia para ser capaz de implementar ese tipo de centros.

La autoeficacia de los profesores novatos también podría aumentar observando a profesores con algunos años de experiencia como docentes conducirse de forma exitosa; los profesores nuevos podrían percibir que hay más similitudes entre ellos y otros profesores relativamente novatos que entre ellos y otros con más experiencia.

Practicar las conductas ayuda a desarrollar habilidades y aumentar la autoeficacia. Los profesores de música podrían aumentar su autoeficacia

para enseñar piezas musicales practicándolas en el piano después de las clases hasta dominarlas y sentirse confiados cuando las trabajen con los estudiantes. Cuando los docentes aprenden a utilizar una nueva aplicación de cómputo antes de presentarla en sus clases, se sienten más autoeficaces para enseñar a sus alumnos a usarla.

Aprender más de una materia específica aumenta la autoeficacia para analizarla de forma más completa y precisa. Jim Marshall lee varios libros y artículos acerca de la Gran Depresión antes de enseñar la unidad a su grupo. El conocimiento adicional incrementa su autoeficacia para ayudar a los estudiantes a aprender sobre este importante periodo de la historia de Estados Unidos. Gina Brown repasa el trabajo de investigadores importantes en cada área temática importante del curso. Esto le permite brindar información adicional a los estudiantes, además de la que leen en el libro, e incrementa su autoeficacia para enseñar el contenido de manera efectiva.

La autoeficacia se correlaciona de manera positiva con el tabaquismo controlado (Godding y Glasgow, 1985) y con periodos más largos de abstinencia de tabaco (DiClemente, Prochaska y Gilbertini, 1985), de manera negativa con la tentación de fumar (DiClemente *et al.*, 1985) y de manera positiva con la pérdida de peso (Bernier y Avard, 1986). Love (1983) encontró que la autoeficacia para resistir conductas bulímicas se correlaciona negativamente con los atracones y las purgas. Bandura (1994) analizó el papel que desempeña la autoeficacia en el control de la infección por VIH.

En un estudio de DiClemente (1981), individuos que habían dejado de fumar recientemente evaluaron su autoeficacia para evitar fumar en situaciones con diferentes niveles de estrés; varios meses después se les contactó para determinar si habían mantenido la conducta. Aquellos que se mantuvieron sin fumar se consideraron más autoeficaces que los que recayeron. La autoeficacia fue más útil para pronosticar el tabaquismo futuro que el historial de tabaquismo o las variables demográficas. La autoeficacia para evitar fumar en varias situaciones se correlaciona positivamente con las semanas de abstinencia exitosa. Los individuos tendían a recaer en situaciones en las que se consideraron poco autoeficaces para evitar fumar.

Bandura y sus colaboradores investigaron hasta qué punto la autoeficacia sirve para pronosticar cambios conductuales terapéuticos (Bandura, 1991). En un estudio (Bandura, Adams y Beyer, 1977), adultos que mostraban fobia a las serpientes recibieron un tratamiento de modelamiento participante

Modelos

El empleo de profesores como modelos facilita el aprendizaje y proporciona información acerca de la autoeficacia. Los alumnos que observan a los docentes explicar y demostrar conceptos y habilidades pueden aprender y considerar que cuentan con la capacidad de aprender más. Los profesores también ofrecen a los estudiantes información persuasiva sobre la autoeficacia; aquellos que les presentan las lecciones diciéndoles que todos las pueden aprender y que si trabajan duro dominarán las nuevas habilidades, les infunden autoeficacia para el aprendizaje, la cual aumenta cuando se desempeñan con éxito en la tarea. En los estudios en que los modelos actuaron de una forma y les dijeron a los observadores que actuaran de otra, se encontró que más que las palabras, lo que influye en los niños son los actos (Bryan y Walbek, 1970). Los profesores deben asegurarse de que sus actos sean congruentes con lo que enseñan a sus alumnos; por ejemplo, si les dicen, “mantengan limpio su escritorio”, deben tener limpio su propio escritorio.

De manera similar, los modelos coetáneos pueden fomentar la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. A diferencia de los docentes, cuando los compañeros actúan como modelos suelen enfocarse más en “cómo se hace”, lo que aumenta el aprendizaje de los observadores. Además, observar que un compañero similar al observador tiene éxito infunde en el segundo un sentimiento vicario de autoeficacia para aprender, el cual se valida cuando logra un buen desempeño (Schunk, 1987). Si se utiliza a los compañeros como modelos, es mejor elegir a aquellos con los que todos los estudiantes se puedan identificar; esto podría implicar que se requiera utilizar múltiples modelos coetáneos con distintos niveles de habilidades.

Autoeficacia

El papel que desempeña la autoeficacia en el aprendizaje está bien documentado. Para determinar cuáles métodos de instrucción se deben utilizar es importante que los profesores evalúen los efectos que tendrán sobre la autoeficacia y el aprendizaje de los estudiantes. Podría ocurrir que un método que produzca aprendizaje no incremente la autoeficacia. Por ejemplo, ofrecer a los alumnos mucha ayuda sirve para incrementar su aprendizaje pero no contribuye gran cosa a aumentar su autoeficacia para aprender y desempeñarse bien por su cuenta. Como Bandura recomendó (1986, 1997), se necesitan periodos de dominio autodirigido en los que los estudiantes practiquen las habilidades de manera independiente.

Los modelos competentes enseñan habilidades, pero los modelos similares son mejores para aumentar la autoeficacia. Pedirle al mejor estudiante de matemáticas de la clase que demuestre cómo se realizan las operaciones servirá para enseñar habilidades a los observadores pero podría hacer que muchos de ellos sientan que son menos eficaces que el modelo y que nunca serán tan buenos como él. Con frecuencia los mejores estudiantes sirven como tutores de los alumnos con menos capacidades, lo cual suele mejorar el aprendizaje; sin embargo, para aumentar la autoeficacia de los segundos esto debe ir acompañado de periodos de práctica independiente (véase la sección sobre tutoría y asesoría más adelante).

La autoeficacia de los profesores practicantes puede desarrollarse por medio de la preparación, la cual incluye trabajo con profesores expertos en donde los practicantes pueden observar y aplicar sus habilidades de enseñanza. Para los docentes en activo el desarrollo profesional continuo les ayuda a aprender nuevas estrategias para situaciones difíciles, como la manera de fomentar el aprendizaje en estudiantes con habilidades diversas, la manera de trabajar con alumnos que no tienen un lenguaje muy fluido y la forma de involucrar a los padres en el aprendizaje de sus hijos. Al eliminar los elementos que obstaculizan la enseñanza, como el exceso de papeleo, los administradores permiten a los profesores enfocarse en mejorar los programas y el aprendizaje de los estudiantes (véase la aplicación 4.6).

Los investigadores también han examinado los efectos de la tutoría sobre los tutores. Como ocurre con los resultados de la autoeficacia para instruirse, los tutores con mayor autoeficacia para la tutoría son más capaces de esforzarse, de resolver material difícil y de perseverar que los tutores con baja autoeficacia (Roscoe y Chi, 2007). También existe evidencia de que la tutoría puede incrementar la motivación y la autoeficacia de los tutores (Roscoe y Chi, 2007).

La asesoría implica la enseñanza de habilidades y estrategias a estudiantes u otros profesionales en contextos de orientación y capacitación (Mullen, 2005). La asesoría puede ser formal e institucionalizada, o informal y casual. En una situación de orientación formal, el asesor podría ser asignado con base en la estructura y procedimientos organizacionales, mientras que las situaciones informales se dan de manera espontánea y no suelen estar oficialmente estructuradas (Mullen, 2005). De manera ideal, la asesoría incorpora aprendizaje y participación mutuos entre el orientador y el aprendiz. Así, la asesoría es una experiencia educativa más completa y más profunda que la tutoría, que está más orientada hacia el aprendizaje. Mientras que la tutoría destaca la instrucción de contenidos en un periodo corto, la asesoría suele involucrar consejo y guía modelados durante un periodo más largo.

La asesoría es común en diversos niveles educativos, como las comunidades de aprendizaje, los grupos de indagación y redacción, las sociedades de escuelas universitarias, el desarrollo de personal, la educación superior y el entrenamiento de pares (Mullen, 2005). En la educación superior la asesoría suele darse entre docentes más o menos experimentados o entre profesores y estudiantes. En este contexto la asesoría idealmente se convierte en una relación en desarrollo, donde los profesores más experimentados comparten sus conocimientos y dedican tiempo a fomentar el aprovechamiento y la autoeficacia de los docentes o estudiantes con menos experiencia (Johnson, 2006; Muller, en prensa).

La asesoría refleja muchos principios cognoscitivos sociales y puede influir de manera positiva en la instrucción y la motivación. Los aprendices adquieren habilidades y estrategias que les pueden servir para tener éxito en sus entornos, las cuales adquieren de asesores que las modelan, explican y demuestran. Los alumnos que se perciben parecidos en aspectos importantes a sus asesores suelen desarrollar una autoeficacia más elevada para lograr éxito a través de sus interacciones con ellos. De manera similar a la motivación, la asesoría es un proceso de aprendizaje autorregulado fundamental que destaca la actividad dirigida a metas (Mullen, en prensa). Se ha demostrado que la asesoría de estudiantes de doctorado mejora su autorregulación, autoeficacia, motivación y aprovechamiento (Mullen, en prensa). Los asesores también pueden aprender y perfeccionar sus habilidades a través de sus interacciones con los aprendices, lo cual también podría aumentar su autoeficacia para continuar teniendo éxito. En consonancia con la teoría cognoscitiva social, la relación de asesoría puede proporcionar beneficios a ambas partes.

RESUMEN

La teoría cognoscitiva social plantea que las personas aprenden de sus entornos sociales. En la teoría de Bandura, el funcionamiento humano es considerado como una serie de interacciones recíprocas entre factores personales, conductas y acontecimientos ambientales. El aprendizaje es una actividad de procesamiento de información en la que el conocimiento se organiza a nivel cognoscitivo como representaciones simbólicas que sirven como guías para la acción. El aprendizaje ocurre en acto mediante la ejecución real y de forma vicaria al observar modelos, escuchar instrucciones y utilizar materiales impresos o electrónicos. Las consecuencias de la conducta son especialmente importantes. Las conductas que producen consecuencias exitosas se conservan y las que conducen al fracaso se descartan.

de afrontamiento, de profesor, coetáneos, múltiples), la autoeficacia, los ejemplos resueltos, las tutorías y las asesorías.

En la tabla 4.6 se muestra un resumen de los temas de aprendizaje.

Tabla 4.6

Resumen de temas acerca del aprendizaje.

¿Cómo ocurre el aprendizaje?

El aprendizaje ocurre en acto (participando de manera activa) o de forma vicaria (observando, leyendo y escuchando). Gran parte del aprendizaje escolar requiere una combinación de experiencias vicarias y en acto. El aprendizaje por observación amplía de manera importante las posibilidades del aprendizaje humano. El aprendizaje por observación consta de cuatro procesos: atención, retención, producción y motivación. Una contribución importante de la teoría cognoscitiva social es su énfasis en el aprendizaje del entorno social.

¿Cuál es el papel que desempeña la memoria?

Los investigadores cognoscitivos sociales no han estudiado a fondo el papel que desempeña la memoria humana. La teoría cognoscitiva social pronostica que la memoria incluye información almacenada en forma e imágenes o símbolos.

¿Cuál es el papel que desempeña la motivación?

Los principales procesos que influyen en la motivación son las metas, los valores y las expectativas. Las personas establecen metas de aprendizaje y evalúan su progreso con respecto a esas metas. Los valores reflejan lo que las personas consideran satisfactorio e importante. Existen dos tipos de expectativas. Las expectativas de resultados se refieren a las consecuencias de las acciones. Las expectativas de eficacia o autoeficacia se refieren a la percepción de las propias capacidades para aprender o realizar tareas en niveles determinados. La creencia del individuo de que está progresando hacia la meta aumenta su autoeficacia y lo motiva a continuar aprendiendo.

¿Cómo ocurre la transferencia?

La transferencia es un fenómeno cognoscitivo y depende de que las personas creen que ciertas acciones en situaciones nuevas o diferentes son socialmente aceptables y que obtendrán resultados favorables. La autoeficacia de los aprendices también puede facilitar la transferencia.

¿Cuáles procesos participan en la autorregulación?

Según la perspectiva clásica, la autorregulación consta de tres procesos: autoobservación, juicio personal y reacción personal. Este punto de vista se ha ampliado para incluir las actividades realizadas antes y después de participar en la tarea. La teoría cognoscitiva social hace hincapié en las metas, la autoeficacia, las atribuciones, las estrategias de aprendizaje y las autoevaluaciones. Estos procesos interactúan de manera recíproca, de manera que el logro de las metas puede conducir al establecimiento de metas nuevas.

¿Cuáles son las implicaciones para la instrucción?

Se recomienda mucho el uso del modelamiento en la instrucción. La clave consiste en empezar con influencias sociales, como modelos, y gradualmente, conforme los estudiantes internalizan habilidades y estrategias, cambiarlas por influencias personales. También es importante determinar cómo la instrucción afecta no solo al aprendizaje sino también a la autoeficacia de los aprendices. Se debe animar a los estudiantes a establecer metas y a evaluar su progreso hacia ellas. La autoeficacia de los profesores afecta la instrucción debido a que quienes se consideran eficaces fomentan más el aprendizaje de sus alumnos. Los principios de la teoría cognoscitiva social también se reflejan en los ejemplos resueltos, la tutoría y la asesoría.

Teoría del procesamiento de la información

Cass Paquin, profesora de matemáticas de secundaria, parecía triste cuando se reunió con Don Jacks y Fran Killian, sus compañeros de equipo.

Don: ¿Qué sucede, Cass? ¿Estás desanimada?

Cass: Ellos no entienden. No logro que comprendan qué es una variable. Para ellos “X” es un misterio.

Fran: Sí, “X” es demasiado abstracta para los niños.

Don: También es abstracta para los adultos. “X” es una letra del alfabeto, un símbolo. He tenido el mismo problema. Parece que algunos lo entienden, pero muchos no.

Fran: En el programa de maestría nos enseñan que debemos lograr que el aprendizaje sea significativo. Las personas aprenden mejor cuando pueden relacionar el nuevo aprendizaje con conocimientos previos. “X” no tiene significado en matemáticas. Necesitamos cambiarla por algo que los niños conozcan.

Cass: Por ejemplo, ¿galletas?

Fran: Bueno, sí. Usemos el problema $4x + 7 = 15$. ¿Qué tal si decimos: 4 veces cuántas galletas más 7 galletas harían un total de 15 galletas? O podemos utilizar manzanas, o ambas. De esa manera los niños pueden relacionar “X” con algo tangible, real. Así, “X” no sólo será algo que necesitan memorizar para poder trabajar con ella; la asociarán con cosas que pueden asumir diferentes valores, como galletas y manzanas.

Don: Ese es el problema con muchos conceptos matemáticos, son demasiado abstractos. Cuando los niños son pequeños utilizamos objetos reales para darles un significado. Cortamos pasteles en rebanadas para ejemplificar fracciones. Luego, cuando crecen, dejamos de hacerlo y utilizamos símbolos abstractos la mayor parte del tiempo. Claro, deben saber cómo utilizarlos, pero nosotros debemos tratar de hacer que los conceptos tengan un significado.

Cass: Sí. He caído en esa trampa, enseñar el material como aparece en el libro. Necesito tratar de relacionar mejor los conceptos con lo que los niños ya saben y lo que tiene sentido para ellos.

SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Supuestos

Los teóricos del procesamiento de la información desafiaron la idea inherente al conductismo (véase el capítulo 3) de que el aprendizaje implica formar asociaciones entre estímulos y respuestas. Sin embargo, no rechazaron las asociaciones, ya que postulan que el asociar trozos de conocimiento ayuda a que sea más fácil adquirirlo y almacenarlo en la memoria. Lo que los distingue de los conductistas es, más bien, que se interesan menos en las condiciones externas y se enfocan más en los procesos internos (mentales) que intervienen entre los estímulos y las respuestas. Los aprendices son buscadores activos y procesadores de información. A diferencia de los conductistas, que afirmaban que las personas responden cuando los estímulos los afectan, los teóricos del procesamiento de la información plantean que las personas seleccionan y atienden ciertos aspectos del ambiente, transforman y repasan la información, relacionan la información nueva con el conocimiento que ya poseen y lo organizan para darle significado (Mayer, 1996).

Las teorías del procesamiento de la información difieren en los procesos cognoscitivos que consideran importantes y en la manera como piensan que operan, pero comparten algunos supuestos. Uno de ellos es que el procesamiento de la información ocurre en etapas que transcurren entre la aparición del estímulo y la producción de la respuesta. Un corolario es que la forma de la información, o la manera en que se representa en la mente, difiere dependiendo de la etapa. Cada una de las etapas es cualitativamente diferente de las demás.

Otro supuesto es que el procesamiento de la información es análogo al procesamiento de las computadoras, por lo menos metafóricamente. Entonces, el sistema humano funciona de manera similar a la computadora: recibe información, la almacena en la memoria y la recupera cuando la necesita. El procesamiento cognoscitivo es muy eficiente, ya que hay muy poco desperdicio o traslape. Los investigadores no coinciden en cuanto al grado en que se puede extender esta analogía. Para algunos la analogía con la computadora no es más que una metáfora; otros utilizan computadoras para simular las actividades del ser humano. El campo de la *inteligencia artificial* se interesa en programar computadoras para que realicen actividades humanas como pensar, utilizar el lenguaje y resolver problemas (véase el capítulo 7).

Los investigadores también suponen que el procesamiento de la información participa en todas las actividades cognoscitivas: percibir, repasar, pensar, resolver problemas, recordar, olvidar e imaginar (Farnham-Diggory, 1992; Matlin, 2009; Mayer, 1996; Shuell, 1986; Terry, 2009). El procesamiento de la información va más allá del aprendizaje humano, como tradicionalmente se ha delineado. En este capítulo nos ocupamos sobre todo de las funciones de la información más relacionadas con el aprendizaje.

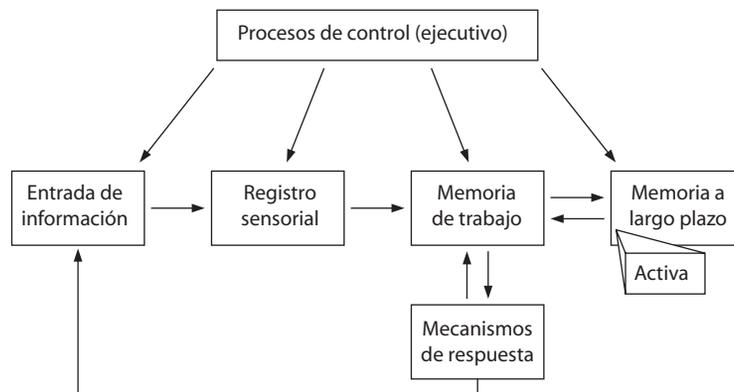
Modelo de memoria de dos almacenes (dual)

La figura 5.1 muestra un modelo de procesamiento de la información que incorpora etapas de procesamiento. Aunque se trata de un modelo genérico, es muy similar al modelo clásico propuesto por Atkinson y Shiffrin (1968, 1971).

El procesamiento de la información comienza cuando uno o más sentidos, como el oído, la vista y el tacto, perciben un estímulo, ya sea visual o auditivo. El *registro sensorial* adecuado recibe la información y la mantiene un instante en forma sensorial. Es en este momento cuando ocurre la *percepción* (el *reconocimiento de patrones*), el proceso en el que se le da significado a un estímulo. Esto por lo general no implica darle un nombre, ya que nombrar toma algún tiempo y la información permanece en el registro sensorial apenas una fracción de segundo. La percepción, más bien, consiste en emparar la información que se acaba de recibir con la información conocida.

Figura 5.1

Modelo de procesamiento de la información del aprendizaje y la memoria.



El registro sensorial transfiere la información a la *memoria a corto plazo (MCP)*, que es una *memoria de trabajo (MT)* y corresponde aproximadamente al estado de alerta, o a ese estado en el que se está consciente de un momento determinado. La capacidad de la MT es limitada. Miller (1956) propuso que su capacidad es de siete más o menos dos unidades de información. Una unidad es un elemento con significado: una letra, una palabra, un número o una expresión común, por ejemplo, “el pan de cada día”. La duración de la MT también es limitada, por lo tanto, para retener las unidades en esta memoria es necesario repasarlas (repetirlas). Si la información no se repasa, se pierde después de unos pocos segundos.

Aunque la nueva información se encuentra en la MT, el conocimiento relacionado con ella, que se localiza en la *memoria a largo plazo (MLP)* o memoria permanente, se activa y coloca en la MT para integrarlo con la nueva información. Para nombrar todas las capitales de los estados que comienzan con la letra *A*, los estudiantes recuerdan los nombres de los estados (quizás de cada región del país) y rastrean los nombres de sus ciudades capitales. Cuando los estudiantes de Estados Unidos que no conocen la capital de Maryland aprenden “Annapolis”, podrían almacenarla con “Maryland” en la MLP.

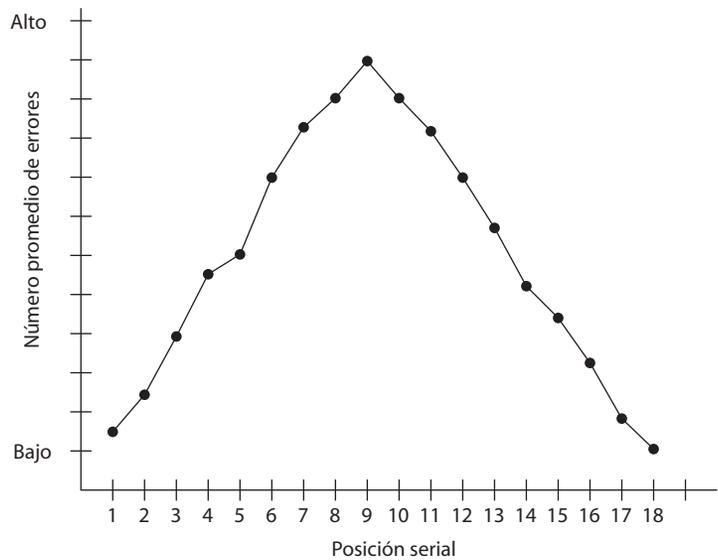
Una cuestión de debate es si se pierde la información de la MLP, es decir, si se olvida. Algunos investigadores aseguran que sí se pierde, mientras que otros dicen que más que el olvido, lo que refleja la imposibilidad para recordar es que no se cuenta con buenas claves de recuperación. Si Sarah no recuerda que su profesora de tercer grado se llamaba Mapleton, quizá lo haga si alguien le da una pista, diciéndole, por ejemplo, “piensa en árboles”. Independientemente de su perspectiva teórica, los investigadores coinciden en que la información permanece mucho tiempo en la MLP.

Los *procesos de control (ejecutivos)* regulan el flujo de información a través del sistema de procesamiento. El repaso es un proceso de control importante que ocurre en la MT. En el caso del material verbal, repasar consiste en repetir la información en voz alta o en silencio. Otros procesos de control incluyen codificar la información, es decir, colocarla en un contexto significativo, una cuestión que se analiza en la plática inicial; crear imágenes, o sea, representar la información de manera visual; aplicar reglas de decisión, organizar la información, supervisar el nivel de comprensión, y usar estrategias de recuperación, autorregulación y motivación. En este capítulo y en el 7 se estudian Los procesos de control.

El modelo de dos almacenes explica muchos resultados de investigaciones. Uno de los hallazgos más consistentes es que cuando las personas deben aprender una lista de objetos, tienden a recordar mejor los primeros (*efecto de primacia*) y los últimos (*efecto de recencia*), tal como se muestra en la figura 5.2. Según el modelo de dos almacenes, los objetos iniciales se repasan más y se transfieren

Figura 5.2

Curva de posición serial que muestra los errores en los recuerdos como en función de en dónde están colocados los objetos.



a la MLP, en tanto que los últimos aún se encuentran en la MT en el momento de recordar. Los que se ubican a la mitad ya no se recuerdan tan bien porque ya no se localizan en la MT, fueron sustituidos por los objetos subsecuentes y ya no se repasan tanto como los iniciales, además, todavía no están almacenados adecuadamente en la MLP.

Sin embargo, las investigaciones sugieren que es probable que el aprendizaje sea más complejo de lo que estipula el modelo básico de dos almacenes (Baddeley, 1998). Uno de los problemas es que este modelo no especifica por completo la manera en que la información pasa de un almacén al otro. La noción de los procesos de control es probable pero vaga. Podríamos preguntarnos: ¿Por qué cierta información pasa de los registros sensoriales a la MT y otra no? ¿Qué mecanismos deciden cuál información se repasará y se transferirá a la MLP? ¿Cómo se selecciona la información de la MLP que se va a activar? Otro problema es que este modelo parece ser más adecuado para el material verbal. No queda claro cómo ocurre la representación no verbal de material que aún no ha sido verbalizado, como el arte moderno y las habilidades bien desarrolladas.

El modelo tampoco explica lo que realmente se aprende. Considere a las personas que aprenden una lista de palabras. Con sílabas sin sentido, deben memorizar las palabras en sí y las posiciones en las que aparecen. Cuando ya conocen las palabras, sólo deben aprender su posición; por ejemplo, “gato” aparece en la cuarta posición, seguida por “árbol”. Las personas deben tomar en cuenta las razones por las que se propusieron aprender y modificar sus estrategias de aprendizaje en concordancia. ¿Qué mecanismo controla estos procesos?

También se cuestiona si todos los componentes del sistema se utilizan en todas las ocasiones. La MT es útil cuando las personas adquieren conocimiento y necesitan relacionar la información nueva con el conocimiento almacenado en la MLP. Sin embargo, hacemos muchas cosas de manera automática: vestirnos, caminar, andar en bicicleta, responder a preguntas simples, por ejemplo, “¿qué hora es?”. Para muchos adultos la lectura (decodificación) y los cálculos aritméticos sencillos son procesos automáticos que exigen poco de los procesos cognoscitivos. Tal procesamiento automático podría no requerir la participación de la MT. ¿Cómo se desarrolla el procesamiento automático y qué mecanismo lo rige?

memoria. En contraste, el modelo de dos almacenes plantea que la memoria mejora si se aumenta el grado o nivel de procesamiento del mismo tipo. Este modelo predice que cuanto más se repase una lista de objetos, más se recordará.

Cierta evidencia de investigación sustenta los niveles de procesamiento. Craik y Tulving (1975) presentaron palabras a un grupo de individuos. Mientras les presentaban cada palabra, les planteaban una pregunta. Las interrogantes estaban diseñadas para facilitar el procesamiento a un nivel específico. Para el procesamiento superficial les preguntaban: “¿la palabra está en mayúsculas?; en cuanto al procesamiento fonológico les preguntaban: “¿la palabra rima con *tren*?; para el procesamiento semántico les preguntaron, “¿la palabra se ajusta a la oración: ‘encontró un _____ en la calle?’. Controlaron el tiempo que las personas dedicaban al procesamiento en todos los niveles y encontraron que sus recuerdos mejoraban al procesar las palabras en el nivel semántico, que recordaban un poco menos al procesarlas en el nivel fonológico y que recordaban mucho menos cuando el procesamiento ocurría en el nivel superficial. Estos resultados sugieren que es muy probable que el olvido sea resultado de un procesamiento superficial y que no se deba a la pérdida de información de la MT o la MLP.

Los *niveles de procesamiento* implican que el estudiante entiende mejor cuando procesa el material a niveles más profundos. Glover, Plake, Roberts, Zimmer y Palmere (1981) encontraron que cuando pedían a los estudiantes parafrasear las ideas mientras leían ensayos, al final recordaban mucho más de lo que habían leído en comparación con lo que recordaban cuando realizaban actividades que no se basaban en conocimientos previos, como identificar las palabras clave en los ensayos. Las instrucciones de leer despacio y con cuidado no ayudaron a los estudiantes a recordar mejor.

A pesar de estos hallazgos positivos, la teoría de los niveles de procesamiento tiene algunas desventajas. Uno de sus problemas es si el procesamiento semántico siempre es más profundo que los otros niveles. El sonido de algunas palabras, como *kaput*, es por lo menos tan distintivo como su significado (“arruinado”). De hecho, la recuperación no sólo depende del nivel de procesamiento sino también del tipo de tarea de recuperación. Morris, Bransford y Franks (1977) encontraron que, dada una tarea de recuperación estándar, la codificación semántica producía mejores resultados que la codificación por rimas; sin embargo, si se trataba de una tarea de recuperación que enfatizaba las rimas, el planteamiento de preguntas sobre rimas durante la codificación permitía recordar más que las preguntas semánticas. Moscovitch y Craik (1976) propusieron que un procesamiento más profundo durante el aprendizaje produce un potencial mejor desempeño de la memoria, pero que ese potencial solamente se manifestará cuando las condiciones en que se recuerda sean iguales a las del aprendizaje.

Otro problema con la teoría de los niveles de procesamiento es si el procesamiento adicional al mismo nivel permite recordar mejor. Nelson (1977) pidió a los participantes que repitieran una o dos veces cada estímulo (palabra), procesado al mismo nivel. Las dos repeticiones mejoraron la memoria, en oposición a la hipótesis de los niveles de procesamiento. Otro estudio reveló que repasar más el material facilita la retención y la recuperación, así como un procesamiento automatizado (Anderson, 1990; Jacoby, Bartz y Evans, 1978).

Una cuestión final se refiere a la naturaleza de un nivel. Los investigadores han argumentado que el concepto de profundidad es confuso, en su definición y su medición (Terry, 2009). Por ello, no sabemos cómo el procesamiento a diferentes niveles influye en el aprendizaje y en la memoria (Baddeley, 1978; Nelson, 1977). El tiempo es un criterio pobre del nivel, ya que cierto procesamiento superficial, por ejemplo, “¿la palabra tiene el siguiente patrón de letras: consonante-vocal-consonante-consonante-vocal-consonante?”, puede tomar más tiempo que el procesamiento semántico, como “¿es un tipo de ave?”. Tampoco la duración del procesamiento dentro de un determinado nivel es indicativa de un procesamiento más profundo (Baddeley, 1978, 1998). La falta de una clara comprensión de los niveles (profundidad) limita la utilidad de esta perspectiva.

es necesaria para que el material se considere activo. A pesar de estas desventajas, el modelo del nivel de activación proporciona ideas importantes respecto al procesamiento de información.

Ahora examinaremos más a fondo los componentes del modelo de dos almacenes: la atención, la percepción, la codificación, el almacenamiento y la recuperación (Shuell, 1986). En la siguiente sección analizaremos la atención, en tanto que de la percepción, la codificación, el almacenamiento y la recuperación nos ocuparemos en secciones posteriores.

ATENCIÓN

El término *atención* se escucha con frecuencia en contextos educativos. Los profesores y los padres se quejan de que los estudiantes no ponen atención a las instrucciones. Éste no parece ser el problema en la conversación que se encuentra al inicio del capítulo; allí la cuestión involucra, más bien, al significado del procesamiento. Incluso los estudiantes con un alto aprovechamiento no siempre ponen atención a los eventos relevantes para la enseñanza. Las imágenes, los sonidos, los olores, los sabores y las sensaciones nos bombardean; no podemos ni debemos atenderlos a todos. Nuestra capacidad de atención es limitada; sólo podemos atender unos cuantos estímulos a la vez. Por consiguiente, la atención se podría definir como el proceso de seleccionar una parte de muchos estímulos potenciales.

La atención también se podría definir como un recurso humano limitado que se utiliza para lograr las metas y movilizar y mantener los procesos cognoscitivos (Grabe, 1986). No es un cuello de botella en el sistema de procesamiento de la información a través del cual solamente puede pasar mucha información; más bien, describe una limitación general en todo el sistema de procesamiento de información del ser humano.

Teorías de la atención

La investigación ha explorado la manera en que las personas eligen la información que atienden. En tareas de *audición binaural* los individuos utilizan audífonos y reciben distintos mensajes en cada oído. Después se les pide que “seleccionen” uno de los mensajes (que informen lo que escucharon); la mayoría puede hacerlo bastante bien. Cherry (1953) se preguntó qué ocurría con el mensaje en el que las personas no ponían atención y descubrió que sabían que estaba presente, ya fuera una voz o un ruido, y que se daban cuenta cuando una voz masculina cambiaba a una femenina. Por lo general, no sabían cuál era el mensaje ni qué palabras se decían, ni en qué idioma o si se repetían las palabras.

Broadbent (1958) propuso un modelo de atención conocido como *teoría del filtro (del cuello de botella)*, según el cual, la información del ambiente se retiene un instante en un sistema sensorial. Con base en sus características físicas, se eligen trozos de información para que el sistema perceptual los procese. La información sobre la que no actúa este sistema se filtra (no se procesa más allá del sistema sensorial). La atención es selectiva debido al cuello de botella, es decir, debido a que sólo algunos de los mensajes se procesan posteriormente. En los estudios de audición binaural la teoría del filtro propone que los aprendices eligen un canal con base en las instrucciones que reciben. Conocen algunos detalles acerca del otro mensaje porque el examen físico de la información ocurre antes del filtrado.

El trabajo posterior de Treisman (1960, 1964) identificó algunos problemas en la teoría del filtro. Descubrió que durante los experimentos de audición binaural los aprendices solían trasladar su atención de un oído al otro, dependiendo de la ubicación del mensaje que estaban seleccionando. Si los

Las diferencias en la habilidad para controlar la atención se asocian con la edad del estudiante, la hiperactividad, la inteligencia y los problemas de aprendizaje (Grabe, 1986). Las deficiencias en la atención se relacionan con los problemas de aprendizaje. Los estudiantes hiperactivos se caracterizan por una excesiva actividad motora, por su tendencia a distraerse y por su bajo aprovechamiento académico; también muestran dificultades para enfocar y mantener la atención en el material académico y bloquear los estímulos irrelevantes, lo cual sobrecarga sus sistemas de procesamiento. Mantener la atención durante un tiempo requiere que los aprendices trabajen de forma estratégica y vigilen su nivel de comprensión. En tareas en las que se requiere procesamiento estratégico, los alumnos con aprovechamiento normal y los niños más grandes mantienen mejor la atención que los niños pequeños y aquellos con bajo aprovechamiento (Short, Frieber y Andrist, 1990).

Los docentes pueden identificar a los estudiantes que están atentos observando en dónde enfocan sus ojos, la capacidad que tienen para empezar a trabajar ante un indicio, después de recibir las instrucciones, y las señales físicas, por ejemplo, la escritura a mano, que indican que están trabajando (Good y Brophy, 1984). Pero las señales físicas solas podrían no ser suficientes para indicar que los alumnos están trabajando en la clase, ya que los profesores estrictos los pueden mantener sentados y callados, sin que esto signifique necesariamente que están concentrados en la lección.

Los profesores pueden fomentar que los estudiantes pongan atención en el material relevante diseñando actividades para el aula (aplicación 5.1). Comenzar la lección con presentaciones o acciones interesantes atrae la atención de los estudiantes. Los profesores que caminan por el

APLICACIÓN 5.1

Atención de los estudiantes en el salón de clases

Hay varias prácticas que evitan que las aulas se conviertan en lugares predecibles y repetitivos, lo cual disminuye la atención. Los profesores podrían variar sus presentaciones, los materiales que utilizan, las actividades para los estudiantes y sus características personales, como su manera de vestir y sus modales. Las lecciones para los niños pequeños deben ser breves. Los profesores pueden mantener niveles elevados de actividad involucrando a los estudiantes y desplazándose por el aula para verificar su progreso.

Kathy Stone podría incluir las siguientes actividades en una lección de literatura para su clase de tercer grado. Cuando los alumnos empiecen a trabajar en cada sección de un ejercicio dirigido por el profesor, pueden señalar en qué parte de su cuaderno o del libro se encuentra. El profesor puede utilizar diferentes formas para que los alumnos trabajen en las secciones: organizando la lectura en grupos pequeños o pidiéndoles que las lean solos y después le expliquen lo que leyeron, o bien, presentándoselas él mismo. La forma en que los alumnos solicitan responder a las preguntas de su profesor también puede variar; ya sea que lo hagan

con señales manuales o respondiendo al unísono, o bien, levantando la mano para responder de manera individual y explicando sus respuestas. Cuando los alumnos resuelven el ejercicio de forma independiente, el profesor se debe desplazar por el salón revisando su progreso y ayudando a los que presentan dificultades para aprender o para mantenerse enfocados en la tarea.

Un profesor de música podría aumentar la atención de los estudiantes utilizando ejercicios vocales, entonando ciertas canciones, empleando instrumentos como complemento y añadiendo movimiento a los instrumentos. También podría combinar actividades o variar la secuencia en que se realizan. Las pequeñas tareas también se pueden modificar para aumentar la atención, por ejemplo, una forma en que el docente podría introducir una nueva pieza musical en su grupo es tocando toda la canción, después cantándola para modelar la entonación y finalmente involucrando a los estudiantes pidiéndoles que la entonen. Otra manera en que el profesor podría trabajar esta última actividad es dividiendo la pieza en partes, trabajando en cada una y al final reuniéndolas para completarla.

PERCEPCIÓN

La *percepción (reconocimiento de patrones)* es el significado que se asigna a los estímulos ambientales que se reciben por medio de los sentidos. Para que un estímulo sea percibido, debe permanecer en uno o más de los registros sensoriales y compararse con los conocimientos en la MLP. En la siguiente sección se estudian estos registros y el proceso de comparación.

La teoría Gestalt es una antigua perspectiva cognoscitiva que cuestionó muchos de los supuestos del conductismo. Aunque esta teoría ya no es viable, ofreció muchos principios importantes que se pueden encontrar en los conceptos actuales sobre la percepción y el aprendizaje. A continuación se explica esta teoría y se continúa con un análisis de la percepción desde la perspectiva del procesamiento de la información.

Teoría Gestalt

El movimiento de la Gestalt comenzó en Alemania, a principios del siglo xx, encabezado por un pequeño grupo de psicólogos. En 1912 Max Wertheimer escribió un artículo sobre el movimiento aparente. El artículo fue importante entre los psicólogos alemanes, pero no tuvo influencia en Estados Unidos, donde el movimiento Gestalt aún no empezaba. La posterior publicación en inglés de la obra de Kurt Koffka, *The growth of the mind* (1924), y la de Wolfgang Köhler, *The mentality of apes* (1925), ayudó a difundir el movimiento Gestalt en Estados Unidos. Muchos de los psicólogos de la Gestalt, incluyendo a Wertheimer, Koffka y Köhler, posteriormente emigraron a Estados Unidos, en donde aplicaron sus ideas a los fenómenos psicológicos.

En una demostración clásica del fenómeno perceptor del movimiento aparente, se presentan dos líneas casi juntas, de manera sucesiva, durante una fracción de segundo, con un intervalo breve entre cada presentación. El observador no ve dos líneas sino una sola que se mueve desde el punto en que se presenta la primera hacia el punto en donde se presenta la segunda. El intervalo en la demostración es crucial, ya que si pasa demasiado tiempo antes de que se presente la segunda línea, el observador ve la primera línea y luego la segunda, pero sin movimiento. Por el contrario, si el intervalo es demasiado breve, el observador ve dos líneas juntas, pero sin movimiento.

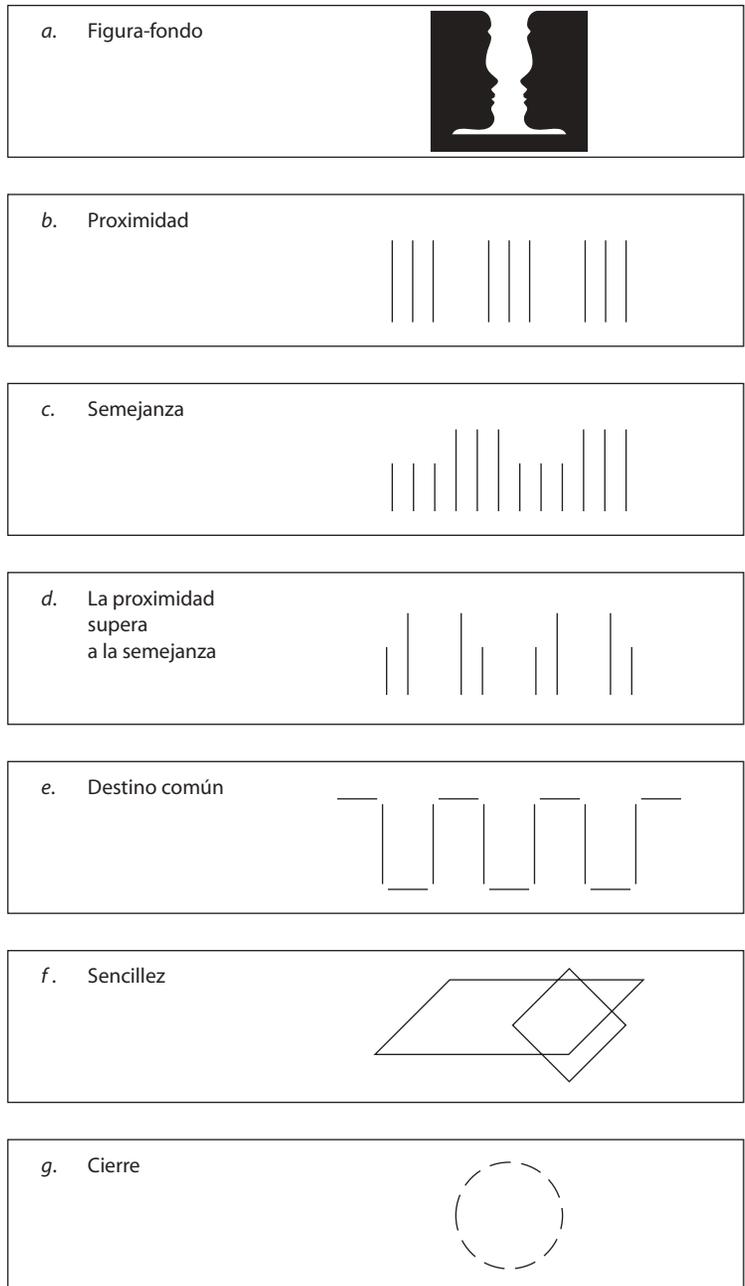
Este movimiento aparente, que se conoce como *fenómeno fi*, demuestra que las experiencias subjetivas no se pueden explicar haciendo referencia a los elementos objetivos que las conforman. Los observadores perciben movimiento aunque éste no exista. La experiencia fenomenológica (movimiento aparente) difiere de la experiencia sensorial (presentación de las líneas). El intentar explicar éste y otros fenómenos relacionados llevó a Wertheimer a desafiar las teorías psicológicas que explican la percepción como la suma de las experiencias sensoriales, ya que tales explicaciones no toman en cuenta la totalidad única de la percepción.

Significado de la percepción. Imagine a una mujer llamada Betty que mide un metro y medio. Cuando la vemos a distancia, su imagen en nuestra retina es mucho más pequeña que cuando la vemos de cerca. Sin embargo, mide un metro y medio, y eso es algo que sabemos independientemente de la distancia a la que esté. Aunque la percepción (imagen en la retina) varía, el significado de la imagen permanece constante.

La palabra alemana *Gestalt* significa “forma”, “figura” o “configuración”. La esencia de la *psicología Gestalt* es que los objetos o los acontecimientos se ven como un todo organizado (Köhler, 1947/1959). La organización básica incluye una figura (en lo que nos enfocamos) sobre un fondo (el segundo plano). Lo que da significado es la configuración y no las partes individuales (Koffka, 1922). Un árbol

Figura 5.3

Ejemplos de los principios de la Gestalt.



El principio de *semejanza* establece que los elementos similares en aspectos como el tamaño o el color se perciben juntos. Al ver la figura 5.3c, las personas tienden a ver un grupo de tres líneas cortas, seguidas por un grupo de tres líneas largas, y así sucesivamente. La proximidad puede superar a la semejanza; cuando estímulos diferentes están más cercanos que estímulos similares (figura 5.3d), el campo perceptual tiende a organizarse en cuatro grupos de dos líneas cada uno.

Los investigadores continúan debatiendo respecto a si el icono es en realidad un almacén de memoria o una imagen que permanece. Sakitt argumenta que el icono se localiza en los bastones de la retina (Sakitt, 1976; Sakitt y Long, 1979) y que el papel activo del icono en la percepción disminuye (pero no se elimina) si el icono es una estructura física, aunque no todos los investigadores coinciden con su postura.

Hay evidencias de una memoria ecoica con la misma función de la memoria icónica. Estudios realizados por Darwin, Turvey y Crowder (1972), y por Moray, Bates y Barnett (1965), produjeron resultados similares a los de Sperling (1960). Los aprendices que participaron en la investigación escuchaban tres o cuatro conjuntos de grabaciones de manera simultánea, y luego debían repetir una de ellas. Los hallazgos demostraron que la memoria ecoica es capaz de retener más información de la que se puede recordar. Al igual que la información icónica, las huellas de la información ecoica decaen con rapidez una vez que se eliminan los estímulos. El decaimiento ecoico no es tan rápido como el icónico, pero lapsos mayores de dos segundos entre el final de la presentación del estímulo y el inicio de la recuperación provocan que el recuerdo sea más pobre.

Comparaciones con la MLP

La percepción ocurre a través de un procesamiento ascendente y descendente (Matlin, 2009). En el *procesamiento ascendente*, las propiedades físicas de los estímulos son captadas por los registros sensoriales, y esa información pasa a la MT en donde se comparará con la información existente en la MLP con el fin de asignarle significado. Los estímulos ambientales tienen propiedades físicas tangibles. Si se parte de suponer que todas las personas poseen una visión a color normal, toda aquella que observe una pelota de tenis amarilla la reconocerá como un objeto amarillo, pero sólo quienes estén familiarizados con el tenis la reconocerán como una pelota de tenis. El tipo de información que las personas han adquirido explica los diferentes significados que asignan a los objetos.

Pero no únicamente las características objetivas influyen en la percepción, también lo hacen las experiencias previas y las expectativas. El *procesamiento descendente* se refiere a la influencia que ejercen los conocimientos y las creencias en la percepción (Matlin, 2009). Los estados motivacionales también son importantes; lo que las personas desean y esperan percibir también influye en la percepción. A menudo percibimos lo que esperamos y no logramos percibir lo que no esperamos. ¿Alguna vez ha creído escuchar su nombre para luego darse cuenta de que se trataba de otro? Es probable que mientras espera a un amigo en un lugar público o pide algo de comer en un restaurante escuche a alguien que lo nombra, porque eso es lo que espera. Asimismo, también es posible que las personas no perciban cosas cuya apariencia ha cambiado o que ocurren fuera de contexto. Tal vez no reconozcan a sus compañeros de trabajo si los encuentran en la playa, ya que no esperan verlos vestidos con ropa de playa. El procesamiento descendente a menudo ocurre con estímulos ambiguos o estímulos que sólo se registraron brevemente (como un estímulo percibido “con el rabillo del ojo”).

Una teoría del procesamiento de la información que se percibe es la *igualación con la plantilla*, la cual sostiene que las personas almacenan en la MLP *plantillas* o copias en miniatura de los estímulos, de modo que, cuando se encuentran con un estímulo, lo comparan con las plantillas existentes y lo identifican si encuentran coincidencia. Esta perspectiva es atractiva pero problemática. Las personas deberían tener millones de plantillas en la cabeza para poder reconocer todas las cosas y las personas del entorno, y un almacén tan grande excedería la capacidad del cerebro. La teoría de la plantilla tampoco explica las variaciones en los estímulos. Por ejemplo, las sillas presentan muchos tamaños, formas, colores y diseños, y se necesitarían cientos de plantillas solamente para percibir una silla.

no todos los investigadores lo aceptan (Matlin, 2009). A continuación examinamos la investigación sobre el aprendizaje verbal para proporcionar un contexto histórico.

Aprendizaje verbal

Asociaciones estímulo-respuesta. El interés por la investigación sobre el aprendizaje verbal se deriva del trabajo de Ebbinghaus (capítulo 1), que describió el aprendizaje como el fortalecimiento gradual de las asociaciones entre estímulos verbales (palabras, sílabas sin sentido). Con emparejamientos repetidos, la respuesta *dij* se conectó más fuertemente con el estímulo *wek*. Durante el aprendizaje de una lista de sílabas sin sentido emparejadas, otras respuestas también se conectaron con *wek*, pero esas asociaciones se debilitaron en ensayos sucesivos.

Ebbinghaus demostró que los tres factores que influyen de manera importante en la facilidad o rapidez con la que se aprende una lista de elementos son: el *significado* de los elementos, el *grado de similitud entre ellos* y el *lapso de tiempo* entre los ensayos del estudio (Terry, 2009). Las palabras (elementos con significado) se aprenden con mayor rapidez que las sílabas sin sentido. Con respecto a la semejanza, cuanto más parecidos sean los elementos, más difícil es aprenderlos. La similitud en significados o sonidos puede causar confusión. Si a un individuo se le pide que aprenda varios sinónimos, como *gigantesco*, *enorme*, *grandísimo* y *descomunado*, es probable que no logre recordar algunos de ellos y, sin embargo, recuerde palabras que no están en la lista pero tienen el mismo significado, como *grande* y *colosal*. En el caso en que se utilizan sílabas sin sentido, la confusión surge cuando se utilizan las mismas letras en diferentes posiciones, como *xqv*, *kbq*, *vxb* y *qvk*. El lapso de tiempo que separa los ensayos del estudio puede ir de breve (*práctica masiva*) a extenso (*práctica distribuida*). Cuando hay posibilidades de interferencia, lo cual se analizará más adelante en este capítulo, la práctica distribuida permite un mayor aprendizaje (Underwood, 1961).

Tareas de aprendizaje. Los investigadores del aprendizaje verbal solían utilizar tres tipos de tareas de aprendizaje: seriales, de pares asociados y de recuerdo libre. En el *aprendizaje serial*, los individuos recuerdan estímulos verbales en el orden en el que se les presentaron. El aprendizaje serial se encuentra en tareas escolares como memorizar un poema o seguir los pasos de una estrategia para resolver problemas. Los resultados de muchos estudios del aprendizaje serial producen una *curva de posición serial* (figura 5.2). Las palabras que aparecen al inicio y al final de la lista se aprenden más rápido, a diferencia de las que aparecen en el centro, las cuales requieren más repases. El efecto de la posición serial podría deberse a las diferencias en las características de cada lugar de la lista. Las personas no sólo deben recordar los elementos, sino también el lugar de la lista en el que aparecen. Al parecer, los que están al final de la lista son más notorios y, por lo tanto, son “mejores” estímulos que los ubicados en el centro.

En el *aprendizaje de pares asociados* se presenta un estímulo para cada respuesta, por ejemplo, *gato-árbol*, *bote-techo*, *banco-perro*. Los aprendices dan la respuesta correcta cuando se les presenta el estímulo. El aprendizaje de pares asociados incluye tres aspectos: la discriminación entre estímulos, el aprendizaje de las respuestas y el aprendizaje de qué respuesta acompaña a cuál estímulo. El debate se ha centrado en el proceso mediante el cual se produce el aprendizaje de pares asociados y el papel que desempeña la mediación cognoscitiva. Los investigadores asumieron originalmente que el aprendizaje se incrementaba y que cada asociación de estímulo-respuesta se reforzaba de manera gradual. Esta perspectiva fue apoyada por la típica curva de aprendizaje (véase la figura 5.4). Al principio las personas se equivocan muchas veces, pero el número de errores disminuye a medida que se repiten las presentaciones de la lista.

La investigación de Estes (1970) y otros sugirió una perspectiva diferente, aunque el aprendizaje de la lista mejoró con las repeticiones, el aprendizaje de cualquier elemento determinado es de una índole *todo o nada*: el aprendiz sabe cuál es la asociación correcta o no la sabe. Después de los ensayos el número de asociaciones de aprendizaje aumenta. Un segundo aspecto implica la mediación cognitiva.

del material verbal era demasiado simplista. Esto se hizo evidente cuando los investigadores pasaron del aprendizaje de listas simples a un aprendizaje más significativo del texto. La relevancia de aprender listas de sílabas sin sentido o palabras emparejadas de forma arbitraria es cuestionable. En la escuela el aprendizaje verbal se da dentro de contextos significativos, por ejemplo, se aprenden pares de palabras, como los estados y sus capitales, la traducción de palabras extranjeras; frases y oraciones ordenadas, como poemas y canciones; y los significados de palabras del vocabulario. Con el advenimiento de las perspectivas del procesamiento de la información sobre el aprendizaje y la memoria, muchas de las ideas propuestas por los teóricos del aprendizaje verbal fueron descartadas o modificadas de manera sustancial. Cada vez más investigadores se están ocupando de estudiar el aprendizaje y la memoria del material verbal dependiente del contexto (Bruning, Schraw, Norby y Ronning, 2004). Ahora exploraremos un tema fundamental del procesamiento de la información: la memoria de trabajo.

Memoria a corto plazo (de trabajo)

En el modelo de dos almacenes, una vez que se pone atención a un estímulo y se percibe, éste es transferido a la *memoria a corto plazo (de trabajo)* (MCP o MT; Baddeley, 1992, 1998, 2001; Terry, 2009). La MT es la memoria de la conciencia inmediata, la cual desempeña dos funciones críticas: el mantenimiento y la recuperación (Unsworth y Engle, 2007). La información entrante se mantiene en un estado activo durante un periodo breve y se procesa repasándolo y relacionándolo con la información recuperada de la *memoria a largo plazo (MLP)*. Cuando los estudiantes leen un texto, la MT retiene durante algunos segundos las últimas palabras o frases que leyeron. Los alumnos podrían tratar de memorizar un aspecto específico repitiéndolo varias veces (repasándolo) o averiguando cómo se relaciona con un tema analizado previamente en el libro, relacionándolo con la información en la MLP. Suponga, por ejemplo, que un estudiante multiplica 45 por 7. La MT retiene esos números (45 y 7), junto con el producto de 5 por 7 (35), el número acarreado (3) y la respuesta (315). La información en la MT ($5 \times 7 = ?$) se compara con el conocimiento activado en la MLP ($5 \times 7 = 35$), donde también se activa el algoritmo de la multiplicación, y estos procedimientos dirigen las acciones del estudiante.

La investigación ha brindado una imagen bastante detallada de la operación de la MT. La memoria de trabajo tiene una *duración limitada*: si no actúa con rapidez sobre la información, ésta decae. En un estudio clásico (Peterson y Peterson, 1959) se presentó a los aprendices una sílaba sin sentido (digamos, *kbu*), y después se les pidió que resolvieran una tarea aritmética antes de tratar de recordar la sílaba. La tarea se utilizó para evitar que los aprendices repasaran la sílaba, y como los números no tenían que almacenarse, no interferían con el almacenamiento de la sílaba en la MT. Cuanto más tiempo dedicaron a la actividad de distracción, menos pudieron recordar la sílaba. Estos hallazgos indican que la memoria de trabajo es frágil; la información se pierde con rapidez si no se aprende bien. Por ejemplo, si le dan un número telefónico para llamar, pero se distrae antes de hacer la llamada o anotar el número, es muy probable que después no pueda recordarlo.

La capacidad de la MT también es *limitada*, ya que sólo puede contener una pequeña cantidad de información. Miller (1956) sugirió que la capacidad de la memoria de trabajo es de siete más o menos dos elementos, donde los elementos son unidades con significado, como palabras, letras, números y expresiones comunes. La cantidad de información se puede incrementar mediante el *agrupamiento* o combinando la información para darle un significado. El número telefónico 555-1960 consta de siete elementos, pero es fácil ordenarlo en dos grupos: “el triple de 5 más el año en que Kennedy fue electo presidente”.

computadoras la información se almacena con precisión, lo cual no ocurre en la memoria humana, que no es tan precisa pero a menudo es más colorida e informativa. El nombre *Daryl Crancake* se almacena en la memoria de una computadora como “Daryl Crancake”, en tanto que en la memoria humana podría almacenarse como “Daryl Crancake”, o distorsionarse para convertirse en “Darrel”, “Darel” o “Derol” y “Cupcake”, “Cranberry” o “Crabapple”.

Una analogía útil de la mente humana es una biblioteca. La información en una biblioteca se organiza por contenido, ya que los libros sobre temas similares se almacenan bajo códigos similares. La información en la mente, como en la biblioteca, también tiene una referencia (Calfée, 1981). Los conocimientos que abarcan diferentes áreas de contenido se pueden recordar a través de cualquiera de las áreas. Por ejemplo, es probable que Amy tenga un espacio de memoria dedicado a su vigésimo primer cumpleaños. El recuerdo incluye lo que hizo, con quién estuvo y los regalos que recibió. Estos temas podrían presentar las siguientes referencias: los discos compactos de jazz que recibió como regalo están codificados en el espacio de memoria relacionado con la música. El hecho de que su vecino haya celebrado con ella está almacenado en el espacio de memoria dedicado al vecino y al vecindario.

Los conocimientos almacenados en la MLP tienen distintos grados de detalle. Cada persona posee recuerdos vívidos de experiencias agradables y desagradables. Estos recuerdos pueden incluir detalles muy exactos. Otros tipos de conocimientos almacenados en la memoria son mundanos e impersonales: significados de palabras, operaciones aritméticas y párrafos de documentos famosos.

Para explicar las diferencias en la memoria, Tulving (1972, 1983) planteó una diferencia entre las memorias episódica y semántica. La *memoria episódica* incluye información asociada con momentos y lugares específicos, que es personal y autobiográfica. El hecho de que la palabra *gato* aparezca en el tercer lugar de una lista de palabras aprendidas es un ejemplo de información episódica, al igual que la información acerca de lo que Amy hizo en su vigésimo primer cumpleaños. La *memoria semántica* incluye información general y conceptos disponibles en el entorno, los cuales no están vinculados a un contexto particular. Algunos ejemplos son las palabras del himno nacional y la fórmula química del agua (H₂O). Los conocimientos, habilidades y conceptos que aprendemos en la escuela son recuerdos semánticos. A menudo se combinan ambos tipos de recuerdos, como ocurre cuando un niño le dice a su padre: “Hoy aprendí en la escuela [memoria episódica] que la Segunda Guerra Mundial terminó en 1945 [memoria semántica]”.

Los investigadores han explorado las diferencias entre la memoria declarativa y la procedimental (Gupta y Cohen, 2002). La *memoria declarativa* se refiere al recuerdo de nuevos acontecimientos y experiencias. Por lo general, la información se almacena con rapidez en la memoria declarativa, y éste es el tipo de memoria que resulta más dañada en los pacientes con amnesia. La *memoria procedimental* sirve para almacenar habilidades, procedimientos e idiomas. Aquí la información se almacena de manera gradual (a menudo con una práctica extensa) y podría ser difícil de describir, un ejemplo es la forma de andar en bicicleta. En breve retomaremos esta diferencia.

Otro tema importante se refiere a la *forma* o *estructura* con la que la MLP almacena el conocimiento. Paivio (1971) propuso que el conocimiento se almacena de manera *verbal* y *visual*. Cada una es funcionalmente independiente, aunque ambas están interconectadas. Los objetos concretos, como perro, árbol y libro, tienden a almacenarse como imágenes, mientras que los conceptos abstractos, como amor, verdad y honestidad, y las estructuras lingüísticas, como la gramática, se almacenan en códigos verbales. El conocimiento se puede almacenar de manera visual y verbal: una persona puede tener una representación pictórica de su casa y también ser capaz de describirla verbalmente. Paivio planteó que las personas tienen un modo preferido para almacenar cada parte de conocimiento, el cual se activa más fácilmente que los demás. El conocimiento con un código doble

Las teorías del procesamiento de la información plantean que el aprendizaje se puede dar en ausencia de la conducta explícita debido a que implica la formación o modificación de redes de proposiciones; sin embargo, el desempeño explícito suele ser necesario para asegurarse de que los estudiantes hayan adquirido habilidades. La investigación sobre conductas expertas, por ejemplo, resolver problemas matemáticos, demuestra que las personas suelen realizar las conductas de acuerdo con una secuencia de segmentos planeados (Ericsson *et al.*, 1993; Fitts y Posner, 1967; VanLehn, 1996). Los individuos seleccionan una rutina de desempeño que esperan produzca el resultado deseado, supervisan periódicamente su desempeño, hacen las correcciones necesarias y modifican su desempeño siguiendo la retroalimentación correctiva. Como el desempeño a menudo necesita variar para ajustarse a las demandas del contexto, las personas saben que es útil practicar sus habilidades de adaptación en diferentes situaciones.

La transferencia (capítulo 7) se refiere a los vínculos que existen entre las proposiciones en la memoria y depende de que la información tenga una referencia o de que los usos de la información estén almacenados junto con ellos. Los estudiantes entienden que las habilidades y los conceptos se pueden aplicar en diferentes áreas si esos conocimientos están almacenados en las redes respectivas. Enseñarles a los estudiantes cómo se puede aplicar la información a diferentes contextos garantiza una transferencia adecuada.

Influencias en la codificación

La *codificación* es el proceso de colocar la nueva información en el sistema de procesamiento y prepararla para almacenarla en la MLP. Por lo general la codificación se consigue dándole un significado a la nueva información e integrándola a la información conocida en la MLP. Aunque no es necesario que la información tenga un significado para aprenderla (una persona que no está familiarizada con la geometría podría memorizar el teorema de Pitágoras sin entender su significado), el hecho de asignarle un significado mejora el aprendizaje y la retención.

El hecho de atender y percibir estímulos no garantiza que se continúe procesando la información. Los estudiantes no aprenden muchas de las cosas que sus profesores dicen en la clase (aun cuando les pongan atención y sus palabras tengan significado), porque no continúan procesando la información. En la codificación influyen algunos factores importantes; estos son: la organización, la elaboración y las estructuras del esquema.

Organización. La investigación y la teoría de la Gestalt demostraron que es más fácil aprender y recordar el material bien organizado (Katona, 1940). Miller (1956) argumentó que el aprendizaje mejora al clasificar y agrupar los trozos de información en conjuntos organizados. Las investigaciones sobre la memoria demuestran que incluso cuando los elementos por aprender no están organizados, las personas suelen organizarlos de algún modo, lo que facilita el recordarlos (Matlin, 2009). La organización del material mejora la memoria porque los elementos se relacionan entre sí de manera sistemática. El recuerdo de un elemento provoca el recuerdo de los elementos que se relacionan con él. Los estudios respaldan la eficacia de la organización para la codificación entre niños y adultos (Basden, Basden, Devecchio y Anders, 1991).

Una manera de organizar el material consiste en utilizar una jerarquía para integrar los trozos de información. En la figura 5.5 se muestra un ejemplo de jerarquía para animales. El reino animal, como un todo, aparece hasta arriba, y debajo de él aparecen las principales categorías (mamíferos, aves, reptiles). Las especies individuales se encuentran en el siguiente nivel, seguidas por las razas.

Otras formas de organizar la información incluyen el uso de técnicas mnémicas (véase el capítulo 7) y la imaginación, que se analizará posteriormente en este capítulo. Las técnicas mnémicas permiten a

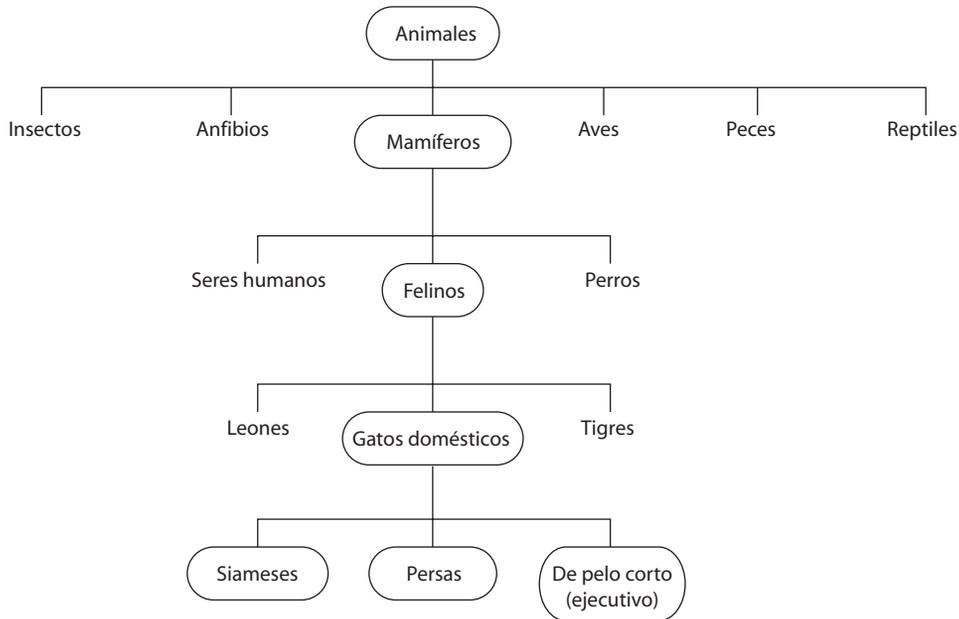


Figura 5.5
Red de memoria con organización jerárquica.

los aprendices enriquecer o elaborar el material, como ocurre cuando se forma un acrónimo, una frase familiar o una oración con las primeras letras de las palabras que se desea aprender (Matlin, 2009). Algunas técnicas mnémicas utilizan la imaginería; para recordar dos palabras, como *miel* y *pan*, la persona podría imaginarlas interactuando (la miel sobre el pan). El uso de audiovisuales en la instrucción suele mejorar la imaginería de los estudiantes.

Elaboración. La *elaboración* es el proceso de expandir la nueva información añadiéndola o vinculándola con lo que ya se sabe. La elaboración ayuda a codificar y recuperar la información a recordar porque la relaciona con otros conocimientos. En esta red de memoria expandida es más fácil acceder a la información recién aprendida. Incluso cuando la información nueva se olvida, a menudo es posible recordar las elaboraciones (Anderson, 1990). Uno de los problemas que muchos estudiantes (y no sólo a los que se refiere la viñeta inicial) tienen al aprender álgebra es que no pueden elaborar el material porque es abstracto y no se relaciona fácilmente con otros conocimientos.

Cuando se repasa la información se retiene en la MT, pero no necesariamente se elabora. El *repaso de mantenimiento* (repetir la información una y otra vez) difiere del *repaso de elaboración* (relacionar la información con conocimientos previos). Los alumnos que están aprendiendo historia de Estados Unidos pueden simplemente repetir “el día D fue el 6 de junio de 1944”, o elaborar la información relacionándola con algo que ya saben, por ejemplo, en 1944 Roosevelt fue elegido presidente por cuarta ocasión.

Las técnicas mnémicas elaboran la información de diferentes maneras. Una de ellas consiste en convertir las primeras letras en una oración con significado. Por ejemplo, para recordar el orden de los planetas a partir del sol se podría aprender la siguiente oración: “*Mi viejo tío mandó jugo sabroso una noche placida*”, donde las primeras letras corresponden a las letras con las que comienzan los nombres de los planetas (*Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, Plutón*);

primero recordamos la oración y después reconstruimos el orden de los planetas con base en las primeras letras.

Tal vez los estudiantes sean capaces de hacer elaboraciones, pero si no pueden realizarlas no necesitan trabajar innecesariamente cuando los profesores les pueden proporcionar elaboraciones eficaces. Para ayudar al almacenamiento en la memoria y la recuperación, las elaboraciones deben ser lógicas. Es probable que las que sean muy poco comunes no se recuerden. Las elaboraciones precisas y sensatas facilitan la memoria y el recuerdo (Bransford *et al.*, 1982; Stein, Littlefield, Bransford y Persampieri, 1984).

Esquemas. Un *esquema* es una estructura que organiza grandes cantidades de información en un sistema significativo. Los esquemas incluyen el conocimiento general acerca de las situaciones (Matlin, 2009); son planes que aprendemos y utilizamos durante nuestras interacciones con el ambiente. Se necesitan unidades más grandes para organizar en un todo coherente las proposiciones que representan trozos de información (Anderson, 1990). Los esquemas nos ayudan a generar y controlar acciones secuenciales rutinarias (Cooper y Shallice, 2006).

En un estudio pionero, Bartlett (1932) encontró que los esquemas ayudan a comprender la información. En este experimento, un participante leía una historia acerca de una cultura desconocida y luego la contaba a un segundo participante, el cual la reproducía a un tercer participante, y así sucesivamente. Cuando la historia llegaba al décimo participante, su contexto extraño había cambiado a uno familiar, por ejemplo, una salida a pescar. Bartlett descubrió que, conforme se repetían las historias, cambiaban de manera predecible. La información poco conocida se desechaba, aunque se conservaban algunos detalles, y las historias se volvían más parecidas a las experiencias de los participantes, los cuales alteraban la información que recibían para ajustarla a sus esquemas previos.

Cualquier secuencia bien ordenada se puede representar con la forma un esquema. Un tipo de esquema sería “ir a un restaurante”. Los pasos constan de actividades como sentarse a la mesa, ver el menú, pedir la comida, recibir la comida, esperar a que retiren los platos, recibir la cuenta, dejar una propina y pagar la cuenta. Los esquemas son importantes porque indican lo que se puede esperar en una situación. Las personas reconocen un problema cuando la realidad y el esquema no coinciden. ¿Alguna vez ha estado en un restaurante donde no ocurra alguno de los pasos esperados, por ejemplo, que le entreguen el menú pero nadie regrese a su mesa a tomarle la orden?

Los esquemas educativos más comunes incluyen procedimientos de laboratorio, así como estudiar y comprender historias. Cuando los estudiantes reciben material para leer, se activa el tipo de esquema que consideran deben utilizar. Si deben leer un párrafo y responder preguntas sobre las ideas principales, tal vez se detengan periódicamente y se pregunten cuáles serán los puntos principales (Resnik, 1985). Los esquemas se han utilizado con amplitud en la investigación sobre lectura y escritura (McVee, Dunsmore y Gavelek, 2005).

Los esquemas ayudan a la codificación porque elaboran el material nuevo dentro de una estructura con significado. Al aprender material los estudiantes tratan de ajustar la información en los espacios de sus esquemas. Los elementos menos importantes u opcionales de los esquemas podrían o no aprenderse. Al leer obras literarias, los alumnos que han formado el esquema de una tragedia pueden ajustar fácilmente los personajes y las escenas de la historia en ese esquema; esperarían encontrar elementos como el bien contra el mal, debilidades humanas y un desenlace dramático. Cuando estos sucesos ocurren, se ajustan al esquema que los estudiantes activaron para la historia (aplicación 5.2).

MEMORIA A LARGO PLAZO. ALMACENAMIENTO

En esta sección se estudia el almacenamiento de la información en la MLP. Aunque nuestros conocimientos acerca de este tipo de memoria son limitados debido a que carecemos de una ventana hacia el cerebro, la investigación ha pintado una imagen razonablemente congruente del proceso de almacenamiento.

La caracterización que se presenta de la MLP en este capítulo implica una estructura con conocimiento representada como lugares o nodos en redes, con redes conectadas (asociadas) unas con otras. Observe la semejanza que existe entre estas redes cognitivas y las redes nerviosas descritas en el capítulo 2. Al hablar de redes nos referimos principalmente al conocimiento declarativo y al procedimental. El conocimiento condicional se estudiará en el capítulo 7, junto con las actividades metacognitivas que supervisan y dirigen el procesamiento cognoscitivo. Se supone que la mayoría del conocimiento se almacena en la MLP en códigos verbales, aunque al final del capítulo también hablaremos del papel que desempeña la imaginaria.

Proposiciones

Naturaleza de las proposiciones. Una *proposición* es la unidad de información más pequeña que se puede considerar verdadera o falsa. Es la unidad básica de conocimiento y significado en la MLP (Anderson, 1990; Kosslyn, 1984; Norman y Rumelhart, 1975). Cada una de las siguientes oraciones es una proposición:

- La Declaración de Independencia se firmó en 1776.
- $2 + 2 = 4$.
- La tía Frieda odia los nabos.
- Soy hábil para las matemáticas.
- Los principales personajes aparecieron temprano en la historia.

Estos ejemplos de proposiciones pueden considerarse verdaderos o falsos. Sin embargo, observe que tal vez las personas no coincidan en sus juicios. Carlos podría pensar que es poco hábil para las matemáticas, pero su profesor podría creer que es muy bueno.

La naturaleza exacta de las proposiciones aún no se ha comprendido bien. Aunque se pueden considerar oraciones, es más probable que constituyan significados de oraciones (Anderson, 1990). La investigación respalda la idea de que almacenamos la información en la memoria en forma de proposiciones más que como oraciones completas. Kintsch (1974) pidió a los participantes que leyeran oraciones con la misma extensión, pero compuestas por un número diferente de proposiciones. Conforme aumentaba el número de proposiciones que incluía una oración, también aumentaba el tiempo que tardaban los participantes en comprenderla. Esto implica que, aunque los estudiantes pueden crear la oración: "La Declaración de Independencia se firmó en 1776", lo más probable es que en su memoria esté almacenada una proposición que contenga sólo la información esencial (Declaración de Independencia - firmada - 1776). Con algunas excepciones, como memorizar un poema, parece que las personas generalmente almacenan significados más que frases precisas.

Las proposiciones forman redes que están compuestas de nodos o ubicaciones individuales. Los nodos podrían considerarse como palabras individuales, aunque se desconoce su naturaleza exacta y probablemente sea abstracta. Por ejemplo, podría ser que los estudiantes de una clase de historia tengan una red de "clase de historia" que incluya nodos como "libro", "profesor", "lugar", "nombre del estudiante que se sienta a su izquierda", etcétera.

La idea de la organización jerárquica ha sido modificada por investigaciones que muestran que la información no siempre es jerárquica. Así, en una jerarquía de animales “collie” está más cerca de “mamífero” que de “animal”, pero las personas suelen pensar con mayor rapidez que un collie es un animal, que pensar que es un mamífero (Rips, Shoben y Smith, 1973).

Más aún, es probable que la información conocida se almacene tanto por su concepto como en el nivel más elevado de generalidad (Anderson, 1990). Si usted tiene un comedero para aves y a menudo observa aves comiendo, tal vez tenga “comer” almacenado con “aves” y “animales”. Este hallazgo no le quita mérito a la idea central de que las proposiciones están organizadas e interconectadas. Aunque tal vez parte del conocimiento esté organizado jerárquicamente, es probable que gran parte de la información esté organizada de una forma menos sistemática en redes de proposiciones.

Almacenamiento del conocimiento

Conocimiento declarativo. El conocimiento declarativo (saber qué algo es el caso de) incluye hechos, creencias, opiniones, generalizaciones, teorías, hipótesis y actitudes acerca de uno mismo, de los demás y de los acontecimientos del mundo (Gupta y Cohen, 2002; Paris *et al.*, 1983). Se adquiere cuando una nueva proposición se almacena en la MLP, por lo general en una red proposicional relacionada (Anderson, 1990). La teoría ACT postula que el conocimiento declarativo está representado en agrupamientos que comprenden la información básica, más las categorías relacionadas (Anderson, 1996; Anderson, Reder y Lebiere, 1996).

El proceso de almacenamiento opera de la siguiente manera: primero, el aprendiz recibe información nueva, como ocurre cuando el profesor hace una afirmación o el estudiante lee una oración. Luego, la información nueva se traduce en una o más proposiciones en la MT del sujeto. Al mismo tiempo, se indican las proposiciones relacionadas de la MLP. Las nuevas proposiciones se asocian con las proposiciones relacionadas en la MT mediante el proceso por el cual se difunde la activación, que se analizará en la siguiente sección. En este punto los aprendices pueden generar proposiciones adicionales. Por último, todas las nuevas proposiciones (las recibidas y las generadas por el aprendiz) se almacenan juntas en la MLP (Hayes-Roth y Thorndyke, 1979).

En la figura 5.7 se ilustra este proceso. Suponga que un profesor está presentando una unidad sobre la Constitución de Estados Unidos y le dice a su grupo lo siguiente: “El vicepresidente de Estados Unidos funge como presidente del Senado, pero no puede votar a menos que haya un empate”. Esta aseveración puede señalar a otros conocimientos proposicionales almacenados en la memoria de los

Enunciado:

“El vicepresidente de Estados Unidos funge como presidente del Senado, pero no puede votar a menos que haya un empate”.

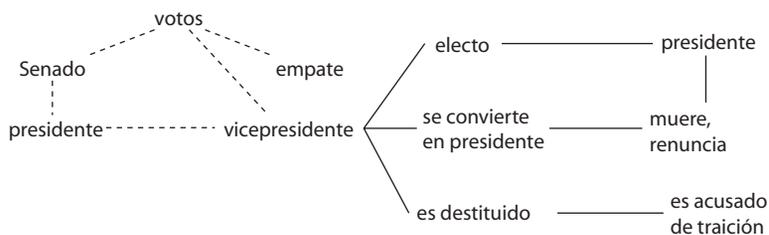


Figura 5.7

Almacenamiento de conocimiento declarativo.

Nota: las líneas discontinuas representan conocimiento nuevo; las continuas, conocimiento almacenado en la memoria a largo plazo.

información que aquellos que no lo conocían. La importancia del significado en el aprendizaje ha sido demostrada en muchos otros estudios (Anderson, 1990; Chiesi, Spilich y Voss, 1979; Spilich, Vesonder, Chiesi y Voss, 1979).

La *organización* facilita el almacenamiento porque el material bien organizado es más fácil de relacionar con las redes de memoria preexistentes que el material mal organizado (Anderson, 1990). En la medida en que el material se pueda organizar de manera jerárquica, proporciona una estructura lista para ser aceptada en la memoria a largo plazo. Sin una red previa en la MLP, es más fácil crear en ella una red nueva con información bien organizada que con material mal organizado.

La *elaboración*, o el proceso de añadir información al material por aprender, mejora el almacenamiento porque el elaborar la información permite a los aprendices a relacionarla con algo que ya conocen. Mediante la difusión de la activación el material elaborado se puede vincular con rapidez a la información guardada en la memoria. Por ejemplo, un profesor habla acerca del volcán Etna; los estudiantes que pueden elaborar ese conocimiento y relacionarlo con su conocimiento personal acerca de los volcanes, digamos, del volcán Santa Elena, serán capaces de asociar la información nueva y la anterior en la memoria, y de retener mejor el nuevo material.

Difusión de la activación. La *difusión de la activación* ayuda a explicar cómo se vincula la información nueva con el conocimiento que existe en la MLP (Anderson, 1983, 1984, 1990, 2000; Collins y Loftus, 1975). Los principios básicos subyacentes son los siguientes (Anderson, 1984):

- El conocimiento humano se puede representar como una red de nodos, donde estos corresponden a los conceptos y los nexos a las asociaciones entre esos conceptos.
- Los nodos en esta red tienen varios estados, los cuales corresponden a sus niveles de activación. Los nodos más activos se procesan “mejor”.
- La activación se puede difundir en las rutas de esas redes mediante un mecanismo en el cual los nodos pueden provocar que se activen los nodos adyacentes (p. 61).

Anderson (1990) cita el ejemplo de un individuo al que se le presentó la palabra *perro*, la cual se encuentra asociada con otros conceptos en la MLP del individuo, como *bueso*, *gato* y *carne*, los que, a su vez, están asociados con otros. La activación de la palabra *perro* en la MLP la difundirá más allá, a los conceptos asociados, y la difusión disminuirá conforme los conceptos se alejen más de la palabra *perro*.

Mayer y Schvaneveldt (1971) proporcionaron apoyo experimental para la existencia de la difusión de la activación. Estos investigadores utilizaron una tarea de tiempo de reacción en la que presentaban a los participantes dos tiras de letras y les pedían que decidieran si ambas eran palabras. Las palabras asociadas (*pan*, *mantequilla*) se reconocieron con mayor rapidez que las que no estaban relacionadas (*enfermera*, *mantequilla*).

La difusión de la activación, en contraste con el conocimiento que se asocia de inmediato con el contenido de la MT, provoca que se active una parte más grande de la MLP. La información activada permanece en la MLP, a menos que se recupere de manera deliberada, pero es más accesible para la MT. La difusión de la activación también facilita la transferencia del conocimiento a diferentes áreas. La transferencia depende de que las redes de proposiciones de la MLP se activen mediante la misma señal, de manera que los estudiantes reconozcan que pueden aplicar ese conocimiento en esas áreas.

Esquemas. Las redes de proposiciones representan pequeños trozos de conocimiento. Los *esquemas* son redes grandes que representan la estructura de objetos, personas y sucesos (Anderson, 1990). La

producción consta de *enunciados si-entonces*: el enunciado *si* (la condición) incluye la meta y los enunciados de prueba, y el enunciado *entonces* representa las acciones. Por ejemplo:

- SI veo dos números y debo sumarlos,
- ENTONCES decido cuál es más grande y empiezo con ese número y lo sumo al siguiente (Farnham-Diggory, 1992, p. 113).

Aunque las producciones son formas de conocimiento procedimental que pueden tener condiciones (conocimiento condicional) ligadas a ellas, también incluyen el conocimiento declarativo.

El aprendizaje de procedimientos para ejecutar habilidades a menudo ocurre con lentitud (J. Anderson, 1982). Primero, los aprendices representan una secuencia de acciones en términos de conocimiento declarativo. Cada paso en la secuencia se representa con una proposición. Los aprendices abandonan de manera gradual las señales individuales e integran los pasos separados en una secuencia continua de acciones. Por ejemplo, los niños que están aprendiendo a sumar una columna de números al principio sólo pueden realizar cada paso con lentitud, posiblemente repitiendo cada uno en voz alta. A medida que se vuelven más hábiles, la suma se convierte en parte de una secuencia automática y uniforme, que ocurre de forma rápida y sin una atención consciente y deliberada. El automatismo es una característica fundamental de muchos procesos cognoscitivos, como la atención y la recuperación (Moors y De Houwer). Cuando los procesos se vuelven automáticos, el sistema de procesamiento se puede dedicar a las partes complejas de las tareas (capítulo 7).

Una importante limitación del aprendizaje de habilidades es la capacidad limitada de la memoria de trabajo (Baddeley, 2001). Los procedimientos se aprenderían más rápido si la MT pudiera retener al mismo tiempo todas las proposiciones del conocimiento declarativo. Como no puede hacerlo, los estudiantes deben combinar las proposiciones lentamente y de cuando en cuando detenerse y pensar, por ejemplo, “¿y ahora qué sigue?”. La MT contiene espacio suficiente para crear procedimientos extensos en las primeras etapas del aprendizaje. Conforme las proposiciones se combinan en procedimientos pequeños, éstos se van almacenando en la MT al mismo tiempo que otras proposiciones. Es así como gradualmente se van construyendo producciones más extensas.

Estas ideas explican por qué el aprendizaje de habilidades se produce más rápido cuando los estudiantes son capaces de ejecutar las habilidades de prerrequisito, es decir, cuando estas habilidades se vuelven automáticas. Cuando los prerrequisitos se convierten en producciones bien establecidas, se activan en la MT al mismo tiempo que se integran las nuevas proposiciones. Al aprender a resolver problemas de divisiones largas, los alumnos que saben multiplicar simplemente recuerdan el procedimiento cuando lo necesitan; no necesitan aprenderlo con los otros pasos de la división larga. Aunque al parecer éste no es el problema en la plática que se encuentra al inicio del capítulo, el aprendizaje del álgebra se les dificulta a los estudiantes que tienen deficiencias en las habilidades básicas, como la suma y la multiplicación, ya que incluso los problemas sencillos de álgebra les parecen muy difíciles de resolver. Los niños con problemas de lectura al parecer carecen de la capacidad para procesar la información y al mismo tiempo almacenarla de manera eficaz (de Jong, 1998).

En algunos casos es difícil especificar los pasos de forma detallada. Por ejemplo, podría ser que la secuencia del pensamiento creativo no sea igual para todos los estudiantes, en cuyo caso los profesores pueden modelarlo planteando preguntas como: “¿hay alguna otra posibilidad?” Siempre que sea posible especificar los pasos del procedimiento, será útil que el profesor los demuestre y después fomente que el estudiante los practique (Rosenthal y Zimmerman, 1978).

Uno de los problemas con el aprendizaje de procedimientos es que los estudiantes podrían considerarlos como secuencias rígidas de pasos por seguir, independientemente de si son o no apropiados. Los psicólogos de la Gestalt demostraron que la *rigidez funcional*, o una aproximación inflexible a un problema, dificulta el resolverlo (Duncker, 1945; capítulo 7). Seguir de manera inflexible una

que representar las habilidades en los procedimientos como trozos de conocimiento declarativo es en esencia una parada en el camino rumbo a la maestría, uno podría preguntarse si es necesario que los estudiantes aprendan los pasos individuales, pues como a la larga no los utilizarán, tal vez sea mejor que empleen el tiempo en practicarlos. Proporcionar a los estudiantes una lista con los pasos a la que puedan referirse a medida que van desarrollando un procedimiento facilita el aprendizaje y aumenta la autoeficacia (Schunk, 1995).

Por último, podríamos preguntarnos si los sistemas de producción, tal como suelen describirse, no son más que asociaciones elaboradas de estímulo-respuesta (E-R) (Mayer, 1992). Las proposiciones (unidades de conocimiento procedimental) quedan vinculadas en la memoria de tal manera que cuando se selecciona una unidad, las otras también se activan. Anderson (1983) reconoció la naturaleza asociacionista de las producciones, pero consideró que son más avanzadas que simples asociaciones E-R porque incorporan objetivos. Una idea que respalda lo anterior es que las asociaciones ACT son análogas a las conexiones de redes nerviosas (capítulo 2). Quizás, como sucede con las teorías conductistas, la teoría ACT explique mejor el desempeño que el aprendizaje. Estas y otras cuestiones, por ejemplo, el papel que desempeña la motivación, necesitan ser estudiadas por los investigadores y relacionadas con las habilidades académicas de aprendizaje para establecer cómo las producciones pueden mejorar la enseñanza.

Modelos conexionistas. Una línea reciente de teorización sobre los procesos cognoscitivos complejos son los *modelos conexionistas* (o *conexionismo*, aunque no deben confundirse con el conexionismo de Thorndike analizado en el capítulo 3; Baddeley, 1998; Farnham-Diggory, 1992; Smith, 1996). Como las producciones, los modelos conexionistas son simulaciones en computadora de los procesos de aprendizaje. Estos modelos vinculan el aprendizaje con el procesamiento del sistema nervioso, en el que los impulsos se disparan en las sinapsis para formar conexiones (capítulo 2). El supuesto es que los procesos cognoscitivos de orden superior se forman conectando un gran número de elementos básicos, como las neuronas (Anderson, 1990, 2000; Anderson, Reder y Lebiere, 1996; Bourne, 1992). Los modelos conexionistas incluyen representaciones distribuidas del conocimiento, es decir, difundidas a lo largo de una amplia red, procesamientos en paralelo (muchas operaciones ocurren al mismo tiempo) e interacciones entre grandes números de unidades simples de procesamiento (Siegler, 1989). Las conexiones pueden ocurrir en diferentes estados de activación (Smith, 1996) y relacionarse con las entradas del sistema, con las salidas o con una o más etapas intermedias.

Rumelhart y McClelland (1986) describieron un sistema de *procesamiento distribuido en paralelo* (PDP), cuyo modelo sirve para hacer juicios categóricos acerca de la información en la memoria. Estos autores citan como ejemplo dos bandas y la información sobre sus miembros, incluyendo su edad, educación, estado civil y ocupación. En la memoria, las características similares de cada individuo se vinculan. Por ejemplo, los miembros 2 y 5 quedarían vinculados si fueran de la misma edad, si estuvieran casados y si realizaran las mismas actividades en la banda. Para recuperar información sobre el miembro 2 se podría activar la unidad de memoria correspondiente a su nombre, que a su vez activaría otras unidades de memoria. El patrón creado por esta difusión de la activación corresponde a la representación en la memoria del individuo. Borowsky y Besner (2006) describieron un modelo PDP para tomar decisiones léxicas, por ejemplo, decidir si un estímulo es una palabra.

Las unidades del conexionismo guardan alguna similitud con las producciones, ya que ambas se refieren a la activación de la memoria y a las ideas asociadas. Al mismo tiempo, hay diferencias; en los modelos coleccionistas todas las unidades son similares, mientras que las producciones contienen condiciones y acciones. Las unidades se distinguen en términos del patrón y el grado de activación. Otra diferencia tiene que ver con las reglas: las producciones son gobernadas por reglas, mientras que el conexionismo no tiene reglas establecidas. Las neuronas “saben” cómo activar patrones; después se

Especificidad de la codificación. La recuperación depende de la forma en que se realice la codificación. Según la *hipótesis de la especificidad de la codificación* (Brown y Craik, 2000; Thomson y Tulving, 1970), la forma en que el conocimiento es codificado determina qué claves de recuperación lo activarán eficazmente. Según esta perspectiva, el mejor recuerdo ocurre cuando las claves de la recuperación se asemejan a las que estaban presentes durante el aprendizaje (Baddeley, 1998).

Algunas evidencias experimentales respaldan la especificidad de la codificación. Cuando los aprendices reciben nombres de categorías mientras están codificando ejemplos específicos de ellas, los recuerdan mejor que cuando no se les dan esos nombres (Matlin, 2009). Se obtiene un beneficio similar si los sujetos aprenden palabras asociadas a otras y luego se les dan esas palabras asociadas. Brown (1968) dividió a un grupo de estudiantes en dos partes, a los alumnos de uno de los grupos les pidió que leyeran una lista parcial de los estados de la Unión Americana, mientras que a los del otro grupo no les pidió leer nada. Después, todos los estudiantes tuvieron que recordar tantos estados como pudieran. A diferencia de los que no leyeron nada, los que leyeron la lista recordaron más de los estados anotados, pero menos de los que no estaban incluidos.

La especificidad de la codificación también incluye al contexto. En un estudio (Godden y Baddeley, 1975) se pidió a un grupo de buzos que memorizaran una lista de palabras en tierra y bajo el agua. Durante una tarea posterior de recuerdo libre, se encontró que los participantes recordaban más palabras cuando estaban en el mismo medio en el que las habían aprendido que en el otro.

La especificidad de la codificación se puede explicar en términos de la difusión de la activación entre las redes de proposiciones. Las claves asociadas con el material por aprender se vinculan con las del que existe en la MLP en el momento de la codificación. Durante el recuerdo, la presentación de esas claves activa las partes relevantes en la MLP. Cuando no existen claves iguales, el recuerdo depende de la recuperación de proposiciones individuales. Debido a que las claves producen una difusión de la activación (no las proposiciones individuales ni los conceptos), el recuerdo se facilita si se presentan las mismas claves durante la codificación y durante el recuerdo. Otras evidencias sugieren que la recuperación es guiada en parte por las expectativas acerca de qué información se necesita y qué personas pueden distorsionar la que sea inconsistente de modo que coincida con sus expectativas (Hirt, Erickson y McDonald, 1993).

Recuperación del conocimiento declarativo. Aunque a menudo el conocimiento declarativo se procesa de manera automática, nada garantiza que será integrado a la información relevante en la MLP. Podemos ver esto en la conversación inicial de este capítulo. La información sobre las variables y operaciones algebraicas no tiene mucho significado para los estudiantes, por lo que no logran integrarla bien con la información que existe en su memoria. El significado, la elaboración y la organización aumentan las posibilidades de que la información declarativa se procese y recupere de manera eficaz. En la aplicación 5.3 se ofrecen algunos ejemplos del salón de clases.

El significado mejora el recuerdo. La información sin significado no activa el material en la MLP, y se pierde si los estudiantes no la repasan varias veces hasta que se establezca en su MLP, tal vez formando una nueva red de proposiciones. También es posible conectar los sonidos de información nueva que carece de significado con otros sonidos similares. La palabra *constitución*, por ejemplo, se podría asociar fonéticamente con otros usos de la palabra almacenados en la memoria, como *Avenida Constitución*.

Es más probable que se retenga la información significativa porque se conecta fácilmente a las redes de proposiciones. En la plática inicial se sugiere relacionar las variables algebraicas con objetos tangibles (cosas que los estudiantes comprenden) para darle algún significado a la notación algebraica. El significado no sólo fomenta el aprendizaje, sino que también disminuye el tiempo que toma adquirirlo. La MT tarda en procesar las proposiciones; Simon (1974) estimó que se requiere de 10

productos”. La asociación queda clara en los siguientes enunciados: “Marge llevó su tarjeta de crédito a la tienda de abarrotes”, y “Marge utilizó su tarjeta de crédito para pagar sus productos”. Hacer explícitos los vínculos entre proposiciones adyacentes ayuda a la codificación y la retención.

Un aspecto importante del aprendizaje es decidir sobre la importancia de la información. No toda la información que se aprende necesita ser elaborada. La comprensión mejora cuando los estudiantes sólo elaboran los aspectos más importantes de los textos (Reder, 1979). La elaboración ayuda a la recuperación debido a que brinda rutas alternativas por las que la activación se puede difundir, de manera que si una ruta se bloquea, hay otras disponibles (Anderson, 1990, 2000). La elaboración también proporciona información adicional que se puede tomar como base para construir respuestas (Reder, 1982), como cuando los estudiantes deben contestar preguntas que incluyen información con un formato diferente de aquel con el que aprendieron el material.

En general, casi cualquier tipo de elaboración mejora la codificación y el recuerdo; sin embargo, algunas elaboraciones son más eficaces que otras. Actividades como tomar notas y preguntar cómo se relaciona la información nueva con los conocimientos previos crean redes de proposiciones. Las elaboraciones eficaces relacionan las proposiciones y estimulan un recuerdo preciso. Las elaboraciones que no están bien relacionadas con el contenido no mejoran el recuerdo (Mayer, 1984).

La organización tiene lugar cuando la información se divide y se especifican las relaciones entre sus partes. Al estudiar el gobierno de Estados Unidos, la información se podría organizar separándola en tres ramas (ejecutivo, legislativo y judicial), y dividiendo cada rama en subpartes, como funciones y agencias, y así sucesivamente. Los alumnos más grandes utilizan la organización con mayor frecuencia, aunque los niños de primaria son capaces de utilizar principios de organización (Meece, 2002). Los alumnos que estén estudiando las hojas de las plantas podrían organizarlas por tamaño, forma y contorno.

La organización mejora la recuperación al vincular información relevante; cuando existen claves de recuperación, la difusión de la activación llega hasta las proposiciones relevantes en la MLP. Los profesores por rutina organizan el material, pero la organización de los alumnos también es eficaz para la recuperación. La enseñanza de principios organizacionales fomenta el aprendizaje. Considere un esquema para entender historias con cuatro atributos principales: ambiente, tema, trama y desenlace (Rumelhart, 1977). El ambiente (“Había una vez...”) coloca la acción en un contexto; luego se introduce el tema, que trata de los personajes que tienen ciertos objetivos y experiencias. La trama describe las acciones de los personajes para conseguir sus objetivos y el desenlace narra cómo los consiguen o lo que hacen si no los alcanzan. Al describir y ejemplificar estas fases de una historia, los profesores ayudan a los estudiantes a identificarlas por su cuenta.

Recuperación del conocimiento procedimental. La recuperación del conocimiento procedimental es similar a la del conocimiento declarativo. Las claves de recuperación disparan asociaciones en la memoria, y los procesos de la difusión de la activación activan y recuperan el conocimiento relevante. De esta manera, si se les pide a los estudiantes que realicen cierto procedimiento en el laboratorio de química, buscarán esa producción en la memoria, la recordarán y la llevarán a la práctica.

Cuando el conocimiento declarativo y el procedimental interactúan, es necesario recuperar ambos tipos de conocimiento. Al sumar fracciones, los estudiantes utilizan conocimiento procedimental, por ejemplo cuando convierten las fracciones a su mínimo común denominador y suman sus numeradores; y conocimiento declarativo, por ejemplo cuando aplican las reglas de la suma. Cuando los alumnos practican la lectura de comprensión, algunos procesos operan como procedimientos (por ejemplo, decodificando y supervisando la comprensión), mientras que otros únicamente implican

APLICACIÓN 5.4

Comprensión del lenguaje

Los estudiantes que reciben información vaga o confusa podrían malinterpretarla o relacionarla con un contexto erróneo. Es necesario que los profesores presenten información clara y concisa, y que se aseguren de que los alumnos tengan información antecedente adecuada para crear redes y esquemas.

Suponga que Kathy Stone planea presentar una unidad de ciencias sociales en la que se compara la vida en la ciudad con la vida en el campo, pero la mayoría de sus estudiantes nunca ha visto una granja. En estas condiciones los estudiantes se verán en dificultades para comprender la unidad. Cabe la posibilidad de que nunca hayan escuchado palabras como silo, ordeñar, marrano y ganado, en cuyo caso la profesora podría fomentar la comprensión de sus estudiantes proporcionándoles experiencias relacionadas con el campo, organizando una visita a una granja, mostrándoles videos y fotografías sobre la vida en el campo o equipo pequeño para granja, semillas, plantas y animales pequeños. A medida que los estudiantes se vayan familiarizando con las granjas, se volverán más

capaces para comprender las comunicaciones orales y escritas sobre ese tema.

Algunos niños pequeños tienen problemas para seguir instrucciones en preescolar y jardín de niños. Su uso y comprensión limitada del lenguaje provoca que den un significado incorrecto a ciertas palabras o frases. Por ejemplo, si un profesor le dice a un grupo de niños pequeños que están jugando a disfrazarse: “levantemos todo para poder trabajar en nuestra siguiente actividad”, ¿es probable que vea que los niños colocan la ropa en alto en vez de guardar las cosas! Más aún, si un profesor les dice a los niños mientras trabajan con crayones: “asegúrense de colorear toda la página”, al final podría descubrir que algunos colorearon toda la página, de arriba abajo, con un solo color, en lugar de colorear los diferentes objetos de la página con diferentes colores. Para evitar que esto suceda, los profesores deben explicar, demostrar y modelar lo que esperan que hagan los niños. También les pueden pedir que repitan con sus propias palabras lo que piensan que deben hacer.

Análisis gramatical. La investigación lingüística demuestra que las personas comprenden las reglas gramaticales de su idioma, aunque por lo general no puedan enunciarlas (Clark y Clark, 1977). A partir del trabajo de Chomsky (1957) los investigadores han estudiado el papel que desempeñan las estructuras profundas que contienen representaciones prototípicas de la estructura del lenguaje. El idioma inglés contiene una estructura profunda para el patrón “sustantivo 1- verbo-sustantivo 2”, que permite reconocer este patrón en el lenguaje e interpretarlo como “el sustantivo 1 hizo la acción del verbo al sustantivo 2”. Las estructuras profundas pueden estar representadas en la MLP como producciones. Chomsky planteó que la capacidad para adquirir estructuras profundas es innata para el ser humano, aunque las estructuras que se aprenden dependen del lenguaje de la propia cultura.

El análisis gramatical incluye más que sólo acomodar el lenguaje en las producciones. Cuando las personas se exponen a lenguaje, construyen una representación mental de la situación; recuperan de la MLP conocimiento proposicional acerca del contexto en el que integran conocimientos nuevos. Un aspecto fundamental es que *toda la información está incompleta*. Los hablantes no proporcionan toda la información relevante al tema que se aborda, sino que omiten la información que consideran que los escuchas podrían poseer (Clark y Clark, 1977). Por ejemplo, suponga que Sam se encuentra con Kira y ella le dice: “¡No creerás lo que me sucedió en el concierto!” Lo más probable es que Sam active

Incluso este análisis proposicional está incompleto. Las proposiciones 1, 2, 3 y 4 van juntas, igual que la 5 y las siguientes hasta la 11; sin embargo, hay una brecha entre la 4 y la 5. Para suplir el vínculo faltante tendríamos que cambiar la proposición 5 por “en la disputa participaban guerreros”.

Kintsch y van Dijk (1978) demostraron que las características de la comunicación influyen en la comprensión. Esta se vuelve más difícil cuando faltan más relaciones y las proposiciones están más alejadas (en el sentido de que se necesitan más inferencias para llenar las brechas). Cuando hay que inferir mucho material es fácil que la MT se sobrecargue y que se reduzca la comprensión.

Just y Carpenter (1992) formularon una *teoría de la capacidad para la comprensión del lenguaje*, que postula que la comprensión depende de la capacidad de la MT y que no todas las personas tienen una MT con la misma capacidad. Los elementos del lenguaje, como las palabras y las frases, se activan en la MT, y otros procesos las operan. Si la cantidad total de la activación disponible para el sistema es menor que la cantidad requerida para realizar una tarea de comprensión, entonces se perderá parte de la activación que mantiene elementos más antiguos (Carpenter *et al.*, 1995). Es probable que los elementos que aparecen al principio de un enunciado extenso terminen por perderse. Al parecer existen reglas del sistema de producción que gobiernan la activación y la relación de los elementos en la MT.

Podemos observar la aplicación de este modelo en el análisis gramatical de enunciados o frases ambiguas, por ejemplo, “los soldados advirtieron acerca de los peligros...” (McDonald, Just y Carpenter, 1992). Aunque inicialmente se podrían activar interpretaciones alternativas de este tipo de construcciones, el tiempo de mantenimiento depende de la capacidad de la memoria de trabajo. Las personas cuya MT es de gran capacidad mantienen las interpretaciones durante un largo rato, mientras que aquellas con menor capacidad suelen mantener sólo la interpretación más probable, aunque no necesariamente la correcta. Al aumentar su exposición al contexto, los individuos pueden decidir cuál interpretación es la correcta, y este tipo de identificación es más confiable en las personas con una memoria de trabajo con gran capacidad, la cual conserva incluso las interpretaciones alternativas (Carpenter *et al.*, 1995; King y Just, 1991).

Al construir interpretaciones, las personas incluyen la información importante y omiten los detalles (Resnick, 1985). Estas *representaciones fundamentales* incluyen las proposiciones más pertinentes para la comprensión. La habilidad de los aprendices para darle sentido a un texto depende de sus conocimientos acerca del tema (Chiesi *et al.*, 1979; Spilich *et al.*, 1979). Cuando la red o el esquema apropiados existen en su memoria, utilizan una producción que extrae la información más esencial para llenar las ranuras en el esquema. Cuando no existe una red en la MLP la comprensión ocurre con lentitud, debido a que se debe crear una.

Las historias ejemplifican cómo se utilizan los esquemas, ya que poseen un esquema prototípico que incluye el ambiente, el inicio de los sucesos, las respuestas internas de los personajes, las metas, los intentos por alcanzarlas, los resultados y las reacciones (Black, 1984; Rumelhart, 1975, 1977; Stein y Trabasso, 1982). Al escuchar una historia, las personas construyen un modelo mental de la situación recordando el esquema de la historia y ajustando gradualmente la información (Bower y Morrow, 1990). Algunas categorías, por ejemplo, el inicio de los sucesos, los intentos por alcanzar las metas y las consecuencias, casi siempre están incluidas, pero otras podrían omitirse, como las respuestas internas de los personajes (Mandler, 1978; Stein y Glenn, 1979). La comprensión es más rápida cuando los esquemas se activan con facilidad. Las personas recuerdan mejor las historias cuando los sucesos se presentan en el orden esperado, es decir, de manera cronológica, que en un orden poco común (como las escenas del pasado). Cuando un esquema está bien establecido los aprendices le integran la información con rapidez. La investigación revela que las experiencias literarias tempranas en el hogar, que incluyen la exposición a los libros, se relacionan positivamente con el desarrollo de la comprensión auditiva (Sénéchal y LeFevre, 2002).

La habilidad para escuchar está íntimamente relacionada con un alto aprovechamiento, de modo que el estudiante que es bueno para escuchar suele ser un buen lector. Entre los estudiantes universitarios las medidas de la comprensión auditiva no difieren de las de la comprensión de la lectura (Miller, 1988).

Olvido

Olvidamos mucho a pesar de nuestras buenas intenciones. El *olvido* se refiere a la pérdida de información de la memoria o a la incapacidad para acceder a la información. Los investigadores discrepan con respecto a si la información se pierde de la memoria o si aún está presente pero no se puede recuperar porque ha sido distorsionada, porque las claves de recuperación que se están utilizando son inadecuadas o porque cualquier otra información está interfiriendo en el recuerdo. El olvido se ha estudiado de forma experimental desde la época de Ebbinghaus (capítulo 1). Antes de presentar las perspectivas del procesamiento de la información acerca del olvido, que incluyen la interferencia y el decaimiento, se analizarán algunos trabajos históricos sobre la interferencia.

Teoría de la interferencia. Una de las contribuciones de la tradición del aprendizaje verbal es la *teoría de la interferencia del olvido*. Según esta teoría, las asociaciones aprendidas nunca se olvidan por completo; más bien, el olvido resulta de asociaciones en competencia que disminuyen la probabilidad de recordar la correcta; es decir, otros materiales se vinculan al estímulo original (Postman, 1961). El problema reside en recuperar la información de la memoria, más que en la memoria en sí misma (Crouse, 1971).

Se han identificado experimentalmente dos tipos de interferencia (tabla 5.3). La *interferencia retroactiva* ocurre cuando nuevas asociaciones verbales dificultan el recuerdo de las anteriores. La *interferencia proactiva* se da cuando las asociaciones antiguas dificultan el nuevo aprendizaje.

Para demostrar la interferencia retroactiva, un experimentador podría pedir a dos grupos de individuos que aprendan las palabras de la lista A. Después, le podría pedir al grupo 1 que aprenda la lista B, mientras el grupo 2 se ocupa de una actividad distinta que le impida repasar la lista A. Luego, ambos grupos deberán tratar de recordar la lista A. Habrá interferencia retroactiva si el

Tabla 5.3
Interferencia y olvido.

| Tarea | Interferencia retroactiva | | Interferencia proactiva | |
|----------|---------------------------|---------|-------------------------|---------|
| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 1 | Grupo 1 |
| Aprender | A | A | A | – |
| Aprender | B | – | B | B |
| Prueba | A | A | B | B |

Nota: cada grupo aprende la tarea según cierto criterio de dominio. El guión indica un periodo en el que el grupo se dedica a otra tarea que evita el repaso, pero que no interfiere con el aprendizaje original. La interferencia se demuestra si el grupo 2 supera al grupo 1 en la prueba.

postura del desuso a veces es válida, pero con algunas excepciones; por ejemplo, es común que algunas personas recuerden información que no han utilizado durante muchos años, por ejemplo, los nombres de algunos de sus profesores de primaria. La teoría de la interferencia supera estos problemas postulando cómo la información en la memoria se confunde con otro material. Además, especifica un modelo de investigación para estudiar esos procesos.

Postman y Stark (1969) sugirieron que la *supresión*, más que la interferencia, provoca el olvido. Los participantes en experimentos de aprendizaje mantienen en la memoria activa material que consideran que necesitarán recordar más tarde. Los que aprenden la lista A y luego la lista B son capaces de suprimir sus respuestas de la lista A. Esa supresión se mantiene mientras aprenden la lista B y un poco después. En apoyo de esta idea, el paradigma de la interferencia retroactiva típica produce poco olvido cuando se aplica a los aprendices un examen de reconocimiento de la lista A, en lugar de pedirles que recuerden las palabras.

Tulving (1974) propuso que el olvido constituye una *falta de acceso a la información* que se debe al uso de claves inadecuadas de recuperación. La información en la memoria no decae, no se confunde ni se pierde. La huella de memoria queda intacta, sólo que no se tiene acceso a ella. La memoria de la información depende de que su huella esté intacta y de que se disponga de las claves de recuperación adecuadas. Quizás no recuerde el número telefónico de la casa donde vivió hace muchos años; pero quizá no se deba a que lo olvidó, sino a que el recuerdo está sumergido porque el nuevo ambiente es distinto al de entonces y ya no están presentes las claves asociadas con el antiguo número (la casa, la calle, el vecindario). Este principio del *olvido dependiente de las claves* también es compatible con el hallazgo común de que los aprendices se desempeñan mejor en las pruebas de reconocimiento que en las de recuerdo. De acuerdo con esta perspectiva, el desempeño es mejor en las pruebas de reconocimiento porque se proporcionan más claves de recuperación; en tanto que en las pruebas de recuerdo los aprendices deben proporcionar sus propias claves.

Las investigaciones posteriores sobre la interferencia sugieren que esta ocurre cuando se utiliza el mismo esquema o plan cognoscitivo muchas veces, como cuando las personas confunden los elementos (Thorndyke y Hayes-Roth, 1979; Underwood, 1983). La teoría de la interferencia continúa ofreciendo un marco de referencia viable para investigar el olvido (Brown, Neath y Chater, 2007; Oberauer y Lewandowsky, 2008).

Procesamiento de la información. Desde la perspectiva del procesamiento de la información, la *interferencia* es un obstáculo que impide que la activación se difunda a lo largo de las redes de memoria (Anderson, 1990). Por diversas razones, cuando las personas tratan de acceder a la información en la memoria, algo impide el proceso de activación. Aunque no se comprende por completo el mecanismo de bloqueo de la activación, la teoría y la investigación sugieren que la interferencia tiene varias causas.

Uno de los factores que puede afectar la activación de las estructuras es la *fuerza de la codificación original*. Cuanto más fuerte haya sido la codificación original de la información, más probabilidades tenemos de acceder a ella mediante un repaso frecuente o una extensa elaboración.

Un segundo factor es el número de *rutas de red alternativas* por las que se puede difundir la activación (Anderson, 1990). Es más probable que recordemos la información a la que podemos acceder a través muchas rutas, que aquella que tiene pocas rutas de acceso. Por ejemplo, si quiero

APLICACIÓN 5.6

Reducción del olvido en el aprendizaje académico

El olvido se convierte en un problema cuando se requieren conocimientos previos para aprender algo nuevo. Para ayudar a los niños a retener información y habilidades importantes los profesores podrían hacer lo siguiente:

- Repasar periódicamente la información y habilidades importantes durante las actividades de la clase.
- Asignar tareas para la clase y el hogar que refuercen los conocimientos y las habilidades adquiridas con anterioridad.
- Enviar a casa paquetes divertidos para aprender durante las vacaciones, que refuercen los diversos conocimientos y habilidades adquiridos.
- Al introducir una nueva lección o unidad, repasar el material previo que se requiere para dominar la nueva información.

Cuando Kathy Stone enseña la división larga, algunos estudiantes de tercer grado ya no recuerdan cómo reagrupar las cifras en la resta, lo que podría retrasar el nuevo aprendizaje. Kathy dedica un par de días a repasar la resta, especialmente cuando los problemas requieren la reagrupación de cifras, así como a la multiplicación y a los principios básicos de la división. También asigna tareas para la casa que refuerzan las mismas habilidades.

Suponga que un profesor de educación física enseñará una lección sobre basquetbol durante varios días. Al inicio de cada clase podría repasar las habilidades aprendidas anteriormente antes de introducir una nueva habilidad. De cuando en cuando podría dedicar una clase completa a repasar todas las habilidades, por ejemplo, el movimiento de la pelota, los pases, los lanzamientos y el juego defensivo, que los estudiantes han adquirido hasta ese momento. En caso de que los alumnos hayan olvidado algunas de esas habilidades, quizá requiera dar instrucción correctiva para que puedan jugar bien cuando empiece a organizar los partidos.

En su clase de psicología educativa, Gina Brown asignó a sus estudiantes un trabajo en el que debían aplicar sus conocimientos sobre las técnicas motivacionales. Durante el semestre enseñó varias teorías acerca de la motivación, pero muchos de los estudiantes las habían olvidado. Para ayudarlos a preparar sus trabajos dedica una clase a repasar las principales teorías. Luego, divide a los estudiantes en grupos pequeños y a cada uno le pide que redacte un breve resumen de una de las teorías, junto con algunas aplicaciones para el aula. Después de trabajar en grupos pequeños cada uno comparte su trabajo con todo el grupo.

IMAGINERÍA

La imagería es fundamental para el estudio de la MLP (Matlin, 2009). En esta sección se estudia la manera en que la información se representa en imágenes, así como las diferencias individuales en el uso de la imagería.

Representación de la información espacial

La *imagería* se refiere a las representaciones mentales del conocimiento visual/espacial, en las que se incluyen las propiedades físicas de los objetos o acontecimientos representados. Los estímulos visuales en los que ponemos atención se mantienen unos instantes en su forma original (verdadera)

En la medida en que los estudiantes utilicen la imaginación para representar conocimientos espaciales y visuales, la imaginación parece relacionarse con las materias educativas que tratan con objetos concretos. Al impartir una unidad acerca de diferentes formaciones rocosas (montañas, altiplanos, cordilleras), el profesor podría mostrar fotografías de diferentes formaciones y pedir a los estudiantes que las imaginen. En geometría, la imaginación se utilizaría al trabajar con rotaciones mentales. Las ilustraciones mejoran el aprendizaje de textos (Carney y Levin, 2002; véase la aplicación 5.7 para otros ejemplos).

APLICACIÓN 5.7

Uso de la imaginación en el aula

La imaginación se puede utilizar para mejorar el aprendizaje. Una de sus aplicaciones implica la enseñanza de las figuras tridimensionales, como cubos, esferas y conos, así como la manera de calcular su volumen. También se utilizan descripciones verbales y diagramas bidimensionales, pero los modelos reales de las figuras incrementan en gran medida la eficacia de la enseñanza. Permitir que los estudiantes manipulen las formas mejora aún más su comprensión del concepto de volumen.

La imaginación se puede aplicar a la educación física. Cuando los alumnos están aprendiendo una rutina de ejercicios acompañada por música, el profesor podría modelar cada parte de la rutina primero sin música, después podría pedir a los estudiantes que cierren los ojos y piensen en lo que observaron, y luego que realicen cada parte de la rutina. Al final podría agregar la música a cada parte.

La imaginación también se podría utilizar en la enseñanza de literatura. En el caso de una unidad sobre cómo redactar un párrafo en el que se den instrucciones para realizar una tarea, Kathy Stone pide a sus estudiantes de tercer grado que piensen en los pasos individuales, por ejemplo, para preparar un emparedado de mantequilla de maní y mermelada. Una vez que terminan de imaginar la tarea, pueden visualizar cada paso mientras lo anotan.

Los profesores de arte podrían utilizar la imaginación para enseñar a los alumnos a seguir instrucciones. El docente podría dar las siguientes instrucciones verbalmente y anotarlas en el pizarrón: “En una hoja de papel para arte visualicen un diseño que incluya cuatro círculos, tres triángulos y dos cuadrados, y en el que algunas de las formas se superpongan a otras”. También podría plantear las siguientes preguntas para asegurarse de que los estudiantes están usando la imaginación: ¿cuántos círculos ven?, ¿cuántos triángulos?, ¿cuántos cuadrados? y ¿algunas de las formas se tocan?, ¿cuáles?

Los profesores de baile podrían pedir a sus estudiantes que cierren los ojos mientras escuchan la música que usarán en un baile. Luego, les pediría que se imaginen bailando, visualizando cada paso y movimiento, así como que visualicen en dónde se encuentran ellos y sus compañeros en el escenario mientras bailan.

Jim Marshall llevó al grupo de alumnos al que le está enseñando historia de Estados Unidos a un campo de batalla de la Guerra Civil. Una vez allí les pidió que se imaginaran cómo sería un combate en ese lugar. Luego, en el aula, les pidió que dibujaran un mapa en la computadora que incluyera el sitio, y luego que crearan varios escenarios de lo que pudo haber ocurrido mientras peleaban las fuerzas aliadas y las de la Unión.

Diferencias individuales

El grado en que las personas realmente utilizan la imaginación para recordar información varía en función del desarrollo cognoscitivo. Kosslyn (1980) propuso que los niños son más propensos a emplear la imaginación para recordar y evocar información que los adultos, quienes se apoyan más en la representación por medio de proposiciones. Kosslyn ofreció a niños y adultos enunciados como “un gato tiene garras” y “un ratón tiene pelo”. La tarea consistía en determinar su veracidad. El investigador pensaba que los adultos podían responder con mayor rapidez debido a que disponen de información proposicional en la MLP, mientras que los niños tendrían que recordar la imagen del animal y revisarla. Para controlar el, por lo general, mejor procesamiento de información de los adultos, les pidió a algunos que revisaran una imagen mental del animal, mientras que dejó a otros en libertad de utilizar cualquier estrategia.

Los adultos a los que se les indicó usar imaginación se tardaron más en responder que aquellos a los que se dejó en libertad de elegir la estrategia por usar, aunque no se encontraron diferencias entre los niños. Estos resultados sugieren que los niños utilizan imaginación incluso cuando pueden elegir otra estrategia, pero no explican por qué no pueden recurrir a la información proposicional (por limitaciones cognoscitivas) o si pueden realizarlo pero no lo hacen porque consideran que la imaginación es más eficaz.

El uso de la imaginación también depende de la efectividad para desempeñar los procesos componentes. En ella, al parecer participan dos tipos de procesos. Uno de ellos ayuda a activar los recuerdos almacenados de partes de imágenes. El otro sirve para ordenar las partes en una configuración apropiada. Tal vez esos procesos se localicen en diferentes lugares del cerebro. Es probable que las diferencias individuales se deban a que las personas difieren en la forma en que realizan este procesamiento doble de manera eficaz (Kosslyn, 1988).

El uso de la imaginación por gente de cualquier edad depende de lo que hay que imaginar. Es más fácil imaginar objetos concretos que abstracciones. Otro factor que influye en el uso de la imaginación es la habilidad para utilizarla. La *imaginación eidética* o memoria fotográfica (Leask, Haber y Haber, 1969) no es en realidad como una fotografía; esta última se percibe como un todo, mientras que la imaginación eidética ocurre en piezas. Las personas informan que una imagen aparece y desaparece por segmentos y no por completo.

La imaginación eidética se presenta con mayor frecuencia en niños que en adultos (Gray y Gummerman, 1975), aunque incluso es poco común entre los niños (alrededor del 5 por ciento). Esta capacidad se puede perder con el desarrollo, tal vez debido a que la representación proposicional reemplaza el pensamiento con imágenes. También es posible que los adultos conserven la capacidad para formar imágenes claras, pero que no lo hagan porque sus sistemas proposicionales pueden representar más información. Así como la memoria suele mejorar, se puede desarrollar la capacidad para formar imágenes, pero la mayoría de los adultos no realiza ejercicios explícitos para desarrollarla.

Aplicaciones a la instrucción

Los principios del procesamiento de la información se están aplicando cada vez más a los entornos de aprendizaje académico. La importancia que tiene la teoría para la educación continuará expandiéndose con las investigaciones futuras. Tres aplicaciones a la enseñanza que reflejan principios del procesamiento de la información son los organizadores avanzados, las condiciones de aprendizaje y la carga cognoscitiva.

APLICACIÓN 5.8

Organizadores avanzados

Los organizadores avanzados ayudan a los estudiantes a vincular el material nuevo con el aprendizaje previo. Kathy Stone está enseñando a sus alumnos a desarrollar párrafos extensos. Los estudiantes han estado aprendiendo a redactar enunciados descriptivos e interesantes. La profesora anota los enunciados en el pizarrón y los utiliza como organizadores para demostrar la manera en que se deben unir con el fin de crear un párrafo completo.

Un profesor de secundaria podría utilizar un organizador durante la clase de geografía. El docente iniciaría una lección sobre las formaciones de tierra (superficies con formas y composiciones características) repasando la definición y los componentes de conceptos geográficos estudiados con anterioridad. Lo que desea es demostrar que la geografía incluye elementos del entorno físico, seres humanos y el ambiente físico, así como diferentes regiones del mundo y su capacidad para

sustentar seres humanos. Para esto el profesor comienza enfocándose en los elementos del entorno físico y luego pasa a las formaciones de tierra. Después, podría analizar los tipos de formaciones de tierra, como las planicies, montañas y colinas, mostrando modelos a los estudiantes y pidiéndoles que identifiquen las características fundamentales de cada formación. Esto les proporciona un esquema general para integrar el nuevo conocimiento sobre los componentes.

En la escuela de medicina, el profesor que enseña los efectos de los trastornos sanguíneos podría comenzar repasando las partes básicas de la sangre (plasma, glóbulos blancos y rojos, plaquetas). Luego, podría dar una lista de las diversas categorías de enfermedades de la sangre (anemia, sangrado y hematomas, leucemia, enfermedad de la médula ósea). Los estudiantes pueden partir de esta explicación al explorar las enfermedades de las diferentes categorías y al estudiar los síntomas y los tratamientos para cada una.

computadoras. Comenzó por dar a los estudiantes material de programación para que lo estudiaran. A un grupo le dio un modelo conceptual como organizador, mientras que el otro grupo recibió el mismo material sin el modelo. El grupo con el organizador avanzado tuvo un mejor desempeño en reactivos *postest* que requerían una transferencia a reactivos distintos de los analizados en el material de instrucción. Los organizadores pueden ayudar a los estudiantes a relacionar material nuevo con un conjunto más amplio de experiencias, lo que facilita la transferencia (aplicación 5.8)

Condiciones de aprendizaje

Una de las más conocidas teorías de la enseñanza basada en los principios cognoscitivos fue creada por Robert Gagné (1985). Esta teoría se refiere a las *condiciones del aprendizaje*, o las circunstancias que prevalecen cuando ocurre el aprendizaje (Ertmer, Driscoll y Wager, 2003). Existen dos etapas críticas. La primera consiste en *especificar el tipo de resultados del aprendizaje*; Gagné identificó cinco tipos principales de resultados, los cuales se explicarán más adelante. La segunda consiste en *determinar los sucesos del aprendizaje*, o los factores que distinguen a la enseñanza.

Resultados del aprendizaje. Gagné (1984) identificó cinco tipos de resultados del aprendizaje: habilidades intelectuales, información verbal, estrategias cognoscitivas, habilidades motoras y actitudes (tabla 5.4).

proporcionarles práctica y retroalimentación sobre su eficacia. A los lectores hábiles se les enseña de forma diferente que a los lectores que tienen problemas de codificación. Cada fase de la enseñanza está sujeta a cambios en función de los resultados del aprendizaje y de las condiciones internas.

Jerarquías de aprendizaje. Las *jerarquías de aprendizaje* son conjuntos organizados de habilidades intelectuales. El elemento más alto de una jerarquía es la *habilidad objetivo*. Para diseñar una jerarquía se debe comenzar en la cima y averiguar qué habilidades ha de ser capaz de desempeñar el estudiante antes de aprender la habilidad objetivo, o bien, qué habilidades son prerequisites inmediatos. Luego hay que formular la misma pregunta para cada una de las habilidades previas y continuar hacia abajo hasta llegar a una que el estudiante sea capaz de desempeñar en ese momento (Dick y Carey, 1985; Merrill, 1987; figura 5.8).

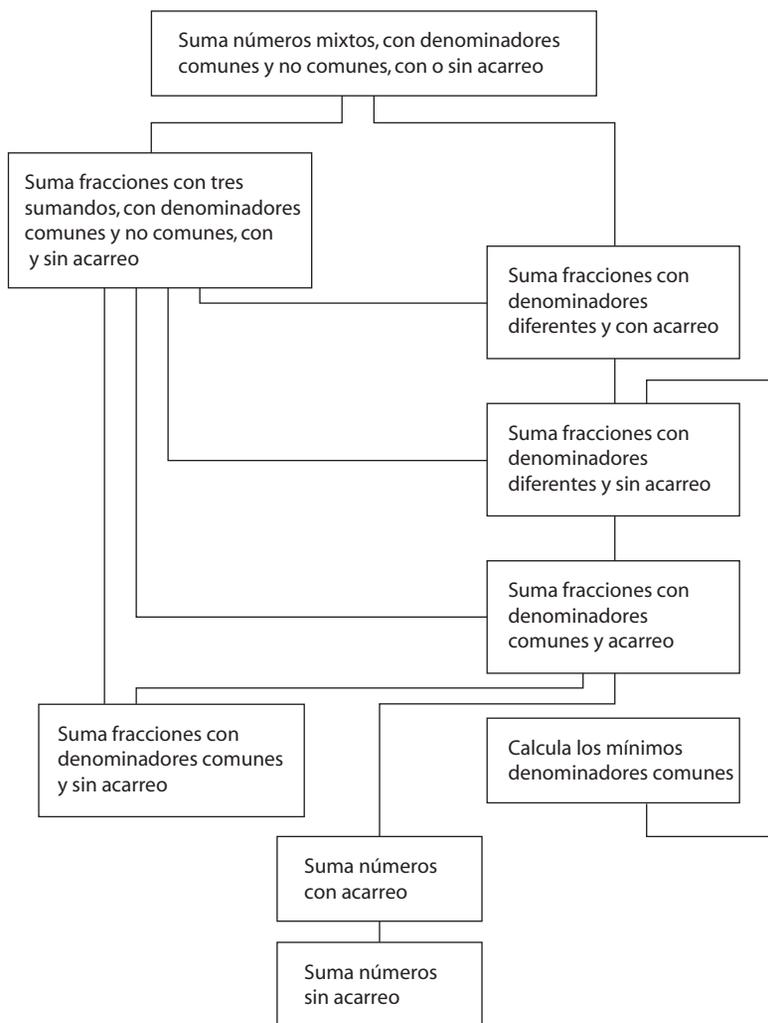


Figura 5.8
Ejemplo de una jerarquía de aprendizaje.

Tabla 5.6
Acontecimientos educativos que acompañan las fases de aprendizaje (Gagné).

| Fase | Acontecimiento educativo |
|----------------------------|--|
| Poner atención | Informar a la clase que es hora de comenzar. |
| Expectativas | Informar a la clase los objetivos de la lección, así como el tipo y cantidad de desempeño que se espera. |
| Recuperación | Pedir a la clase que recuerde reglas y conceptos subordinados. |
| Percepción selectiva | Presentar ejemplos del concepto nuevo o regla. |
| Codificación semántica | Proporcionar claves para recordar la información. |
| Recuperación y respuesta | Pedir a los estudiantes que apliquen el concepto o regla a ejemplos nuevos. |
| Reforzamiento | Confirmar la exactitud del aprendizaje de los estudiantes. |
| Clave para la recuperación | Aplicar un examen breve sobre el material nuevo. |
| Generalización | Hacer repasos especiales. |

Estas nueve fases se aplican por igual a los cinco tipos de resultados del aprendizaje. Gagné y Briggs (1979) especificaron los sucesos de la enseñanza que acompañan y favorecen cada fase (tabla 5.6). Los acontecimientos de enseñanza que mejoran cada fase dependen del tipo de resultado. La instrucción procede en forma diferente con las habilidades intelectuales que con la información verbal.

Una desventaja es que la creación de jerarquías de aprendizaje puede ser difícil y requerir mucho tiempo. El proceso exige un dominio de la materia para determinar las habilidades sucesivas de prerrequisito, así como el alcance y la secuencia de la instrucción. Incluso una habilidad aparentemente sencilla podría tener una jerarquía compleja si los estudiantes deben dominar varios prerrequisitos. Para las habilidades con estructuras menos definidas, como la escritura creativa, suele ser difícil desarrollar una jerarquía. Otro problema es que el sistema no permite mucho control del estudiante, ya que determina la forma en que éste debe proceder. A pesar de estos problemas la teoría ofrece sugerencias sólidas para aplicar los principios del procesamiento de la información al diseño de la instrucción (Ertmer *et al.*, 2003).

Carga cognoscitiva

El sistema de procesamiento de la información no puede manejar muchos procesos al mismo tiempo. Si una gran cantidad de estímulos llegan al mismo tiempo, los observadores perderán muchos de ellos debido a su limitada capacidad de atención. La capacidad de la memoria de trabajo también es limitada. Como el procesamiento de la información lleva tiempo e incluye muchos procesos cognoscitivos, en cualquier momento sólo una cantidad limitada de información se puede mantener en la MT, transferirse a la MLP, repasarse, etcétera.

La teoría de la carga cognoscitiva toma en cuenta estas limitaciones de procesamiento en el diseño de la instrucción (DeLeeuw y Mayer, 2008; Schnotz y Kürschner, 2007; Sweller, van Merriënboer y Pass, 1998). La *carga cognoscitiva*, es decir, las demandas sobre el sistema de procesamiento de información, puede ser de dos tipos: la *carga cognoscitiva intrínseca* depende de las propiedades inalterables de la información por aprender, y sólo se facilita cuando los aprendices adquieren un esquema cognoscitivo eficaz para manejar la información; la *carga cognoscitiva extrínseca* es causada por la manera en que se presenta el material con las actividades que el estudiante debe realizar (Bruning *et al.*, 2004). Por ejemplo, al aprender relaciones trigonométricas fundamentales, como seno y tangente,

Dos influencias históricas importantes sobre las teorías contemporáneas del procesamiento de la información son la psicología de la Gestalt y el aprendizaje verbal. Los teóricos de la Gestalt destacaban el papel que desempeña la organización en la percepción y el aprendizaje. Los investigadores del aprendizaje verbal utilizaban el aprendizaje serial, el recuerdo libre y las tareas de pares asociados. La investigación del aprendizaje verbal produjo varios hallazgos importantes. Los estudios sobre el recuerdo libre revelaron que la organización mejora la recuperación y que los individuos imponen su propia organización cuando no existe ninguna. Una de las principales contribuciones fue el trabajo sobre la interferencia y el olvido.

El modelo de la memoria de dos almacenes (dual) ha sido extensamente aplicado. La información ingresa a través de los registros sensoriales. Aunque existe un registro para cada órgano de los sentidos, la mayoría de la investigación se refiere a los registros visual y auditivo. En un momento dado solamente se puede poner atención a una cantidad limitada de información. La atención puede actuar como filtro o como una limitación general de la capacidad del sistema humano. Los estímulos que se atienden se perciben al compararlos con la información de la MLP.

La información entra a la MCP (MT), donde se mantiene a través del repaso y su relación con la información en la MLP. La información se puede codificar para ser almacenada en la MLP. La codificación se facilita mediante la organización, la elaboración, el significado y la asociación con esquemas. La MLP se organiza por contenido y la información se asocia con contenidos relacionados. Los procesos de control supervisan y dirigen el flujo de información a través del sistema.

Otras perspectivas de la memoria la definen en términos de los niveles de procesamiento, nivel de activación, conexionismo y procesamiento paralelo distribuido. Cada una de esas teorías tiene ventajas y desventajas, y es probable que al integrarlas se obtenga una mejor explicación de la memoria.

Los procesos de la atención y la percepción incluyen características críticas, plantillas y prototipos. Mientras que la MT tiene capacidad y duración limitadas, al parecer la MLP es muy grande. La unidad básica de conocimiento es la proposición, y las proposiciones se organizan en redes. Existen varios tipos de conocimiento, como el declarativo, el procedimental y el condicional. Grandes cantidades de conocimiento procedimental se organizan en sistemas de producción. A su vez, las redes se conectan mediante la difusión de la activación para incrementar las referencias cruzadas y la transferencia. Para recuperar el conocimiento es necesario tener acceso a la MLP. Las fallas en la recuperación resultan del decaimiento de la información o de la interferencia. Es más fácil recuperar la información si existen claves durante la codificación (especificidad de la codificación).

Un área que ilustra el almacenamiento y la recuperación de información en la MLP es la comprensión del lenguaje, que incluye la percepción, el análisis gramatical y la utilización. Las comunicaciones son incompletas; los hablantes omiten la información que consideran que los escuchas ya poseen. Una comprensión eficaz del lenguaje exige que los escuchas tengan esquemas y un conocimiento proposicional adecuado para entender el contexto. Para integrar la información en la memoria, los escuchas identifican la información que reciben, la buscan en la MLP y la relacionan con material nuevo. La comprensión del lenguaje es un aspecto fundamental de la alfabetización y está muy relacionada con el éxito académico, en especial con las materias que requieren mucha lectura.

Aunque existen muchas evidencias de que la información se almacena en la memoria en forma verbal (como significados), también hay evidencias de que existe el almacenamiento de imágenes. Las imágenes son representaciones análogas: son similares pero no idénticas a sus referentes. La teoría del doble código postula que el sistema de imágenes almacena principalmente objetos y acontecimientos concretos, y que el sistema verbal almacena información más abstracta expresada en forma de lenguaje. Por el contrario, las imágenes se pueden reconstruir en la MT a partir de los códigos verbales almacenados en la MLP. Las investigaciones sobre el desarrollo demuestran que los niños son más proclives que los adultos a representar el conocimiento en imágenes, aunque este tipo de representación puede ser utilizada por personas de cualquier edad.

LECTURAS ADICIONALES

- Anderson, J. R. (1996). ACT: A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51, 355-365.
- Baddeley, A. D. (2001). Is working memory still working? *American Psychologist*, 56, 851-864.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning* (4a ed.). Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- Mayer, R. E. (1996). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second metaphor. *Educational Psychologist*, 31, 151-161.
- Riccio, D. C., Rabinowitz, V. C. y Alexrod, S. (1994). Memory: When less is more. *American Psychologist*, 49, 917-926.
- Triesman, A. M. (1992). Perceiving and re-perceiving objects. *American Psychologist*, 47, 862-875.
- Van Merriënboer, J. J. G. y Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational Psychology Review*, 14, 331-351.

Constructivismo

Durante una lección de matemáticas de primer grado sobre medición y equivalencia, el profesor pidió a los niños que utilizaran una balanza para determinar cuántos eslabones de plástico pesaban lo mismo que una arandela metálica. Entonces, el profesor reconoció y aprovechó la oportunidad para ayudar a Anna, una alumna particularmente empeñosa, a empezar a construir un concepto rudimentario de lo que es una tasa y una proporción.

Profesor: ¿Cuántos eslabones se necesitan para igualar el peso de una arandela?

Anna: Cuatro, respondió después de experimentar algunos segundos.

Profesor: Si colocara una arandela más de este lado, ¿cuántos eslabones crees que necesitarías para equilibrar la balanza?

Anna: Uno.

Profesor: Haz la prueba.

Anna colocó otro eslabón en la balanza y observó que no se equilibraba. Se sintió confundida y colocó otro eslabón en la balanza, y luego un tercer eslabón, pero no se equilibró. Después colocó otro más y logró el equilibrio; sonrió y miró al profesor.

Profesor: ¿Cuántos eslabones se necesitaron para equilibrar una arandela?

Anna: Cuatro.

Profesor: ¿Y cuántos se necesitaron para equilibrar dos arandelas?

Anna: (Contando) ocho.

Profesor: Si pusiera otra arandela en este lado, ¿cuántos eslabones más necesitarías para equilibrar la balanza?

Anna: (Reflexiona y observa inquisitivamente al profesor) cuatro.

Profesor: Haz la prueba.

Anna: Cada arandela es igual a cuatro eslabones, respondió después de lograr el equilibrio con cuatro eslabones.

Profesor: Ahora déjame hacerte una pregunta realmente difícil. Si quitara cuatro eslabones de la balanza, ¿cuántas arandelas debería quitar para equilibrarla?

Anna: ¡Una!

(Brooks y Brooks, 1999, p. 73).

El *constructivismo* es una perspectiva psicológica y filosófica que sostiene que las personas forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden (Bruning *et al.*, 2004). Una influencia importante para el surgimiento del constructivismo es la teoría y la investigación sobre el desarrollo humano, especialmente las perspectivas de Piaget y Vygotsky. El desarrollo humano es el tema del capítulo 10, sin embargo, en este capítulo se estudiarán ambas teorías porque son la piedra angular del movimiento constructivista. El énfasis que ponen estas teorías en la construcción del conocimiento es fundamental para el constructivismo.

En años recientes el constructivismo comenzó a aplicarse cada vez más al aprendizaje y la enseñanza. La historia de las teorías del aprendizaje revela que las influencias ambientales como explicaciones del aprendizaje fueron sustituidas por los factores humanos. Este cambio comenzó con el surgimiento de la psicología cognoscitiva (véase el capítulo 5), que puso en duda la aseveración del conductismo (véase el capítulo 3) en cuanto a que los estímulos, las respuestas y las consecuencias eran adecuados para explicar el aprendizaje. Las teorías cognoscitivas ponen gran énfasis en el procesamiento de información del aprendizaje como una de las principales causas del aprendizaje. A pesar de la elegancia de las teorías cognoscitivas del aprendizaje, algunos investigadores creen que no logran captar la complejidad del aprendizaje humano, lo cual resalta por el hecho de que algunas perspectivas cognoscitivas utilizan terminología conductual como el “automatismo” del desempeño y la “formación de conexiones” entre los elementos en la memoria.

En la actualidad diversos investigadores del aprendizaje han adoptado una perspectiva más enfocada en los aprendices. En lugar de hablar acerca de cómo se adquiere el conocimiento, hablan de cómo se construye. Aunque estos investigadores difieren en la importancia que ponen en los factores que influyen en el aprendizaje y en los procesos cognoscitivos de los aprendices, las perspectivas teóricas que adoptan se podrían agrupar y denominar en general como *constructivismo*. La forma en que Anna construye el conocimiento es evidente en la plática inicial.

Este capítulo comienza proporcionando un panorama del constructivismo, el cual incluye la descripción de sus principales supuestos y los diferentes tipos de teorías constructivistas. Después se describen las teorías de Piaget y Vygotsky, enfatizando los aspectos relevantes para el aprendizaje. Se analizan las funciones críticas de los procesos sociales y del discurso privado, para continuar con el estudio de la motivación desde la perspectiva constructivista. El capítulo concluye con un análisis de los entornos de aprendizaje constructivistas y de las aplicaciones a la enseñanza que reflejan sus principios.

Cuando termine de estudiar este capítulo, el lector será capaz de lo siguiente:

- Analizar los principales supuestos y los diversos tipos de constructivismo.
- Resumir los principales procesos de la teoría de Piaget que se relacionan con el aprendizaje y algunas de sus implicaciones para la enseñanza.
- Explicar los principios fundamentales de la teoría sociocultural de Vygotsky y sus implicaciones para la enseñanza en la zona de desarrollo próximo.
- Explicar la función del discurso privado para el aprendizaje y la autorregulación.
- Analizar la manera en que la estructura del aula y las variables TARGET influye en la motivación de los estudiantes.
- Describir cómo se forman las expectativas de los profesores y cómo pueden afectar su interacción con los estudiantes.
- Listar las características fundamentales de los ambientes de aprendizaje constructivistas, así como los componentes principales de los principios de la American Psychological Association (APA) centrados en el aprendizaje.
- Describir la manera en que el aprendizaje por descubrimiento, la enseñanza por indagación, el aprendizaje asistido por los pares, las discusiones y los debates se pueden estructurar para que reflejen los principios constructivistas.
- Explicar cómo los profesores pueden ser más reflexivos y, por lo tanto, mejorar el aprovechamiento de los estudiantes.

sus creencias y experiencias en las situaciones (Cobb y Bowers, 1999), las cuales difieren de una persona a otra. Así, todo el conocimiento es subjetivo y personal, y es producto de nuestras cogniciones (Simpson, 2002). El aprendizaje está situado en contextos (Bredo, 2006).

Supuestos. El constructivismo resalta la interacción de las personas y las situaciones en la adquisición y perfeccionamiento de las habilidades y los conocimientos (Cobb y Bowers, 1999). El constructivismo contrasta con las teorías del condicionamiento que hacen hincapié en la influencia del entorno sobre la persona, así como con las teorías del procesamiento de la información que consideran que el aprendizaje ocurre en la mente y ponen poca atención al contexto. Con la teoría cognoscitiva social comparte el supuesto de que las personas, las conductas y los ambientes interactúan de forma recíproca (Bandura, 1986, 1997).

Un supuesto fundamental del constructivismo es que las personas son aprendices activos y desarrollan el conocimiento por sí mismas (Geary, 1995). Para entender bien el material, los aprendices deben descubrir los principios básicos, como lo hizo Anna en la conversación inicial. Los constructivistas difieren en el grado en el que adjudican esta función a los aprendices. Algunos creen que las estructuras mentales se vuelven un reflejo de la realidad, mientras que otros, los constructivistas radicales, consideran que la única realidad que existe es el mundo mental del individuo. Los constructivistas también difieren en el grado en que adjudican la construcción del conocimiento a las interacciones sociales con los profesores, compañeros, padres y otros (Bredo, 1997).

Muchos de los principios, conceptos e ideas que se analizan en este texto reflejan la perspectiva del constructivismo, incluyendo el procesamiento cognoscitivo, las expectativas, los valores y las percepciones de uno mismo y de los demás (Derry, 1996). De esta manera, aunque pareciera que el constructivismo tiene poco tiempo en el escenario del aprendizaje, su premisa básica de que los aprendices construyen el conocimiento subyace a muchos principios del aprendizaje. Éste es el aspecto epistemológico del constructivismo. Algunas ideas constructivistas no están tan desarrolladas como las de otras teorías que estudiamos en este libro, pero el constructivismo ha influido en la teoría y la investigación del aprendizaje y el desarrollo.

El constructivismo también ha influido en el pensamiento educativo acerca del currículo y la instrucción, ya que subraya el énfasis en el currículo integrado, según el cual los alumnos estudian un tema desde múltiples perspectivas. Por ejemplo, al estudiar los globos aerostáticos, los alumnos podrían leer y escribir acerca de ellos, aprender nuevas palabras de vocabulario relacionadas con ellos, visitar un lugar en el que haya globos de este tipo (práctica), estudiar los principios científicos involucrados con ellos, dibujarlos y aprender canciones sobre ellos. Las ideas de los constructivistas también se encuentran en muchas normas profesionales e influyen en el diseño del currículo en la instrucción, igual que en los principios centrados en el aprendizaje que fueron desarrollados por la American Psychological Association (APA), los cuales se analizarán más adelante.

Otro supuesto del constructivismo es que los profesores no deben enseñar en el sentido tradicional de dar instrucción a un grupo de estudiantes, sino que más bien deben estructurar situaciones en las que los estudiantes participen de manera activa con el contenido a través de la manipulación de los materiales y la interacción social. La manera en que el profesor estructuró la lección permitió que Anna construyera su comprensión. Algunas actividades incluyen la observación de fenómenos, la recolección de datos, la generación y prueba de hipótesis, y el trabajo colaborativo con otros individuos. Los grupos visitan lugares fuera del aula. Los profesores de diferentes disciplinas planean juntos el programa de estudios; enseñan a los estudiantes a autorregularse y a participar activamente en su aprendizaje estableciendo metas, vigilando y evaluando su progreso y explorando sus intereses para adelantarse a los requisitos básicos (Bruning *et al.*, 2004; Geary, 1995).

útil para diseñar intervenciones que desafíen el pensamiento de los niños y para la investigación que busca explorar la eficacia de las influencias sociales, como la exposición a modelos y la colaboración entre pares.

Cognición situada

Una premisa central del constructivismo es que los procesos cognoscitivos, incluyendo el pensamiento y el aprendizaje, están situados, es decir, localizados, en contextos físicos y sociales (Anderson, Reder y Simon, 1996; Cobb y Bowers, 1999; Greeno *et al.*, 1998). La *cognición situada* (o *aprendizaje situado*) implica las relaciones entre una persona y una situación; los procesos cognoscitivos no residen sólo en la mente (Greeno, 1989).

La idea de la interacción entre la persona y la situación no es nueva. La mayoría de las teorías contemporáneas del aprendizaje y el desarrollo asumen que las creencias y el conocimiento se forman a medida que las personas interactúan en situaciones. Este planteamiento contrasta con el modelo clásico del procesamiento de la información que destaca el procesamiento y el movimiento de información a través de las estructuras mentales, por ejemplo, los registros sensoriales, la MT y la MLP (véase el capítulo 5). El procesamiento de la información le resta importancia a las situaciones una vez que se reciben los estímulos ambientales. La investigación en diversas disciplinas, incluyendo la psicología cognoscitiva, el aprendizaje cognoscitivo social y las áreas de contenido (como la lectura y las matemáticas) muestran que la perspectiva de la teoría del procesamiento de la información es limitada y que el pensamiento implica una extensa relación recíproca con el contexto (Bandura, 1986; Cobb y Bowers, 1999; Derry, 1996; Greeno, 1989).

La investigación destaca la importancia de explorar la cognición situada como un medio para comprender la manera en que se desarrolla la competencia en áreas como lectoescritura, matemáticas (como observamos en la viñeta inicial) y ciencias (Cobb, 1994; Cobb y Bowers, 1999; Driver, Asoko, Leach, Mortimer y Scott, 1994; Lampert, 1990; capítulo 7). La cognición situada también es relevante para la motivación, como se verá en este capítulo y en el 8). Como ocurre con el aprendizaje, la motivación no es un estado completamente interno, como lo plantean las perspectivas clásicas, o dependiente sólo del entorno, como sugieren las teorías del reforzamiento (véase el capítulo 3). En vez de eso, la motivación depende de la actividad cognoscitiva en interacción con factores socioculturales y de instrucción, la cual incluye el lenguaje y ciertas formas de apoyo, como el andamiaje (Sivan, 1986).

La cognición situada considera la idea intuitiva de que muchos procesos interactúan para producir el aprendizaje. Sabemos que la motivación y la instrucción están vinculadas: una buena instrucción puede aumentar la motivación para aprender, y los aprendices motivados buscan ambientes de enseñanza eficaces (Schunk, 1995). Otra ventaja de la perspectiva de la cognición situada es que conduce a los investigadores a explorar la cognición en contextos de aprendizaje auténtico, como escuelas, lugares de trabajo y hogares, muchos de los cuales incluyen tutorías y grupos de aprendizaje.

La investigación sobre la eficacia del aprendizaje situado es reciente, pero sus resultados son prometedores. Griffin (1995) comparó la enseñanza tradicional (en el aula) para la interpretación de mapas con un método de aprendizaje situado en el que estudiantes universitarios practicaban esta habilidad en los lugares reales descritos en los mapas. Cuando se aplicó una evaluación sobre la interpretación de mapas, el grupo de aprendizaje situado se desempeñó mejor que el que aprendió dicha habilidad en el aula. Aunque Griffin no encontró ventajas del aprendizaje situado en la transferencia, los resultados de los estudios de este tipo de aprendizaje deberían poder generalizarse a contextos similares.

La idea del aprendizaje situado también es relevante para la forma en que ocurre el aprendizaje (Greeno *et al.*, 1998). Los estudiantes que fueron expuestos a cierto procedimiento para aprender una materia experimentaron la cognición situada para ese método; en otras palabras, aprendieron que esa es la forma en que se aprende este contenido. Por ejemplo, si un profesor de matemáticas enseña

que algunas formas de conocimiento sean universalmente endógenas. La adquisición de otras competencias, como multiplicar y procesar palabras, requiere estímulos ambientales. Tal vez el constructivismo, con su énfasis en la mínima guía educativa, resta importancia a las estructuras cognoscitivas humanas, y es probable que los métodos de enseñanza que tienen más repercusión en estas estructuras cognoscitivas en realidad produzcan un mejor aprendizaje (Kirschner, Sweller y Clark, 2006). La investigación ayudará a establecer el alcance de los procesos constructivistas en la secuencia de adquisición de habilidades, así como la forma en que esos procesos cambian en función del desarrollo (Muller, Sokol y Overton, 1998).

El constructivismo tiene importantes implicaciones para la enseñanza y el diseño curricular (Phillips, 1995). Las recomendaciones más directas son involucrar a los estudiantes de manera activa en su aprendizaje y proporcionarles experiencias que desafíen su pensamiento y los obliguen a reorganizar sus creencias. El constructivismo también respalda el énfasis actual en la *enseñanza reflexiva*, que se analizará más adelante en este capítulo. Las perspectivas constructivistas sociales, como la de Vygotsky, resaltan la utilidad del aprendizaje en grupos sociales y la colaboración entre pares (Ratner, Foley y Gimpert, 2002). Cuando los estudiantes actúan como modelos y observadores entre sí, no solamente enseñan habilidades, sino que experimentan una mayor autoeficacia para el aprendizaje (Schunk, 1995). En la aplicación 6.1 se ofrecen aplicaciones del constructivismo. Ahora examinaremos más a fondo el constructivismo y sus aplicaciones al aprendizaje humano.

APLICACIÓN 6.1

Constructivismo y enseñanza

El constructivismo recomienda un currículo integrado y que los profesores utilicen los materiales de manera que los aprendices participen de forma activa. Kathy Stone aplica varias ideas constructivistas en su grupo de tercer grado utilizando unidades integradas. En otoño imparte una unidad sobre las calabazas. En ciencias sociales los niños aprenden en dónde se cultivan las calabazas y los productos que se elaboran con ellas. También aprenden cómo se han usado a lo largo de la historia y los beneficios que proporcionaron a los primeros pobladores de Estados Unidos.

Kathy lleva a su grupo de excursión a una huerta de calabazas, donde los estudiantes aprenden cómo se cultivan. Cada alumno elige una calabaza y la lleva al salón de clases, con lo que la convierte en una valiosa herramienta de aprendi-

zaje. En la clase de matemáticas, los estudiantes calculan cuánto mide y cuánto pesa; luego dibujan una gráfica en grupo en la que comparan el tamaño, el peso, la forma y el color de sus calabazas. También calculan el número de semillas de la calabaza de la profesora y las cuentan cuando la abre. En otra actividad en grupo los estudiantes hacen pan de calabaza. En la clase de artes diseñan una forma y, con la ayuda de la profesora, la esculpen en su calabaza. Para la clase de literatura escriben una historia y una carta de agradecimiento para el dueño de la huerta. En la clase de ortografía Kathy utiliza las palabras que aprendieron al estudiar las calabazas. Estos ejemplos ilustran la forma en que la docente integra el estudio de las calabazas en su programa de estudios.

Tabla 6.2

Etapas del desarrollo cognoscitivo de Piaget.

| Etapa | Rango de edad aproximado (años) |
|----------------------|---------------------------------|
| Sensoriomotriz | Nacimiento-2 |
| Preoperacional | 2 a 7 |
| Operacional concreta | 7 a 11 |
| Operacional formal | 11 en adelante |

Etapas. A partir de sus investigaciones, Piaget concluyó que el desarrollo cognoscitivo de los niños seguía una secuencia fija. El patrón de operaciones que el niño puede realizar podría considerarse como un nivel o *etapa*. Cada nivel o etapa se define por la manera en que el niño ve el mundo. Piaget y otras teorías que incluyen etapas suponen ciertas cosas (véase el capítulo 10):

- Las etapas son discretas, separadas y cualitativamente diferentes. El paso de una etapa a otra no es una cuestión de mezcla gradual o de fusión continua.
- El desarrollo de las estructuras cognoscitivas depende del desarrollo previo.
- Aunque el orden del desarrollo de las estructuras no varía, la edad en la que se pasa por una etapa en particular varía de una persona a otra. Las etapas no deben equipararse a las edades.

En la tabla 6.2 se muestra cómo describió Piaget la progresión de sus etapas. Se ha escrito mucho acerca de ellas y existen muchas publicaciones científicas sobre cada una. Aquí sólo se describen brevemente; los lectores que deseen profundizar en el tema deben consultar otras fuentes (Brainerd, 2003; Byrnes, 1996; Meece, 2002; Wadsworth, 1996).

En la etapa *sensoriomotriz* las acciones de los niños son espontáneas y representan un intento por entender el mundo. La comprensión se basa en las acciones presentes; por ejemplo, una pelota es para lanzarla y una botella es para chuparla. El periodo se caracteriza por cambios rápidos; un niño de dos años de edad es muy diferente de un bebé en lo que se refiere a su desarrollo cognoscitivo. Los niños equilibran de manera activa, aunque lo hacen a nivel primitivo. Las estructuras cognoscitivas se construyen y alteran, y la motivación para hacer esto es interna. El concepto de *motivación de efectancia* (*motivación de dominio*; capítulo 8) es importante para los niños en la etapa sensoriomotriz. A finales de este periodo los niños han alcanzado un desarrollo cognoscitivo suficiente para avanzar a un nuevo pensamiento simbólico-conceptual, característico de la etapa preoperacional (Wadsworth, 1996).

En la etapa *preoperacional*, los niños son capaces de imaginar el futuro y de reflexionar acerca del pasado, aunque su percepción permanece muy orientada hacia el presente. Estos niños pueden creer que en una fila de 10 monedas hay más monedas que en una pila de 10 monedas. Más aún, siguen sin tener la capacidad de pensar en más de una dimensión al mismo tiempo; por lo tanto, si se concentran en la longitud, pueden pensar que un objeto largo, como una vara, es más grande que uno corto, por ejemplo un ladrillo, aun cuando este último sea más ancho y profundo. Los niños en etapa preoperacional demuestran *irreversibilidad*, es decir, creen que una vez que se hace algo a las cosas, ya no se puede cambiar, por ejemplo, pueden creer que una vez que se aplasta una caja, ya no puede volver a tomar la forma de una caja. También muestran dificultades para distinguir la fantasía de la realidad. Los personajes de las caricaturas les parecen tan reales como las personas. Este periodo se caracteriza por un rápido desarrollo del lenguaje y porque los niños se vuelven menos *egocéntricos*, se dan cuenta de que los otros pueden pensar y sentir de forma diferente que ellos.

Las evidencias científicas sobre el conflicto cognoscitivo no respaldan mucho el planteamiento de Piaget (Zimmerman y Blom, 1983a, 1983b; Zimmerman y Whitehurst, 1979). Rosenthal y Zimmerman (1978) resumieron los datos de varios estudios que revelaban que los niños en la etapa preoperacional son capaces de dominar tareas operacionales concretas mediante una enseñanza que involucre explicaciones verbales y demostraciones modeladas. Según la teoría de Piaget, esto no podría ocurrir a menos que el niño se encuentre en la transición hacia otra etapa, un momento en el cual el conflicto cognoscitivo se encontraría a un nivel razonable.

Los cambios de pensamiento de los niños característicos de las etapas parecen estar vinculados con cambios más graduales en la atención y el procesamiento cognoscitivo (Meece, 2002). Así, es probable que los niños no demuestren los niveles de comprensión de una etapa piagetiana por varias razones, como la falta de atención hacia los estímulos relevantes, la codificación inadecuada de la información, la incapacidad para relacionar información con los conocimientos previos o el uso de medios ineficaces para recuperar la información (Siegler, 1991). Cuando se enseña a los niños a utilizar los procesos cognoscitivos de manera más eficaz, a menudo pueden realizar las tareas en niveles cognoscitivos más elevados.

La teoría de Piaget es constructivista porque supone que los niños establecen sus propios conceptos sobre el mundo para darle sentido (Byrnes, 1996). Estos conceptos no son innatos, sino que los niños los adquieren a través de sus experiencias normales. El niño no recibe la información del entorno (incluyendo las personas) de manera automática, sino que la procesa de acuerdo con las estructuras mentales que ya posee. Los niños le dan un sentido a su ambiente y construyen la realidad con base en sus capacidades actuales. A su vez, esos conceptos básicos se convierten en perspectivas más sofisticadas a través de la experiencia.

Implicaciones para la enseñanza

Piaget consideraba que el desarrollo cognoscitivo no se puede enseñar, aunque algunas investigaciones demuestran que es posible acelerarlo (Zimmerman y Whitehurst, 1979). La teoría y la investigación tienen ciertas implicaciones para la enseñanza (tabla 6.3).

Comprender el desarrollo cognoscitivo. Los profesores se benefician cuando comprenden en qué niveles están funcionando sus estudiantes. No debemos esperar que todos los alumnos de un grupo operen al mismo nivel. Muchas tareas piagetianas son fáciles de asignar (Wadsworth, 1996). Los profesores pueden tratar de determinar los niveles y ajustar su enseñanza a ellos. Los estudiantes que parezcan estar experimentando la transición a otra etapa pueden aprovechar la enseñanza en el siguiente grado de dificultad, ya que así el conflicto no será demasiado grande para ellos.

Mantener activos a los estudiantes. Piaget criticó el aprendizaje pasivo. Los niños necesitan ambientes estimulantes que les permitan explorar de forma activa y que incluyan actividades prácticas. Este tipo de enseñanza facilita la construcción activa del conocimiento.

Tabla 6.3

Implicaciones de la teoría de Piaget para la educación.

-
- Comprender el desarrollo cognoscitivo.
 - Mantener activos a los estudiantes.
 - Provocar incongruencia.
 - Fomentar la interacción social.
-

Antecedentes

Lev Semenovich Vygotsky nació en Rusia en 1896. Estudió varias materias en la escuela, incluyendo psicología, filosofía y literatura; además, obtuvo el título de abogado en la Universidad Imperial de Moscú en 1917. Después de graduarse regresó a Gomel, su tierra natal, donde estuvo rodeado de problemas debido a la ocupación alemana, la hambruna y la guerra civil. Dos de sus hermanos murieron y él contrajo tuberculosis, la enfermedad que terminó con su vida. Fue profesor de psicología y literatura, hizo crítica literaria y editó una revista. Además, trabajó en una institución en donde capacitó a profesores, fundó un laboratorio de psicología y escribió un libro sobre psicología educativa (Tudge y Scrimsher, 2003).

En 1924, en el Segundo Congreso Ruso de Psiconeurología, realizado en Leningrado, ocurrió un acontecimiento crítico en su vida. En esa época, en la cual la teoría psicológica prevaeciente rechazaba las experiencias subjetivas y favorecía los reflejos condicionados de Pavlov y el énfasis del conductismo sobre las influencias ambientales, Vygotsky presentó “Los métodos de la investigación reflexológica y psicológica”, un trabajo en el que criticaba las perspectivas dominantes y hablaba de la relación entre los reflejos condicionados y la conciencia y la conducta humana. Los experimentos de Pavlov con perros (véase el capítulo 3) y los estudios de Köhler con simios (véase el capítulo 7) borraron muchas de las diferencias entre los animales y los seres humanos.

Vygotsky planteaba que, a diferencia de los animales que se limitan a reaccionar al ambiente, los seres humanos tienen la capacidad de modificarlo para su beneficio. Esta capacidad adaptativa distingue a los seres humanos de formas de vida inferiores. Su discurso causó tanto impacto en un miembro de su audiencia (Alexander Luria, de quien se hablará más adelante en este capítulo), que fue invitado a unirse al prestigioso Instituto de Psicología Experimental de Moscú, en donde ayudó a establecer el Instituto de Defectología, cuyo objetivo era estudiar formas para ayudar a las personas discapacitadas. Hasta su muerte en 1934, escribió extensamente sobre la mediación social del aprendizaje y el papel que en éste desempeña la conciencia, a menudo con la colaboración de colegas como Luria y Leontiev (Rohrkemper, 1989).

Para entender la perspectiva de Vygotsky, es necesario tener en cuenta su postura marxista, y que sus ideas representaban un intento por aplicar las ideas marxistas del cambio social al lenguaje y al desarrollo (Rohrkemper, 1989). Después de la Revolución rusa de 1917, el ímpetu de los nuevos líderes produjo un cambio rápido en el pueblo. La firme orientación teórica sociocultural de Vygotsky se ajustaba bien a las metas revolucionarias de cambiar la cultura a un sistema socialista.

Vygotsky tuvo cierto acceso a la sociedad occidental, en concreto a escritores como Piaget (Bredo, 1997; Tudge y Winterhoff, 1993), pero durante su vida o poco tiempo después de su muerte muy pocos de sus escritos fueron publicados (Gredler, 2009). En la antigua Unión Soviética prevaecía un clima político negativo; el Partido Comunista prohibió, entre otras cosas, las pruebas y las publicaciones sobre psicología. Vygotsky adoptó un pensamiento revisionista (Bruner, 1984); pasó de una perspectiva pavloviana de la psicología enfocada en los reflejos a una perspectiva histórico-cultural que destacaba el lenguaje y la interacción social (Tudge y Scrimsher, 2003). Algunos de sus escritos entraban en conflicto con las ideas de Stalin, por lo que no fueron publicados. Hasta la década de 1980 las referencias a su trabajo estaban prohibidas en la Unión Soviética (Tudge y Scrimsher, 2003). En años recientes cada vez más de sus escritos han sido traducidos y distribuidos, lo que ha incrementado su impacto sobre disciplinas como la educación, la psicología y la lingüística.

Tabla 6.4

Principales ideas de la teoría de Vygotsky.

-
- Las interacciones sociales son fundamentales; el conocimiento se construye entre dos o más personas.
 - La autorregulación se desarrolla mediante la internalización (desarrollando una representación interna) de las acciones y de las operaciones mentales que ocurren en las interacciones sociales.
 - El desarrollo humano ocurre a través de la transmisión cultural de herramientas (lenguaje y símbolos).
 - El lenguaje es la herramienta más importante; su desarrollo va desde el discurso social y el discurso privado, hasta el discurso cubierto (internos).
 - La zona de desarrollo próximo (ZDP) es la diferencia entre lo que los niños pueden hacer por sí mismos y lo que pueden hacer con ayuda de otros. Las interacciones con los adultos y los pares en la ZDP fomentan el desarrollo cognoscitivo.
-

(Meece, 2002)

El argumento más polémico de Vygotsky es que todas las funciones mentales superiores se originan en el entorno social (Vygotsky, 1962). Se trata de una aseveración poderosa, pero posee un alto grado de verdad. El proceso más influyente involucrado en el desarrollo cognoscitivo es el lenguaje. Vygotsky creía que un componente fundamental para el desarrollo psicológico era el dominio de los procesos externos de transmisión del desarrollo cultural y del pensamiento a través de símbolos como el lenguaje, el conteo y la escritura. Una vez que se domina este proceso, el siguiente paso consiste en utilizar esos símbolos para influir y autorregular los pensamientos y las acciones. La autorregulación utiliza la importante función del discurso privado, que se analizará más adelante en este capítulo.

A pesar de estas impresionantes ideas, al parecer las aseveraciones de Vygotsky son muy firmes. Las evidencias de investigaciones revelan que los niños pequeños descubren mentalmente muchos conocimientos acerca de cómo opera el mundo, mucho tiempo antes de que tengan la oportunidad de aprender de la cultura en la que viven (Bereiter, 1994). Al parecer, los niños también están biológicamente predispuestos a adquirir ciertos conceptos, por ejemplo, a comprender que al sumar aumenta la cantidad; y que esto no depende del entorno (Geary, 1995). Aunque el aprendizaje social influye en la construcción del conocimiento, la afirmación de que todo el aprendizaje se deriva del entorno social parece exagerada. Sin embargo, sabemos que la cultura de los aprendices es fundamental, y que es necesario tomarla en cuenta al explicar el aprendizaje y el desarrollo. En la tabla 6.4 (Meece, 2002) se presenta un resumen de las principales ideas de la teoría de Vygotsky (1978).

Zona de desarrollo próximo

Un concepto importante es la *zona de desarrollo próximo (ZDP)*, que se define como “la distancia entre el nivel actual del desarrollo, determinada mediante la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por medio de la solución de problemas bajo la guía adulta o en colaboración con pares más capaces” (Vygotsky, 1978, p. 86). La ZDP representa la cantidad de aprendizaje que un estudiante puede lograr en las condiciones de instrucción apropiadas (Puntambekar y Hübscher, 2005); se trata principalmente de una prueba del desarrollo de un estudiante, que indica su preparación o nivel intelectual en un área específica, muestra la relación entre el aprendizaje y el desarrollo (Bredo, 1997; Campione, Brown, Ferrara y Bryant, 1984) y se puede

del propio desarrollo mental. Es desafortunado que, en la mayoría de los análisis de la ZDP, ésta se conciba de forma tan estrecha como un profesor experto proporcionando oportunidades de aprendizaje a un estudiante (aunque esto sea parte de ella).

Aplicaciones

Las ideas de Vygotsky se prestan a muchas aplicaciones educativas (Karpov y Haywood, 1998; Moll, 2001). El campo de la autorregulación (véase el capítulo 9) ha sido muy influido por la teoría. La autorregulación requiere procesos metacognitivos, como la planeación, la verificación y la evaluación. En esta sección y en la aplicación 6.3, se incluyen otros ejemplos.

Existen muchas maneras de ayudar a los estudiantes a adquirir mediadores cognoscitivos (como signos y símbolos) a través del entorno social. Una aplicación común implica el concepto de *andamiaje instruccional*, que se refiere al proceso de control de los elementos de las tareas que rebasan las capacidades de los estudiantes con el fin de que se concentren y dominen los aspectos de la tarea que pueden captar con rapidez (Bruning *et al.*, 2004; Puntambekar y Hübscher, 2005). Para utilizar una analogía del andamiaje utilizado en los proyectos de construcción, el andamiaje instruccional tiene cinco funciones principales: proporcionar apoyo al aprendiz, funcionar

APLICACIÓN 6.3

Teoría de Vygotsky

Vygotsky planteó que las interacciones con el entorno ayudan al aprendizaje. Las experiencias que las personas aportan a la situación de aprendizaje influyen de manera importante en el resultado.

Los entrenadores de patinaje sobre hielo pueden trabajar con estudiantes avanzados que han aprendido muchas cosas acerca de este deporte y de la manera en que su cuerpo se comporta sobre el hielo. Los estudiantes aportan sus conceptos de equilibrio, velocidad, movimiento y control corporal obtenidos a partir de sus experiencias en el patinaje. Los entrenadores utilizan las fortalezas y debilidades de sus estudiantes y los ayudan a aprender a modificar varios movimientos para mejorar su desempeño. Por ejemplo, un entrenador ve que una patinadora muestra problemas para completar un giro triple aunque tiene la altura y la velocidad necesarias para completar el salto. El entrenador observa que el problema se debe a que al

dar la vuelta la patinadora gira su pie en cierto ángulo, lo que altera la cadencia de sus movimientos. Una vez que el entrenador le hace la observación y la ayuda a aprender a modificar ese movimiento, la patinadora realiza el salto de forma exitosa.

Los estudiantes de veterinaria que fueron instruidos en granjas y tienen experiencia en nacimientos, enfermedades y cuidado de diversos tipos de animales aportan conocimientos valiosos a su entrenamiento. Los profesores pueden utilizar estas experiencias para mejorar su aprendizaje. Al enseñar a los estudiantes a tratar la pata lastimada de una vaca o de un caballo, el instructor podría pedirle a uno de esos alumnos instruidos en granjas que hable acerca de lo que ha observado, y partir de ese conocimiento explicar los métodos de tratamiento más novedosos y eficaces.

trabajo. Los grupos de aprendizaje se ajustan bien al concepto de ZDP porque se dan en instituciones culturales, como escuelas y organismos y, por consiguiente, ayudan a transformar el desarrollo cognoscitivo de los aprendices. En la práctica, operan dentro de una ZDP porque a menudo realizan tareas que rebasan sus capacidades. Al trabajar con expertos, los novatos desarrollan una comprensión compartida de procesos importantes, la cual integran a los conocimientos que ya poseen. Los grupos de aprendizaje representan un tipo de constructivismo dialéctico que depende en gran parte de las interacciones sociales.

Childs y Greenfield (1981) describieron un ejemplo de grupos de aprendizaje en un contexto cultural particular, el de las tejedoras chinantecas de Oaxaca, México, relacionado con la enseñanza de tejido. En esa cultura las niñas observan desde que nacen cómo sus madres y otras mujeres mayores tejen, de manera que cuando les empiezan a enseñar, ya han estado expuestas a muchos modelos. Observaron que en las primeras fases de la instrucción el adulto pasaba más de 90 por ciento del tiempo tejiendo con la niña y que después de tejer la primera prenda ese tiempo se reducía a 50 Por ciento. Luego, el adulto trabajaba los aspectos más difíciles de la tarea. Después de tejer cuatro prendas, la participación del adulto se reducía a menos de 40 por ciento. Este procedimiento de enseñanza ejemplifica una interacción social cercana y el andamiaje dentro de la ZDP.

Los grupos de aprendizaje se utilizan en muchas áreas de la educación. Los futuros profesores trabajan en cooperación con los profesores en las escuelas y, cuando empiezan a practicar la docencia, suelen unirse a profesores experimentados para recibir tutoría. Los estudiantes realizan investigación con los profesores, quienes fungen como tutores (Mullen, 2005). Los futuros consejeros hacen prácticas bajo la guía directa de un supervisor. Los programas de estudios prácticos de capacitación utilizan el modelo de los grupos de aprendizaje cuando los estudiantes adquieren habilidades en el entorno laboral real e interactúan con otras personas. Se ha puesto mucho énfasis en ampliar los grupos de aprendizaje para los jóvenes, en especial para aquellos que no asisten a la universidad (Bailey, 1993). En futuras investigaciones se deben evaluar los factores que influyen en el éxito de los grupos de aprendizaje para contar con medios que permitan fomentar la adquisición de habilidades en estudiantes de diversas edades.

Críticas

Es difícil evaluar las contribuciones de la teoría de Vygotsky al desarrollo y aprendizaje humanos (Tudge y Scrimsher, 2003). Sus trabajos no se distribuyeron durante muchos años y únicamente hasta hace poco tiempo empezamos a disponer de traducciones; apenas existen unas cuantas fuentes de sus escritos (Vygotsky, 1978, 1987). Los investigadores y los profesionales han tendido a enfocarse en la ZDP sin ubicarla en un contexto teórico más general, centrado en la influencia cultural.

Otro problema que a menudo se encuentra cuando se analizan las aplicaciones de la teoría de Vygotsky, es que no forman parte de la teoría, sino que parecen ajustarse a ella. Por ejemplo, cuando Wood y sus colaboradores (1976) introdujeron el término *andamiaje*, consideraron que éste permitiría a los profesores estructurar los ambientes de aprendizaje, lo cual tiene muy poca relación con la zona de desarrollo próximo dinámica a la que se refiere Vygotsky. Aunque la *enseñanza recíproca* no es un concepto creado por Vygotsky, capta mucho mejor este sentido de interacción dinámica y multidireccional.

Dadas estas cuestiones, ha habido poco debate sobre qué tan adecuada es la teoría. Con frecuencia surge el debate de “Piaget contra Vygotsky”, el cual compara sus posturas supuestamente discrepantes sobre el curso del desarrollo humano, aunque coinciden en muchos aspectos (Duncan, 1995). Si bien este tipo de debates revelan las diferencias y proporcionan hipótesis de investigación que se pueden someter a prueba, no son útiles para los educadores que buscan formas para ayudar a los niños a aprender.

El papel mediador y autodirectivo del segundo sistema de señales está implícito en la teoría de Vygotsky (1962), ya que consideraba que el discurso privado ayuda a desarrollar el pensamiento al organizar la conducta. Los niños utilizan el discurso privado para entender las situaciones y superar las dificultades. El discurso privado se da en conjunción con las interacciones del niño en el entorno social. Conforme se desarrolla la habilidad del lenguaje de los niños, las palabras que expresan los demás adquieren significado, independientemente de sus características fonológicas y sintácticas. Los niños internalizan el significado de las palabras y las utilizan para dirigir su conducta.

Vygotsky creía que el discurso privado sigue un patrón de desarrollo curvilíneo: las verbalizaciones abiertas (pensar en voz alta) aumentan hasta los 6 o 7 años, y después, entre los 8 y los 10 años, disminuyen y se vuelven principalmente cubiertas (internas). Sin embargo, las verbalizaciones se pueden dar a cualquier edad, cuando las personas enfrentan problemas o dificultades. Las investigaciones demuestran que, aun cuando la cantidad de discurso privado disminuye desde alrededor de los 4 o 5 años hasta los 8 años, la proporción de discurso privado autorregulatorio aumenta con la edad (Fuson, 1979). En muchas investigaciones se ha encontrado que la cantidad real de discurso privado es baja y que muchos niños no verbalizan en lo absoluto. Así, el patrón de desarrollo del discurso privado parece ser más complejo de lo que creía Vygotsky.

Verbalización y aprovechamiento

La verbalización de reglas, procedimientos y estrategias suele aumentar el aprendizaje de los estudiantes. Aunque el procedimiento de *entrenamiento autoinstruccional* de Meichenbaum (1977, 1986) (véase el capítulo 4) no tiene raíces constructivistas, recrea el desarrollo progresivo del discurso privado (de abierto a cubierto). Los tipos de afirmaciones que se modelan son: la *definición de problemas* (“¿Qué tengo que hacer?”), el *enfoque de la atención* (“Necesito poner atención en lo que estoy haciendo”), la *planeación y guía de respuesta* (“Necesito trabajar con cuidado”), el *autorreforzamiento* (“Lo estoy haciendo bien”), la *autoevaluación* (“¿Estoy haciendo las cosas en el orden correcto?”), y el *afrentamiento* (“Si no lo hago bien debo volver a intentarlo”). Los profesores pueden utilizar el entrenamiento autoinstruccional para enseñar a los aprendices habilidades cognitivas y motoras, y es probable que éste cree una perspectiva positiva de la tarea, así como una actitud perseverante ante las dificultades (Meichenbaum y Asarnow, 1979). No es necesario que el procedimiento esté programado; los aprendices pueden construir sus propias verbalizaciones.

La verbalización es benéfica para los estudiantes que a menudo experimentan dificultades y un desempeño deficiente (Denney, 1975; Denney y Turner, 1979). Los profesores han observado que beneficia a los niños que no repasan de manera espontánea el material por aprender, a los estudiantes impulsivos, a los que tienen problemas de aprendizaje y retraso mental, y a los que requieren experiencias correctivas (Schunk, 1986). La verbalización sirve para que los estudiantes con problemas de aprendizaje trabajen en una tarea de manera sistemática (Hallahan *et al.*, 1983); para forzar a los estudiantes a poner atención en las tareas y a repasar el material, lo que mejora el aprendizaje. Al parecer la verbalización no facilita el aprendizaje cuando los estudiantes no la requieren para manejar las demandas de la tarea de forma adecuada. Como la verbalización constituye una tarea adicional, podría interferir con el aprendizaje al distraer a los niños de la tarea que están realizando.

Las investigaciones han identificado las condiciones en que la verbalización mejora el desempeño. Denney (1975) modeló una estrategia de desempeño para estudiantes normales de 6, 8 y 10 años de edad en una tarea de 20 preguntas. Los niños de 8 y 10 años que verbalizaron la estrategia del modelo mientras realizaban la tarea no obtuvieron una puntuación más alta que los niños que no lo hicieron. En los niños de 6 años se encontró que la verbalización de aseveraciones específicas, como “encuentra la imagen correcta en las primeras preguntas”, interfirió con su desempeño; al parecer realizar esta tarea adicional distrajo demasiado a los niños más pequeños. Denney y Turner (1979) descubrieron

APLICACIÓN 6.4

Autoverbalización

Un profesor podría utilizar la autoverbalización (hablar con uno mismo) en un salón de recursos especiales o en un salón regular para ayudar a los estudiantes que presentan problemas para poner atención en el material y dominar ciertas habilidades. Cuando Kathy Stone enseña la división larga a sus estudiantes de tercer grado, emplea la verbalización para ayudar a los que no recuerdan los pasos para completar el procedimiento. Ella trabaja de manera individual con los alumnos verbalizando y aplicando los siguientes pasos:

- ¿Cabrá (número) en (número)?
- Dividir.
- Multiplicar: (número) \times (número) = (número).
- Anotar la respuesta.
- Restar: (número) $-$ (número) = (número).
- Bajar el siguiente número.
- Repetir los pasos.

El uso del discurso personal ayuda a los estudiantes a mantenerse concentrados en la tarea y a construir su autoeficacia para trabajar de forma sistemática a través de un proceso largo. Una

vez que empiezan a captar el contenido, es mejor desvanecer las verbalizaciones hasta un nivel cubierto (silencioso) para que puedan trabajar más rápido.

La autoverbalización también ayuda a los alumnos que están aprendiendo habilidades y estrategias deportivas. Podrían comenzar por verbalizar lo que está ocurriendo y avanzar a los movimientos que deben hacer. Por ejemplo, un entrenador de tenis podría animar a los estudiantes a utilizar el discurso personal durante los juegos de práctica: “Bola alta-raqueta por arriba del hombro”, “bola baja-raqueta por debajo del hombro”, “pelota a lo ancho-golpe de revés”.

Los instructores de aeróbicos y de baile a menudo utilizan el discurso privado durante la práctica. Un profesor de ballet le pediría a los estudiantes jóvenes que repitan “pinto un arco iris” al hacer un movimiento circular con el brazo, y “camino sobre huevos” al caminar sobre la punta de sus pies. Las personas que participan en una clase de ejercicio aeróbico también podrían verbalizar los movimientos mientras los realizan, podrían decir, por ejemplo, “selección y estiramiento”, “deslizarse a la derecha y alrededor”.

en movimientos de los labios, y al final ser completamente internas. La internalización es una característica fundamental de la autorregulación (Schunk, 1999; capítulo 9).

Estos beneficios de la verbalización no implican que todos los estudiantes deban verbalizar mientras aprenden. ¡Esta práctica daría como resultado un salón de clases ruidoso y distraería a muchos estudiantes! Más bien, se podría incorporar a la instrucción de los estudiantes con problemas para aprender. El profesor o el auxiliar podrían trabajar con estos alumnos de forma individual o en grupos para evitar distraer a los otros miembros del grupo. En la aplicación 6.4 se analizan formas de integrar la verbalización al aprendizaje.

APRENDIZAJE MEDIADO SOCIALMENTE

Muchos tipos de constructivismo, y la teoría de Vygotsky en particular, destacan la idea de que el aprendizaje es un proceso mediado socialmente. Esta idea no es única del constructivismo, ya que muchas otras teorías del aprendizaje afirman que los procesos sociales tienen un impacto significativo

APLICACIÓN 6.5

Aprendizaje mediado socialmente

El aprendizaje mediado socialmente se puede utilizar con estudiantes de cualquier edad. Gina Brown sabe que el éxito en la enseñanza depende en parte de que se comprenda la cultura de las comunidades que atienden las escuelas. Obtiene el consentimiento de las escuelas donde practican sus estudiantes y también de los padres, y asigna a cada estudiante para que sea “amigo” de un niño. Como parte de sus tareas, sus alumnos pasan tiempo adicional con sus amigos, por ejemplo, cuando realizan trabajo individual, cuando comen su almuerzo, cuando viajan en el autobús escolar de regreso a casa y cuando los visitan en sus hogares. Ella forma parejas de estudiantes y los miembros de cada pareja se reúnen de forma regular para hablar acerca de la cultura de sus amigos asignados, por ejemplo, sobre lo que les gusta a los niños de la escuela, lo que hacen sus padres o tutores, las características del vecindario donde viven. La profesora se reúne regularmente con cada pareja con el fin de analizar las implicaciones de las variables culturales para el aprendizaje escolar. Por medio de las interacciones sociales con los amigos, con la docente y con otros miembros del grupo los estudiantes logran una mejor comprensión del papel que la cultura desempeña en la escuela.

Los eventos históricos suelen prestarse a múltiples interpretaciones, y Jim Marshall utiliza la mediación social para desarrollar el pensamiento de sus alumnos acerca de los acontecimientos. Como parte de una unidad sobre los cambios que se observaron en la vida de los estadounidenses después de la Segunda Guerra Mundial divide a su grupo en cinco equipos y a cada uno le asigna un tema: medicina, transporte, educación, tecnología y suburbios. Los equipos preparan una presentación acerca de por qué su tema representa un avance significativo en la vida de los estadounidenses. Los alumnos de cada equipo trabajan en conjunto para preparar la presentación y cada miembro presenta una parte. Cuando terminan las presentaciones, Jim dirige una discusión con el grupo y trata de lograr que vean las relaciones que existen entre los avances. Por ejemplo, la tecnología influye en la medicina, el transporte y la educación; un mayor número de automóviles y caminos conduce a un crecimiento de los suburbios; y una mejor educación fomenta la medicina preventiva. La mediación social a través de discusiones y presentaciones ayuda a los alumnos a comprender mejor los cambios en la vida de los estadounidenses.

planeación, la síntesis y la formación de conceptos (Henderson y Cunningham, 1994); pero esa coordinación no surge independientemente del entorno social y la cultura del individuo.

El proceso de autorregulación consiste en la internalización gradual del lenguaje de los conceptos. Los niños pequeños responden principalmente a las instrucciones de otros, por ejemplo, a las de las personas mayores que los rodean. A través del uso del discurso privado y de otras herramientas cognoscitivas, los niños internalizan las instrucciones para autorregular su conducta en diferentes situaciones. Los procesos de pensamiento se vuelven autodirigidos. La internalización es fundamental para el desarrollo de la autorregulación (Schunk, 1999).

Las primeras manifestaciones de autorregulación de los niños suelen ser burdas y reflejar principalmente las verbalizaciones de otras personas; sin embargo, a medida que desarrollan una mayor capacidad para un pensamiento autodirigido, construyen autorreguladores cognoscitivos eficaces e idiosincráticos. La perspectiva constructivista sobre la autorregulación se analiza más a fondo en el capítulo 9.

para determinar su posición relativa. Las estructuras se vuelven *diferenciadas*, y los salones de clases se vuelven multidimensionales, cuando los estudiantes trabajan en diferentes tareas al mismo tiempo.

La *autonomía* se refiere al grado en que los estudiantes pueden elegir lo que harán, cuándo lo harán y cómo lo harán. Las aulas son unidimensionales cuando hay poca autonomía, lo cual puede obstaculizar la autorregulación y reducir la motivación. Las aulas multidimensionales ofrecen más opciones a los alumnos, lo que por lo general aumenta la motivación.

En cuanto a los *patrones de agrupamiento*, las comparaciones sociales se vuelven más importantes cuando los estudiantes trabajan en actividades que incluyen a todo el grupo o cuando son agrupados por sus habilidades. Las comparaciones no son tan comunes cuando los alumnos trabajan de manera individual o en grupos con diversas habilidades. El agrupamiento influye en la motivación y el aprendizaje, y tiene una gran influencia a largo plazo si los grupos permanecen intactos y si los estudiantes piensan que están vinculados a los grupos sin importar qué tan bueno sea su desempeño.

La prominencia de las *evaluaciones formales del desempeño* se refiere a la naturaleza pública de la asignación de calificaciones. En los salones de clases unidimensionales se califica a los estudiantes en las mismas tareas y las calificaciones se hacen públicas, de manera que todos conocen la calificación de los demás. Es probable que aquellos que reciban bajas calificaciones se sientan poco motivados para mejorar. Cuando las calificaciones se vuelven menos públicas o cuando se asignan por diferentes proyectos, como en las clases multidimensionales, suelen motivar a una mayor proporción de estudiantes, en especial a aquellos que consideran que están progresando y que son capaces de aprender más (Schunk, Pintrich y Meece, 2008).

El desempeño de las clases multidimensionales es sumamente visible (Rosenholtz y Rosenholtz, 1981), lo cual puede motivar a aprender a los alumnos con alto aprovechamiento pero afectar de manera negativa al resto del grupo. Las clases multidimensionales tienen más probabilidades de motivar a un mayor número de estudiantes, ya que son más diferenciadas y autónomas, agrupan menos a los alumnos por habilidades, son más flexibles para calificar y recurren menos a la evaluación pública.

TARGET. Los salones de clases incluyen otros factores que pueden afectar las percepciones, la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. En la tabla 6.6 se muestran algunos de ellos, los cuales se pueden resumir con el acrónimo *TARGET*, que se forma con las iniciales de las palabras *tarea*, *autoridad*, *reconocimiento*, *grupos*, *evaluación* y *tiempo*, que son los componentes fundamentales de los factores que se listan a continuación: diseño de la *tarea*, distribución de la *autoridad*, *reconocimiento* de los estudiantes, formación de *grupos*, prácticas de *evaluación* y asignación del *tiempo* (Epstein, 1989).

Tabla 6.6
Factores *TARGET* que influyen en la motivación y el aprendizaje.

| Factor | Características |
|----------------|--|
| Tarea | Diseño de actividades y tareas de aprendizaje. |
| Autoridad | El grado en que los estudiantes pueden asumir el liderazgo y desarrollar control e independencia sobre las actividades de aprendizaje. |
| Reconocimiento | Uso formal e informal de recompensas, incentivos y elogios. |
| Grupos | Trabajo individual, grupo pequeño, grupo grande |
| Evaluación | Métodos para supervisar y evaluar el aprendizaje. |
| Tiempo | Idoneidad de la carga de trabajo, ritmo de la enseñanza, tiempo asignado para la realización del trabajo. |

APLICACIÓN 6.6

Aplicación del método TARGET en el aula

El uso de los componentes del método TARGET en una lección afecta de forma positiva la motivación y el aprendizaje. Cuando Kathy Stone desarrolla una unidad acerca de los desiertos, planea parte de la unidad pero también involucra a sus estudiantes en la planeación de las actividades; organiza centros de aprendizaje, planea tareas de lectura e investigación, organiza discusiones en grupos pequeños y grupos grandes, y diseña exámenes previos y posteriores, así como tareas para verificar el dominio a lo largo de la unidad. El grupo le ayuda

a planear una excursión a un museo que cuenta con un área dedicada a la vida en el desierto, a elegir temas para un proyecto en grupos pequeños y a decidir cómo crearán un desierto en el salón de clases. Luego, la profesora y los estudiantes elaboran un calendario y un cronograma para trabajar y completar la unidad. Observe en este ejemplo la manera en que Kathy incorpora componentes motivacionales a las características del método TARGET: tarea, autoridad, reconocimiento, grupos, evaluación y tiempo.

que además se ajusta muy bien a los supuestos constructivistas de que las personas cuentan con *teorías implícitas* acerca de aspectos como la manera en que aprenden, los elementos que contribuyen al logro escolar y la manera en que la motivación influye en el desempeño. El aprendizaje y el pensamiento se dan en el contexto de las creencias de los aprendices acerca de la cognición, lo cual difiere en función de factores personales, sociales y culturales (Greeno, 1989; Moll, 2001).

Las investigaciones demuestran que las teorías implícitas acerca de procesos como el aprendizaje, el pensamiento y las habilidades influye en la forma en que los estudiantes se involucran en el aprendizaje y en los aspectos que consideran que conducen al éxito dentro y fuera del salón de clases (Duda y Nicholls, 1992; Dweck, 1999, 2006; Dweck y Leggett, 1988; Dweck y Molden, 2005; Nicholls, Cobb, Wood, Yackel y Patashnick, 1990). Los investigadores de la motivación han identificado dos teorías implícitas (o formas de pensar) diferentes acerca del papel que desempeñan las habilidades en el logro: la *teoría de la entidad* (*forma de pensar fija*) y la *teoría incremental* (*forma de pensar de crecimiento*). Los alumnos con una teoría de la entidad o forma de pensar fija consideran que sus habilidades representan rasgos fijos sobre los que tienen poco control, mientras que los que siguen una teoría incremental o forma de pensar de crecimiento consideran que las habilidades son aspectos que pueden mejorar a través del aprendizaje (Dweck, 1999; Dweck y Leggett, 1988; Dweck y Molden, 2005). Estas perspectivas influyen en la motivación y, en última instancia, en el aprendizaje y el logro. Wood y Bandura (1989) encontraron que los adultos que se consideran capaces de desarrollar habilidades gerenciales utilizan mejores estrategias, tienen mayor autoeficacia para el éxito y establecen metas más desafiantes que quienes consideran que estas habilidades son relativamente fijas e imposibles de modificar.

Los estudiantes con una forma de pensar fija suelen desanimarse cuando enfrentan a dificultades, ya que consideran que pueden hacer muy poco para modificar su situación. Ese desánimo conduce a una baja autoeficacia (véase el capítulo 4), lo que a su vez puede influir en el aprendizaje de manera negativa (Schunk, 1995; Schunk y Zimmerman, 2006). Por otro lado, los estudiantes con una forma de pensar de crecimiento son menos propensos a rendirse cuando enfrentan dificultades y suelen modificar sus estrategias, buscar ayuda, consultar más fuentes de información o activar otras estrategias de autorregulación (Dweck, 2006; Zimmerman, 1994, 1998; Zimmerman y Martinez-Pons, 1992).

estudiantes volvieron a ser evaluados después de un semestre, un año y dos años. Cuando se aplicaron las primeras dos pruebas los estudiantes estaban en clases de profesores que habían recibido la lista de los que destacarían intelectualmente; en el caso de la última prueba, los alumnos pertenecían a nuevos grupos, en los que los profesores no tenían la lista con los nombres.

Después del primer año se observaron diferencias significativas en la inteligencia entre los estudiantes de la lista y los estudiantes del grupo de control, aquellos que supuestamente no destacarían intelectualmente; la mayor diferencia se observó entre los niños de primero y segundo grado. Durante el año siguiente, los niños más pequeños perdieron su ventaja, pero los de grados superiores que estaban incluidos en la lista mostraron una mayor ventaja sobre los estudiantes del grupo de control. Las mayores diferencias se encontraron entre los que tenían un aprovechamiento promedio y no entre los que tenían un aprovechamiento alto o bajo. Se observaron hallazgos similares en las calificaciones de lectura. En general, las diferencias entre los estudiantes de la lista y del grupo de control fueron pequeñas, tanto en la prueba de lectura como en la de inteligencia.

Rosenthal y Jacobson concluyeron que las expectativas del profesor pueden actuar como *profecías autocumplidas*, ya que el aprovechamiento de los estudiantes llega a reflejar sus expectativas. También sugirieron que los resultados fueron más evidentes en los niños pequeños porque tienen un contacto más estrecho con sus profesores. Es probable que los estudiantes mayores funcionen mejor después de que cambian de profesor.

Este estudio es polémico: ha sido criticado tanto en sus aspectos conceptuales como en los metodológicos, y muchas veces se ha intentado repetirlo sin éxito (Cooper y Good, 1983; Jussim *et al.*, 2009). Sin embargo, las expectativas de los docentes son reales y se ha visto que se relacionan con diversos resultados de los estudiantes. Uno de los modelos que explica las profecías autocumplidas plantea lo siguiente:

- Los profesores desarrollan expectativas erróneas.
- Esas expectativas provocan que los docentes traten a los estudiantes de forma diferente, dependiendo de si tienen altas o bajas expectativas respecto a ellos.
- Los estudiantes reaccionan a este trato diferente de una manera que confirma la expectativa errónea (Jussim *et al.*, 2009, p. 361).

Brophy y Good (1974) argumentaron que al principio del año escolar los docentes forman expectativas con base en sus interacciones iniciales con los estudiantes y la información de los registros. Luego, empiezan a tratarlos de forma diferente de acuerdo con esas expectativas. Las conductas de los profesores son recíprocas; por ejemplo, los profesores que tratan a los estudiantes de forma cálida suelen recibir un trato cálido. Las conductas de los alumnos empiezan a complementar y reforzar las conductas y expectativas del docente. Los efectos suelen ser más pronunciados en el caso de expectativas rígidas e inapropiadas. Cuando son apropiadas o inapropiadas pero flexibles la conducta del estudiante puede justificar o modificar las expectativas. Cuando las expectativas son inapropiadas o difíciles de modificar el desempeño del alumno podría deteriorarse y volverse congruente con las expectativas.

Una vez que los profesores forman expectativas, las pueden transmitir a los estudiantes a través de la atmósfera socioemocional, estímulos verbales, respuestas verbales y retroalimentación (Rosenthal, 1974). La *atmósfera socioemocional* incluye sonrisas, movimientos de cabeza, contacto visual y acciones amistosas y de apoyo. Es probable que los profesores creen una atmósfera más cálida para los estudiantes de los que esperan más, que para aquellos de los que esperan menos (Cooper y Tom, 1984). Los *estímulos verbales* o las oportunidades para aprender nuevo material y la dificultad que éste representa varían cuando los alumnos de los que se espera más tienen más oportunidades de adquirir e interactuar con nuevo material, así como de ser expuestos a un material más difícil. Las *respuestas verbales* se refieren al número y a la duración de las interacciones académicas. Los profesores realizan más intercambios académicos con los alumnos de los que esperan más (Brophy y Good, 1974); además, son más perseverantes con ellos y los ayudan a responder proporcionándoles claves o replanteando las preguntas.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTAS

Los ambientes de aprendizaje creados a partir de los principios constructivistas son muy diferentes a los de los salones de clases tradicionales (Brooks y Brooks, 1999). En esta sección se describen las principales características de los ambientes de aprendizaje constructivistas.

Principales características

Aprender en un ambiente constructivista no significa permitir que los estudiantes hagan lo que quieren; este tipo de ambientes deben crear experiencias estimulantes que fomenten el aprendizaje.

Las aulas constructivistas difieren de las aulas tradicionales en varias formas (Brooks y Brooks, 1999). En las clases tradicionales por lo general se enfatizan las habilidades básicas. El programa de estudios se presenta en pequeñas partes utilizando libros de texto y libros de trabajo. Los profesores transmiten la información a los estudiantes de forma didáctica y corrigen las respuestas a las preguntas que plantean. La evaluación del aprendizaje de los estudiantes difiere de la enseñanza y generalmente se hace mediante la aplicación de exámenes. Es común que los estudiantes trabajen solos.

En las aulas constructivistas el programa de estudios se enfoca en los conceptos importantes. Las actividades suelen incluir fuentes primarias de datos y materiales. Los docentes interactúan con los estudiantes averiguando lo que les interesa y sus puntos de vista. La evaluación es auténtica, ya que se entrelaza con la enseñanza e incluye las observaciones del profesor y los portafolios de los alumnos. Es común que los estudiantes trabajen en grupos. La clave consiste en estructurar el ambiente de aprendizaje de modo que los alumnos puedan construir de forma eficaz nuevos conocimientos y habilidades (Schuh, 2003).

En la tabla 6.7 se presentan algunos principios de los ambientes de aprendizaje constructivistas (Brooks y Brooks, 1999). Uno de esos principios es que los profesores deben *plantear problemas de importancia incipiente* para los estudiantes, en los que la importancia ya sea evidente o se manifieste a través de la mediación del profesor. Por consiguiente, un docente podría estructurar una lección en torno a cuestiones que desafían los conceptos preexistentes de los alumnos. Esto requiere tiempo, por lo que podría evitar que se revise otro contenido crítico del curso. La relevancia no se establece amenazando a los estudiantes con exámenes, sino estimulando su interés y ayudándolos a descubrir de qué manera los problemas afectan su vida.

Un segundo principio es que *el aprendizaje se debe estructurar en torno a conceptos primordiales*. Esto significa que los profesores diseñan actividades en torno a conjuntos conceptuales de preguntas y problemas, de manera que las ideas se presenten de forma integral en vez de aislada (Brooks y Brooks, 1999). Ser capaces de ver el todo sirve para entender las partes.

La enseñanza integral no exige sacrificar el contenido, pero requiere estructurarlo de una forma diferente. Un método fragmentado para enseñar historia consiste en presentar la información en orden cronológico como una serie de acontecimientos. En contraste, un método integral presenta los temas

Tabla 6.7

Principios que rigen los ambientes de aprendizaje constructivistas.

- Plantear problemas de importancia incipiente a los estudiantes.
- Estructurar el aprendizaje en torno a conceptos primordiales.
- Indagar y valorar los puntos de vista de los estudiantes.
- Adaptar el programa de estudios para considerar las suposiciones de los estudiantes.
- Evaluar el aprendizaje de los estudiantes en el contexto de la enseñanza.

(Brooks y Brooks, 1999)

En un ambiente constructivista se hacen evaluaciones continuamente durante la enseñanza, y la evaluación es realizada tanto por los alumnos como por el docente. El aprendizaje de Anna fue evaluado a lo largo de la secuencia, así como el éxito del profesor al diseñar una actividad que la guiara para entender el concepto.

Desde luego, los métodos de evaluación deben reflejar el tipo de aprendizaje (véase el capítulo 1). Los ambientes constructivistas son diseñados para que se produzca un aprendizaje estructural significativo y profundo, no una comprensión superficial. Los exámenes de verdadero y falso y de opción múltiple no son apropiados para evaluar los resultados del aprendizaje. Las formas de evaluación auténtica les piden a los estudiantes que redacten productos reflexivos, analizando lo que han aprendido y las razones por las que ese conocimiento es útil en el mundo, o que demuestren y apliquen las habilidades que han adquirido.

A la evaluación constructivista no le interesan tanto las respuestas correctas a incorrectas, sino las etapas posteriores a la emisión de la respuesta. Este tipo de evaluación auténtica guía las decisiones de enseñanza, pero es difícil porque obliga a los profesores a diseñar actividades que estimulen la retroalimentación del estudiante y a modificar la enseñanza en caso necesario. Es mucho más fácil diseñar y calificar un examen de opción múltiple, pero alentar a los docentes a utilizar una enseñanza constructivista y luego evaluar separadamente de manera tradicional envía un mensaje confuso. Dado el gran énfasis que actualmente se pone en la responsabilidad, es probable que nunca lleguemos a una evaluación auténtica; pero el hecho de fomentarla facilita la planeación curricular y permite organizar lecciones más interesantes que motivar a los estudiantes a aprobar exámenes.

PRINCIPIOS DE LA APA CENTRADOS EN EL APRENDIZ

La American Psychological Association formuló un conjunto de principios psicológicos centrados en el aprendiz (Grupo de Trabajo del Consejo de Asuntos Educativos de la American Psychological Association, 1997; tabla 6.8), los cuales reflejan un enfoque de aprendizaje constructivista. Tales principios se elaboraron como lineamientos para el diseño y la reforma escolar.

Los principios se agruparon en cuatro categorías principales: factores cognoscitivos y metacognitivos, factores motivacionales y afectivos, factores sociales y del desarrollo, y diferencias individuales. Los factores cognoscitivos y metacognitivos incluyen la naturaleza del proceso de aprendizaje, las metas de aprendizaje, la construcción del conocimiento, el pensamiento estratégico, el pensamiento acerca del pensamiento y el contenido del aprendizaje. Los factores motivacionales y afectivos reflejan las influencias emocionales y de la motivación sobre el aprendizaje, la motivación intrínseca para aprender y los efectos de la motivación sobre el esfuerzo. Los factores sociales y del desarrollo incluyen las influencias de estos aspectos sobre el aprendizaje. Las diferencias individuales abarcan las variables individuales, el aprendizaje y la diversidad, y las normas y la evaluación. Estos principios se reflejan en el trabajo actual sobre la reforma de las normas para lograr las habilidades del siglo XXI.

En la aplicación 6.8 se ilustran formas de aplicar estos principios en ambientes de aprendizaje. Al aplicarlos los profesores consideran el objetivo de la instrucción y los usos que tendrá. La instrucción centrada en el profesor a menudo es el medio adecuado de instrucción, así como el más eficaz. Sin embargo, cuando se busca una mayor comprensión por parte del estudiante, junto con una mayor participación en las actividades, los principios son lineamientos muy útiles.

APLICACIÓN 6.8

Principios centrados en el aprendiz

Jim Marshall aplica los principios centrados en el aprendiz de la APA en su clase de historia. Sabe que muchos estudiantes no tienen una motivación intrínseca para aprender historia y que sólo cursan la materia porque es obligatoria; por eso incorpora estrategias al programa de estudios para aumentar el interés. Utiliza películas, excursiones y representaciones de eventos históricos para relacionar mejor la historia con experiencias reales. Jim tampoco quiere que los estudiantes se limiten a memorizar el contenido, sino que desarrollen el pensamiento crítico. Por eso les enseña una estrategia para analizar los acontecimientos históricos que incluye preguntas clave como: ¿qué ocurrió antes del suceso?, ¿qué cosas pudieron haber sido diferentes? y ¿cómo este suceso influyó en los acontecimientos futuros? Como no le gusta concentrarse en temas históricos, por ejemplo, el desarrollo económico y los conflictos territoriales, les pide a los alumnos que apliquen esos temas a lo largo del año escolar a diferentes periodos históricos.

Al ser psicóloga, Gina Brown conoce los principios de la APA y los incorpora a su enseñanza. Ella sabe que sus estudiantes deben comprender muy bien las diferencias sociales, individuales y del desarrollo para tener éxito como profesores. Para sus prácticas de campo, Gina se asegura de que los estudiantes trabajen en ambientes diversos. Por consiguiente, los asigna en diferentes momentos a grupos con alumnos pequeños y a grupos con alumnos grandes. También se asegura de que tengan oportunidad de trabajar en aulas con estudiantes de diversos grupos étnicos y socioeconómicos, y con profesores cuyos métodos utilicen interacciones sociales, como el aprendizaje cooperativo y las tutorías. Gina conoce la importancia de que los alumnos reflexionen acerca de sus experiencias y les pide que lleven diarios sobre sus experiencias en las prácticas de campo para que los compartan con el grupo y después los ayuda a entender cómo vincularlas con los temas que están estudiando en el curso, como la motivación, el aprendizaje y el desarrollo.

APLICACIONES A LA ENSEÑANZA

La literatura educativa está repleta de ejemplos de aplicaciones a la enseñanza que reflejan principios constructivistas. En esta sección se resumen algunos de ellos.

La tarea que enfrentan los profesores que tratan de aplicar los principios constructivistas puede ser desafiante. Muchos no están preparados para enseñar con un enfoque de este tipo (Elkind, 2004), especialmente si el programa de estudios de su carrera no lo incluía. También existen factores asociados con las escuelas y los sistemas escolares que van en contra del constructivismo (Windschitl, 2002). Por ejemplo, los administradores escolares y los profesores son los responsables de las calificaciones de los alumnos en pruebas estandarizadas, las cuales por lo común destacan habilidades básicas de bajo nivel y restan importancia a la comprensión conceptual profunda. Muchas culturas escolares también están en contra del constructivismo, especialmente si los profesores han enseñado de la misma forma durante muchos años y trabajan con lecciones y programas de estudios estándar. Muchos padres tampoco apoyan el que los profesores sean menos directivos en el salón de clases y dediquen más tiempo a construir la comprensión de sus alumnos. A pesar de estos problemas potenciales,

Así, produjo un organismo atenuado capaz de inducir una respuesta inmune en los pollos. El descubrimiento... no fue un accidente en lo absoluto; Pasteur había planteado una pregunta: ¿Será posible inmunizar a un animal con un agente infeccioso debilitado? Y después buscó de manera sistemática la respuesta (Root-Bernstein, 1988, p. 29).

Para descubrir conocimientos, los estudiantes requieren preparación (una mente bien preparada requiere conocimiento declarativo, procedimental y condicional; capítulo 5). Una vez que los estudiantes poseen el conocimiento prerrequerido, la estructuración cuidadosa del material les permite descubrir principios importantes.

Enseñanza para el descubrimiento. La enseñanza para el descubrimiento requiere plantear preguntas, problemas o situaciones complejas de resolver y animar a los aprendices a formular conjeturas cuando tienen dudas. Para forzar a los estudiantes a construir su propio conocimiento, al dirigir una discusión en clase los profesores podrían plantearles preguntas sin respuestas directas y decirles que no están siendo evaluados. Los descubrimientos no se limitan a actividades escolares. Durante una unidad sobre ecología, los alumnos podrían descubrir por qué los animales de cierta especie viven en algunas áreas y no en otras. Los estudiantes podrían buscar respuestas en estaciones de trabajo en el aula, en el centro de medios de la escuela o afuera de la escuela. Los profesores brindan una estructura al plantear preguntas y hacer sugerencias sobre la manera de buscar las respuestas. Cuando los estudiantes no están familiarizados con el procedimiento de descubrimiento o cuando requieren mayor conocimiento previo se requiere más estructura por parte del profesor. En la aplicación 6.9 se presentan otros ejemplos.

APLICACIÓN 6.9

Aprendizaje por descubrimiento

El aprendizaje adquiere un mayor significado cuando los estudiantes exploran sus entornos de aprendizaje en lugar de escuchar de manera pasiva a los profesores. Kathy Stone utiliza el descubrimiento guiado para ayudar a sus estudiantes de tercer grado a aprender grupos de animales, como mamíferos, aves y reptiles. En lugar de limitarse a enseñarles los grupos básicos de animales y darles ejemplos de cada uno, les pide que proporcionen nombres de tipos de animales. Luego, les ayuda a clasificarlos examinando sus similitudes y diferencias. Después de clasificarlos les ayuda a asignar nombres a las categorías. Éste es un método guiado que le permite asegurarse de que las clasificaciones sean las adecuadas, pero los alumnos contribuyen de manera activa cuando descubren las similitudes y las diferencias entre los animales.

Un profesor de química de preparatoria podría utilizar líquidos “misteriosos” y pedir a los estu-

diantes que descubran los elementos que hay en cada uno. Los alumnos podrían realizar una serie de pruebas diseñadas para determinar si ciertas sustancias están presentes en una muestra. Al utilizar el proceso experimental los alumnos aprenden la forma en que las sustancias reaccionan a ciertos químicos y también a determinar el contenido de las sustancias.

Gina Brown utiliza otras actividades de aprendizaje basadas en problemas para su clase. Crea diferentes escenarios en el aula que describen situaciones que involucran conductas de aprendizaje de los alumnos, así como acciones por parte del profesor. Separa a sus estudiantes de psicología educativa en grupos pequeños y les pide que analicen cada escenario y descubran cuáles principios del aprendizaje describen mejor las situaciones presentadas.

- P: Bueno, la hay en el valle del Nilo, pero no en otros lugares.
¿Tienes idea de a qué se debe esto?
- E: ¿A que la tierra no es buena para los cultivos?
- P: ¿No es buena para la agricultura?
- E: Sí.
- P: ¿Y sabes por qué no es buena?
- E: ¿Por qué?
- P: ¿Por qué se ve afectada la agricultura?
- E: Porque la tierra es árida.
- P: Correcto (p. 353).

Aunque este método de instrucción fue diseñado para la tutoría individual, con algunas modificaciones se podría utilizar con grupos pequeños de estudiantes. Un problema con este método es que las personas que fungen como tutores requieren estar muy capacitados para plantear las preguntas apropiadas dependiendo del nivel de pensamiento del estudiante. Además, en el caso de las habilidades para resolver problemas se requiere conocer bien el área de contenido. Los estudiantes que no han comprendido lo suficiente los conocimientos básicos no suelen funcionar bien bajo un sistema de indagación diseñado para enseñar el razonamiento y la aplicación de principios. Otras características del estudiante, como su edad y habilidades, también predicen el éxito con este modelo. Como ocurre con otros métodos constructivistas, los profesores deben tomar en cuenta los resultados de los estudiantes y la probabilidad de que se involucren de forma exitosa en el proceso de indagación.

Aprendizaje asistido por los pares

Los métodos de aprendizaje asistido por los pares se ajustan bien al constructivismo. El *aprendizaje asistido por los pares* consiste en enfoques de instrucción en los que los compañeros funcionan como agentes activos en el proceso de aprendizaje (Rohrbeck *et al.*, 2003). Algunos de los métodos que enfatiza el aprendizaje asistido por los pares son la tutoría de pares (que se estudia en esta sección y en el capítulo 4), la enseñanza recíproca (véase el capítulo 7) y el aprendizaje cooperativo (que también se estudia en esta sección) (Palincsar y Brown, 1984; Slavin, 1995; Strain *et al.*, 1981).

Se ha demostrado que el aprendizaje asistido por los pares mejora el aprovechamiento. En una revisión de la literatura Rohrbeck y sus colaboradores (2003) encontraron que este tipo de aprendizaje es más eficaz con niños pequeños (de primero a tercer grado), de zonas urbanas, de bajos ingresos y de grupos minoritarios. Los resultados con estudiantes de estas características son prometedores, dado el riesgo del rendimiento académico asociado con ellos. Los investigadores no encontraron diferencias significativas debidas al área de contenido, como lectura o matemáticas. Además de los beneficios para el aprendizaje, este método también puede aumentar la motivación académica y social para aprender (Ginsburg-Block, Rohrbeck y Fantuzzo, 2006; Rohrbeck *et al.*, 2003). Los pares que destacan el aprendizaje académico transmiten su importancia, lo que puede motivar a otros estudiantes de su entorno social.

Al igual que con otros modelos de instrucción, los profesores necesitan tomar en cuenta los resultados de aprendizaje deseados al determinar si deben o no utilizar el aprendizaje asistido por los pares. Ciertos tipos de lecciones, como aquellas que hacen hincapié en las habilidades de indagación, parecen ser ideales para este método, sobre todo si el desarrollo de resultados sociales también es un objetivo.

Dos variantes del aprendizaje cooperativo son el método *jigsaw* y el STAD (llamado así por las siglas en inglés de las palabras divisiones de estudiantes-equipos-logro). En el *método jigsaw* equipos de estudiantes trabajan con material subdividido en partes. Después cada equipo estudia el material, cada miembro se hace responsable de una parte. Los miembros de cada equipo se reúnen en grupo para discutir sobre la parte que se les asignó como equipo y después regresan a sus equipos para ayudar a los otros miembros a aprender más acerca de su parte (Slavin, 1994). Este método combina muchas de las características positivas del aprendizaje cooperativo, el que incluye trabajo en grupo, responsabilidad individual y claridad en las metas.

Los grupos STAD estudian el material una vez que ha sido presentado por el profesor (Slavin, 1994). Los miembros del grupo practican y estudian juntos pero son evaluados de manera individual. La calificación de cada miembro contribuye a la calificación general del grupo; sin embargo, debido a que las calificaciones se basan en la mejoría, a cada miembro se le motiva a mejorar. Esto significa que la mejoría individual incrementa la calificación general del grupo. Aunque este método es una forma de aprendizaje cooperativo, parece ser más adecuado para el material que tiene objetivos bien definidos o problemas con respuestas claras, como cálculos matemáticos y sucesos de las ciencias sociales. Dado el énfasis que pone en la mejoría, el método STAD no funciona tan bien cuando se involucra la comprensión de conceptos porque es poco probable que los estudiantes avancen con rapidez.

Discusiones y debates

Las discusiones en clase son útiles cuando el objetivo consiste en lograr una mayor comprensión conceptual o aprender diversas perspectivas de un tema. El tema por discutir no debe tener una respuesta correcta evidente, sino implicar aspectos complejos o polémicos. Los estudiantes participan en la discusión teniendo ciertos conocimientos del tema y se espera que aumente su comprensión como resultado de la discusión.

Las discusiones se pueden aplicar en diversas disciplinas, como historia, literatura, ciencias y economía. Independientemente del tema, es fundamental que la atmósfera del grupo permita una discusión libre. Muchas veces es necesario plantear algunas reglas para la discusión, por ejemplo, no interrumpir al que está hablando, centrarse en argumentos relacionados con el tema y no atacar a nivel personal a otros estudiantes. Si el profesor funge como moderador de la discusión, entonces debe apoyar diversos puntos de vista, animar a los estudiantes a participar y recordarles las reglas cuando las violen. Los docentes también pueden pedir a los alumnos que profundicen en sus opiniones, diciéndoles, por ejemplo, “dinos por qué piensas eso”.

Cuando el grupo es numeroso, las discusiones en grupos pequeños pueden ser preferibles a las discusiones con todo el grupo. Los estudiantes que se rehúsan a hablar en un grupo grande podrían sentirse menos inhibidos en un grupo pequeño. Los profesores pueden entrenar a los estudiantes para ser moderadores en discusiones de grupos pequeños.

Una variante de la *discusión* es el *debate*, en el que los estudiantes argumentan de manera selectiva las diferentes perspectivas de un tema. Esto requiere que el grupo se prepare y, si tendrán que hacer una breve exposición de sus puntos de vista, quizá tengan que adquirir cierta práctica. Los profesores deben asegurarse de que se cumplan las reglas del debate y de que todos los miembros del equipo participen. Después se podría organizar una discusión con todo el grupo para que se refuercen algunos puntos o se expongan temas nuevos.

Enseñanza reflexiva

La *enseñanza reflexiva* se basa en la toma de decisiones bien pensadas, que toman en cuenta los conocimientos acerca de los estudiantes, el contexto, los procesos psicológicos, el aprendizaje, la motivación y conocimiento del aprendiz acerca de sí mismo. Aunque la enseñanza reflexiva no forma

- Utilizan conocimientos profesionales.
- Diseñan planes fluidos.
- Se comprometen con oportunidades formales e informales de crecimiento profesional.

Los supuestos del constructivismo que subyacen en estos puntos son evidentes, ya que éste pone un gran énfasis en el contexto del aprendizaje porque considera que éste es situado. Las personas construyen conocimientos acerca de sí mismos, por ejemplo, de sus capacidades, intereses y actitudes, y acerca de su profesión a partir de sus experiencias. La enseñanza no es una función fija que proceda de forma inmutable una vez que se diseña la lección. Y por último, no existe una “graduación” de la enseñanza. Las condiciones siempre están cambiando, y los profesores deben permanecer actualizados en términos del contenido, el conocimiento psicológico del aprendizaje y la motivación, así como en términos de las diferencias individuales entre los estudiantes.

Convertirse en un profesor reflexivo. Ser un profesor reflexivo es una habilidad, que al igual que otras habilidades, requiere enseñanza y práctica. Las siguientes sugerencias son útiles para desarrollar esta habilidad.

Para ser un profesor reflexivo se necesita un *conocimiento personal* adecuado. Los profesores poseen creencias acerca de sus habilidades de enseñanza, las cuales incluyen conocimientos de las materias, conocimiento pedagógico y conocimiento de las capacidades de los estudiantes. Para desarrollar el conocimiento personal, los profesores deben evaluar y reflexionar acerca de esas creencias. El cuestionamiento personal es útil. Por ejemplo, los docentes se podrían preguntar: “¿Qué sé acerca de las materias que imparto?” “¿Cuánta confianza tengo de poder enseñar estas materias de manera que los estudiantes adquieran habilidades?” “¿Cuánta confianza tengo de poder establecer una atmósfera adecuada en el aula para facilitar el aprendizaje?” “¿Cuáles son mis creencias acerca de las maneras en que los estudiantes aprenden?” “¿Tengo prejuicios? ¿Creo, por ejemplo, que los estudiantes de ciertos grupos étnicos o socioeconómicos no tienen la misma capacidad de aprendizaje que otros?”.

El conocimiento personal es importante porque constituye la base para tratar de mejorar. Por ejemplo, los profesores que no se consideran muy hábiles en el uso de la tecnología para enseñar ciencias sociales podrían tratar de desarrollarse profesionalmente para mejorar. Si descubren que tienen prejuicios, utilizarían estrategias para que sus creencias no produzcan efectos negativos. De esta manera, si creen que algunos estudiantes no poseen la misma capacidad de aprendizaje que otros, pueden buscar formas para ayudarlos a aprender mejor.

Para ser un profesor reflexivo, también es necesario contar con *conocimientos profesionales*. Los profesores eficaces son hábiles en sus disciplinas, conocen las técnicas de manejo del aula y poseen conocimientos sobre el desarrollo humano. Los profesores que reflexionan sobre sus conocimientos profesionales y reconocen deficiencias pueden corregirlas, ya sea tomando cursos universitarios o participando en sesiones de desarrollo de personal acerca de sus temas.

Al igual que otros profesionales, los profesores deben estar a la vanguardia en los avances en su campo, lo cual pueden lograr afiliándose a organizaciones profesionales, asistiendo a conferencias, suscribiéndose a revistas y analizando temas con sus colegas.

Al utilizar la enseñanza reflexiva también se sugiere que el profesor *planee y evalúe*. Cuando los profesores reflexivos planean, lo hacen con la meta de llegar a todos los estudiantes. Se pueden obtener muy buenas ideas para planear las lecciones de los colegas y de las revistas científicas. Cuando los estudiantes tienen problemas para aprender el contenido presentado de cierta forma, los profesores reflexivos consideran otros métodos para lograr el mismo objetivo.

para el desarrollo de la autorregulación. Un concepto clave es la internalización de los procesos de autorregulación.

Algunos aspectos de la motivación importantes para el constructivismo son los factores contextuales, las teorías implícitas y las expectativas de los profesores. Los salones de clases multidimensionales, que incluyen muchas actividades y permiten un desempeño más diverso entre los estudiantes, son más compatibles con el constructivismo que las clases unidimensionales. Algunas características que indican dimensionalidad son: la diferenciación de la estructura de la tarea, la autonomía del estudiante, los patrones de agrupamiento y la prominencia de las evaluaciones del desempeño. Las variables del método TARGET (tarea, autoridad, reconocimiento, grupos, evaluación y tiempo) influyen en la motivación y el aprendizaje de los alumnos.

Los estudiantes tienen teorías implícitas acerca de temas como la manera en que aprenden y los aspectos que contribuyen a su rendimiento. Las teorías implícitas se forman durante las prácticas de socialización y autorreflexión, e influyen en la motivación y el aprendizaje de los alumnos. Los teóricos incrementales consideran que las habilidades se pueden mejorar a través del esfuerzo. Los teóricos de la entidad piensan que las habilidades son rasgos fijos sobre los que se tiene muy poco control. Las investigaciones demuestran que los estudiantes que creen que pueden controlar su aprendizaje se esfuerzan más por aprender, repasan más y utilizan mejores estrategias de aprendizaje. Los profesores comunican sus expectativas a los estudiantes de muchas formas. Las expectativas de los docentes influyen en sus interacciones con los alumnos y algunas investigaciones revelan que, en ciertas condiciones, las expectativas pueden influir en el aprovechamiento de los estudiantes. Los profesores deberían esperar que todos sus estudiantes logren éxito y apoyarlos (utilizar el andamiaje) para que lo consigan.

La meta de los ambientes de aprendizaje constructivistas es proporcionar experiencias estimulantes que motiven a los estudiantes a aprender. Los profesores de las aulas constructivistas enseñan conceptos generales por medio de muchas actividades con los estudiantes, interacciones sociales y evaluaciones auténticas. Buscan con avidez las ideas de los estudiantes y, a diferencia de lo que hacen los profesores de clases tradicionales, ponen poco énfasis en el aprendizaje superficial y mucho en la comprensión profunda. Los principios de la APA centrados en el aprendizaje, que incluyen varios factores (cognoscitivos, metacognitivos, motivacionales, afectivos, del desarrollo, sociales y diferencias individuales), reflejan un método de aprendizaje constructivista. Algunos métodos de enseñanza que se ajustan al constructivismo son el aprendizaje por descubrimiento, la enseñanza por indagación, el aprendizaje asistido por los pares, las discusiones y los debates, así como la enseñanza reflexiva. En el aprendizaje por descubrimiento los estudiantes obtienen el conocimiento por sí mismos resolviendo problemas. El descubrimiento exige que los profesores organicen actividades para que los alumnos puedan plantear y probar hipótesis. No se trata simplemente de dejar a los estudiantes hacer lo que quieran. La enseñanza por indagación es una forma de aprendizaje por descubrimiento que sigue los principios socráticos, de modo que el docente que emplea este tipo de enseñanza plantea una gran cantidad de preguntas a los estudiantes. El aprendizaje asistido por los pares se refiere a métodos de instrucción en los que los compañeros actúan como agentes activos en el proceso de aprendizaje. La tutoría de pares y el aprendizaje cooperativo son formas de aprendizaje asistido por los pares. Las discusiones y los debates son útiles cuando el objetivo consiste en lograr una mayor comprensión conceptual o conocer múltiples puntos de vista de un tema. La enseñanza reflexiva es la toma de decisiones bien pensada que tome en cuenta factores como los estudiantes, los contextos, los procesos psicológicos, el aprendizaje, la motivación y el autoconocimiento. Para convertirse en un profesor reflexivo es necesario desarrollar el conocimiento personal y profesional, estrategias de planeación y habilidades de evaluación.

En la tabla 6.10 Se presenta un resumen de las cuestiones de aprendizaje importantes para el constructivismo.

LECTURAS ADICIONALES

- Brainerd, C. J. (2003). Jean Piaget, learning research and American education. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.). *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 251-287). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Brooks, J. G y Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Epstein, J. L. (1989). Family structures and student motivation: A developmental perspective. En C. Ames y R. Ames (Eds.). *Research on motivation in education* (Vol. 3, pp. 259-295). San Diego: Academic Press.
- Karpov, Y. V y Haywood, H. C. (1998). Two ways to elaborate Vygotsky's concept of mediation: Implications for instruction. *American Psychologist*, 53, 27-36.
- Rosenthal, R. y Jacobson, L. (1968). *Pygmalion in the classroom*. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.
- Tudge, J. R. H. y Scrimsher, S. (2003). Lev S. Vygotsky on education: A cultural-historical, interpersonal, and individual approach to development. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: a century of contributions* (pp. 207-228). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Procesos del aprendizaje cognoscitivo

Meg LaMann, directora de la secundaria Franklin U. Nikowsky, estaba en una reunión de profesores. El día anterior los docentes habían participado en una sesión de desarrollo profesional acerca de cómo enseñar a los estudiantes a que adquieran habilidades de solución de problemas y pensamiento crítico. Meg les pidió a los profesores retroalimentación sobre la sesión.

La primera en hablar fue “Tiny” Lawrance, una de las docentes más extrovertidas de la escuela: “Bueno Meg. Creo que los oradores tenían muchas cosas buenas que decir, además de sugerencias para desarrollar habilidades en los estudiantes. Pero tú sabes cuál es el problema. No tenemos tiempo para hacer nada de eso. Apenas alcanzaremos a cubrir el material que los niños necesitan saber para los exámenes finales estatales. Además, como tú sabes, esos exámenes cubren principalmente información fáctica de bajo nivel, no lo necesario para resolver problemas. La verdad es que no veo cómo podré utilizar todo lo que aprendí ayer”.

Después habló Piper Rowland: “Así es, Meg. Creo que es información maravillosa, y seguramente nuestros alumnos se beneficiarían al aprender algunas de esas estrategias. Pero si dejamos de enseñar las habilidades básicas para enseñar estas cosas y las calificaciones de nuestros exámenes bajan, tendremos noticias de la inspección. Por eso no sé qué hacer”.

Meg respondió: “Los escucho y comparto la misma preocupación, pero creo que no necesitamos abordar la solución de problemas y el pensamiento crítico en todo lo que enseñemos. Hay hechos y habilidades que podemos enseñar de manera eficaz a los alumnos a través de la enseñanza directa. Sin embargo, en ocasiones no pensamos lo suficiente en cómo podríamos incorporar la solución de problemas a nuestra enseñanza. Creo que todos podemos hacerlo”.

Tiny dijo: “Estoy de acuerdo, Meg. ¿Qué tal si periódicamente dedicamos un tiempo a trabajar en las habilidades de solución de problemas?”.

“Bueno, ya escucharon a los oradores”, contestó Meg, “La solución de problemas y el pensamiento crítico se enseñan mejor en el contexto del aprendizaje regular. De esa manera los niños ven cómo pueden aplicar esas habilidades mientras aprenden matemáticas, literatura, ciencias naturales, ciencias sociales, etcétera. Los programas que fomentan las habilidades del pensamiento de forma aislada son menos eficaces, además, los niños por lo general no aplican esas habilidades fuera del contexto de aprendizaje”.

“Bueno, estoy dispuesta a trabajar más en esto en ciencias sociales”, dijo Tiny. “Y yo en matemáticas”, comentó Piper. “Sólo espero que no bajen las calificaciones de los exámenes”.

“No te preocupes por eso”, dijo Meg, “Déjame resolver ese problema con la inspección”.

Los profesores realizaron un esfuerzo concertado para incorporar las sugerencias que aprendieron en la sesión a su enseñanza durante el resto del año escolar. En realidad, las calificaciones de los exámenes finales de la escuela aumentaron un poco.

Al inicio del siguiente año académico, la escuela organizó la noche para padres y varios de ellos le expresaron a Meg lo mucho que apreciaban que los profesores trabajaran más en la solución de problemas. Uno de los padres comentó: “Esas estrategias son grandiosas, no sólo para la escuela sino también para otras cosas. Ahora estoy trabajando con mi hijo, estableció metas para lo que necesita hacer, para verificar su progreso, etcétera”. Otro de los padres le dijo a Meg: “A mi hija le encanta el nuevo énfasis en la solución de problemas. Dice que ahora la escuela es más divertida”.

En capítulos anteriores estudiamos las teorías cognoscitivas del aprendizaje: la teoría cognoscitiva social (capítulo 4), la del procesamiento de la información (capítulo 5) y el constructivismo (capítulo 6). En este capítulo se amplía esta perspectiva a la operación de los procesos cognoscitivos fundamentales durante el aprendizaje. Después de analizar la adquisición de habilidades, se cubren los temas del conocimiento condicional y la metacognición, los cuales son fundamentales para el aprendizaje. En las secciones posteriores se expone el aprendizaje de conceptos, la solución de problemas, la transferencia, la tecnología y la enseñanza, así como las aplicaciones a la enseñanza.

Existe un debate entre los expertos sobre hasta qué punto los procesos cognoscitivos que se analizan en este capítulo participan en la mayor parte del aprendizaje, si no es que en todo él. Por ejemplo, algunos piensan que la solución de problemas es el proceso central del aprendizaje (Anderson, 1993), mientras que otros se limitan a aplicarla en situaciones donde prevalecen condiciones específicas (Chi y Glaser, 1985). Por lo general, los profesores coinciden en la importancia que atribuyen al aprendizaje de conceptos, la solución de problemas, la transferencia y la metacognición, y los educadores recomiendan incorporar estos temas a la instrucción (Pressley y McCormick, 1995). La conversación que abre el capítulo describe el esfuerzo de toda la escuela por integrar la solución de problemas al currículo. Los procesos que se analizan en este capítulo son componentes integrales de tipos complejos de aprendizaje que tienen lugar en las materias escolares como la lectura, la escritura, las matemáticas y las ciencias naturales.

Cuando termine de estudiar este capítulo, el lector deberá ser capaz de lo siguiente:

- Distinguir entre habilidades generales y específicas, y analizar cómo funcionan en conjunto para la adquisición de competencias.
- Describir la metodología de la investigación del paso de novato a experto.
- Entender por qué el conocimiento condicional es importante para el aprendizaje y analizar las variables que influyen en la metacognición.
- Distinguir las propiedades de los conceptos y explicar los modelos del aprendizaje de conceptos.
- Analizar las perspectivas históricas de la solución de problemas y el papel que desempeñan las estrategias generales (heurística).
- Describir la solución de problemas desde la perspectiva del procesamiento de la información.
- Conocer las diferencias entre las perspectivas históricas de la transferencia y proporcionar una explicación cognoscitiva para la transferencia de conocimientos, habilidades y estrategias.
- Analizar las principales características del aprendizaje de los entornos de aprendizaje basados en computadoras y el aprendizaje a distancia.
- Explicar el aprendizaje a partir de ejemplos resueltos y el desarrollo de habilidades de escritura y de matemáticas.

pericia? ¿Puede la gente volverse experta poseyendo conocimientos específicos solamente de un dominio? Si no es así, ¿en qué momento se convierten en importantes las capacidades generales?

Ohlsson (1993) propuso un modelo de adquisición de habilidades mediante la práctica que incluye tres subfunciones: generar conductas relevantes para la tarea, identificar errores y corregirlos. Este modelo incluye tanto procesos generales como específicos de la tarea. Cuando los estudiantes practican, vigilan su progreso comparando sus conocimientos actuales con sus conocimientos previos. Se trata de una estrategia general, pero a medida que aprenden se van adaptando cada vez más a situaciones de tareas específicas. A menudo los errores son resultado de la aplicación incorrecta de procedimientos generales (Ohlsson, 1996), pero el conocimiento previo de dominio específico ayuda a los aprendices a detectar los errores e identificar las condiciones que los provocan. Por lo tanto, la práctica y el aprendizaje de los métodos generales conducen a que se tornen más especializados.

La solución de problemas es útil para aprender habilidades en muchas áreas, pero las condiciones de la tarea suelen requerir habilidades específicas para el desarrollo de la pericia. En muchos casos se requiere la combinación de dos tipos de habilidades. Las investigaciones revelan que los expertos en resolver problemas con frecuencia utilizan estrategias generales al enfrentarse a problemas con los que no están familiarizados, y que el hecho de que se planteen preguntas metacognoscitivas generales, por ejemplo, “¿qué estoy haciendo ahora?” y “¿esto me lleva a alguna parte?”, les facilita el resolverlos (Perkins y Salomon, 1989). A pesar de estos resultados positivos, los principios generales no suelen transferirse (Pressley *et al.*, 1990; Schunk y Rice, 1993). La transferencia requiere que las estrategias generales se combinen con factores como la enseñanza de la autovigilancia y la práctica en contextos específicos. La meta en la plática que se encuentra al inicio del capítulo es que, una vez que los estudiantes aprendan estrategias generales, sean capaces de adaptarlas a entornos específicos.

En resumen, la pericia es sobre todo de dominio específico (Lajoie, 2003) y requiere una rica base de conocimientos que incluya los hechos, conceptos y principios del dominio, junto con las estrategias de aprendizaje que se pueden aplicar a diferentes dominios y que tal vez requieran ajustarse a cada dominio. No es de esperar que estrategias como la búsqueda de ayuda y la vigilancia del progreso hacia las metas funcionen igual en dominios distintos, por ejemplo, en cálculo y en salto con garrocha. Al mismo tiempo, Perkins y Salomon (1989) indicaron que las estrategias generales son útiles para afrontar problemas poco comunes en diferentes dominios, sin importar el nivel general de competencia en dicho dominio. Estos hallazgos implican que los estudiantes necesitan estar bien preparados en los conocimientos básicos del área de contenido (Ohlsson, 1993), así como en estrategias generales de solución de problemas y de autorregulación (capítulo 9). En la aplicación 7.1 se incluyen sugerencias para integrar la enseñanza de habilidades generales y específicas.

Metodología de investigación de novato a experto

Con el desarrollo de perspectivas cognoscitivas y constructivistas del aprendizaje, los investigadores dejaron de considerar el aprendizaje como cambios en las respuestas debidos a un reforzamiento diferencial (capítulo 3), para interesarse más en las creencias y procesos de pensamiento que ocurren durante el aprendizaje. Esto tuvo como consecuencia que se modificara el enfoque de la investigación del aprendizaje.

Para estudiar el aprendizaje académico muchos investigadores han utilizado una *metodología de novato a experto* que incluye los siguientes pasos:

- Identificar la habilidad por aprender.
- Encontrar un experto, es decir, alguien que demuestre que domina la habilidad, y un novato, alguien que sepa algo acerca de la tarea pero que no la realice de forma adecuada.
- Determinar la forma en que el novato puede pasar al nivel de experto lo más eficientemente posible.

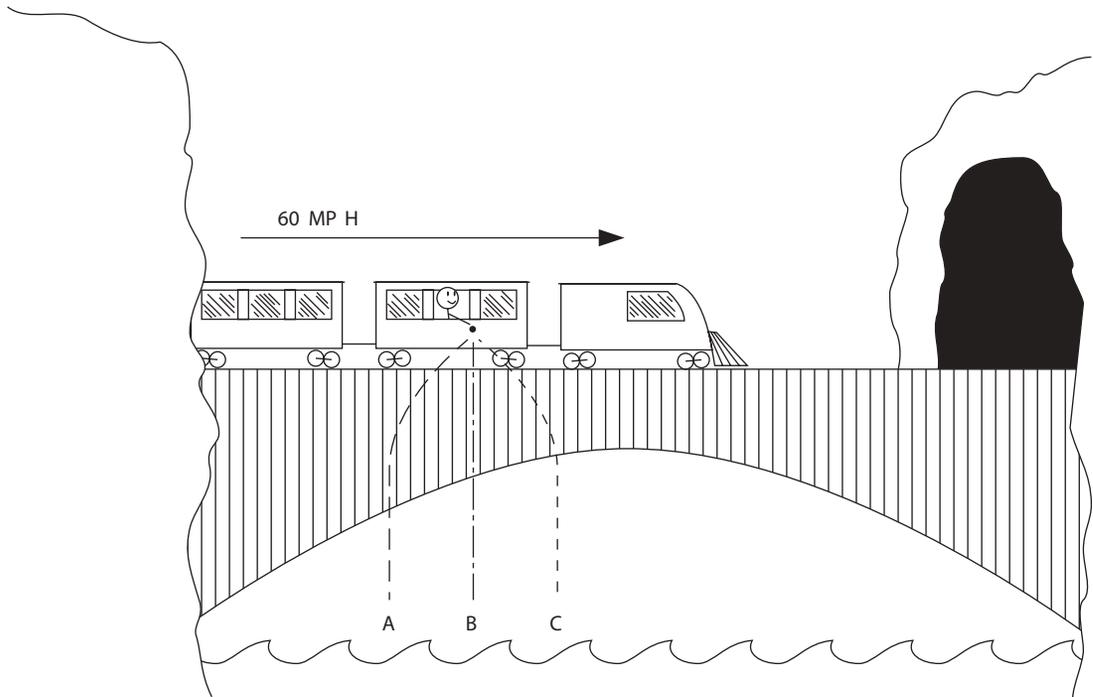


Figura 7.1
 Respuestas posibles al problema
 de la caída de la piedra.

alcanzarlo. Trabajan hacia atrás y recuerdan fórmulas que contienen cantidades en la fórmula meta. Si no están seguros de cómo deben proceder para resolver el problema, quizá lo abandonen o traten de resolverlo con base en los conocimientos que poseen.

Los expertos reconocen de inmediato el formato del problema, trabajan hacia submetas intermedias que utilizan esa información para alcanzar el objetivo último. La experiencia en resolver problemas científicos aporta conocimiento sobre los tipos de problemas. Con frecuencia los expertos reconocen de manera automática las características de los problemas con los que están familiarizados y realizan los pasos necesarios. Incluso cuando no están muy seguros de cómo resolver el problema, los expertos empiezan revisando parte de la información que éste les proporciona y trabajan hacia delante hasta solucionarlo. Observe que el último paso que realizan los expertos suele ser el paso con el que comienzan los novatos. Klahr y Simon (1999) argumentaron que el proceso de descubrimiento científico es una forma de solución de problemas, y que el método heurístico general es muy similar en las diversas áreas.

CONOCIMIENTO CONDICIONAL Y METACOGNICIÓN

Uno de los problemas de las teorías del procesamiento de la información es que suelen describir el aprendizaje en lugar de explicarlo. Así, sabemos que los estímulos entran a la memoria de trabajo (MT), se repasan, se codifican, se relacionan con la información relevante y se almacenan en la memoria a largo plazo (MLP), pero podríamos preguntarnos por qué pasa cada una de estas cosas.

Especialmente durante el aprendizaje, cuando el procesamiento no es automático, necesitamos explicar por qué el sistema procesa información. Por ejemplo, ¿qué determina la cantidad de repaso que se realiza?, ¿cómo se selecciona la información relevante en la MLP?, ¿cómo saben los aprendices qué conocimientos se requieren en distintas situaciones?

El tema de la metacognición aborda estas preguntas. La *metacognición* es una cognición de nivel superior. A continuación se analiza el conocimiento condicional, y después una explicación de cómo los procesos metacognoscitivos ayudan a integrar el procesamiento de la información.

Conocimiento condicional

El conocimiento declarativo y procedimental se refiere al conocimiento de hechos y procedimientos, respectivamente (capítulo 5). El *conocimiento condicional* consiste en entender cuándo y por qué se deben utilizar las formas de conocimiento declarativo y procedimental (Paris *et al.*, 1983). El hecho de que los estudiantes posean el conocimiento declarativo y procedimental que se requiere para realizar una tarea no garantiza que la realizarán bien. Es probable que al leer un texto de ciencias sociales los estudiantes sepan qué hacer (leer un capítulo), que entiendan el significado de las palabras (conocimiento declarativo) y que sepan cómo decodificar, revisar, encontrar las ideas principales y hacer inferencias (conocimiento procedimental), y aun así, se limiten a revisar rápidamente el capítulo, lo cual tendrá como consecuencia que se desempeñen mal en un examen de comprensión.

Este tipo de situación es común. En este ejemplo, el conocimiento condicional incluye saber cuándo es apropiado echar un vistazo rápido al material. La lectura rápida es adecuada cuando se trata de revisar rápidamente un periódico o una página web para darse una idea de las noticias, pero cuando se trata de comprender el contenido de un texto, no es adecuado utilizar este tipo de lectura.

El conocimiento condicional ayuda a los estudiantes a seleccionar y utilizar el conocimiento declarativo y procedimental para ajustarlo a las metas de la tarea. Para tomar la decisión de leer un capítulo con detenimiento y luego hacerlo, los estudiantes deben creer que una lectura cuidadosa es apropiada para esa tarea; es decir, esta estrategia tiene un valor funcional porque les permitirá comprender el material.

Los aprendices que no poseen conocimiento condicional acerca de cuándo y por qué la revisión rápida es valiosa, la utilizarán en momentos inapropiados. Si creen que es valiosa para todas las tareas de lectura, es probable que la utilicen de forma indiscriminada, a menos que se les indique lo contrario. Si piensan que no posee ningún valor, quizá nunca la utilicen a menos que se les indique.

Es probable que el conocimiento condicional esté representado en la MLP como proposiciones dentro de redes, y que esté asociado con el conocimiento declarativo y procedimental al que se aplica. El conocimiento condicional es en realidad una forma de conocimiento declarativo porque es “saber que”; por ejemplo, saber que la revisión rápida es valiosa para localizar lo esencial de un párrafo y saber que es valioso resumir un texto para comprenderlo mejor. El conocimiento condicional también está incluido en los procedimientos: la revisión rápida es valiosa siempre y cuando pueda localizar lo esencial; sin embargo, si descubro que no estoy encontrando lo esencial, debo abandonar esta estrategia y leer con mayor detenimiento. En la tabla 7.1 se resumen los tres tipos de conocimiento.

El conocimiento condicional es una parte integral del aprendizaje autorregulado (Schunk y Zimmerman, 1994, 1998; capítulo 9), el cual requiere que los estudiantes decidan cuál estrategia de aprendizaje utilizarán antes de involucrarse en una tarea (Zimmerman, 1994, 2000). Mientras los estudiantes están realizando la tarea, evalúan sus avances en la misma, por ejemplo, su nivel de comprensión, utilizando procesos metacognoscitivos. Cuando detectan problemas de comprensión, modifican su estrategia con base en el conocimiento condicional de lo que podría ser más eficaz. También se ha sugerido que los entornos de aprendizaje basados en computadoras pueden servir como herramientas

Tabla 7.1

Comparación de los tipos de conocimiento.

| Tipo | Saber | Ejemplos |
|---------------|-----------------|---|
| Declarativo | Qué | Datos históricos, hechos numéricos, episodios (que pasó, cuándo), características de la tarea (historias con una trama y ambiente), creencias ("soy bueno en matemáticas"). |
| Procedimental | Cómo | Algoritmos matemáticos, estrategias de lectura (revisión rápida, localizar, resumir), metas (dividir las metas a largo plazo en submetas). |
| Condicional | Cuándo, por qué | Echar un vistazo al periódico porque capta lo esencial sin perder mucho tiempo; leer los textos de forma cuidadosa para poder comprender. |

metacognoscitivas para fomentar el aprendizaje autorregulado de los alumnos (Acevedo, 2005a, 2005b), un tema que retomaremos más adelante.

Metacognición y aprendizaje

La *metacognición* se refiere al control consciente y deliberado de la actividad cognoscitiva (Brown, 1980; Matlin, 2009):

¿Qué es metacognición? Por lo general se define de manera general y vaga como cualquier conocimiento o actividad cognoscitiva que regula o toma por objeto cualquier aspecto de cualquier empresa cognoscitiva... Se llama metacognición porque su principal significado es "cognición acerca de la cognición". Se cree que las habilidades metacognoscitivas desempeñan un papel importante en muchos tipos de actividad cognoscitiva, incluyendo la comunicación oral de información, la persuasión oral, la comprensión oral, la comprensión de la lectura, la escritura, la adquisición del lenguaje, la percepción, la atención, la memoria, la solución de problemas, la cognición social y diversas formas de autoinstrucción y autocontrol (Flavell, 1985, p. 104).

La metacognición comprende dos conjuntos de habilidades relacionadas. En primer lugar se debe entender qué habilidades, estrategias y recursos requiere cada tarea. En este grupo se incluye la localización de las ideas principales, el repaso de la información, la formación de asociaciones o imágenes, el uso de técnicas de memoria, la organización del material, la toma de notas o el subrayado y el uso de técnicas para resolver exámenes. En segundo lugar se debe saber cómo y cuándo utilizar esas habilidades y estrategias para asegurarse de tener éxito en el cumplimiento de la tarea. Algunas de esas actividades de vigilancia consisten en verificar el nivel de comprensión, pronosticar los resultados, evaluar la eficacia de los esfuerzos, planear las actividades, decidir cómo administrar el tiempo y revisar o cambiar a otras actividades para superar las dificultades (Baker y Brown, 1984). En conjunto, las actividades metacognoscitivas reflejan la aplicación estratégica del conocimiento declarativo, procedimental y condicional a las tareas (Schraw y Moshman, 1995). Kuhn (1999) argumentó que las habilidades metacognoscitivas son la clave para el desarrollo del pensamiento crítico.

Las habilidades metacognoscitivas se desarrollan con lentitud. Los niños pequeños no están plenamente conscientes de los procesos cognoscitivos que participan en diversas tareas. Por ejemplo, por lo general no pueden reconocer que estaban pensando y luego recordar en qué estaban pensando (Flavell, Green y Flavell, 1995). Tampoco es probable que comprendan que los párrafos desorganizados son más difíciles de entender que los organizados, o que los párrafos que contienen material poco conocido son más difíciles de aquellos compuestos de material con el que están familiarizados

APLICACIÓN 7.2

Metacognición

Los profesores pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades metacognoscitivas. Un profesor que está trabajando con los estudiantes en la comprensión auditiva podría incluir situaciones como escuchar un cuento agradable, un conjunto de instrucciones explícitas y una lección de ciencias sociales. Para cada situación, el profesor podría preguntar a los estudiantes por qué escucharían en ese escenario; por ejemplo, si porque lo consideran atractivo y por el tema general (cuentos), por los elementos específicos (instrucciones) o por los hechos y conceptos (ciencias sociales). Luego podría trabajar con ellos para desarrollar sus habilidades de escucha, por ejemplo, pidiéndoles que cuenten la historia con sus propias palabras, la visualicen y tomen notas acerca de ella. Para mejorar el conocimiento condicional, el profesor puede analizar con los alumnos las diversas técnicas para

escuchar cuáles serían más adecuadas para cada situación.

El profesor que desea ayudar a sus estudiantes con habilidades de memoria les podría entregar una lista de elementos para que los memoricen, y luego enseñarles a reconstruir la lista utilizando claves. El docente podría animarlos a explorar varias técnicas de memorización: por ejemplo clasificar los elementos; visualizar una imagen que los contenga; asociarlos con un entorno de tarea conocida utilizando acrónimos que incluyan la primera letra de cada elemento; crear una rima, un poema o una canción que los incorpore; o repetir la lista varias veces. Después, el profesor los podría ayudar a determinar cuál técnica funciona mejor para cada uno y con qué tipo de tarea de memorización funciona esa técnica.

(Baker y Brown, 1984). Dermitzaki (2005) encontró que los estudiantes de segundo grado utilizaban estrategias metacognoscitivas, pero ese uso tenía poca relación con las verdaderas actividades de autorregulación de los niños. Los niños mayores y los adultos vigilan más las actividades que los niños pequeños; sin embargo, los niños mayores y los adultos no siempre vigilan su comprensión y a menudo no son buenos para juzgar su grado de comprensión de un texto (Baker, 1989).

Al mismo tiempo, los niños pequeños tienen la capacidad cognoscitiva de vigilar sus actividades en tareas sencillas (Kuhn, 1999). Es más probable que los aprendices vigilen sus actividades en tareas de dificultad media que en tareas fáciles, en las que la vigilancia no es necesaria, o en tareas muy difíciles, en las que tal vez no sepan qué hacer o abandonen la tarea).

Las habilidades metacognoscitivas se empiezan a desarrollar entre los 5 y los 7 años, y se continúan desarrollando a lo largo del periodo escolar, aunque hay mucha variación dentro de cualquier grupo de edad (Flavell, 1985; Flavell *et al.*, 1995). Los niños en edad preescolar son capaces de aprender algunas conductas estratégicas (Kail y Hagen, 1982), pero como resultado de la escolarización, desarrollan la conciencia de que pueden controlar lo que aprenden por medio de las estrategias que utilizan (Duell, 1986). Flavell y Wellman (1977) plantearon que los niños forman generalizaciones sobre la manera en que sus acciones influyen en el entorno; por ejemplo, aprenden “lo que les funciona” para mejorar el aprovechamiento escolar. Esto ocurre especialmente con las estrategias de memoria, quizás porque gran parte del éxito escolar depende de memorizar información (aplicación 7.2).

que son más útiles (Flavell, 1985; Zimmerman y Martinez-Pons, 1990). Salatas y Flavell (1976) pidieron a alumnos de un jardín de niños, de tercer grado de primaria, y de una universidad que recordaran todos los elementos que tenían cierta característica, por ejemplo, que eran rompibles. Aunque los niños pequeños a menudo afirmaban que es importante realizar una búsqueda detallada de información (Duell, 1986), sólo los estudiantes universitarios recordaron de forma espontánea cada objeto y decidieron si poseía la característica dada.

El simple hecho de generar una estrategia no garantiza su uso. Esta *deficiencia de uso* es más común en los niños pequeños (Justice, Baker-Ward, Gupta y Jannings, 1997), lo que al parecer se debe a la forma en que los niños comprenden el funcionamiento de una estrategia. Los aprendices mayores entienden que la intención de utilizar una estrategia conduce a su uso, y que esto produce un resultado. Los niños más pequeños sólo entienden parcialmente la relación entre las intenciones, las acciones y los resultados. Este tipo de comprensión se desarrolla entre los 3 y los 6 años de edad (Wellman, 1990).

Las variables de la tarea, la estrategia y del aprendiz generalmente interactúan cuando los estudiantes realizan actividades metacognoscitivas. Los aprendices toman en cuenta el tipo y la extensión del material que deben aprender (tarea), las estrategias que podrían utilizar (estrategia) y su habilidad para utilizarlas (aprendiz). Si consideran que tomar notas y subrayar son buenas estrategias para identificar los puntos más importantes de un artículo técnico, y si además creen que son hábiles para subrayar pero no muy buenos para tomar notas, lo más probable es que decidan subrayar. Como señalaron Schraw y Moshman (1995), los aprendices construyen teorías metacognoscitivas que incluyen los conocimientos y las estrategias que consideran serán eficaces en una situación determinada. Este tipo de conocimiento metacognoscitivo es fundamental para utilizar el aprendizaje autorregulado con éxito (Dinsmore, Alexander y Loughlin, 2008; capítulo 9).

Metacognición y conducta

Saber cuáles habilidades y estrategias nos ayudan a aprender y a recordar información es necesario pero no suficiente para mejorar nuestro rendimiento. Incluso los estudiantes conscientes de lo que les ayuda a aprender no realizan de manera consistente actividades metacognoscitivas por diversas razones. En algunos casos, la metacognición es innecesaria porque es fácil aprender el material. También es probable que los aprendices no estén dispuestos a hacer el esfuerzo para utilizar actividades metacognoscitivas, ya que se trata de tareas por sí mismas, y requieren tiempo y esfuerzo. Muchos aprendices no entienden por completo que las estrategias metacognoscitivas mejoran su desempeño, o creen que lo mejoran pero que existen otros factores, como el tiempo y el esfuerzo, que son más importantes para el aprendizaje (Borkowski y Cavanaugh, 1979; Flavell y Wellman, 1977; Schunk y Rice, 1993).

Las actividades metacognoscitivas mejoran el rendimiento, pero el hecho de que los estudiantes no las usen con frecuencia plantea un dilema a los educadores. Es necesario enseñarles una gama de actividades, que van desde las que se aplican al aprendizaje en general, como determinar el objetivo del aprendizaje, hasta las que se aplican a situaciones específicas, como subrayar las ideas importantes en un texto, y es importante alentar su uso en varios contextos (Belmont, 1989). Aunque *lo que* se aprende es importante, también es fundamental *cuándo, dónde y por qué* se utilizan las estrategias. Enseñar el *qué* sin los otros componentes únicamente confundirá a los estudiantes y los desmoralizará: aquellos que saben qué hacer, pero no cuándo, dónde o por qué hacerlo podrían desarrollar una baja autoeficacia para un buen desempeño (capítulo 4).

ñanza de cómo vigilar los resultados del propio esfuerzo y la retroalimentación respecto a cuándo y en dónde podría ser útil utilizar una estrategia (Brown, 1980; Brown, Palincsar y Armbruster, 1984).

Palincsar y Brown (1984) identificaron a estudiantes de séptimo grado con pocas habilidades de comprensión de lectura y los enseñaron a realizar resúmenes autodirigidos (repasso), a indagar, aclarar y a predecir. La elaboración de resúmenes incluía describir lo que había ocurrido en el texto y realizar un autoexamen sobre el contenido. La indagación iba dirigida a determinar las preguntas que un profesor o un examen podrían plantear sobre las ideas principales en el material de lectura. La aclaración se utilizó cuando algunas partes del texto eran confusas y los estudiantes no podían resumirlas de manera adecuada. La predicción se empleó cuando ciertas señales en el texto indicaban cuál era la información que seguía.

Los investigadores enseñaron estas actividades como parte de un diálogo interactivo entre profesores y estudiantes conocido como *enseñanza recíproca*. Durante las lecciones, un profesor adulto se reunía con dos estudiantes. El profesor comenzaba modelando las actividades. Después, tanto el docente como los alumnos leían en silencio un párrafo, y luego el primero formulaba una pregunta que podría plantear otro profesor o podría aparecer en un examen; enseguida, todos resumían el contenido, aclaraban los puntos problemáticos y predecían el contenido que seguiría. Después, basándose en la demostración modelada, el profesor y los estudiantes tomaban turnos para desempeñar el papel de instructor. Al principio los alumnos mostraban problemas para asumir el papel del docente y éste a menudo requería elaborar preguntas y paráfrasis para los estudiantes. Con el tiempo, estos últimos adquirieron la capacidad para seguir el procedimiento y desempeñar las cuatro actividades.

Comparada con la condición en la que los alumnos recibían enseñanza para localizar información en un texto, la enseñanza recíproca demostró una mayor mejoría en la comprensión, un mejor mantenimiento con el tiempo y una mayor generalización a los exámenes de comprensión en el aula. Los estudiantes que recibieron la enseñanza recíproca también mostraron una mayor mejoría en la calidad de los resúmenes y de las preguntas planteadas. Los resultados del mantenimiento y la generalización son importantes porque cabe la posibilidad de que los estudiantes no mantengan los cambios logrados mediante los programas de entrenamiento de estrategias o no los generalicen a otras tareas (Phye, 2001).

El diálogo acerca del siguiente texto ocurrió entre el profesor (P) y el estudiante (E) al comienzo del programa de entrenamiento (Palincsar y Brown, 1984):

El esqueleto de la serpiente y partes de su cuerpo son muy flexibles, algo así como una media ajustable con huesos. La columna vertebral de la serpiente puede tener hasta 300 vértebras, casi 10 veces más que el ser humano. Esas vértebras están conectadas por tejido suelto y elástico que facilita los movimientos. Gracias a esta configuración que dobla y tuerce la espina, una serpiente puede girar su cuerpo en casi cualquier dirección, y casi en cualquier punto.

E: O sea que si una serpiente se da vuelta, no se rompe los huesos porque es flexible.

P: Y es flexible porque...

E: Si alguien le pisa la cola, no se podría mover si no fuera flexible.

P: Bueno, eso explica por qué es útil ser flexible, ¿pero qué hace que la serpiente sea flexible? Yo creo que es una parte importante del resumen.

E: ¿Para moverse más rápido?

P: Esa es otra razón para ser flexible. Déjame resumirlo por ti. Sara [la estudiante] tiene razón. Lo más importante que hemos aprendido es que las serpientes son muy flexibles. La razón por la que se pueden doblar con tanta facilidad es porque poseen muchos pequeños huesos en su columna y cada uno se mueve por separado, provocando que sea muy flexible. ¿Suena lógico? (p. 142).

La última afirmación del profesor es una demostración modelada del resumen.

identificar ejemplos y no ejemplos de la categoría (Howard, 1987). Los conceptos pueden incluir objetos concretos (“mesa”, “silla”, “gato”) o ideas abstractas (“amor”, “democracia”, “plenitud”). De hecho, existen muchos tipos de conceptos (para una revisión detallada véase Medin, Lynch y Solomon, 2000). El *aprendizaje de conceptos* se refiere a la formación de representaciones para identificar atributos, generalizarlos a nuevos ejemplos y discriminar ejemplos de no ejemplos.

Estudios previos realizados por Bruner, Goodnow y Austin (1956) exploraron la naturaleza de los conceptos. Se presentaron cajas con patrones geométricos a estudiantes. Cada patrón se podía clasificar utilizando cuatro atributos diferentes: número de estímulos (uno, dos, tres); forma (círculo, cuadrado, cruz); color (rojo, verde, negro) y número de bordes en la caja (uno, dos, tres). La tarea consistiría en identificar el concepto representado en diferentes subconjuntos de las cajas.

La configuración de las características en una tarea de aprendizaje de conceptos puede variarse para producir diferentes conceptos. Un *concepto conjuntivo* es representado por dos o más características, por ejemplo, dos círculos rojos. Otras características, como el número de bordes no son relevantes. Un *concepto disyuntivo* es representado por una de dos o más características; por ejemplo, dos círculos de cualquier color o un círculo rojo. Un *concepto relacional* especifica una relación entre características que deben estar presentes, por ejemplo, el número de objetos en la figura debe superar al número de bordes (el tipo de objeto y el color no son importantes).

Bruner y sus colaboradores (1956) encontraron que los aprendices formulan una hipótesis acerca de la regla que subyace al concepto. Las reglas se pueden expresar en la forma si... entonces. Una regla para clasificar un gato podría ser: “si es doméstico, tiene cuatro patas, pelaje, bigotes, una cola, es relativamente pequeño, ronronea y maúlla, entonces es un gato”. Aunque existen excepciones, esta regla sirve para clasificar de manera precisa a los gatos la mayor parte de las veces. La generalización se da cuando la regla se aplica a una variedad de gatos.

Las personas tienden a formar reglas con rapidez (Bruner *et al.*, 1956). Para cualquier concepto dado, conservan la regla siempre y cuando identifique de manera correcta los ejemplos y no ejemplos del concepto, y la modifican cuando esto no ocurre. Los aprendices adquieren mejor los conceptos cuando identifican *ejemplos positivos*, es decir, ejemplos del concepto. El aprendizaje es mucho más lento cuando se utilizan *ejemplos negativos (no ejemplos)*. Al tratar de confirmar la regla que subyace al concepto, las personas prefieren recibir ejemplos positivos que negativos.

A partir de este estudio pionero, han surgido otras perspectivas sobre la naturaleza de los conceptos. La *teoría del análisis de las características* deriva del trabajo de Bruner y sus colaboradores, y plantea que los conceptos implican reglas que definen las características críticas con los atributos intrínsecos (necesarios) del concepto (Gagné, 1985; Smith y Medin, 1981). Mediante las experiencias con el concepto, las personas formulan una regla que satisface las condiciones y la conservan siempre y cuando funcione con eficacia.

Esta perspectiva predice que los diferentes ejemplos de un concepto se deben reconocer con la misma rapidez, ya que cada ejemplo se juzga en relación con las características críticas; sin embargo, esto no ocurre siempre. Para la mayoría de las personas es más difícil verificar algunos ejemplos de una categoría, por ejemplo, un delfín es un mamífero, que otros, como, un perro es un mamífero. Esto resalta el problema de que muchos conceptos no se pueden definir con precisión en términos de un conjunto de atributos críticos.

Una segunda perspectiva es la *teoría del prototipo* (Rosch, 1973, 1975, 1978). Un *prototipo* es una imagen generalizada del concepto, que puede incluir solamente algunos de los atributos que definen el concepto. Cuando las personas se enfrentan con un ejemplo, recuperan de la memoria a largo plazo el prototipo más probable y lo comparan con el ejemplo para determinar si coinciden. Los prototipos pueden incluir algunos atributos que no son definitorios (opcionales). En la psicología cognoscitiva a menudo los prototipos se consideran *esquemas* (Andre, 1986) o formas organizadas de los conocimientos que se tienen acerca de un concepto en particular (capítulo 5).

una imagen visual y recuperarlo de la MLP para compararlo con una nueva imagen y determinar si se trata del mismo objeto. Es así como un aprendiz aprende a reconocer un triángulo equilátero y a distinguirlo de un triángulo rectángulo o isósceles.

En el *nivel de identidad* el estudiante reconoce que un objeto es el mismo que observó antes cuando lo observa desde una perspectiva diferente o en una modalidad distinta. Esta etapa incluye los mismos procesos que el nivel concreto y el proceso de generalización. En consecuencia, el aprendiz será capaz de reconocer triángulos equiláteros en diferentes orientaciones o posiciones en una página.

El *nivel de clasificación* requiere que el aprendiz reconozca que al menos dos objetos son equivalentes. Aquí participa una generalización adicional; en el caso de los triángulos equiláteros esto implica reconocer que un triángulo equilátero pequeño y uno grande son equivalentes. El proceso continúa hasta que el aprendiz puede reconocer ejemplos y no ejemplos; sin embargo, es probable que en esta etapa no comprenda las bases para la clasificación, que pueden ser, por ejemplo, longitudes de los lados y ángulos iguales. En este nivel no es necesario que el aprendiz sea capaz de nombrar el concepto, pero, igual que en las etapas anteriores, poder hacerlo le ayudaría a adquirirlo con más facilidad.

Por último, el *nivel formal* requiere que el aprendiz identifique ejemplos y no ejemplos del concepto, que nombre el concepto y sus atributos definitorios, que proporcione una definición del concepto y que especifique los atributos que lo distinguen de otros que están estrechamente relacionados con él, es decir, tiene tres lados iguales y ángulos iguales. El dominio de esta etapa requiere que el aprendiz aplique procesos cognoscitivos del nivel de clasificación, así como un conjunto de procesos de pensamiento de orden superior, como el planteamiento de hipótesis, la evaluación y la inferencia.

Este modelo de etapas tiene implicaciones para la instrucción de los estudiantes en diversos momentos del desarrollo. La enseñanza se puede separar en varios grados, en los cuales los conceptos se revisan periódicamente con niveles de adquisición más elevados. Al principio se proporciona a los niños referentes concretos y, a medida que avanzan en su desarrollo, se vuelven más capaces de operar a niveles cognoscitivos más abstractos. Por ejemplo, los niños pequeños podrían aprender el concepto de “honestidad” (como no robar y regresar lo que no es suyo) observando ejemplos específicos, pero a medida que crecen adquieren la capacidad para entender el concepto en términos más abstractos y complejos; por ejemplo, pueden reconocer la retroalimentación honesta de un supervisor con respecto al desempeño de un trabajador, así como analizar los beneficios de la honestidad.

Enseñanza de conceptos

Tennyson (1980, 1981; Tennyson, Steve y Boutwell, 1975) también desarrolló un modelo para la enseñanza de conceptos basado en estudios empíricos. El modelo incluye los siguientes pasos (Tennyson y Park, 1980):

- Determinar la estructura del concepto para incluir conceptos superiores, coordinados y subordinados, e identificar los atributos críticos y variables; por ejemplo, las características que pueden cambiar sin alterar el concepto.
- Definir el concepto en términos de sus atributos críticos y preparar varios ejemplos que tengan los atributos críticos y variables.
- Ordenar los ejemplos en conjuntos con base en los atributos y asegurarse de que los ejemplos cuenten con atributos variables similares en cada conjunto que contenga ejemplos de cada concepto coordinado.
- Ordenar y presentar los conjuntos en términos de divergencia y dificultad de los ejemplos, y ordenar los ejemplos de cada conjunto de acuerdo con los conocimientos actuales del aprendiz.

APLICACIÓN 7.3

Enseñanza de conceptos

La enseñanza de conceptos implica identificar atributos, generalizarlos a nuevos ejemplos y discriminar ejemplos de no ejemplos. El uso de conceptos superiores, coordinados y subordinados, así como de los atributos críticos y variables al presentar el concepto por aprender debería ayudar a los estudiantes a definir con claridad su estructura.

El profesor de jardín de niños que presenta a sus alumnos una unidad para enseñarles a identificar y distinguir figuras (círculo, cuadrado, rectángulo, óvalo, triángulo, rombo) podría empezar por pedirles que agrupen objetos con formas similares y que identifiquen atributos críticos, por ejemplo, un cuadrado tiene cuatro lados del mismo tamaño; y atributos variables como, los cuadrados, rectángulos, triángulos y rombos muestran lados rectos, pero difieren en el número de lados que tienen, en la longitud de éstos y en el orden en que los poseen. Luego, el profesor se podría concentrar en una figura específica presentando a los niños distintos ejemplos que representen cada figura de manera que puedan comparar sus atributos con los de otras figuras. Para la progresión de contenido, podría introducir figuras familiares para los alumnos (círculo

y cuadrado) antes de enseñarles figuras menos comunes (como el paralelogramo).

Kathy Stone presentó a sus estudiantes de tercer grado una unidad sobre los mamíferos pidiéndoles que ordenaran una lista de diversos animales dentro de los grandes grupos. Luego les pidió que analizaran las diferencias principales entre cada uno de los grupos. Después de repasar estos hechos se enfocó en el grupo de los anfibios ampliando el conocimiento acerca de sus características físicas y repasando otros de sus atributos, como sus hábitos alimenticios y el ambiente y clima ideales para ellos.

En su clase de historia de Estados Unidos, el profesor Jim Marshall anotó en el pizarrón una lista de los grupos inmigrantes que se establecieron en territorio estadounidense. Después de repasar los periodos en que cada grupo llegó a América, analizó junto con sus alumnos las razones de las migraciones, las principales zonas donde se establecieron los migrantes y los tipos de comercio que practicaban. Después, todos participaron en la descripción del impacto que cada grupo tuvo de forma separada y en conjunto para el crecimiento y el progreso de Estados Unidos.

Tabla 7.2
Pasos para la generalización y la discriminación de conceptos.

| Paso | Ejemplos |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Nombrar el concepto. | Silla. |
| Definir el concepto. | Asiento individual con respaldo. |
| Señalar atributos relevantes. | Asiento, respaldo. |
| Señalar atributos irrelevantes. | Patatas, tamaño, color, material. |
| Proporcionar ejemplos. | Butaca, silla alta, silla plegable. |
| Proporcionar no ejemplos. | Banca, mesa, banco. |

El papel que desempeña la motivación es fundamental. Aunque la ciencia aborda gran cantidad de temas que deben ser interesantes, muchos estudiantes no están muy interesados en conocerlos. El aprendizaje se beneficia de la enseñanza práctica y de que se le relacione con aspectos de la vida de los alumnos. Por ejemplo, el movimiento se puede relacionar con la ruta que siguen los balones de fútbol soccer, la electricidad con los reproductores de DVD y la ecología con los programas comunitarios de reciclaje. Despertar el interés de los estudiantes en los temas también puede aumentar la calidad del aprendizaje (Sandoval, 1995). Es así como el uso de ilustraciones y diagramas los ayuda a entender conceptos científicos (Carlson, Chandler y Sweller, 2003; Hannus y Hyönä, 1999), aunque a algunos alumnos tal vez sea necesario enseñarles cómo estudiar las ilustraciones como parte del aprendizaje de textos.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La solución de problemas es uno de los tipos de procesamiento cognoscitivo más importantes que a menudo ocurren durante el aprendizaje. La solución de problemas se ha estudiado desde hace mucho tiempo (en esta sección repasamos material histórico), pero el interés por este tema se ha incrementado debido al desarrollo de las teorías cognoscitivas del aprendizaje. Algunos teóricos consideran que la solución de problemas es un proceso fundamental del aprendizaje, especialmente en áreas como las ciencias naturales y las matemáticas (Anderson, 1993). Aunque los términos “solución de problemas” y “aprendizaje” no son sinónimos, el primero suele participar en el segundo, sobre todo cuando los alumnos pueden ejercer cierto grado de autorregulación sobre el aprendizaje (capítulo 9) y cuando el aprendizaje implica desafíos y soluciones que no son evidentes. En la conversación inicial, Meg recomienda poner mayor énfasis en la solución de problemas.

Enfrentamos un *problema* cuando estamos en una “situación en la que queremos alcanzar una meta y debemos encontrar los medios para hacerlo” (Chi y Glaser, 1985; p. 229). El problema puede consistir en responder una pregunta, calcular una solución, localizar un objeto, obtener un empleo, instruir a un estudiante, etcétera. La *solución de problemas* se refiere a los esfuerzos que deben hacer las personas para lograr una meta a la que no pueden llegar de manera automática, es decir, a los esfuerzos para resolver un problema para el que no tienen una solución automática.

Sin importar el área de contenido y la complejidad, todos los problemas presentan algunas cosas en común: todos cuentan con un estado inicial, la situación o nivel de conocimientos actual de quien resuelve el problema. Los problemas tienen una meta, lo que el aprendiz está tratando de lograr. La mayoría de los problemas también requieren que el aprendiz divida la meta en submetas, las cuales, una vez dominadas (por lo general de forma secuencial), permiten el logro de la meta. Por último, los problemas requieren la realización de operaciones (actividades cognoscitivas y conductuales) sobre el estado inicial y las submetas, las cuales modifican la naturaleza de tales estados (Anderson, 1990; Chi y Glaser, 1985).

De acuerdo con esta definición, no todas las actividades de aprendizaje incluyen el tener que resolver los problemas. Es muy probable que, cuando las habilidades de los alumnos se desarrollan tanto que ejecutan las acciones para alcanzar metas de manera automática, no requieran solucionar los problemas, lo que suele ocurrir con muchas habilidades en diferentes áreas. También es probable que en el aprendizaje de bajo nivel (posiblemente trivial), en el que los estudiantes saben qué deben hacer para aprender, no se requiera resolver problemas. Ésta parece ser la cuestión en la secundaria Nikowsky, en la que los profesores se están enfocando en las habilidades básicas necesarias para los exámenes. Al mismo tiempo, los estudiantes aprenden nuevas destrezas y aplicaciones para las habilidades ya aprendidas, de manera que muchas actividades escolares podrían implicar la solución de problemas en algún momento durante el aprendizaje.

Influencias históricas

Examinaremos algunas perspectivas históricas sobre la solución a problemas como punto de partida para las perspectivas cognoscitivas actuales: ensayo y error, *insight* y heurística.

APLICACIÓN 7.4

Papel de la comprensión en el aprendizaje

Los profesores desean que los estudiantes entiendan los conceptos y no que simplemente memoricen cómo realizar las tareas. Los psicólogos de la Gestalt creían que el énfasis en el ejercicio y en la práctica, la memorización y el reforzamiento producían un aprendizaje trivial y que la comprensión se lograba al captar las reglas y principios que subyacen a los conceptos y las habilidades.

Con frecuencia los docentes utilizan experiencias prácticas para ayudar a los estudiantes a entender la estructura y los principios involucrados en el aprendizaje. En biología los alumnos podrían memorizar la imagen del corte transversal del tallo de un frijol bajo el microscopio, pero quizá mostrarían dificultades para conceptualizar las estructuras en el organismo vivo. Los modelos ayudan al aprendizaje. Un modelo grande y práctico del tallo de un frijol, que se puede separar para ilustrar las

estructuras internas, mejoraría la comprensión del estudiante de las partes que forman el tallo y de su funcionamiento.

Hablar sobre el cuidado infantil en una clase de estudios familiares de preparatoria no es tan productivo como la hora que los estudiantes dedican a la semana a aplicar lo que han estudiado trabajando con niños en un centro de cuidados infantiles local.

Al analizar las aplicaciones de las teorías del aprendizaje es preferible que los alumnos vean de primera mano cómo se utilizan las técnicas que mejoran el aprendizaje. Gina Brown pide a sus estudiantes de psicología educativa que hagan observaciones en las aulas y que mientras observan anoten ejemplos de situaciones en las que se manifiestan diversos principios del aprendizaje.

Las reglas mejoran más el aprendizaje y la retención que la memorización, ya que describen el fenómeno de manera más sencilla, con lo cual disminuye la cantidad de información que se necesita aprender. Además, las reglas ayudan a organizar el material. Para recordar información, el aprendiz comienza por evocar la regla y después la complementa con los detalles. En contraste, la memorización implica recuperar más información. La memorización suele ser ineficiente porque la mayoría de las situaciones tienen cierta organización (Wertheimer, 1945). Los problemas se resuelven descubriendo cómo está organizada la situación, así como de qué manera los elementos de ésta se relacionan con la solución. Al ordenar y reordenar los elementos los aprendices se van formando una idea de la solución.

Köhler (1926) realizó investigaciones reconocidas sobre la solución de problemas con simios en la isla de Tenerife durante la Primera Guerra Mundial. En un experimento colocó un plátano fuera del alcance de un simio encerrado en una jaula; el simio podía alcanzar el plátano utilizando un palo largo o uniendo dos palos. Köhler concluyó que la solución de problemas ocurre por *insight*: los animales estudian la situación y de manera repentina “ven” la forma de alcanzar la meta y ponen a prueba la solución. Los primeros intentos de solucionar el problema de los simios fallaban debido a que probaban diferentes estrategias ineficaces, como lanzar un palo hacia el plátano. Con el tiempo lograron percibir al palo como una extensión de sus brazos y lo utilizaron en consecuencia.

En otra situación (Köhler, 1925), el animal podía ver su objetivo, pero no podía alcanzarlo sin alejarse y tomar una ruta indirecta. Por ejemplo, el simio podía estar en una habitación y ver la comida afuera por una ventana. Para alcanzar la meta debía salir de la habitación por la puerta y bajar por un

- *Explorar* posibles estrategias.
- *Aplicar* las estrategias.
- *Lograr* ver hacia atrás para evaluar los efectos de las actividades.

El modelo de solución creativa de problemas (SCP) ofrece otro ejemplo de un esquema genérico para resolver problemas (Treffinger, 1985; Treffinger e Isaksen, 2005). Este modelo comprende tres componentes principales: entender el desafío, generar ideas y prepararse para la acción (Treffinger, 1995; Treffinger e Isaksen, 2005). Los componentes metacognoscitivos, como la planeación, la vigilancia y la modificación de la conducta están presentes a lo largo de todo el proceso.

La comprensión del problema inicia con una meta general o dirección para la solución de problemas. Una vez que se obtienen datos importantes, como hechos, opiniones y preocupaciones, se formula una meta o pregunta específica. La clave para generar ideas es el pensamiento divergente capaz de producir opciones que conduzcan a alcanzar la meta. La preparación para la acción incluye examinar las opciones prometedoras y buscar fuentes de ayuda y formas para superar la resistencia.

La heurística general es más útil cuando se trabaja con un contenido que se desconoce (Andre, 1986) y suele ser menos eficaz cuando se trabaja en un área conocida, ya que a medida que se desarrollan las habilidades de un dominio específico, los estudiantes utilizan cada vez más conocimientos procedimentales establecidos. La heurística general tiene una ventaja para la instrucción: puede ayudar a que los estudiantes aprendan a resolver problemas de forma sistemática. Aunque el método heurístico podría parecer inflexible, en realidad los pasos se implementan de forma flexible. Para muchos estudiantes un enfoque heurístico es más sistemático que los métodos que utilizan actualmente para resolver problemas, ya que los puede conducir a mejores soluciones.

Newell y Simon (1972) propusieron un modelo de procesamiento de información para solucionar problemas que consta de un espacio del problema con un estado inicial, un estado final y vías de solución posibles que avanzan por submetas y requieren la aplicación de operaciones. Quien resuelve el problema se forma una representación mental de éste y realiza operaciones para reducir la discrepancia entre el estado inicial y el final. El proceso de operar en la representación para encontrar una solución se denomina *búsqueda* (Andre, 1986).

El primer paso para solucionar un problema consiste en formar una representación mental. Al igual que el primer paso de Polya (entender el problema), la representación requiere convertir la información conocida en un modelo en la memoria. La representación interna consta de proposiciones y tal vez de imágenes en la memoria de trabajo (MT). El problema también puede ser representado en forma externa, por ejemplo, sobre papel o en la pantalla de la computadora. La información en la MT activa los conocimientos relacionados en la memoria a largo plazo (MLP), y eventualmente el aprendiz termina eligiendo una estrategia de solución. Cuando las personas resuelven problemas a menudo modifican la representación inicial y activan nuevos conocimientos, en especial si la estrategia no ha tenido éxito. Por consiguiente, resolver problemas implica evaluar el progreso hacia la meta.

La representación del problema determina qué conocimientos se activan en la memoria y, por ende, la facilidad con la que éste se resuelve (Holyoak, 1984). Si el aprendiz representa el problema de forma incorrecta porque no toma en cuenta todos los aspectos o porque añade demasiadas restricciones, es muy probable que el proceso de búsqueda no lo ayude a encontrar la vía que lo conduzca a la solución correcta (Chi y Glaser, 1985). Sin importar la claridad de sus razonamientos posteriores, no llegará a la solución correcta a menos que se forme una nueva representación. No es de sorprender que los programas de entrenamiento para la solución de problemas dediquen tanto tiempo a la fase de representación (Andre, 1986).

APLICACIÓN 7.5

Solución de problemas

Existen varias formas de ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades de solución de problemas. Cuando sus alumnos están resolviendo problemas matemáticos redactados, Kathy Stone los anima a plantear cada problema con sus propias palabras, hacer un bosquejo y decidir qué información es relevante, y establecer las maneras en que podrían resolverlo. Las siguientes preguntas y otras similares ayudan a los estudiantes a enfocar su atención en los aspectos importantes de la tarea y guía su pensamiento:

- ¿Cuál información es importante?
- ¿Qué información falta?
- ¿Qué fórmulas se necesitan?
- ¿Qué se debe hacer primero?

Otra forma de ayudar a los estudiantes consiste en alentarlos a ver el problema desde diversas perspectivas. Durante un ejercicio en el que clasificaron personajes de guerra que tuvieron un impacto importante en Estados Unidos, como Churchill y Hitler, los alumnos de preparatoria de Jim Marshall analizaron las distintas formas en que podían clasificarlos, por ejemplo, según su tipo de personalidad, según las características políticas de los países que gobernaban, de acuerdo con las metas de la guerra y con base en el efecto que su liderazgo y metas tuvieron sobre Estados Unidos. Este ejercicio ilustra cómo las distintas formas de organizar la información ayudan a los aprendices a resolver problemas.

Los docentes también pueden enseñar estrategias. En una clase de geografía el profesor podría plantear a sus alumnos el siguiente problema: “elige un estado (que no sea el tuyo) que consideres que podría atraer a nuevos residentes y diseña un

cartel que describa los atributos más importantes de dicho estado”.

Una estrategia de trabajo en retrospectiva se podría enseñar de la siguiente manera:

Meta: crear un cartel que describa los atributos importantes del estado.

Submeta: decidir cómo presentar los atributos en un cartel.

Submeta: decidir cuáles atributos se presentarán.

Submeta: decidir qué estado se elegirá.

Submeta inicial: decidir cuáles atributos atraerían a nuevos residentes.

Para alcanzar la submeta inicial, los estudiantes podrían hacer una lluvia de ideas en grupos pequeños con el fin de determinar cuáles factores atraen a las personas a un estado. Luego podrían hacer una investigación bibliográfica para verificar cuáles estados poseen tales atributos y discutir los atributos de los diferentes estados para elegir uno. Después podrían decidir cuáles atributos presentarían en el cartel y como lo harían, para finalmente crear el cartel y presentarlo a la clase.

Cuando los estudiantes están desarrollando habilidades de solución de problemas, los profesores podrían ofrecer indicios en lugar de dar las respuestas. Si un docente está enseñando a niños pequeños la habilidad de clasificación, podría darles una lista con nombres de animales, colores y lugares para vivir. Es común que los niños experimenten dificultades para clasificar nombres. En lugar de darles las respuestas el profesor podría darles indicios como: “Piensen en cómo se relacionan las palabras. ¿En qué se parecen un *caballo* y un *león*? ¿En qué difieren *rosa* y *casa*?”

acerca a los estudiantes a la meta de clasificar las sustancias. Las pruebas se aplican en orden y los resultados muestran lo que no son las sustancias, así como lo que podrían ser. Para evitar que los alumnos sigan la pista equivocada, el profesor organiza cuidadosamente el procedimiento y se asegura de que sepan cómo realizar las pruebas.

Razonamiento analógico. Otra estrategia general de solución de problemas consiste en utilizar el *razonamiento analógico*, que consiste en establecer una analogía entre la situación problema (el objetivo) y una situación conocida (la base o fuente; Anderson, 1990; Chen, 1999; Hunt, 1989). El aprendiz trabaja el problema en el área con la que está familiarizado y luego relaciona la solución con el problema por resolver (Holyoak y Thagard, 1997). El razonamiento analógico implica tener acceso a la red de dominio conocido en la MLP y dibujar un mapa (relacionar) sobre la situación problema en la memoria de trabajo (Halpern, Hansen y Riefer, 1990). La aplicación exitosa requiere que la estructura de la situación conocida sea semejante a la situación problema, aunque sus características superficiales difieran, por ejemplo, una se podría referir al sistema solar y la otra a las estructuras moleculares). Las submetas en este método consisten en relacionar los pasos del área original (la conocida) con los del área de transferencia (el problema). Los estudiantes acostumbran utilizar el método de la analogía para resolver los problemas de los libros de texto: trabajan los ejemplos del texto (área conocida) y relacionan estos pasos con los problemas que deben solucionar.

Gick y Holyoak (1980,1983) demostraron el poder de la solución analógica de problemas. Presentaron a los aprendices un difícil problema médico y, como analogía, un problema militar resuelto. El solo hecho de darles el problema analógico no condujo a que lo utilizaran; sin embargo, brindarles una pista para que lo hicieran mejoró la solución del problema. Gick y Holyoak también descubrieron que proporcionar a los aprendices dos historias análogas conduce a una mejor solución de problemas que cuando se les da una sola; no obstante, pedirles que resumieran la historia análoga, darles el principio subyacente en ella o mostrarles un diagrama para resolver el problema mientras lo leían no mejoró la habilidad. Estos resultados indican que en un área poco conocida los estudiantes necesitan lineamientos para emplear las analogías, y que el uso de múltiples ejemplos aumenta la probabilidad de que relacionen al menos uno con el problema por resolver.

Para que la solución analógica de problemas sea más eficaz, requiere que el alumno posea suficientes conocimientos del área que conoce y del área del problema. Los estudiantes a menudo muestran muchas dificultades cuando utilizan analogías para resolver problemas, incluso cuando se resalta la estrategia de solución. Por lo tanto, si los estudiantes no poseen los conocimientos adecuados, lo más probable es que no vean la relación entre el problema y la analogía. Incluso cuando poseen los conocimientos, cabe la posibilidad de que la analogía no funcione si el área conocida y la del problema son conceptualmente diferentes. Quizá los aprendices entiendan la semejanza entre una batalla (el problema militar) y la lucha en contra de una enfermedad (el problema médico), pero no puedan captar otras analogías (como la lucha de un corporativo contra un intento de adquisición).

Los estudios del desarrollo indican que, a pesar de sus dificultades, los niños pueden utilizar el razonamiento analógico (Siegler, 1989). Enseñarles analogías (incluyendo a los que tienen problemas de aprendizaje) mejora su desempeño subsecuente en la solución de problemas (Grossen, 1991). El uso de los estudios de caso y el razonamiento basado en casos puede ayudarlos a desarrollar el pensamiento analógico (Kolodner, 1997). Las técnicas eficaces para utilizar analogías incluyen que el profesor y los niños verbalicen el principio de solución que subyace al problema original y al de transferencia, que el profesor anime a los estudiantes a recordar los elementos de la estructura causal del problema original y les presente los dos problemas de modo que las estructuras causales procedan de la más a la menos obvia (Crisafi y Brown, 1986). Otras sugerencias

Los líderes de cada grado se reúnen con él y el grupo acuerda las siguientes posibles soluciones: reunirse una vez por semana con el personal, enviar un boletín (electrónico) por semana, publicar noticias en un tablero, reunirse una vez por semana con los líderes de cada grado (después de estas reuniones ellos, a su vez, se reunirán con los profesores), enviar mensajes informativos por correo electrónico con frecuencia y emitir anuncios por el sistema de altavoces. El grupo formula dos criterios: *a*) que los profesores pierdan el menor tiempo posible y *b*) que las interrupciones de las clases sean mínimas. Con estos criterios en la mente deciden que el director envíe un boletín semanal y mensajes frecuentes por correo electrónico, así como que se reúna con los líderes de cada grado. Aunque estas reuniones les quitarán tiempo, estarán más enfocadas que aquellas entre el director y todo el cuerpo docente.

Solución de problemas y aprendizaje

Con frecuencia la solución de problemas se relaciona con el aprendizaje, aunque estos conceptos no son sinónimos. Según la perspectiva contemporánea del procesamiento de la información (Anderson, 1990, 1993, 2000), la solución de problemas implica la adquisición, la retención y el uso de sistemas de producción, que son redes de secuencias (reglas) de condición-acción en las cuales las condiciones corresponden a los conjuntos de circunstancias que activan el sistema y las acciones corresponden a los conjuntos de actividades que se realizan (Anderson, 1990; Andre, 1986; capítulo 5). Un sistema de producción consiste en proposiciones condicionales. Si las aseveraciones (la condición) incluyen la mezcla y los enunciados de prueba, entonces las afirmaciones son las acciones.

Las producciones son formas de conocimiento procedimental que incluyen conocimientos declarativos y las condiciones en las que tales formas se aplican. Las producciones se representan en la MLP como redes de proposiciones y se adquieren de la misma manera que otros conocimientos procedimentales. Asimismo, las producciones se organizan en jerarquías, con producciones de nivel superior y subordinadas. Para resolver dos ecuaciones simultáneas con dos incógnitas primero se representa una incógnita en términos de la segunda incógnita (producción subordinada), después de la cual se resuelve la segunda incógnita (producción) y se utiliza ese valor para resolver la primera incógnita (producción de nivel superior).

Las producciones pueden ser generales o específicas. Estas últimas se aplican al contenido de las áreas bien definidas. En contraste, la heurística es una producción general porque se aplica a diversos contenidos. Un análisis de medios y fines se podría representar como sigue (Anderson, 1990):

Si la meta consiste en convertir el estado actual en el estado final, y D es la mayor diferencia entre uno y otro,

ENTONCES se establecen como submetas

1. Para eliminar la diferencia D
2. Para convertir el estado resultante en el estado final (p. 243).

Entonces, se necesitará emplear otra producción para utilizarla con la afirmación condicional, "Si la meta consiste en eliminar la diferencia D ". Esta secuencia continúa hasta que las submetas se identifican en un nivel específico; luego se aplican las reglas específicas del área. En resumen, las producciones generales se dividen hasta el nivel en que se aplica el conocimiento específico de dominio. Los sistemas de producción ofrecen un medio para vincular procedimientos generales con otros específicos de solución de problemas. Otras estrategias de solución de problemas, como el razonamiento analógico, también se pueden representar como producciones.

ponda mejor a sus redes en la memoria a largo plazo (Resnick, 1985). Los novatos tratan de convertir los datos directamente en fórmulas y resolver las cantidades faltantes. Los expertos, en lugar de generar fórmulas, pueden comenzar por trazar diagramas para aclarar las relaciones entre los aspectos del problema y a menudo elaboran una nueva versión del mismo. Cuando están listos para realizar los cálculos generalmente ya han simplificado el problema, por lo que tienen que hacer menos cálculos que los novatos. Mientras trabajan, los expertos supervisan mejor su desempeño para evaluar su progreso hacia la meta y la validez de la estrategia que están utilizando (Gagné *et al.*, 1993).

Por último, los expertos dedican más tiempo a la planeación y al análisis; son más reflexivos y no proceden hasta que cuentan con alguna estrategia en la mente. Moore (1990) descubrió que los profesores experimentados pasan más tiempo planeando que los que tienen menos experiencia, así como más tiempo explorando nuevos tipos de salones de clases. Esta planeación facilita la implementación de estrategias.

En suma, son muchas las diferencias entre los expertos y los novatos en la solución de problemas. En comparación con los novatos, los expertos:

- Poseen más conocimientos declarativos.
- Tienen una mejor organización jerárquica del conocimiento.
- Dedicar más tiempo a la planeación y el análisis.
- Reconocen el formato de los problemas con mayor facilidad.
- Representan los problemas a un nivel más profundo.
- Supervisan su desempeño con más cuidado.
- Entienden mejor el valor de la estrategia empleada.

Razonamiento

El *razonamiento* es el proceso mental involucrado en la generación y evaluación de argumentos lógicos (Anderson, 1990). El razonamiento lleva a una conclusión a partir de los pensamientos, los preceptos y los argumentos (Johnson-Laird, 1999) e implica resolver problemas para explicar por qué ocurrió algo o qué ocurrirá (Hunt, 1989). Las habilidades de razonamiento incluyen la aclaración, la fundamentación, la inferencia y la evaluación (Ennis, 1987; Quellmalz, 1987; tabla 7.3 y aplicación 7.6).

Tabla 7.3

Habilidades de razonamiento.

| Paso | Definición | Ejemplos de preguntas |
|----------------|---|--|
| Aclaración | Identificar y plantear preguntas, analizar elementos, definir términos. | “¿Qué es lo que sé?” “¿Qué necesito descubrir?” |
| Fundamentación | Determinar fuente(s) de apoyo para las conclusiones acerca de un problema. | “¿Es un hecho o una opinión?” “¿Cuál es la fuente de esta información?” |
| Inferencia | Razonar de manera inductiva desde casos específicos hasta principios generales, o de manera deductiva desde principios generales hasta casos específicos. | “¿Qué tienen en común todos estos ejemplos?” (inducción) “¿Cómo puedo aplicar estas reglas generales a este ejemplo?” (deducción) |
| Evaluación | Utilizar criterios para determinar qué tan adecuada es la solución a un problema. | “¿Necesito más información?” “¿Mi conclusión es razonable?” |

juicio razonado. Suponga que un sospechoso armado con una pistola es arrestado cerca de la escena de un asesinato. Es un hecho que el sospechoso tenía una pistola cuando fue arrestado. Las pruebas de laboratorio, las balas y la víctima conducen al juicio razonado de que la pistola se utilizó en el delito. Alguien que investigue el caso podría opinar que el sospechoso es el asesino.

Inferencia. El razonamiento científico procede de forma inductiva o deductiva. El *razonamiento inductivo* consiste en el desarrollo de reglas, principios y conceptos generales a partir de la observación y el conocimiento de ejemplos específicos (Pellegrino, 1985). Esto requiere que se determine un modelo y se asocie con reglas de inferencia (Hunt, 1989). Las personas razonan de manera inductiva cuando encuentran semejanzas y diferencias entre objetos y eventos específicos hasta llegar a generalizaciones que someten a prueba aplicándolas a experiencias nuevas. Los aprendices conservan sus generalizaciones en tanto que sean eficaces, y las modifican cuando se enfrentan a evidencias contradictorias.

Algunos de los tipos de tareas más comunes que se utilizan para evaluar el razonamiento inductivo son los *problemas de clasificación, conceptos y analogías*. Considere la siguiente analogía (Pellegrino, 1985):

Azúcar: dulce, limón:____
 amarillo agrio fruta exprimir té

La operación mental apropiada representa un tipo de sistema de producción. Al principio el aprendiz representa mentalmente los atributos críticos de cada término en la analogía; activa las redes de la MLP que involucran a cada término, las cuales contienen los atributos críticos de los términos que incluyen conceptos de orden superior y subordinados. Luego, compara las características del primer par para determinar la relación. “Dulce” es una propiedad del azúcar que implica al sabor. Después busca en la red de “limón” para determinar cuál de las cinco características de la lista poseen un significado que corresponde a “limón” de la forma en que “dulce” corresponde a “azúcar”. Aunque es muy probable que los cinco términos estén almacenados en la red de “limón”, sólo “agrio” implica directamente el sabor.

Los niños empiezan a mostrar un razonamiento inductivo básico alrededor de los ocho años de edad. A medida que avanzan en su desarrollo, razonan con mayor rapidez y utilizan material más complejo. Esto se debe a que sus redes de la MLP se vuelven más complejas y más conectadas, lo que a su vez reduce la carga a la MT. Para fomentar el pensamiento inductivo, los profesores podrían utilizar el método del descubrimiento guiado (capítulo 6), en el que los niños aprenden distintos ejemplos y tratan de formular una regla general. Por ejemplo, los niños recolectan hojas y formulan algunos principios generales que incluyan a los tallos, el tamaño y la forma de las hojas de árboles diferentes. El profesor puede plantear un problema como el siguiente: “¿Por qué el metal se hunde en el agua y los barcos de metal flotan?”. En lugar de decirles a los estudiantes cómo resolver el problema, el profesor les proporciona materiales y los anima a plantear y probar hipótesis mientras trabajan en la tarea. Phye (1997; Klauer y Phye, 2008) analizó métodos y programas de enseñanza eficaces que se han utilizado para enseñar el razonamiento inductivo a los estudiantes.

El *razonamiento deductivo* consiste en aplicar reglas de inferencia a un modelo formal de un problema para decidir si se derivan ejemplos lógicos específicos. Cuando los aprendices razonan de forma deductiva, parten de conceptos generales (premisas) a casos específicos (conclusiones) para determinar si estos últimos se derivan de los primeros. Una deducción es válida si las premisas son verdaderas y la conclusión se deriva de forma lógica de las premisas (Johnson-Laird, 1985, 1999).

la información; por consiguiente, la deducción es principalmente una forma de razonamiento verbal (Polk y Newell, 1995). Johnson-Laird y sus colaboradores (Johnson-Laird, 1999; Johnson-Laird, Byrne y Schaeken, 1992; Johnson-Laird *et al.*, 1989) han extendido este análisis semántico a diversas clases de inferencias (por ejemplo, las que implican términos como *si*, *o*, *y* y *no* y múltiples cuantificadores). Investigaciones adicionales también ayudarán a determinar las implicaciones para la instrucción de estos análisis teóricos.

Evaluación. La *evaluación* implica utilizar criterios para juzgar qué tan adecuada es la solución para un problema. Cuando los estudiantes realizan evaluaciones plantean preguntas como: “¿Tengo suficientes datos para resolver el problema?”, “¿Necesito más información?” y “¿Mis conclusiones se basan en hechos, opiniones o juicios razonados?”. La evaluación también implica decidir qué debe ocurrir a continuación; es decir, formular hipótesis acerca de eventos futuros, asumiendo que la propia solución del problema hasta el momento es la correcta.

El razonamiento deductivo también se puede ver afectado por otros contenidos diferentes a la lógica. Wason (1966) colocó cuatro tarjetas (con los estímulos *A B 2 3*) frente a unos participantes y les dijo que cada tarjeta contenía una letra en uno de los lados y un número en el otro; además, les proporcionó una regla condicional: “si una tarjeta tiene una *A* en un lado, entonces tiene un *2* del otro lado”. La tarea consistía en seleccionar las tarjetas que se deberían voltear para determinar si la regla era verdadera. Aunque la mayoría de los participantes eligió la tarjeta con la *A* y muchos también eligieron la que incluía el *2*, muy pocos seleccionaron el *3*; sin embargo, esa tarjeta debía voltearse porque si del otro lado había una *A*, entonces la regla era falsa. Cuando se modificó el contenido mediante una generalización cotidiana (por ejemplo, letra = color del pelo, número = color de ojos, *A* = pelo rubio, *2* = ojos azules), la mayoría de las personas eligió las tarjetas correctas (Wason y Johnson-Laird, 1972). Estos resultados reflejan la importancia de no suponer que el razonamiento se generaliza y demuestran que es mejor proporcionar a los estudiantes trabajo práctico sobre diferentes tipos de contenido.

Los procesos metacognoscitivos participan en todos los aspectos del razonamiento científico. Los aprendices supervisan sus esfuerzos para garantizar que las preguntas se formulen de manera apropiada, que los datos de fuentes adecuadas estén disponibles y se utilicen para hacer inferencias, y que se apliquen criterios relevantes en la evaluación. La enseñanza del razonamiento requiere el entrenamiento de habilidades y estrategias metacognoscitivas. Al parecer la carga cognoscitiva también es importante (capítulo 5). El razonamiento científico se dificulta cuando se tienen que procesar múltiples fuentes de información al mismo tiempo, ya que esto recarga la memoria de trabajo. Carlson y sus colaboradores (2003) encontraron que el desempeño científico de los estudiantes se beneficia de dos procedimientos diseñados para reducir la carga cognoscitiva: los diagramas y las instrucciones, los cuales minimizan la cantidad de información que se debe procesar al mismo tiempo.

Implicaciones para la enseñanza

Las relaciones entre el aprendizaje y la solución de problemas indican que es necesario enseñar a los alumnos métodos de heurística y estrategias para que resuelvan problemas de manera eficaz (Bruning *et al.*, 2004). Además, para que la información se asocie en la memoria, es mejor integrar la solución de problemas con el contenido académico (como recomendó Meg en la conversación inicial), en lugar de enseñarla por medio de programas aislados. Nokes, Dole y Hacker (2007) encontraron que la instrucción de la heurística se puede incluir en la enseñanza del salón de clases sin sacrificar el aprendizaje de contenidos.

como facilitadores que les proporcionan ayuda pero no las respuestas. Se ha demostrado que el ABP es útil para enseñar habilidades de solución de problemas y de autorregulación, aunque la mayoría de las investigaciones se han realizado en la educación médica y con aprendices superdotados (Evenson, Salisbury-Glennon y Glen, 2001; Hmelo-Silver, 2004). El ABP es útil para explorar el significado de los problemas. Como consume mucho tiempo, los docentes necesitan determinar si es apropiado dependiendo de las metas de enseñanza.

TRANSFERENCIA

La transferencia es un tema fundamental para el aprendizaje y depende de los procesos cognoscitivos. La *transferencia* consiste en aplicar el conocimiento en nuevas formas y situaciones, o en situaciones conocidas con contenido diferente. La transferencia también explica la manera en que el aprendizaje anterior influye en el subsecuente. La transferencia participa en el nuevo aprendizaje porque los estudiantes trasladan a esta situación sus conocimientos y experiencias previas importantes (National Research Council, 2000). La capacidad cognoscitiva de transferir es importante, ya que sin ella todo el aprendizaje sería situacional y gran parte del tiempo académico se dedicaría a enseñar las habilidades en situaciones nuevas.

Existen varios tipos de transferencia. La *transferencia positiva* ocurre cuando el aprendizaje anterior facilita el nuevo. Aprender a conducir un automóvil con transmisión estándar permite que sea más fácil aprender a conducir otros automóviles con la misma transmisión. La *transferencia negativa* ocurre cuando el aprendizaje anterior interfiere con el nuevo o lo hace más difícil. Aprender a conducir un automóvil de transmisión estándar podría tener un efecto negativo si después queremos aprender a conducir un automóvil con transmisión automática, pues nos inclinaríamos a presionar un embrague fantasma y quizá a hacer cambios de velocidades mientras el automóvil avanza, lo que podría arruinar la transmisión. La *transferencia cero* significa que un aprendizaje no tiene efectos observables sobre otros posteriores. Aprender a conducir con transmisión estándar no debería presentar efectos en el aprendizaje de la operación de una computadora.

Las concepciones cognoscitivas actuales del aprendizaje destacan la complejidad de la transferencia (Phye, 2001). Aunque algunas formas de transferencia de habilidades sencillas ocurren de manera más bien automática, muchas de ellas requieren habilidades de pensamiento de orden superior y creencias acerca de la utilidad del conocimiento. Esta sección comienza con un breve repaso histórico de la transferencia, seguido por un análisis de las teorías cognoscitivas y la importancia de la transferencia para el aprendizaje escolar.

Perspectivas históricas

Elementos idénticos. Las teorías del condicionamiento (capítulo 3) plantean que la transferencia depende de que haya elementos idénticos o características (estímulos) similares en las diversas situaciones. Thorndike (1913b) afirmó que la transferencia ocurre cuando las situaciones tienen elementos (estímulos) idénticos que suscitan respuestas similares. Debe haber una relación clara y conocida entre la tarea original y la transferida, como ocurre con frecuencia entre la práctica y la tarea escolar.

Esta explicación es intuitivamente atractiva. Los estudiantes que aprendan a resolver el problema $602 - 376 = ?$ pueden transferir ese conocimiento y también solucionar el problema $503 - 287 = ?$. Sin embargo, podríamos preguntarnos cuáles son los elementos y qué tan similares deben ser para considerarse idénticos. ¿En la resta los mismos tipos de números deben estar en la misma columna? Los estudiantes que pueden resolver el problema $42 - 37 = ?$ no necesariamente serán capaces de resolver el problema $7428 - 2371 = ?$, aunque el primero esté incluido dentro del segundo. Este tipo de descubrimientos ponen en duda la validez de los elementos idénticos. Más aún, aunque haya

producciones son útiles en diversas situaciones. Los usos del conocimiento, almacenados con el conocimiento en sí, ayudan a la transferencia. Por ejemplo, es probable que los aprendices posean una producción de dar un vistazo rápido a los textos, lo cual podría estar vinculado en la memoria con otros procedimientos de lectura, como encontrar las ideas principales e hilvanar las secuencias, y tener diversos usos almacenados con ellos, por ejemplo, dar un vistazo rápido al texto de páginas web para formarse una idea o a la agenda para determinar el lugar y la hora de una reunión. Cuantos más vínculos y más usos existan en la MLP asociados con dar un vistazo rápido, mejor será la transferencia. Estos vínculos se forman haciendo que los estudiantes practiquen sus habilidades en contextos diferentes y ayudándolos a entender los usos del conocimiento.

Esta descripción cognoscitiva de la transferencia coincide en gran parte con lo que sabemos acerca del conocimiento activado por claves. Si se dispone de más vínculos en la MLP, se puede acceder a la información de diversas maneras. Tal vez no recordemos el nombre del perro de la tía Marta al pensar en ella (al activar una clave de la red “tía Marta”), pero quizá lo hagamos si pensamos en razas (claves) de perros (“collie”). Esta activación por claves lleva a pensar en las experiencias que tenemos algunas veces de no poder recordar el nombre de una persona hasta que pensamos en ella desde una perspectiva diferente o en un contexto distinto.

Al mismo tiempo, todavía ignoramos muchas cosas acerca de la formación de estos vínculos, ya que no ocurren de manera automática con tan sólo indicar los usos del conocimiento a los estudiantes o hacerlos practicar sus habilidades en diversos contextos (National Research Council, 2000). Existen diferentes formas de transferencia gobernadas por distintas condiciones.

Tipos de transferencia

Las investigaciones indican que la transferencia no es un fenómeno unitario sino más bien complejo (Barnett y Ceci, 2002; tabla 7.4). Primero distinguimos entre la transferencia cercana y la lejana (Royer, 1986).

Tabla 7.4
Tipos de transferencia.

| Paso | Definición |
|----------------------|---|
| Cercana | Gran traslape entre situaciones; el contexto original y el de transferencia son muy similares. |
| Lejana | Poco traslape entre situaciones; el contexto original y el de transferencia son muy diferentes. |
| Literal | La habilidad o el conocimiento se transfiere tal cual a la nueva tarea. |
| Figurada | Utiliza algunos aspectos de los conocimientos generales para reflexionar o aprender de un problema, como las analogías y las metáforas. |
| De orden inferior | Transferencia de habilidades bien establecidas en forma espontánea y quizá automática. |
| De orden superior | La transferencia implica la abstracción mediante la formulación explícita y consciente de conexiones entre situaciones. |
| De alcance posterior | Abstrae conductas y cogniciones del contexto de aprendizaje para uno o más contextos posibles de transferencia. |
| De alcance anterior | Abstrae del contexto de transferencia características que se prestan a la integración con habilidades y conocimientos ya aprendidos. |

Salomon y Perkins (1989) distinguen dos clases de transferencia de orden superior —de alcance posterior y de alcance anterior— de acuerdo con su origen. La transferencia *de alcance posterior* ocurre cuando el aprendiz abstrae conductas y cogniciones del contexto de aprendizaje para uno o más contextos posibles de transferencia; por ejemplo, mientras los alumnos estudian álgebra, tal vez estén pensando en cómo parte del material, como muestra los límites, se relaciona con la materia de cálculo. Otro ejemplo de esto es el de los aprendices que, mientras están aprendiendo en una clase cómo funcionan los paracaídas, están imaginando cómo lo emplearían si realmente saltaran de un aeroplano.

La transferencia de alcance posterior es proactiva y requiere la supervisión personal de los posibles contextos y usos de las habilidades y los conocimientos; por ejemplo, para determinar los posibles usos del álgebra, los estudiantes deben estar familiarizados con el contenido de otros contextos en el que ese conocimiento podría ser útil, ya que si los alumnos saben poco acerca de los contextos a los que podrían transferir lo que están aprendiendo, quizá no ocurra la transferencia.

En la *transferencia de alcance anterior* los aprendices abstraen del contexto de transferencia características de la situación que favorecen la integración de las ideas aprendidas previamente (Salomon y Perkins, 1989). Cuando están trabajando en un problema de cálculo, los estudiantes podrían tratar de pensar en alguna situación de álgebra que resultara útil para resolverlo. Los aprendices a los que se les dificulta aprender material nuevo emplean la transferencia de alcance anterior cuando recuerdan otras ocasiones en que también experimentaron dificultades y se preguntan qué hicieron entonces para superarlas, por ejemplo, pedir ayuda a los compañeros, ir a la biblioteca, repasar el texto y hablar con el profesor. Después de esto, quizá pongan en práctica alguna de aquellas soluciones con la esperanza de superar el contratiempo actual. El razonamiento analógico involucra transferencia de alcance anterior cuando los alumnos aplican los pasos del problema original a otro. En consonancia con los efectos de razonamiento analógico sobre el aprendizaje, Gentner, Loewenstein y Thompson (2003) encontraron que este tipo de razonamiento mejora la transferencia, especialmente cuando los dos casos originales se presentan juntos.

Ya hemos observado que la transferencia cognoscitiva implica vincular la información en la MLP de forma tal que la activación de una unidad sirva como clave para activar otras. Es probable que la transferencia de orden inferior se caracterice por una activación de claves relativamente automática. Una distinción crucial entre ambas formas es el grado de abstracción cuidadosa o el empleo voluntario, y guiado por la metacognición de procesos no automáticos (Salomon y Perkins, 1989). La abstracción cuidadosa requiere que los aprendices no actúen sólo con base en la primera respuesta posible, sino que examinen las claves de la situación, definan estrategias alternativas, reúnan información y busquen nuevas conexiones en ella. La activación por claves de la MLP no es automática en la transferencia de orden superior, sino deliberada y, de hecho, puede dar por resultado la formación de vínculos en la MLP mientras el aprendiz piensa en nuevas formas de relacionar conocimientos y contextos.

Anderson, Reder y Simon (1996) argumentaron que hay más posibilidades de que ocurra la transferencia cuando los alumnos atienden las señales que indican qué tan apropiado sería utilizar una habilidad particular, lo cual les permite observar estas señales en las tareas de transferencia y utilizar la habilidad. De acuerdo con esto, las tareas de aprendizaje y transferencia comparten elementos simbólicos, y esos elementos compartidos son fundamentales para transferir las estrategias.

TRANSFERENCIA DE ESTRATEGIAS

La transferencia se aplica tanto a las estrategias como a las habilidades y conocimientos (Phye, 2001). Un desafortunado hallazgo de muchos estudios de investigación es que los estudiantes aprenden estrategias y las aplican de manera eficaz, pero no logran mantener su uso con el tiempo ni las gene-

Mientras escribe, Jeff también podría estar reflexionando sobre la utilidad de esta información en otros contextos. De tal manera que, si el ensayo que está redactando trata sobre un aspecto de la Guerra civil, pensaría en cómo utilizar estos conocimientos en su clase de historia. Solomon y Perkins citan otro ejemplo sobre profesores de ajedrez que acumulan un repertorio de posiciones luego de años de jugar. Aunque algunas las pueden realizar de manera automática, el juego experto depende de analizar con cuidado la partida y los posibles movimientos; esto es estratégico e involucra la transferencia de orden superior.

En algunas situaciones, la transferencia de orden inferior puede incluir una gran cantidad de reflexión. Al tratar de transferir estrategias, incluso las menores variaciones en los formatos, contextos o requisitos pueden dificultar a los estudiantes realizar la transferencia, especialmente a aquellos que presentan problemas de aprendizaje (Borkowski y Cavanaugh, 1979). Lo contrario ocurre con el uso del razonamiento analógico, el cual puede suceder con poco esfuerzo consciente si la analogía es relativamente clara. Una buena regla consiste en no dar por hecho que los aprendices aplican la transferencia; es necesario enseñarla directamente.

Esto plantea el tema de cómo pueden los profesores fomentar en sus alumnos la aplicación de la transferencia. Una meta importante de la enseñanza es la de fomentar la retención y la transferencia a largo plazo (Halpern y Hakel, 2003). Sabemos que hacer que practiquen sus habilidades en diversos contextos y asegurarnos de que entiendan los usos del conocimiento establece vínculos en la MLP (Anderson, Reder y Simon, 1996). La tarea para realizar en casa es un mecanismo que favorece la transferencia debido a que permite a los estudiantes practicar y perfeccionar en su hogar las habilidades que aprendieron en la escuela. Las investigaciones muestran una relación positiva entre la tarea para realizar en casa y el aprovechamiento de los estudiantes, y esto es más evidente durante la secundaria y el bachillerato que durante la primaria (Cooper, Robinson y Patall 2006).

Sin embargo, los alumnos no transfieren las estrategias de forma automática por las antes razones citadas. La práctica resuelve alguno de estos obstáculos pero no otros. Cox (1997) recomienda que a medida que los alumnos aprenden en muchos contextos determinen lo que estos tienen en común. Quizá las habilidades que más se benefician de este método de la cognición situada son las más complejas, como la comprensión y la solución de problemas (Griffin, 1995). También hay que tomar en cuenta la motivación (Pugh y Bergin, 2006). Los docentes necesitan proporcionar a los estudiantes retroalimentación motivacional explícita que relacione el uso de la estrategia con un mejor desempeño y que brinde información sobre la utilidad de la estrategia en ese contexto. Los estudios muestran que la retroalimentación motivacional mejora el uso de estrategias, el desempeño académico y la autoeficacia para una buena ejecución (Schunk y Rice, 1993). En la secundaria Nikowsky, los profesores combinaron la enseñanza de estrategias cognoscitivas con factores que aumentan la motivación para mejorar las habilidades de los alumnos en la solución de problemas.

También podría ser útil establecer metas académicas (otra variable motivacional) cuyo logro requiera una deliberación cuidadosa y el uso de recursos disponibles. Si en el momento apropiado los profesores proporcionan claves a los estudiantes, los ayudarán a usar el conocimiento relevante en formas novedosas. Los docentes podrían formular preguntas como: “¿Cuál de los conocimientos que tienes podría servirte en esta situación?”. Estas claves tienden a asociarse con una mayor generación de ideas. Los profesores pueden servir como modelos para la transferencia. Las estrategias de modelamiento que evocan los conocimientos relacionados para enfrentar una nueva situación motivan a los estudiantes a buscar formas de incrementar la transferencia tanto de alcance posterior como de alcance anterior y los hacen sentir más capaces de lograrlo. Mientras trabajaba con niños de tercero a quinto grado de primaria resolviendo problemas matemáticos, Rittle-Johnson (2006) encontró que cuando les pedía que le explicaran el procedimiento con el que llegaban a la respuesta y corregía sus errores fomentaba la transferencia de estrategias de solución de problemas. En la aplicación 7.7 se analiza la enseñanza para la transferencia.

Entornos de aprendizaje basados en computadoras

Los estudiantes están aprendiendo cada vez más en entornos basados en computadoras. Los investigadores están muy interesados en estudiar el papel que las computadoras desempeñan en la enseñanza y el aprendizaje. Aunque el aprendizaje en entornos basados en computadoras no constituye una teoría, es importante saber si las computadoras mejoran el aprovechamiento escolar y ayudan a desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades para la solución de problemas.

Es tentador evaluar el aprendizaje basado en computadoras comparándolo con el aprendizaje que se da sin estos aparatos, pero este tipo de comparaciones pueden ser confusas debido a que también puede haber diferencias en otros factores, como la autenticidad del contenido y las interacciones entre el profesor y el estudiante, y entre los estudiantes. En lugar de enfocarse en este tema, parecería más productivo examinar los tipos de procesos cognoscitivos que se suscitan en los entornos basados en computadoras y en otras aplicaciones tecnológicas.

Jonassen y sus colaboradores (1999) presentaron una perspectiva dinámica sobre el papel que la tecnología desempeña en el aprendizaje. Los mayores beneficios de la tecnología se observan cuando esta aumenta y facilita el pensamiento y la construcción de conocimientos. Desde esta perspectiva, la tecnología puede desempeñar las funciones que se listan en la tabla 7.5. Las aplicaciones tecnológicas que se describen en esta sección y que son relevantes para el aprendizaje difieren respecto a su eficacia en la realización de estas funciones.

Enseñanza basada en computadoras. Hasta hace pocos años, cuando fue sustituida por Internet, la *enseñanza basada en computadoras (EBC)*; o *EAC- enseñanza asistida por computadora*) era la aplicación más común del aprendizaje por computadora en las escuelas (Jonassen, 1996). La EBC a menudo se utiliza para las prácticas y las tutorías (capítulo 3), ya que presenta información y retroalimentación a los estudiantes y responde con base en sus respuestas.

Aunque la EBC muestra limitaciones en cuanto a lo que puede hacer, varias de sus características se fundamentan firmemente en la teoría e investigación del aprendizaje (Lepper, 1985). El material permite atraer la atención de los estudiantes y proporcionar retroalimentación inmediata de la respuesta. También permite brindar un tipo de retroalimentación que no suele proporcionarse en el salón de clases, como comparar el desempeño actual del alumno con sus anteriores ejecuciones (para mostrar el progreso del aprendizaje). Las computadoras permiten contenidos individualizados y presentaciones personalizadas.

Otra ventaja de la EBC es que existen muchos programas que permiten la personalización; los estudiantes ingresan información sobre sí mismos, de sus padres y de sus amigos, la cual se incluye al impartir la enseñanza. La personalización produce mayor aprovechamiento que otros formatos (Anand y Ross, 1987). La enseñanza personalizada incrementa el significado y facilita la integración

Tabla 7.5

Funciones de la tecnología.

-
- *Herramienta* que apoya la construcción de conocimientos.
 - *Vehículo de información* para explorar conocimientos que apoyen el aprendizaje mediante su construcción.
 - *Contexto* para apoyar el aprendizaje con la práctica.
 - *Medio social* que apoya el aprendizaje mediante la conversación.
 - *Socio intelectual* que apoya el aprendizaje mediante la reflexión.
-

(Jonassen *et al.*, 1999).

obtenidas por investigaciones respaldan hasta cierto punto los beneficios de los sistemas multimedia para el aprendizaje. En su revisión de las investigaciones, Mayer (1997) reveló que los sistemas multimedia mejoran la solución de problemas y la transferencia de los estudiantes; sin embargo, los efectos fueron mayores para los alumnos que contaban con pocos conocimientos previos y mayores habilidades espaciales. Dillon y Gabbard (1998) también concluyeron, a partir de su revisión, que los efectos dependían en parte de las habilidades: los estudiantes con menores habilidades generales exhibían mayores dificultades con los sistemas multimedia. El estilo de aprendizaje también era importante: los alumnos dispuestos a explorar obtenían mayores beneficios. Al parecer, los sistemas multimedia son especialmente ventajosos para tareas específicas que requieren la búsqueda rápida de información.

Los investigadores han estudiado las condiciones que favorecen el aprendizaje con los sistemas multimedia. Cuando la información verbal y visual, como la narración y la animación, se combinan durante la enseñanza, los estudiantes se benefician de la doble codificación (Paivio, 1986; capítulo 5). La presentación simultánea ayuda a los estudiantes a formar conexiones entre las palabras y las imágenes debido a que se encuentran en la MT al mismo tiempo (Mayer, Moreno, Boire y Vagge, 1999). Es probable que los sistemas multimedia faciliten el aprendizaje más que los medios adaptados a las diferencias individuales de los alumnos (Reed, 2006). Al utilizar medios diferentes los profesores se incrementa la probabilidad de que al menos uno de ellos sea eficaz para cada estudiante. Algunos auxiliares educativos del aprendizaje multimedia son: incluir señales en el texto que hacen hincapié en la estructura del contenido y su relación con otro material (Mautone y Mayer, 2001); enviar a los estudiantes mensajes personalizados que los hagan sentir que participan en la lección (Mayer, Fennell, Farmer y Campbell, 2004; Moreno y Mayer, 2000); permitir a los estudiantes que ejerzan control sobre el ritmo de la enseñanza (Mayer y Chandler, 2001); insertar animaciones que incluyan movimiento y simulaciones (Mayer y Moreno, 2002); permitirles interactuar con un orador en pantalla (Mayer, Dow y Mayer, 2003); darles la oportunidad de resolver una prueba práctica sobre el material (Johnson y Mayer, 2009); permitirles exponerse a un ser humano en lugar de a un orador generado por una máquina (Mayer, Sobko y Mantone, 2003).

Para obtener los máximos beneficios de los sistemas multimedia es necesario resolver algunos problemas logísticos y administrativos. Es costoso producir y desarrollar aplicaciones interactivas, aun cuando sean muy eficaces (Moreno y Mayer, 2007). Los costos impiden que muchos sistemas escolares adquieran los componentes de los sistemas multimedia. El video interactivo podría requerir un tiempo adicional de enseñanza, ya que presenta más material y requiere más tiempo de los estudiantes. Sin embargo, los entornos de aprendizaje interactivos multimodales muestran un gran potencial para incrementar la motivación de los alumnos (Scheiter y Gerjets, 2007). La mayor cantidad posible de control del estudiante produce mejores beneficios sobre el aprendizaje y puede fomentar la autorregulación (Azevedo, 2005b; capítulo 9).

A pesar de las desventajas potenciales que implican los costos y las habilidades tecnológicas necesarias, los sistemas multimedia e hipermedia mejoran el aprendizaje y las investigaciones están demostrando que esta tecnología puede ayudar a desarrollar el aprendizaje autorregulado (Azevedo, 2005a, 2005b; Azevedo y Cromley, 2004; Azevedo, Guthrie y Siebert, 2004). A medida que la tecnología avanza, se seguirán desarrollando aplicaciones (Roblyer, 2006). Se necesitan más investigaciones de los efectos que causan los sistemas multimedia sobre la motivación, y sobre la forma en que se pueden vincular con la secuencia de adquirir habilidades de autorregulación, por ejemplo, influencia social para la influencia personal; Zimmerman y Tsikalas, 2005; capítulo 9).

Aprendizaje electrónico. El *aprendizaje electrónico* se refiere al aprendizaje que se realiza con medios electrónicos. A menudo se utiliza el término para referirse a cualquier tipo de comunicación electrónica, como la videoconferencia y el correo electrónico; sin embargo, aquí se utiliza únicamente en el contexto de la enseñanza por Internet (basada en la Web).

APLICACIÓN 7.8

Tecnología y aprendizaje

Las aplicaciones tecnológicas pueden utilizarse de forma eficaz para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Jim Marshall trabaja con un profesor de historia de Estados Unidos en una preparatoria cercana para desarrollar simulaciones por computadora de la Guerra civil. Los grupos hacen una rifa para determinar quién representará a la Unión y quién a la Confederación. Luego, los estudiantes de cada clase estudian las batallas de la Guerra civil y buscan información acerca del terreno, el clima en el momento de cada batalla, el número de soldados participantes y las capacidades de liderazgo de los individuos a cargo. Después, los alumnos simulan las batallas en la computadora interactuando, utilizando los datos y tratando de ver si son capaces de cambiar los resultados de la batalla original. Cuando hacen un movimiento estratégico tienen que defender y apoyar su movimiento con datos históricos.

Gina Brown utiliza videos por Internet y la Web para que sus alumnos estudien y reflexionen sobre los principios de la psicología educativa aplicados a los salones de clases. Cuando los estudiantes observan el video de la lección para una clase de primaria, lo detienen y toman notas para relacionar las prácticas educativas con los principios

psicológicos que han aprendido en clase. Luego interactúan con otros estudiantes y con la docente para compartir sus ideas sobre la lección observada. Gina también tiene un aula de ficción en un sitio web. Primero plantea preguntas a sus estudiantes, por ejemplo: “¿De qué manera un profesor puede utilizar la evaluación auténtica en la materia de ciencias naturales?”. Luego, ellos visitan el sitio web, leen, reflexionan y producen una respuesta que envían a la profesora y a los demás alumnos. De esta manera todos pueden responder e interactuar.

Kathy Stone utiliza sus computadoras para diversas actividades de su clase de tercer grado, pero una de las actividades más divertidas, que incorpora las habilidades de escritura creativa y de procesamiento de textos, se convierte en un proyecto de clase cada mes. Al inicio de cada mes la docente inicia una historia en la computadora que se titula “Las aventuras de la clase de la profesora Stone”. Los niños tienen la oportunidad de añadir elementos a la historia siempre que lo deseen. Al final del mes, la imprimen y la leen en voz alta. La computadora proporciona un medio único para construir una historia en colaboración.

Es un problema saber si estos medios de telecomunicación no sincronizados fomentan más el aprendizaje que la interacción cara a cara, ya que gran parte de la investigación es contradictoria o cuestionable (Fabos y Young, 1999); sin embargo, la revisión de Bernard y sus colaboradores (2004) sugiere que la educación a distancia podría ser más eficaz con el aprendizaje no sincrónico. Las telecomunicaciones presentan la ventaja de la comodidad, ya que las personas pueden responder en cualquier momento y no solamente cuando están reunidas. Es probable que el ambiente de aprendizaje receptivo fomente el aprendizaje de manera indirecta.

Al ser formas de *comunicación mediada por computadora (CMC)*, el aprendizaje a distancia y las conferencias por computadora amplían enormemente las posibilidades de aprendizaje a través de la interacción social. Se necesitan más investigaciones para determinar si las características personales de los aprendices y los tipos de contenido de la enseñanza influyen en el aprendizaje y la motivación.

Es difícil predecir el futuro de la tecnología en la educación. Hace algunos años, pocas personas habrían pronosticado que las computadoras portátiles sustituirían a las computadoras de escritorio, o que los aparatos manuales eventualmente sustituirían a las computadoras portátiles. A medida que la tecnología se vuelve más elaborada, ofrecerá un rango mucho más amplio de posibilidades para la instrucción (Brown, 2006). Seremos capaces de crear y acceder al conocimiento en formas novedosas y sofisticadas. La investigación explorará los efectos de estos avances sobre el aprendizaje, así como formas eficaces de incluir la tecnología en la enseñanza.

Existe la posibilidad de avances emocionantes en varios frentes (Roblyer, 2006). La conexión inalámbrica ahora es común, lo que expande de forma importante la comodidad de utilizar computadoras portátiles en la enseñanza. Los aparatos inalámbricos y portátiles, como las laptops y los aparatos manuales, ayudan a los profesores a incluir la tecnología en la enseñanza. Las tecnologías continuarán fusionándose (un ejemplo son los teléfonos celulares que pueden realizar múltiples funciones), lo que a final de cuentas permitirá que los estudiantes requieran pocos aparatos para utilizar diferentes aplicaciones. Los avances tecnológicos continuarán permitiendo el acceso a personas con discapacidades, y la tecnología auxiliar será más común en las escuelas. Aumentarán las oportunidades de educación a distancia y de aprendizaje en línea. En la actualidad existen universidades y preparatorias virtuales que finalmente se extenderán a niveles inferiores (secundaria y primaria). Por último, a medida que la tecnología sea más cómoda, observaremos un cambio gradual de la enseñanza tradicional hacia un modelo con menos reuniones en clase y más comunicaciones electrónicas.

En un nivel básico de investigación, los estudios sobre inteligencia artificial (IA) pueden proporcionar información importante sobre el aprendizaje, el pensamiento y la solución de problemas de los seres humanos. La *inteligencia artificial* se refiere a los programas de cómputo que simulan habilidades humanas para inferir, evaluar, razonar, resolver problemas, entender el lenguaje y aprender (Trappl, 1985). John McCarthy acuñó el término en 1956 para utilizarlo como el tema de una conferencia.

Los *sistemas expertos* son una aplicación de la IA y se definen como grandes programas de cómputo que proporcionan el conocimiento y los procesos de solución de problemas de uno o más expertos (Anderson, 1990; Fischler y Firschein, 1987). Como ocurre con los consultores humanos, los sistemas expertos se aplican a diversos campos, como la medicina, la química, la electrónica y el derecho. Los sistemas expertos cuentan con una base enorme de conocimientos que consta de conocimiento declarativo (hechos) y conocimiento procedimental (sistemas de reglas para hacer inferencias). Una interfaz plantea preguntas a los usuarios y les ofrece recomendaciones o soluciones. Una de sus aplicaciones comunes es la enseñanza para que los estudiantes adquieran pericia. La instrucción suele utilizar el descubrimiento guiado; en el que los estudiantes formulan y prueban hipótesis y experimentan las consecuencias.

Los sistemas expertos del futuro se aplicarán a una gama más amplia de dominios. Uno de los desafíos consiste en aumentar la capacidad de los sistemas para entender los idiomas naturales, especialmente el lenguaje. Aunque los sistemas expertos pueden realizar tareas de reconocimiento de patrones, la mayoría de ellos sólo incluyen estímulos visuales. Sin embargo, los sistemas de reconocimiento de voz siguen mejorando. El uso de la tecnología auxiliar en la educación está aumentando, ayudando a que los estudiantes con discapacidades se integren tanto como sea posible a la enseñanza regular del salón de clases. Los sistemas expertos deben mejorar las capacidades de las computadoras para que sean accesibles para todos los estudiantes, incluso para los que tienen problemas visuales, auditivos o discapacidades múltiples.

La IA plantea posibilidades emocionantes para ayudarnos a entender los procesos del pensamiento humano. Esta aplicación consiste en programar las computadoras con ciertos conocimientos y reglas que les permitan modificar y adquirir nuevos conocimientos y reglas con base en la experiencia. Por ejemplo, en el aprendizaje de conceptos se podría programar a una computadora con una regla elemental y luego exponerla a ejemplos y no ejemplos del concepto. El programa se modifica

et al., 2000, 2003). Al aplicar el modelo de novato-experto, los investigadores han encontrado que los expertos suelen enfocarse en los aspectos más profundos (estructurales) de los problemas, y que los novatos manejan las características superficiales. La práctica por sí sola es menos eficaz para mejorar las habilidades que la práctica combinada con ejemplos resueltos (Atkinson *et al.*, 2000).

Al parecer los ejemplos resueltos son más útiles con los estudiantes que se encuentran en las primeras etapas de la adquisición de habilidades, en oposición a los alumnos competentes que ya las están perfeccionando. Su aplicación se puede ver con claridad en el modelo de cuatro etapas de la adquisición de habilidades dentro del esquema teórico del ACT-R (Anderson, Fincham y Douglass, 1997; capítulo 5). En la etapa uno los aprendices utilizan analogías para relacionar los ejemplos con problemas por resolver. En la etapa dos desarrollan reglas abstractas declarativas a través de la práctica. Durante la etapa tres el desempeño se hace más rápido y fino a medida que la solución de problemas se vuelve más automática. Hacia la etapa cuatro los aprendices recuerdan muchos tipos de problemas y pueden evocar la estrategia de solución apropiada cuando se enfrentan a un problema. El uso de los ejemplos resueltos es más adecuado para los aprendices ubicados en la etapa uno y al principio de la etapa dos. Durante las etapas posteriores las personas se benefician de la práctica para afinar sus estrategias, aunque incluso en etapas avanzadas el estudio de las soluciones de expertos suele ser útil.

Una cuestión fundamental de la enseñanza es cómo integrar los componentes de un ejemplo, como el diagrama, el texto y la información auditiva. Es imperativo que el ejemplo resuelto no sobrecargue la memoria de trabajo del estudiante, lo que puede ocurrir cuando se utilizan múltiples fuentes de información al mismo tiempo. Stull y Mayer (2007) encontraron que cuando se proporcionan los organizadores gráficos (similares a los ejemplos resueltos) los estudiantes logran una mejor transferencia de la solución de problemas, en comparación con cuando se les permite construir sus propios organizadores. Es probable que esto último provoque una sobrecarga cognoscitiva (capítulo 5). Otras evidencias revelan que los ejemplos resueltos pueden reducir la carga cognoscitiva (Renkl, Hilbert y Schworm, 2009).

Las investigaciones respaldan la idea de que la presentación dual facilita el aprendizaje más que la presentación de una sola modalidad (Atkinson *et al.*, 2000; Mayer, 1997). Este resultado es consistente con la teoría de la doble codificación (Paivio, 1986; capítulo 5), salvo por el hecho de que demasiada complejidad no es lo deseable. De manera similar, los ejemplos mezclados con submetas ayudan a crear estructuras más profundas y facilitar el aprendizaje.

Un aspecto clave es integrar los ejemplos que incluyen múltiples modalidades de presentación para que la atención de los estudiantes no se divida en fuentes fragmentadas. Las explicaciones auditivas y verbales deben indicar a cuáles aspectos del ejemplo se refieren para que los aprendices no tengan que buscar por su cuenta. Las submetas deben etiquetarse con claridad y aislarse visualmente en la presentación.

Otro aspecto educativo se refiere a la secuencia de los ejemplos. Las investigaciones respaldan la idea de que dos ejemplos son mejores que uno, que la variedad es mejor que dos ejemplos del mismo tipo y que los ejemplos mezclados con la práctica son más eficaces que las lecciones que presentan los ejemplos seguidos por ejercicios (Atkinson *et al.*, 2000). El desvanecimiento gradual de los ejemplos resueltos en una secuencia educativa se asocia con una mejor transferencia del aprendizaje al estudiante (Atkinson *et al.*, 2003).

Chi, Bassok, Lewis, Reimann y Glaser (1989) encontraron que los estudiantes que se daban *explicaciones a sí mismos* mientras estudiaban los ejemplos posteriormente exhibían un mayor aprovechamiento que los alumnos que no lo hacían. Quizás el explicarse a sí mismos ayude a los estudiantes a entender la estructura profunda del problema y, por lo tanto, a codificarlo de manera más significativa.

representado por el profesor), sin embargo, nadie más que el autor define por completo el problema retórico. Los escritores interpretan los problemas a su manera.

La MLP del escritor desempeña un papel crucial. Los escritores varían en su conocimiento del tema, del público y de los mecanismos, como la gramática, la ortografía y la puntuación. Los que están bien informados sobre sus temas incluyen menos afirmaciones irrelevantes pero más enunciados auxiliares (diseñados para elaborar los puntos principales) en comparación con los que tienen menos conocimientos sobre ellos (Voss, Vesonder y Spilich, 1980). Las diferencias en el conocimiento declarativo afectan la calidad de la redacción.

La *planeación* consiste en formar una representación interna de los conocimientos que se utilizarán en la composición. Por lo general esta representación es más abstracta que el texto real. La planeación incluye varios procesos, como generar ideas reuniendo la información pertinente de la memoria o de otras fuentes. Estas ideas podrían estar bien formadas o ser fragmentarias.

Hay muchas diferencias individuales en la planeación. La redacción de los niños se asemeja a un “relato de conocimientos” (McCutchen, 1995; Scardamalia y Bereiter, 1986, 1982). Los niños a menudo siguen una estrategia de “recordar y escribir” accediendo a la MLP por medio de una señal y escribiendo lo que saben. Realizan muy poca planeación y revisión, y mucha traslación. Aunque los escritores mayores también evocan contenido de la MLP, lo hacen como parte de la planeación, y después evalúan si es apropiado antes de trasladarlo. La recuperación en la traslación de los niños se integra de forma poco homogénea (Scardamalia y Bereiter, 1986).

Los niños más pequeños producen menos ideas que los mayores (Scardamalia y Bereiter, 1986), por lo que se beneficia de la presentación de incitadores, como que se les diga, por ejemplo, “¿puedes escribir algo más?”. Englert, Raphael, Anderson, Anthony y Stevens (1991) demostraron que la redacción de los alumnos de cuarto y quinto grado mejoró cuando fueron expuestos a profesores que modelaron los componentes metacognoscitivos, como cuáles estrategias eran útiles, y dónde y por qué eran útiles, y cuando se les enseñó a formular preguntas durante la planeación del texto. Los escritores más grandes y mejores utilizaban más los incitadores internos. Buscaban los temas relevantes en la MLP y evaluaban el conocimiento antes de empezar a componer. Los profesores pueden fomentar la generación de ideas proporcionando a sus alumnos claves para que piensen (Bruning *et al.*, 2004).

La *organización* se logra mediante la cohesión entre las partes y la coherencia de las oraciones. Las estrategias de cohesión unen las ideas con pronombres, artículos definidos, conjunciones y los significados de las palabras. A los niños pequeños se les dificulta más la cohesión, pero los escritores poco hábiles de cualquier edad tampoco saben utilizarla muy bien. También existen diferencias en el desarrollo de la coherencia. Los escritores jóvenes y poco hábiles tienen problemas para vincular las oraciones entre sí y con la oración principal (McCutchen y Perfetti, 1982).

Un subproceso importante es el *establecimiento de metas*. Las metas son sustantivas (lo que el escritor quiere comunicar) y procedimentales (cómo debe comunicar o cómo debe expresar las ideas). Los buenos escritores a menudo modifican sus metas con base en lo que producen. Por lo general tienen en la mente sus metas antes de escribir, pero a medida que avanzan podrían darse cuenta de que cierta meta no es relevante para la composición. Mientras escriben pueden surgir nuevas metas.

La principal meta de los escritores hábiles es comunicar un significado, mientras que los escritores inexpertos suelen practicar la *escritura asociativa* (Bereiter, 1980). Es probable que crean que la meta de la escritura consiste en repetir todo lo que saben acerca del tema; el orden es menos importante que la inclusión. Otra meta de los escritores poco hábiles es evitar errores. Cuando se les pide que critiquen su propio trabajo, los buenos escritores se enfocan en qué tan bien comunican sus intenciones, mientras que los escritores inexpertos citan consideraciones superficiales más a menudo, como la ortografía y la puntuación.

APLICACIÓN 7.9

Redacción

Los profesores pueden incorporar la planeación, transcripción y revisión de actividades a sus lecciones. Si Kathy Stone quisiera que sus estudiantes de tercer grado escribieran un párrafo describiendo sus vacaciones de verano, podría pedirles que compartieran esta información durante el verano. Después de esta actividad con todo el grupo, ella y los niños podrían redactar y editar un párrafo acerca de las vacaciones de la maestra. Con este ejercicio se destacarían los elementos importantes de un párrafo bien redactado, así como los componentes del proceso de redacción.

Después podría organizar parejas de estudiantes para que compartan verbalmente algunas de las cosas que hicieron durante el verano. Esta actividad los ayudaría a generar listas de actividades que podrían utilizar en la transcripción. Al terminar esta actividad, les podría pedir a los niños que redacten un párrafo acerca de lo que hicieron en el verano basándose en las listas que elaboraron y que lo compartan con sus parejas. Cada miembro de las parejas puede proporcionar retroalimentación al otro sobre la claridad y la gramática, después de lo cual los estudiantes vuelven a revisar sus párrafos.

El patrocinador del anuario de preparatoria puede utilizar la planeación, la transcripción y la revisión de actividades para elaborar el anuario. Con ese fin se reúne con los estudiantes y junto con ellos diseña las secciones y los temas por cubrir, por ejemplo, noticias, deportes y clubes escolares, y elige a los responsables de cada sección. Luego, los estudiantes trabajan en equipos para transcribir y revisar sus artículos con la retroalimentación del patrocinador.

Gina Brown trabaja con los miembros de su clase mientras redactan su primer trabajo de investigación. Les pide que elijan un tema, que elaboren un índice básico y que organicen una lista de posibles fuentes; después se reúne con cada estudiante de manera individual. Posteriormente, los estudiantes empiezan a elaborar el primer borrador del trabajo poniendo mayor atención en la introducción y las conclusiones. La profesora se reúne nuevamente con cada uno de manera individual para analizar su primer borrador y sus avances, y les indica qué deben hacer para terminarlo.

Aunque las habilidades componentes de la escritura, es decir, la ortografía y el vocabulario, a menudo se vuelven automáticas, no ocurre lo mismo con el proceso general. En la aplicación 7.9 se incluyen algunas aplicaciones para el salón de clases.

Matemáticas

Las matemáticas han sido un campo especialmente fértil para la investigación cognoscitiva y constructivista (Ball, Lubienski y Mewborn, 2001; National Research Council, 2000; Newcombe *et al.*, 2009; Schoenfeld, 2006; Voss *et al.*, 1995). Los investigadores han explorado cómo los estudiantes construyen sus conocimientos, las diferencias entre expertos y novatos, y qué métodos de enseñanza son más eficaces (Byrnes, 1996; Mayer, 1999; Schoenfeld, 2006). Es importante mejorar la enseñanza, ya que una gran cantidad de estudiantes muestran problemas para aprender las matemáticas.

Habitualmente se distingue entre *cálculos* matemáticos (uso de reglas, procedimientos y algoritmos) y *conceptos* (solución de problemas y uso de estrategias). Los problemas de cálculo y de conceptos

Estos tipos de procedimientos inventados son exitosos. Con frecuencia los niños y los adultos crean procedimientos para resolver problemas matemáticos. Por lo general los errores no son aleatorios, sino que reflejan *algoritmos defectuosos*, o errores sistemáticos en el pensamiento y el razonamiento (Brown y Burton, 1978). Los algoritmos defectuosos reflejan el supuesto constructivista de que los estudiantes forman procedimientos con base en su interpretación de las experiencias (véase el capítulo 6). Un error común en la sustracción consiste en restar el número menor del mayor en cada columna, pero sin tomar en cuenta la dirección, como se muestra enseguida:

$$\begin{array}{r} 53 \\ -27 \\ \hline 34 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 602 \\ -274 \\ \hline 472 \end{array}$$

Es probable que los errores matemáticos aparezcan cuando los estudiantes enfrentan nuevos problemas y generalizan las producciones de forma incorrecta. Por ejemplo, cuando restan sin reagrupar los alumnos sustraen el número menor del mayor en cada columna. Es fácil ver que pueden generalizar este procedimiento a los problemas que requieren reagrupación. Los algoritmos defectuosos perduran y pueden dar a los estudiantes una sensación de autoeficacia, aunque en realidad no sean eficaces (capítulo 4), quizás porque sus cálculos producen respuestas.

Otra fuente de dificultades de cálculo son los escasos conocimientos declarativos acerca de las características de los números. Muchos niños no conocen características básicas y exhiben deficiencias en el procesamiento numérico (Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent y Numtee, 2007). No es sino hasta que los fundamentos matemáticos se establecen en la MLP por medio de la práctica que los niños pueden contar o hacer cálculos. La velocidad de la recuperación de los fundamentos de la memoria se relaciona directamente con el aprovechamiento general en matemáticas de los estudiantes desde primaria hasta la universidad (Royer, Tronsky, Chan, Jackson y Marchant, 1999). Las habilidades de cálculo mejoran con el desarrollo, junto con las capacidades de la memoria de trabajo y de la memoria a largo plazo (Mabbott y Bisanz, 2003).

Muchas de las dificultades de cálculo son el resultado de utilizar producciones muy complejas, aunque técnicamente correctas, para solucionar problemas. Este tipo de procedimientos llevan a las respuestas correctas, pero como son complejos presentan un alto riesgo de contener errores de cálculo. El problema 256 entre 5 se puede resolver con el algoritmo de la división o restando sucesivamente 5 de los 156 y contando el número de sustracciones. Este último método es técnicamente correcto pero ineficiente, y tiene una alta probabilidad de error.

Al principio los aprendices representan las habilidades de cálculo como conocimiento declarativo en una red de proposiciones. Los hechos sobre los diferentes pasos, por ejemplo, en el algoritmo, se graban en la memoria a través del repaso mental y la práctica. La producción que guía el desempeño en esta etapa es general; por ejemplo: “Si la meta consiste en resolver esta división, entonces aplico el método que el profesor nos enseñó”. Con la práctica, la representación declarativa se convierte en una representación procedimental de dominio específico y con el tiempo se vuelve automática. Las estrategias tempranas de conteo son reemplazadas por estrategias más eficientes basadas en reglas (Hopkins y Lawson, 2002). En la etapa automática, los estudiantes reconocen con rapidez el patrón del problema, por ejemplo, el problema requiere una división, o una raíz cuadrada, y aplican el procedimiento sin mucha conciencia.

Solución de problemas. La solución de problemas requiere que los alumnos comiencen representando con precisión el problema para incluir la información dada y la meta, para luego elegir y aplicar una

APLICACIÓN 7.10

Solución de problemas matemáticos

Los profesores utilizan diversas estrategias para ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades de solución de problemas. Cuando los alumnos resuelven problemas matemáticos pueden plantearlos con sus propias palabras, dibujar un esquema, decidir cuál información es relevante y plantear las maneras en que podrían resolverlos. Para ayudar a sus alumnos de tercer grado a enfocar su atención

en los aspectos importantes de la tarea y guiar su pensamiento, Kathy Stone utiliza preguntas como las siguientes:

- ¿Cuál información es importante?
- ¿Cuál información falta?
- ¿Cuáles fórmulas se necesitan?
- ¿Qué se debe hacer primero?

Constructivismo. Muchos teóricos consideran que el constructivismo (capítulo 6) es un modelo viable para explicar el aprendizaje de las matemáticas (Ball *et al.*, 2001; Cobb, 1994; Lampert, 1990; Resnick, 1989). Los conocimientos matemáticos no se absorben del entorno de manera pasiva, sino que los aprendices los construyen como consecuencia de sus interacciones. Este proceso de construcción también incluye los procedimientos, que incorporan reglas implícitas, que son inventados por los niños.

El siguiente ejemplo poco común ilustra la invención de procedimientos basados en reglas. Hace algún tiempo trabajé con una docente para identificar a los niños de su clase que se podrían beneficiar de una enseñanza adicional de las divisiones largas. Ella nombró a varios estudiantes y dijo que tal vez Tim podía calificar, pero no estaba segura. Algunos días resolvió sus problemas de forma correcta, mientras que otros su trabajo era errático y sin sentido. Le di algunos problemas para resolver y le pedí que hablara en voz alta mientras trabajaba, porque me interesaba saber en qué pensaba mientras los resolvía. Tim dijo lo siguiente: “El problema es 17 dividido entre 436. Empiezo a resolverlo en el lado del problema más cercano a la puerta...”, entonces supe por qué algunos días su trabajo era preciso y otros no lo era; ¡todo dependía de qué lado de su cuerpo estaba más cerca de la puerta!

El proceso de construcción del conocimiento inicia en la etapa preescolar (Resnick, 1989). Geary (1995) distinguió entre las *habilidades biológicamente primarias* (de base biológica) de las *biológicamente secundarias* (enseñadas por la cultura). Las habilidades biológicamente primarias se basan en sistemas neurobiológicos que han evolucionado en nichos ecológicos y sociales específicos, y que tienen funciones relacionadas con la supervivencia o la reproducción. Deben considerarse generales para todas las culturas, mientras que las habilidades biológicamente secundarias muestran una mayor especificidad cultural, por ejemplo, como una función de la educación escolar. Además, muchas de las primarias se observan en niños muy pequeños. De hecho, contar es una actividad natural que los niños en edad preescolar realizan sin enseñanza directa (Gelman y Gallistel, 1978; Resnick, 1985). Incluso los bebés muestran sensibilidad a las diferentes propiedades de los números (Geary, 1995). Los preescolares exhiben una capacidad numérica creciente que incluye los conceptos de la aditividad parte-todo, así como cambios en las cantidades como el incremento y el decremento. El cambio conceptual ocurre con rapidez durante la etapa de la educación primaria (Resnick, 1989). Enseñar a los niños a utilizar diagramas esquemáticos para representar los problemas facilita la solución de los mismos (Fuson y Willis, 1989).

propuesto modelos de adquisición y enseñanza de conceptos, y los procesos motivacionales también participan en el cambio conceptual.

La solución de problemas consta de una etapa inicial, una meta, submetas y operaciones realizadas para alcanzar la meta y las submetas. Los investigadores han examinado los procesos mentales de los aprendices mientras resuelven problemas, así como las diferencias entre los expertos y los novatos. La solución de problemas ha sido considerada como un reflejo del ensayo y el error, el *insight* y la heurística. Estos métodos generales se pueden aplicar al contenido académico. A medida que las personas ganan experiencia en un área, adquieren conocimientos y sistemas de producción, o conjuntos de reglas para aplicar estratégicamente con el fin de alcanzar las metas. La solución de problemas requiere la formación de una representación mental del problema, y de aplicar una producción para resolverlo. En el caso de los problemas bien definidos, donde las soluciones potenciales se pueden ordenar según su probabilidad es más útil una estrategia de crear y probar. En el caso de los problemas más difíciles o menos definidos se utiliza el análisis de medios y fines, que requiere un trabajo retrospectivo o prospectivo. Otras estrategias incluyen el razonamiento analógico y la lluvia de ideas.

La transferencia es un fenómeno complejo. Algunas perspectivas históricas incluyen elementos idénticos, la disciplina mental y la generalización. Desde un punto de vista cognoscitivo, la transferencia consiste en la activación de las estructuras de memoria, y ocurre cuando se relaciona la información. Existen varios tipos de transferencia, como la cercana y la lejana, y la literal y la figurada, la de orden inferior y la de orden superior. Algunas formas de transferencia ocurren de manera automática, pero la mayoría de las veces es consciente y abstracta. Proporcionar a los estudiantes retroalimentación sobre la utilidad de las habilidades y las estrategias aumenta la probabilidad de que ocurra la transferencia.

La tecnología es cada vez más importante para el aprendizaje y la enseñanza. Dos áreas que han visto un rápido crecimiento son los entornos de aprendizaje basados en computadora y el aprendizaje a distancia. Las aplicaciones que implican los entornos basados en computadoras incluyen la instrucción basada en computadoras, los juegos y las simulaciones, los sistemas hipermedia y multimedia y el aprendizaje electrónico. El aprendizaje a distancia ocurre cuando la enseñanza se origina en un lugar y se transmite a estudiantes localizados en uno o más sitios remotos. Las capacidades de interacción permiten una retroalimentación bidireccional y discusiones sincrónicas. El aprendizaje a distancia incluye la enseñanza asincrónica en línea (basada en la Web) y cursos que se pueden organizar utilizando un modelo combinado (parte de la instrucción cara a cara y parte en línea). Los estudios demuestran los beneficios de la tecnología sobre la metacognición, el procesamiento profundo y la solución de problemas. Las innovaciones futuras darán como resultado mayores capacidades de accesibilidad e interacción.

Algunas de las aplicaciones que implican los principios que se resumen en este capítulo son los ejemplos resueltos, la redacción y las matemáticas. Los ejemplos resueltos presentan soluciones paso por paso a los problemas, y a menudo incluyen diagramas. Los ejemplos resueltos incluyen muchas características que facilitan la solución de problemas de los estudiantes. La redacción requiere la composición y la revisión. Los expertos planean el texto con base en la meta de comunicar un significado, y mantienen dicha meta en la mente durante la revisión. Los novatos tienden a escribir lo que recuerdan acerca de un tema en lugar de enfocarse en la meta. Los niños manifiestan una competencia matemática temprana al contar. Las habilidades de cálculo requieren algoritmos y conocimiento declarativo. Los estudiantes a menudo generalizan en exceso los procedimientos (algoritmos defectuosos) y adquieren conocimientos acerca de los tipos de problemas a través de la experiencia. Los expertos reconocen tipos de problemas y aplican las producciones correctas para resolverlos (trabajan hacia adelante). Los novatos trabajan en retrospectiva y aplican fórmulas que incluyen las cantidades dadas en el problema.

Motivación

Kerri Townsend, profesora de primaria, ha estado trabajando con sus alumnos en la resta con reagrupación. Para enseñarles el concepto utilizó ejemplos cotidianos, figuras recortables y materiales didácticos manipulables que despertaran su interés. Ahora los estudiantes están resolviendo problemas en sus pupitres y Kerri camina entre ellos, habla con algunos de manera individual y revisa su trabajo.

La primera estudiante a la que le revisa su trabajo es a Margaret, quien siente que no es muy buena en matemáticas. Kerri le dice: “Margaret, todas tus respuestas son correctas. Te estás volviendo muy buena en esto. Eso debería hacerte sentir bien. Sé que te irá muy bien en matemáticas este año”.

El siguiente es Derrick, a quien le resulta difícil concentrarse y no ha avanzado mucho en su trabajo. Kerri le dice: “Derrick, sé que puedes hacerlo mucho mejor. Mira lo bien que está trabajando Jason (Jason y Derrick son amigos). Sé que puedes hacerlo tan bien como él y resolver esos problemas. Vamos a intentarlo”.

A Jared le gusta desempeñarse mejor que los demás, así que cuando Kerri se le acerca, le dice: “Señorita Townsend, mire que bien lo estoy haciendo, mejor que casi todos los demás”. A lo que Kerri le responde: “Sí, lo estás haciendo muy bien. Pero en lugar de pensar en cómo lo están haciendo los demás, piensa en cómo lo estás haciendo tú. Mira, ahora ya puedes resolver problemas que hace apenas unas semanas no podías solucionar. De verdad has aprendido mucho”.

Cuando Kerri se acerca a Amy se da cuenta de que está perdiendo el tiempo, por lo que le pregunta: “Amy, ¿por qué no estás trabajando?” Amy responde: “No me gustan esos problemas. Prefiero trabajar en la computadora”. A lo que Kerri contesta: “Tendrás la oportunidad para hacerlo. Sé que puedes resolver estos problemas, de modo que vamos a tratar de terminarlos antes de que acabe la clase. Me parece que cuando veas lo bien que puedes resolver los problemas te gustarán más las restas”.

A Matt le gusta aprender y se esfuerza mucho. Cuando Kerri se acerca a su pupitre el niño está trabajando en los problemas. Por desgracia, también está cometiendo algunos errores. Kerri le da retroalimentación y le muestra lo que está haciendo bien y lo que necesita corregir. Luego le dice, “Matt, trabajas duro. Sé que si sigues trabajando en estos problemas aprenderás a resolverlos. Estoy segura de que pronto los resolverás con más facilidad”.

Kerri había trabajado con Rosetta en el establecimiento de metas para terminar su trabajo con precisión. La meta que se fijó fue completar su tarea con al menos 80 por ciento de precisión. Al

- Explicar los efectos que el control percibido podría tener sobre el aprendizaje, la conducta y las emociones.
- Definir el autoconcepto y explicar los principales factores que influyen en su desarrollo.
- Distinguir la motivación intrínseca de la extrínseca y las condiciones en que las recompensas pueden aumentar o disminuir la motivación intrínseca.
- Examinar las aplicaciones educativas que involucran a la motivación para el logro, las atribuciones y las orientaciones a metas.

PERSPECTIVAS HISTÓRICAS

Empezaremos por revisar las perspectivas históricas de la motivación. Aunque algunas de las variables incluidas en las teorías históricas no son relevantes para las teorías actuales, las visiones históricas ayudaron a establecer las condiciones para las teorías cognoscitivas vigentes y algunas de sus ideas todavía son relevantes.

Algunas visiones iniciales reflejaban la idea de que la motivación resulta principalmente de los *instintos*. Por ejemplo, los etólogos basaron sus ideas en la teoría de Darwin, que propone que los instintos tienen valor de supervivencia para los organismos. La energía se acumula dentro de los organismos y se libera en conductas diseñadas para contribuir a la supervivencia de la especie. Otros han enfatizado la necesidad del individuo de *homeostasis* o niveles óptimos de los estados fisiológicos. Una tercera perspectiva implica al *hedonismo*, es decir, la idea de que los seres humanos viven para buscar el placer y evitar el dolor. Aunque cada una de esas visiones puede explicar ciertos casos de la motivación humana, no dan cuenta de la gran variedad de actividades motivadas, en especial las que ocurren durante el aprendizaje. Los lectores interesados en esos puntos de vista deben consultar otras fuentes (Petri, 1986; Schunk *et al.*, 2008; Weiner, 1992).

Cuatro perspectivas históricas sobre la motivación relevantes para el aprendizaje son: la teoría de la pulsión, la teoría del condicionamiento, la teoría de la congruencia cognoscitiva y la teoría humanista.

Teoría de la pulsión

La *teoría de la pulsión* surgió como una explicación fisiológica que a la larga fue ampliada para incluir las necesidades psicológicas. Woodworth (1918) definió las *pulsiones* como fuerzas internas que buscan mantener el equilibrio homeostático del cuerpo. Cuando una persona o animal se ve privado de un elemento esencial, como la comida, el aire o el agua, se activa en ella una pulsión que la hace responder. La pulsión disminuye cuando se obtiene el elemento faltante.

Buena parte de la investigación que sometió a prueba las predicciones de la teoría de la pulsión fue realizada con animales de laboratorio (Richter, 1927; Woodworth y Schlosberg, 1954). En esos experimentos a menudo se privaba a animales de agua o comida por cierto tiempo y después se evaluaban sus conductas para obtener el líquido o el alimento. Por ejemplo, se privaba a ratas de comida por diversos lapsos y se les colocaba en un laberinto. Después se medía el tiempo que les tomaba llegar al final del laberinto para recibir comida. No es de sorprender que la fuerza de la respuesta (velocidad de la carrera) por lo común variara directamente con el número de reforzamientos previos y con la privación de alimentos hasta por 2 o 3 días, después de lo cual cesaba porque los animales se debilitaban en forma progresiva.

conducta. Las causas de la conducta deben buscarse en el ambiente inmediato y en la historia de los individuos. Asignar a un estudiante la etiqueta de "motivado" no explica la razón por la que trabaja de manera fructífera. El estudiante es productivo porque antes obtuvo un reforzamiento de esa forma de trabajo y porque el ambiente actual le ofrece reforzadores eficaces.

Existen muchas evidencias de que los reforzadores pueden influir en lo que hacen las personas; sin embargo, lo que influye en la conducta de éstas no es el reforzamiento, sino lo que creen acerca del mismo. Las personas realizan actividades porque creen que serán reforzadas y porque valoran el reforzamiento (Bandura, 1986). Cuando la historia de reforzamiento entra en conflicto con las creencias actuales de las personas, éstas actúan con base en sus creencias (Brewer, 1974). Las teorías del condicionamiento explican la motivación humana de manera incompleta porque omiten los elementos cognoscitivos.

Teoría de la congruencia cognoscitiva

La teoría de la congruencia cognoscitiva supone que la motivación es resultado de la interacción de cogniciones y conductas. Se trata de una teoría homeostática porque predice que cuando existe tensión entre los elementos, el problema debe ser resuelto restableciendo la congruencia entre cogniciones y conductas. Dos perspectivas destacadas son la teoría del equilibrio y la teoría de la disonancia.

Teoría del equilibrio. Heider (1946) propuso que los individuos tienden a establecer un equilibrio cognoscitivo en las relaciones entre personas, situaciones y eventos. La situación básica involucra tres elementos y las relaciones pueden ser positivas o negativas.

Por ejemplo, suponga que los tres elementos son Janice (la profesora), Ashley (la estudiante) y química (la materia). Existe equilibrio cuando las relaciones entre todos los elementos son positivas; a Ashley le agrada Janice, le gusta la química y cree que a Janice también le gusta la química. También existe equilibrio con una relación positiva y dos relaciones negativas: a Ashley no le agrada Janice y no le gusta la química, pero cree que a Janice le gusta la química (véase la figura 8.1).

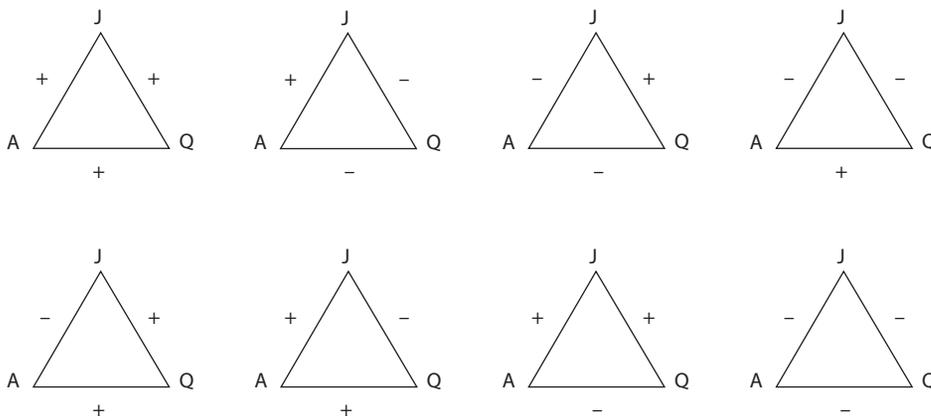


Figura 8.1 Predicciones de la teoría del equilibrio.

Nota: J, Janice (profesora de química); A, Ashley (estudiante); Q, química (materia). Los símbolos "+" y "-" representan "agrado" y "desagrado", respectivamente, de modo que el equilibrio en la parte superior izquierda se puede leer de la siguiente manera: a Ashley le agrada Janice, a Ashley le gusta la química y Ashley cree que a Janice le gusta la química.

ciones estarán en conflicto en una situación dada porque deben ser claras e importantes. La teoría no predice si la forma de reducir la disonancia consistirá en cambiar la conducta o modificar los pensamientos. Esos problemas sugieren que se necesitan procesos adicionales para explicar la motivación humana. Shultz y Lepper (1996) presentaron un modelo que reconcilia los hallazgos discrepantes de la investigación sobre la disonancia y los integra mucho mejor a otras variables motivacionales.

Teoría humanista

La *teoría humanista*, tal como se aplica al aprendizaje, es en gran medida constructivista (véase el capítulo 6) y hace énfasis en los procesos cognoscitivos y afectivos. Se ocupa de las capacidades y potencialidades de las personas en la medida en que éstas hacen elecciones y buscan tener el control de su vida.

Los teóricos humanistas hacen ciertas suposiciones (Schunk *et al.*, 2008). Una es que el estudio de las personas es *holístico*: para entender a la gente debemos estudiar sus conductas, pensamientos y sentimientos (Weiner, 1992). Los humanistas enfatizan la consciencia que tienen los individuos de sí mismos y están en desacuerdo con los conductistas que estudian las respuestas individuales a estímulos discretos.

Una segunda suposición es que las elecciones, la creatividad y la autorrealización humana son áreas de estudio importantes (Weiner, 1992). Para entender a la gente, los investigadores no deben estudiar animales sino a personas que funcionen a nivel psicológico y traten de ser creativas y de maximizar sus capacidades y potencial. La motivación es importante para resolver las necesidades básicas, pero las personas disponen de mayores opciones cuando se esfuerzan por maximizar su potencial.

Las teorías humanistas mejor conocidas incluyen a las de Abraham Maslow y Carl Rogers. A continuación se revisa la teoría de Maslow, que enfatiza la motivación para desarrollar todo el potencial, después de esta se revisa la teoría de Rogers, que aborda tanto el aprendizaje como la enseñanza.

Jerarquía de necesidades. Maslow (1968, 1970) creía que las acciones humanas son unificadas por el hecho de que se dirigen a la obtención de metas. Las conductas pueden cumplir varias funciones al mismo tiempo; por ejemplo, asistir a una fiesta puede satisfacer las necesidades de autoestima e interacción social. Maslow creía que las teorías del condicionamiento no abarcan toda la complejidad de la conducta humana. Decir que las personas socializan en una fiesta porque antes fueron reforzadas por hacerlo no toma en cuenta el papel que en la actualidad desempeña la socialización para la gente.

La mayor parte de la acción humana representa un esfuerzo por satisfacer necesidades, las cuales se presentan en niveles *jerárquicos* (véase la figura 8.2). Para que las necesidades de orden superior puedan influir en la conducta, antes se deben haber satisfecho de manera adecuada las necesidades de orden inferior. Las *necesidades fisiológicas*, situadas en el nivel más bajo de la jerarquía, incluyen las necesidades de comida, aire y agua, por ejemplo. Esas necesidades están satisfechas en la mayoría de las personas la mayor parte del tiempo, pero se vuelven poderosas cuando no lo están. Durante las emergencias, las necesidades predominantes son las de *seguridad*, las cuales implican un ambiente seguro, por ejemplo, ante la crecida de una corriente las personas optan por huir para salvar sus vidas aunque requieran abandonar propiedades valiosas. Las necesidades de seguridad también se manifiestan en actividades como ahorrar dinero, asegurar un trabajo y contratar una póliza de seguros.

Una vez que las necesidades fisiológicas y de seguridad han sido satisfechas de manera adecuada, adquieren importancia las *necesidades de pertenencia* (o de amor). Esas necesidades implican relacionarse íntimamente con otros, pertenecer a grupos, y tener amigos cercanos y conocidos. Se obtiene un sentido de pertenencia por medio del matrimonio y los compromisos interpersonales, o adhiriéndose a grupos de voluntarios, clubes, iglesias y cosas parecidas. Las *necesidades de estima* incluyen la

APLICACIÓN 8.1

Jerarquía de Maslow

La jerarquía de Maslow puede ayudar a los profesores a entender a sus alumnos y crear un ambiente que mejore el aprendizaje. Es poco realista esperar que los estudiantes muestren interés en las actividades del aula si tienen deficiencias fisiológicas o de seguridad. A los niños que llegan a la escuela sin haber desayunado y que carecen de dinero para el almuerzo, les es imposible concentrarse en las tareas del salón de clases. Los docentes pueden trabajar con los consejeros, directores y trabajadores sociales para ayudar a las familias de los niños, o bien, hacer que éstos sean admitidos en programas de alimentos gratuitos o de bajo costo.

A algunos estudiantes les resulta difícil trabajar en sus tareas cuando hay distracciones cercanas, por ejemplo, movimientos o ruidos. Los profesores pueden reunirse con los padres de los niños para valorar si hay condiciones problemáticas en sus hogares. Si existen trastornos en el hogar, las necesidades de seguridad del niño podrían no estar satisfechas, por lo que este podría experimentar el deseo de sentirse más seguro acerca del aprendizaje. El profesor puede exhortar a los padres a ofrecer a los niños un ambiente

en el hogar que sea favorable para el estudio, asegurarse de que en el salón de clases haya pocas distracciones y de enseñar a los alumnos habilidades para afrontarlas, por ejemplo la manera de concentrarse y prestar atención a las actividades académicas).

Algunos estudiantes de preparatoria tienen problemas con la violencia y las presiones asociadas con las conductas de las pandillas. Si los alumnos viven con el temor de que los pandilleros los lastimen o tienen que lidiar a menudo con las presiones para unirse a ellos, probablemente les sea imposible concentrarse en las tareas académicas. Los docentes y administradores pueden considerar trabajar con los alumnos, los padres, los organismos de la comunidad y las autoridades con el fin de desarrollar estrategias adecuadas para eliminar las amenazas a la seguridad. Para crear una atmósfera propicia para el aprendizaje, se necesitan abordar esos problemas. Una vez que han creado la atmósfera apropiada, los profesores deben asignar a sus alumnos actividades que puedan realizar con éxito.

Si bien la mayoría de la gente va más allá de las necesidades por deficiencia y se esfuerza por la autorrealización, son pocas las personas que se sienten plenamente realizadas, quizá sólo 1 por ciento de la población se siente así (Goble, 1970). La autorrealización se puede manifestar de varias maneras:

Por supuesto, la forma específica que adoptarán esas necesidades varía mucho de una a otra persona. Una persona puede sentirse realizada si se considera una madre ideal, otra si se considera una buena atleta y otras si consideran que han destacado en la pintura o en las invenciones. En este nivel las diferencias individuales son mayores (Maslow, 1970, p. 46)

Otra forma en que se manifiesta la autorrealización es en una fuerte motivación para el logro (véase el recuadro de aplicación 8.1).

Maslow hizo un estudio informal de conocidos personajes y de figuras históricas. Las características de los individuos autorrealizados incluyen una mayor percepción de la realidad, aceptación (de sí mismos, de los demás y de la naturaleza), espontaneidad, enfoque en los problemas, desapego y deseo de privacidad, autonomía y resistencia a la aculturación, frescura de la apreciación y riqueza de la reacción emocional, frecuencia de las experiencias cumbre (pérdida de la conciencia de sí mismo) e identificación con la especie humana (Maslow, 1968).

ración positiva incondicional, o actitudes de valía y aceptación sin requisitos. La consideración positiva incondicional es lo que siente la mayoría de los padres por sus hijos. Los padres siempre valoran o aceptan (tienen en gran estima) a sus hijos, aunque no valoren o acepten todas sus conductas. La gente que experimenta consideración positiva incondicional cree que es valorada aunque sus acciones decepcionen a los demás. La tendencia a la realización crece porque la gente acepta sus experiencias y porque las percepciones que posee de sí misma son congruentes con la retroalimentación que recibe.

Los problemas surgen cuando la gente experimenta *consideración condicional* o contingente a ciertas acciones. La gente actúa de acuerdo con esas condiciones de valor cuando busca o evita experiencias que considera más o menos dignas de consideración. La consideración condicional crea tensión porque la gente sólo se siente aceptada y valorada cuando se comporta de manera apropiada. Para protegerse puede percibir o distorsionar de manera selectiva las experiencias o sacarlas de la conciencia.

Rogers y la educación. Rogers (1969; Rogers y Frieberg, 1994) habló sobre la educación en su libro *Freedom to Learn*. El aprendizaje significativo que surge de las experiencias es relevante para la persona íntegra, tiene relación personal (involucra las cogniciones y sentimientos de los aprendices), es iniciado por la persona (el impulso para el aprendizaje viene del interior), es general (influye en la conducta, las actitudes y la personalidad de los aprendices), y es evaluado por el aprendiz (de acuerdo con si satisface necesidades o conduce a metas). El aprendizaje significativo contrasta con el que no lo es, el que no lleva a los aprendices a involucrarse en su aprendizaje, que es iniciado por otros, que no influye en diversos aspectos de los aprendices y que no es evaluado por ellos de acuerdo con si satisface sus necesidades.

Rogers (1969) creía que la gente posee un potencial natural para aprender y que tiene el deseo de hacerlo.

Me molestó mucho la idea de que los estudiantes deben ser “motivados”. El ser humano joven muestra un grado elevado de motivación intrínseca. Muchos elementos de su ambiente constituyen un reto para él. Es curioso, está impaciente por descubrir, deseoso de saber, dispuesto a resolver problemas. Una parte triste de la mayoría de la educación es que para el momento en que el niño ha pasado algunos años en la escuela, la motivación ha sido sofocada en gran medida. (p. 131).

Los estudiantes perciben que el aprendizaje significativo es relevante porque creen que los ayudará a mejorar en lo personal. El aprendizaje requiere la participación activa de los aprendices, combinada con la autocrítica y la autoevaluación, así como con la creencia de que es importante. Rogers creía que el aprendizaje que se puede enseñar a otros no es muy valioso. Más que impartir aprendizaje, la tarea principal de los profesores es actuar como *facilitadores* que establecen en el salón de clases un clima orientado hacia el aprendizaje significativo y que ayuda a los estudiantes a aclarar sus metas. Los docentes disponen los recursos de modo que pueda ocurrir el aprendizaje y, dado que ellos mismos son recursos, comparten sus sentimientos y pensamientos con los alumnos.

En lugar de dedicar mucho tiempo a planear las clases, los profesores deben ofrecer a los estudiantes los recursos que les permitan satisfacer sus necesidades. Los contratos individuales son preferibles a las secuencias cerradas en que todos los estudiantes trabajan en el mismo material al mismo tiempo. Los contratos conceden a los alumnos mucha libertad, es decir, les permiten autorregularse para tomar decisiones sobre las metas y la cronología. La libertad en sí no debe ser impuesta, los estudiantes que desean más dirección del profesor deben recibirla. Rogers defendía un mayor uso de la

Tabla 8.1
Habilidades de razonamiento.

| Antes de la tarea | Durante la tarea | Después de la tarea |
|---|--|-----------------------|
| Metas | Variables en la instrucción Profesor | Atribuciones |
| Expectativas Autoeficacia Resultado | Retroalimentación Materiales Equipo | Metas Expectativas |
| Valores | Variables contextuales Pares | Afectos |
| Afectos | Ambiente | Valores |
| Necesidades | Variables personales | Necesidades |
| Apoyo social | Construcción del conocimiento Adquisición de la habilidad Autorregulación Elección de actividades Esfuerzo Persistencia | Apoyo social |

Antes de la tarea

En la motivación de los estudiantes para el aprendizaje influyen muchas variables. Los alumnos emprenden las tareas con varias metas, por ejemplo aprender el material, tener un buen desempeño, terminar primero, etcétera, de las cuales no todas son académicas. Como Wentzel demostró (1992, 1996), los estudiantes poseen metas sociales que pueden integrar a las académicas. Durante una actividad grupal Matt quizá quiera aprender el material pero también quiere hacerse amigo de Amy.

Los estudiantes entran a la escuela con varias *expectativas*. Como se expuso en el capítulo 4, éstas pueden implicar capacidades para el aprendizaje (autoeficacia) y percepciones de las consecuencias del mismo (expectativas del resultado). Los estudiantes tienen percepciones distintas del *valor*, o importancia percibida, del aprendizaje. Wigfield y Eccles (1992) distinguieron diversos valores que se explican más adelante.

Los alumnos difieren en los *afectos* que asocian con el aprendizaje. Se pueden sentir emocionados, ansiosos o no experimentar una emoción particular. Estos afectos guardan una estrecha relación con sus *necesidades*, que algunas teorías plantean que son importantes.

Por último, se espera que varíe el apoyo social que reciben los estudiantes. El *apoyo social* incluye los tipos de ayuda que sus profesores y compañeros les pueden brindar en la escuela, así como la ayuda y el aliento que les pueden proporcionar sus padres y otras personas significativas en sus vidas. El aprendizaje requiere a menudo que alguien le proporcione al estudiante tiempo, dinero, esfuerzo, transporte, etcétera.

Durante la tarea

Las variables en la instrucción, en el contexto (sociales y ambientales) y en el propio estudiante entran en juego durante el aprendizaje. Las *variables en la instrucción* incluyen a los profesores, las formas de retroalimentación, los materiales y el equipo. Aunque por lo general se considera que esas variables

Los estudios sobre la preferencia por la dificultad de la tarea en función de la motivación para el logro han dado resultados contradictorios (Cooper, 1983; Ray, 1982). En los estudios sobre la dificultad de la tarea que realizaron Kuhl y Blankenship (1979a, 1979b), los individuos eligieron tareas de manera reiterada. Los investigadores supusieron que el temor al fracaso disminuiría luego de tener éxito en la realización de la tarea, por lo que predijeron que la tendencia a elegir tareas fáciles disminuiría con el paso del tiempo y esperaban que este cambio fuese más evidente en los individuos para los que $M_{af} > M_s$. Kuhl y Blankenship encontraron un cambio hacia tareas más difíciles en los participantes para los que $M_{af} > M_s$, así como para los que $M_s > M_{af}$, pero no encontraron apoyo para la idea de que esta tendencia sería mayor en los primeros participantes.

Esos hallazgos adquieren sentido cuando se interpretan de manera distinta. El éxito reiterado construye percepciones de competencia (autoeficacia). Lo más probable es que las personas elijan tareas difíciles porque se consideran capaces de realizarlas. En resumen, las personas deciden trabajar en tareas sencillas o difíciles por muchas razones y es posible que la teoría de Atkinson haya sobreestimado la fuerza de la motivación para el logro.

La teoría clásica de la motivación para el logro ha generado mucha investigación. Un problema con la motivación para el logro general es que rara vez se manifiesta de modo uniforme en diferentes dominios. Los estudiantes por lo general muestran mayor motivación para un buen desempeño en algunas áreas de contenido que en otras. Dado que la motivación para el logro varía con el dominio, resulta cuestionable la exactitud con la que este rasgo global predice la conducta de logro en situaciones específicas. Algunos teóricos (Elliot y Church, 1997; Elliot y Harackiewicz, 1996) propusieron la integración de la teoría clásica con la teoría de la meta, la cual se revisa más adelante en este capítulo.

Influencias familiares

Es posible que la motivación para el logro dependa en buena parte de factores presentes en el hogar del niño. Una investigación inicial estudió las interacciones de los padres con sus hijos varones (Rosen y D'Andrade, 1959). Se asignaron tareas a los niños y los padres podían interactuar con ellos de cualquier manera. Los padres de los niños con mayor motivación para el logro interactuaban más, entregaban más recompensas y castigos, y tenían expectativas más altas de sus hijos que los padres de niños con baja motivación para el logro. Los autores concluyeron que la presión de los padres sobre sus hijos para que tengan un buen desempeño influye de manera más importante en la motivación para el logro que su deseo de que sean independientes.

Sin embargo, otras investigaciones muestran que la familia no influye de manera automática. Por ejemplo, Stipek y Ryan (1997) encontraron que los preescolares que vivían en hogares con carencias económicas obtenían puntuaciones más bajas en medidas cognoscitivas que los niños más favorecidos en ese aspecto, pero no encontraron diferencias entre esos grupos en medidas de motivación. La motivación para el logro de los niños se resiente cuando los padres muestran poco interés en la vida académica de sus hijos (Ratelle, Guay, Larose y Senécal, 2004). Los niños que forman apegos inseguros con sus padres están en mayor riesgo de desarrollar perfeccionismo (Neumeister y Finch, 2006).

Aunque las familias pueden influir en la motivación de los niños, los intentos por identificar las conductas paternas que alientan los esfuerzos para el logro parecen complicados por el hecho de que los padres exhiben muchas conductas con sus hijos, lo que dificulta determinar qué conductas son más influyentes. Así, los padres pueden animar a sus hijos a tener un buen desempeño, transmitirles altas expectativas, entregarles recompensas y castigos, responderles con afecto positivo (calidez y permisividad) y alentarlos a ser independientes. Esas conductas también son mostradas por los profesores y otras personas significativas en la vida del niño, lo cual complica identificar la naturaleza exacta de la influencia familiar. Otro punto es que, aunque los padres

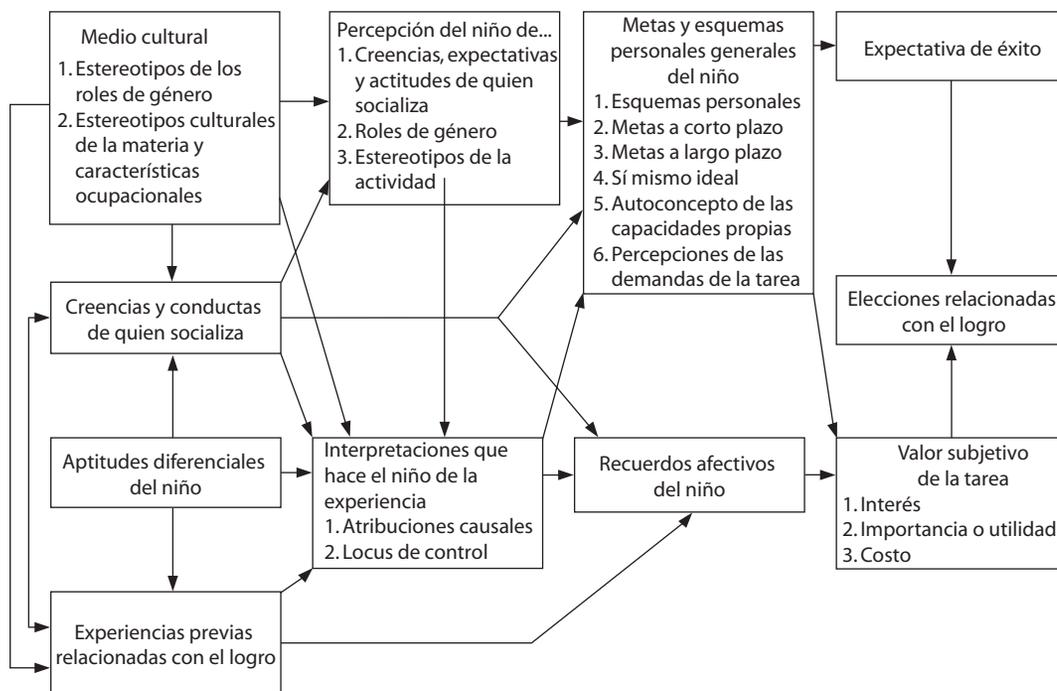


Figura 8.3

Modelo contemporáneo de la motivación para el logro.

Fuente: The development of competence beliefs, expectancies for success, and achievement values from childhood through adolescence, por A. Wigfield y J. S. Eccles, 2002, p. 93. En A. Wigfield y J. S. Eccles (editores). *Development of achievement motivation* (pp. 91-120). Publicado en 2002 por Academic Press. Derechos reservados por Taylor y Francis Group LLC-Books. Utilizado con autorización.

adelante en este capítulo); sin embargo, el autoconcepto específico a la tarea refleja más la capacidad percibida de la persona, mientras que la autoeficacia incorpora percepciones de diversos factores, como la capacidad, el esfuerzo, la dificultad de la tarea, la ayuda de otros y la semejanza con los modelos.

Las *percepciones de las demandas de la tarea* se refieren a los juicios sobre la dificultad de la tarea por realizar. La dificultad de la tarea siempre se considera en relación con las capacidades percibidas; el verdadero nivel de dificultad es menos importante que las creencias de las personas acerca de si cuentan con la capacidad suficiente para superar los desafíos y dominar la tarea.

Los componentes del valor y expectativa de la tarea se muestran a la derecha. El *valor de la tarea* se refiere a su importancia percibida o a la creencia de por qué habría que realizarla. El valor general de cualquier tarea depende de cuatro componentes. El *valor de la consecución* es la importancia de desempeñarse bien en la tarea, por ejemplo, porque ésta transmite información importante sobre la persona, o porque constituye un reto o le brinda la oportunidad de satisfacer sus necesidades sociales o de logro. El *valor intrínseco* o *interés* se refiere al placer inherente e inmediato que

Un modo de evitar el fracaso es buscar metas fáciles que garanticen el éxito. Otro consiste en hacer trampa, aunque practicarlo es problemático. Shannon podría copiar las respuestas de Yvonne, pero si a Yvonne le va mal, también le irá mal a Shannon; y también podría suceder que la profesora la sorprendiera copiando las respuestas. Otra forma de evitar el fracaso es escapar de una situación negativa. Los estudiantes que creen que van a reprobado en un curso tienden a abandonarlo, y quienes reprobaban en varios cursos pueden dejar la escuela.

Curiosamente los alumnos pueden evitar la percepción de baja capacidad por medio del fracaso deliberado, para lo cual pueden seguir una meta difícil que incrementa la probabilidad de que fracasen (Covington, 1984). Establecer aspiraciones elevadas es valorado y la imposibilidad de alcanzarlas no implica automáticamente poca capacidad. Una táctica relacionada con la anterior es atribuir el fracaso a la falta de esfuerzo. La persona podría haber tenido éxito si las circunstancias le hubiesen permitido esforzarse más. No se puede culpar a Kay por reprobado un examen para el que no se preparó lo suficiente, en especial si trabaja y tiene poco tiempo para estudiar.

Invertir esfuerzo acarrea riesgos. Un esfuerzo elevado que produce éxito mantiene la percepción de capacidad, pero si resulta en fracaso implica que la persona es poco competente. La falta de esfuerzo también implica riesgo, porque los profesores de manera rutinaria ponen énfasis en el esfuerzo y critican a quienes no se esfuerzan (Weiner y Kukla, 1970). El esfuerzo es una “espada de dos filos” (Covington y Omelich, 1979). Las excusas pueden ayudar a los aprendices a mantener la percepción de capacidad; por ejemplo: “Me habría ido mejor si hubiera podido estudiar más”, “No me esforcé lo suficiente” (cuando en realidad el estudiante trabajó mucho), o “No tuve suerte, estudié el material equivocado”.

La teoría de la valía personal destaca la percepción de la propia capacidad como la principal influencia en la motivación. La investigación demuestra que la capacidad percibida tiene una fuerte relación positiva con las expectativas de éxito, la motivación y el logro de los estudiantes (Eccles y Wigfield, 1985; Wigfield *et al.*, 2009). Sin embargo, ese efecto parece más marcado en las sociedades occidentales. La investigación transcultural muestra que el esfuerzo se valora más como un factor que contribuye al éxito entre los estudiantes de China y Japón que entre los estadounidenses (Schunk *et al.*, 2008).

Otro problema con la teoría de la valía personal es que la capacidad percibida es sólo una de muchas influencias en la motivación. Las predicciones de la valía personal dependen hasta cierto punto del nivel de desarrollo del estudiante. Los estudiantes mayores perciben que la capacidad es una influencia más importante en el logro que los menores (Harari y Covington, 1981; Schunk *et al.*, 2008). Los niños pequeños no distinguen con claridad entre esfuerzo y capacidad (Nicholls, 1978, 1979). Más o menos a los 8 años empiezan a diferenciar los conceptos y se dan cuenta de que su desempeño no necesariamente refleja su capacidad. Con el desarrollo, los estudiantes valoran cada vez más la capacidad al tiempo que devalúan un tanto el esfuerzo (Harari y Covington, 1981). En la situación de clase presentada al inicio del capítulo Matt trabaja duro y el esfuerzo no parece implicar poca capacidad para él. Profesores y adolescentes trabajarán en desacuerdo si los primeros enfatizan la necesidad de trabajar duro mientras los adolescentes (en la creencia de que el trabajo duro implica poca capacidad) tratan de evitar el esfuerzo. A la larga surge una idea madura en que los éxitos se atribuyen a la combinación de capacidad y esfuerzo. Pese a tales limitaciones, la teoría de la valía personal incluye la tan extendida preocupación por la capacidad y sus consecuencias negativas.

La *teoría de la atribución* explica cómo ven las personas las causas de su conducta y de la conducta de los demás (Weiner, 1985, 1992, 2000, 2004) y supone que las personas se inclinan a buscar información para hacer atribuciones. Se supone que el proceso de asignación de causas es gobernado por reglas, por lo que se han realizado muchas investigaciones en el campo para conocer la forma en que éstas se utilizan. Desde una perspectiva de la motivación, las atribuciones son importantes porque influyen en las creencias, las emociones y las conductas.

Antes de revisar las atribuciones en los escenarios de logro, se describirá algún material antecedente relevante. El *locus de control* de Rotter y el *análisis ingenuo de la acción* de Heider incluyen conceptos de atribución importantes.

Locus de control

Un principio central de la mayor parte de las teorías cognoscitivas de la motivación es que las personas tratan de controlar aspectos importantes de su vida (Schunk y Zimmerman, 2006). Este principio refleja la idea de *locus de control* o una expectativa generalizada respecto a si las respuestas influyen en la obtención de resultados en la forma de éxitos y recompensas (Rotter, 1966). Las personas creen que los resultados ocurren independientemente de cómo se comporten (*locus de control externo*) o que los resultados son altamente contingentes a su conducta (*locus de control interno*).

Sin embargo, otros investigadores han advertido que el *locus* de control puede variar dependiendo de la situación (Phares, 1976). No es inusual encontrar estudiantes que en general creen que tienen poco control sobre sus éxitos y fracasos académicos pero que también creen que pueden ejercer mucho control en una clase particular porque el profesor y los compañeros son amables y porque les agrada el contenido.

El *locus* de control es importante en los contextos de logro porque se considera que las creencias de expectativa influyen en la conducta. Los estudiantes que consideran que tienen control sobre sus éxitos y fracasos deben estar más inclinados a involucrarse en tareas académicas, a esforzarse y persistir que los alumnos que creen que sus conductas tienen poca repercusión en los resultados. A su vez, el esfuerzo y la persistencia fomentan el logro (Lefcourt, 1976; Phares, 1976).

Sin importar si el *locus* de control es una disposición general o específica a la situación, refleja *expectativas de los resultados* (creencias acerca de los resultados anticipados de las acciones; véase el capítulo 4). Las expectativas de los resultados son importantes determinantes de las conductas de logro, pero por sí solas son insuficientes (Bandura, 1982b, 1997). Es posible que los estudiantes no trabajen en las tareas porque no esperan que un desempeño competente produzca resultados favorables (expectativa de resultados negativos), como podría suceder si creen que el profesor no los quiere y que no los recompensará sin importar lo bien que se desempeñen. Las expectativas de resultados positivos no garantizan una motivación elevada; los estudiantes pueden creer que el trabajo duro producirá una alta calificación pero no pondrán mucho empeño si dudan de su capacidad para esforzarse (baja autoeficacia).

A pesar de esos puntos por lo general hay una relación entre autoeficacia y las expectativas de los resultados (Bandura, 1986, 1997). Los estudiantes que se creen capaces de desempeñarse bien (alta autoeficacia) esperan reacciones positivas de sus profesores luego de un desempeño exitoso (expectativa de resultado positivo). A su vez, los resultados validan la autoeficacia porque le transmiten a la persona la idea de que es capaz de tener éxito (Schunk y Pajares, 2005, 2009).

Análisis ingenuo de la acción

El origen de la teoría de la atribución por lo general se adjudica a Heider (1958), quien se refería a su teoría como un *análisis ingenuo de la acción*. *Ingenuo* significa que el individuo promedio desconoce los determinantes objetivos de la conducta. La teoría de Heider examina lo que la gente común considera que son las causas de los eventos importantes de su vida.

Tabla 8.2
Ejemplos de atribuciones de la calificación obtenida en un examen de matemáticas.

| Calificación | Atribución | Ejemplo |
|--------------|------------------------|--|
| Alta | Capacidad | Soy bueno para las matemáticas. |
| | Esfuerzo | Estudí mucho para el examen. |
| | Capacidad + esfuerzo | Soy bueno para las matemáticas y estudié mucho para el examen. |
| | Facilidad de la tarea | El examen fue sencillo. |
| | Suerte | Tuve suerte, estudié el material correcto para el examen. |
| Baja | Capacidad | No soy bueno para las matemáticas. |
| | Esfuerzo | No estudié lo suficiente. |
| | Capacidad + esfuerzo | No soy bueno para las matemáticas y no estudié lo suficiente. |
| | Dificultad de la tarea | El examen estuvo imposible, a nadie podría haberle ido bien. |
| | Suerte | No tuve suerte, estudié el material equivocado para el examen. |

por ejemplo, en los juegos de azar. Frieze y sus colaboradores (1983) demostraron que las condiciones de la tarea se asocian con patrones de atribución particulares. Los exámenes tienden a generar atribuciones de esfuerzo, mientras que el éxito en los proyectos se adjudican a la capacidad y el esfuerzo. En la situación de clase presentada al inicio del capítulo, podríamos especular que Margaret atribuye sus dificultades a que carece de capacidad y que Matt atribuye sus éxitos a su gran esfuerzo.

Dimensiones causales. Inspirados en el trabajo de Heider (1958) y de Rotter (1966), Weiner y sus colaboradores (1971) originalmente representaron las causas en dos dimensiones: *a)* interna o externa al individuo, y *b)* relativamente estable o inestable a lo largo del tiempo (véase la tabla 8.3). La capacidad es interna y relativamente estable. El esfuerzo es interno pero inestable: a veces la persona trabaja de manera diligente y otras veces holgazanea. La dificultad de la tarea es externa y relativamente estable, porque las condiciones de la tarea no varían mucho de un momento a otro; la suerte es externa e inestable, se puede tener suerte en un momento y no tenerla al siguiente.

Weiner (1979) agregó una tercera dimensión causal: controlable o no controlable por el individuo (véase la tabla 8.3). Aunque por lo general se considera que el esfuerzo es interno e inestable (esfuerzo inmediato), al parecer existe también un factor general de esfuerzo (esfuerzo típico), es decir, las personas pueden ser por lo general perezosas o trabajadoras. Se considera que el esfuerzo es controlable, no así los factores del estado de ánimo, que incluyen la fatiga y la enfermedad. La clasificación de la tabla 8.3 tiene algunos problemas, por ejemplo, la utilidad de incluir al esfuerzo típico y al

Tabla 8.3
Modelo de atribución causal de Weiner.

| | Interno | | Externo | |
|----------------|-----------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| | Estable | Inestable | Estable | Inestable |
| Controlable | Esfuerzo típico | Esfuerzo inmediato | Sesgo del profesor | Ayuda de los demás |
| Incontrolables | Capacidad | Estado de ánimo | Dificultad de la tarea | Suerte |

suelen tener menores expectativas de éxito que los niños (Bong y Clark, 1999; Meece, 2002; Meece y Courtney, 1992; Meece, Parsons, Kaczala, Goff y Futterman, 1982). Margaret es un ejemplo de esto en la situación de clase presentada al inicio del capítulo. Lo que no queda claro es si la diferencia es mediada por diferentes atribuciones, como podrían predecir las teorías de la atribución. Algunos estudios han encontrado que es más probable que las mujeres atribuyan el éxito a factores externos, como la buena suerte o la poca dificultad de la tarea, o a causas inestables (esfuerzo), y que atribuyan el fracaso a causas internas (poca capacidad; Eccles, 1983; Wolleat, Pedro, Becker y Fennema, 1980); sin embargo, otras investigaciones no han encontrado diferencias (Diener y Dweck, 1978; Dweck y Repucci, 1973). Eccles (1983) advirtió la dificultad de tratar de dar sentido a esta investigación debido a las diferencias en los participantes, instrumentos y metodologías.

En lo que respecta a las diferencias étnicas, algunas investigaciones iniciales sugirieron que los estudiantes negros usan la información sobre el esfuerzo menos a menudo y de manera menos sistemática que los estudiantes blancos, que es más probable que hagan atribuciones externas y que su *locus de control* sea externo (Friend y Neale, 1972; Weiner y Peter, 1973). Graham (1991, 1994) reexaminó estos y otros hallazgos, y concluyó que, aunque muchos estudios muestran mayores atribuciones externas entre los estudiantes negros, ello obedece a que los investigadores no solían controlar la clase social. Los alumnos negros estaban sobrerrepresentados en el grupo con bajo nivel socioeconómico. Cuando controlaron el efecto de la clase social encontraron pocas diferencias étnicas (Graham, 1994; Pajares y Schunk, 2001), y algunas investigaciones demostraron que los estudiantes negros ponen más énfasis en la falta de esfuerzo como causa del fracaso, un patrón de atribución más adaptativo (Graham y Long, 1986; Hall, Howe, Merkel y Lederman, 1986).

Van Laar (2000) encontró una tendencia hacia las atribuciones externas en estudiantes universitarios negros; sin embargo, esos estudiantes también tenían grandes expectativas de éxito y sentían que sus esfuerzos podrían no obtener una recompensa apropiada, es decir, mostraban expectativas negativas de los resultados. Otros investigadores (Graham y Hudley, 2005) han informado de esta paradoja aparente de altas expectativas de éxito en medio de bajos resultados de logro. En resumen, la investigación de las diferencias étnicas en las creencias de logro no ha demostrado que existan diferencias confiables (Graham y Taylor, 2002), por lo que esos resultados incongruentes ameritan mayor investigación antes de poder sacar conclusiones.

La teoría de la atribución ha tenido enorme impacto en la teoría, investigación y práctica de la motivación. Para asegurar un nivel óptimo de motivación los estudiantes deben hacer atribuciones facilitadoras en relación con los resultados de las conductas para el logro. Los juicios disfuncionales acerca de las capacidades, la importancia del esfuerzo y las estrategias, y el papel que desempeñan las otras personas significativas pueden dar lugar a bajos niveles de motivación y aprendizaje.

La teoría cognoscitiva social ofrece otra perspectiva cognoscitiva importante acerca de la motivación y buena parte del capítulo 4 es pertinente tanto para la motivación como para el aprendizaje. En la siguiente sección se presenta un breve resumen.

TEORÍA COGNOSCITIVA SOCIAL

Aunque diferentes perspectivas de la motivación son relevantes para el aprendizaje, los teóricos cognoscitivo-sociales han prestado mucha atención a la relación entre la motivación y el aprendizaje (Bandura, 1986, 1997; Pajares, 1996; Pajares y Miller, 1994, 1995; Pajares y Schunk, 2001, 2002;

otras personas similares fracasan puede llevar a las personas a creer que también ellas carecen de las competencias para tener éxito, lo que las disuade de intentar la conducta. La semejanza puede ser especialmente influyente en las situaciones en que los individuos han experimentado dificultades y tienen dudas acerca de poder desempeñarse bien (véase el recuadro de aplicación 8.4).

El *nivel de desarrollo* es importante en la comparación social. La capacidad de usar información comparativa depende de niveles más altos de desarrollo cognoscitivo y de la experiencia para hacer evaluaciones comparativas (Veroff, 1969). La hipótesis de Festinger puede no aplicarse a niños menores de 5 o 6 años porque ellos no tienden a relacionar dos o más elementos en su pensamiento y son egocéntricos en el sentido de que el “sí mismo” es el centro de atención de su cognición (Higgins, 1981; véase el capítulo 6). Esto no significa que los niños pequeños no se puedan evaluar en relación con otros, sólo que no lo hacen de manera automática. En la primaria los niños muestran cada vez más interés en la información comparativa y en cuarto grado utilizan

APLICACIÓN 8.4

Comparación social

Los profesores pueden usar la comparación social como herramienta de motivación para mejorar la conducta y el esfuerzo con el fin de cumplir las tareas asignadas. Cuando Kathy Stone trabaja con un pequeño grupo de lectura felicita a los estudiantes por su buen comportamiento, con lo cual enfatiza el comportamiento que espera y les inculca autoeficacia para comportarse en consecuencia. Ella podría decir:

- “De verdad me gusta ver que Adrián está sentado en silencio y esperando a que todos terminemos de leer.”
- “¡Qué bien leyó Carrie esa oración!, lo hizo con tanta claridad que todos pudimos escucharla.”

Observar los éxitos del estudiante lleva a otros alumnos a creer que son capaces de hacer bien las cosas. Un profesor podría pedir a un alumno que pase al pizarrón y conecte las contracciones con las palabras originales. Como los estudiantes del grupo tienen capacidades similares, los aciertos del estudiante en el pizarrón deben elevar la autoeficacia de los otros.

Un entrenador de natación podría agrupar a los nadadores con talentos y habilidades similares

cuando planea las prácticas y competencias simuladas. Con estudiantes del mismo grupo que tienen destrezas parecidas el entrenador puede usar la comparación social mientras trabaja para mejorar ciertos movimientos y velocidad. El entrenador les podría decir:

- “Dan se está esforzando mucho para mantener las piernas juntas con poca flexión y salpicadura cuando avanza en el agua. Miren el impulso adicional que obtiene de este movimiento. ¡Buen trabajo Dan!”
- “Joel está haciendo un excelente trabajo al ahuecar las manos de forma que actúen como un remo y lo impulsen más fácilmente por el agua. ¡Buen trabajo!”

Los profesores y los entrenadores deben ser prudentes cuando utilicen la comparación social. Los estudiantes que sirven como modelos deben ser exitosos y ser percibidos por los demás como similares en los atributos importantes. Si se percibe que los modelos son diferentes (en especial en las capacidades subyacentes), o si fracasan, las comparaciones sociales no tendrán un efecto positivo en la motivación de los observadores.

APLICACIÓN 8.5

Teoría cognoscitivo-social

Los estudiantes entran a las situaciones de aprendizaje con un sentido de autoeficacia para el aprendizaje basado en experiencias previas, cualidades personales y mecanismos de apoyo social. Los profesores que conocen bien a sus alumnos e incluyen prácticas educativas diversas pueden tener una influencia positiva en la motivación y el aprendizaje.

La instrucción presentada de forma tal que los alumnos puedan comprenderla fomenta la autoeficacia para aprender. Algunos estudiantes aprenden bien de la enseñanza en grupos grandes, mientras que otros se benefician del trabajo en grupos pequeños. Si un profesor universitario de literatura inglesa va a presentar una unidad sobre las principales obras de Shakespeare, al inicio podría proporcionar antecedentes de la vida y la reputación literaria de Shakespeare; luego podría dividir a sus alumnos en pequeños grupos para revisar y discutir lo presentado. Este proceso ayudaría a construir la autoeficacia tanto de quienes aprenden bien en grupos grandes como de quienes lo hacen mejor en grupos pequeños.

A medida que el docente avanza por la unidad y presenta los principales periodos de la carrera de Shakespeare, debería ofrecer a los estudiantes retroalimentación sobre su desempeño en las actividades, ejercicios y tareas. El progreso logrado en la adquisición de los hechos básicos acerca de Shakespeare y sus obras se puede evaluar por medio de pruebas cortas o tareas revisadas

por el alumno. El crecimiento del estudiante individual relacionado con su comprensión de obras específicas de Shakespeare puede ser comunicado escribiendo comentarios en sus ensayos y trabajos, y con comentarios verbales durante las clases.

Debe alentarse a los estudiantes a compartir sus ideas y frustraciones cuando trabajan en la interpretación de varias obras shakesperianas. Orientarlos para que actúen como modelos durante el análisis y discusión de las obras fomentará más su autoeficacia que ver a un profesor que ha basado su carrera en el estudio de Shakespeare interpretarlo.

Mientras trabaja con sus alumnos en el desarrollo de metas hacia el aprendizaje del material y en la comprensión de Shakespeare y sus obras, el docente puede ayudarlos a concentrarse en metas específicas y a corto plazo. Por ejemplo, podría hacer que sus alumnos leyeran una parte de una obra importante y escribieran una crítica, después de lo cual podrían discutir sus análisis en grupo. Descomponer el material en segmentos cortos ayuda a inculcar autoeficacia respecto a poder terminarlo a la larga. Hacer comentarios sobre la calidad de las críticas de los alumnos es más benéfico que recompensarlos por leer cierto número de obras. Ser capaz de interpretar el trabajo de Shakespeare es más difícil que limitarse a leerlo, y recompensar a los estudiantes por progresar en tareas difíciles fortalece su autoeficacia.

de metas se interesa más en la forma en que se establecen y modifican las metas, y en el papel que las propiedades de esta desempeñan, por ejemplo, la especificidad, la dificultad y la proximidad, en la instigación y dirección de la conducta. La teoría de la meta también considera un amplio conjunto de variables en la explicación de la conducta dirigida a la meta, algunas de las cuales pueden no implicar metas de manera directa, como las comparaciones con otros. La teoría del establecimiento de metas por lo general considera un conjunto más restringido de influencias en la conducta.

Cuando los estudiantes trabajan en sus tareas, es posible que no comparen su desempeño pasado y actual para determinar su progreso. Las metas de desempeño pueden dar lugar a comparaciones sociales del trabajo propio con el de los demás para determinar el progreso. Es posible que estas comparaciones produzcan percepciones de poca capacidad entre los alumnos que experimentan dificultades, lo que produce un efecto adverso en la motivación para realizar la tarea (Schunk, 1996). Los estudiantes que siguen metas de desempeño pueden tener una *mentalidad fija* que refleja la idea de que las cualidades y capacidades personales están limitadas y no pueden cambiar mucho (Dewck, 2006).

La investigación apoya esas ideas. Durante clases de ciencia Meece, Blumenfeld y Hoyle (1988) encontraron que los alumnos que enfatizaban metas de dominio de la tarea informaban un compromiso cognoscitivo más activo caracterizado por actividades de autorregulación, como revisar el material que no comprendieron. La motivación intrínseca, que se revisa más adelante en este capítulo, tiene una relación positiva con las metas que hacen hincapié en el aprendizaje y la comprensión.

Elliott y Dweck (1988) dieron a niños retroalimentación que reflejaba mucha o poca capacidad junto con instrucciones que destacaban una meta de aprendizaje que consistía en desarrollar competencia o una meta de desempeño que implicaba parecer competente. Los niños con la meta de aprendizaje trataron de aumentar la competencia eligiendo tareas difíciles y usando estrategias de solución de problemas. Los niños con la meta de desempeño que recibieron retroalimentación de capacidad elevada persistieron en la tarea pero también evitaron tareas difíciles que podrían conllevar errores públicos. Los niños con la meta de desempeño que recibieron retroalimentación de poca capacidad eligieron las tareas más sencillas, no persistieron para corregir los errores y mostraron afecto negativo.

Durante la enseñanza de comprensión de lectura, Schunk y Rice (1989) encontraron que en el caso de niños con habilidades de lectura deficientes, una meta de proceso (por ejemplo, aprender a usar una estrategia de comprensión) y una meta de producto (desempeño), como responder preguntas, dieron lugar a una mayor autoeficacia que una meta general de trabajar de modo productivo; sin embargo, no hubo diferencia entre las condiciones de proceso y producto. Schunk y Rice (1991) encontraron que la combinación de una meta de proceso con retroalimentación sobre el progreso hacia la meta de aprender a usar una estrategia fomentaba más la autoeficacia y la habilidad que las condiciones de la meta de proceso y de producto. Ambos estudios sugieren que sin la retroalimentación del progreso las metas de aprendizaje pueden no ser más eficaces que las metas de desempeño entre los estudiantes con problemas de lectura.

Schunk y Swartz (1993a, 1993b) ofrecieron a niños de grupos regulares y de grupos para superdotados una meta de proceso de aprender a usar una estrategia de redacción de párrafos o una meta de producto (desempeño) de escribir párrafos. La mitad de los estudiantes con la meta de proceso recibían retroalimentación periódica sobre su progreso en el aprendizaje de la estrategia. Schunk y Swartz encontraron que la meta de proceso con retroalimentación era la más efectiva y que la meta de proceso con o sin retroalimentación daba lugar a mayores resultados de logro que la meta de producto.

Schunk (1996) proporcionó a alumnos de cuarto grado enseñanza y práctica en fracciones junto con una meta de aprendizaje, por ejemplo, aprender a resolver problemas, o una meta de desempeño, como resolver problemas. En el primer estudio, la mitad de los estudiantes de cada condición de meta evaluaron sus capacidades para resolver problemas. La meta de aprendizaje con o sin autoevaluación y la meta de desempeño con autoevaluación dieron lugar a mayor autoeficacia, habilidad, motivación y orientación a la tarea que la meta de desempeño sin autoevaluación. En el segundo estudio todos los estudiantes de cada condición de meta evaluaron su progreso en la adquisición de una habilidad. La meta de aprendizaje produjo mayor motivación y resultados de logro que la meta de desempeño. Schunk y Ertmer (1999) reprodujeron esos hallazgos con estudiantes universitarios y encontraron que

No todos los estudiantes con problemas de aprendizaje entran en este ciclo; algunos continúan sintiendo confianza y muestran patrones de atribución positivos. Un factor que puede ser importante es la frecuencia del fracaso: los estudiantes que fallan en muchas materias escolares son especialmente susceptibles. Las deficiencias en la lectura son de particular importancia, ya que las habilidades deficientes en la lectura afectan al aprendizaje de muchas áreas de contenido. Los déficits de la lectura pueden fomentar creencias negativas incluso en áreas que implican poca o ninguna lectura, como las matemáticas (Licht y Kistner, 1986).

Las variables asociadas con el ambiente en el que se imparte la instrucción pueden impedir que los estudiantes con problemas de aprendizaje entren en este ciclo y ayudarlos a superarlo (Friedman y Medway, 1987). La retroalimentación de la atribución puede modificar las creencias y conductas inadaptadas de logro. Es necesario que los profesores asignen a sus alumnos tareas que puedan cumplir y retroalimentación que destaque el progreso hacia las metas de aprendizaje (Schunk, 1995; Stipek, 2002). Stipek y Kowalski (1989) encontraron que enseñar estrategias para la tarea a niños que daban poca importancia al papel que desempeña el esfuerzo mejoraba su desempeño académico.

Examinaremos ahora el autoconcepto, una influencia importante en la motivación que ha recibido mucha atención de los investigadores y profesionales en su intento por entender la motivación y el aprovechamiento del estudiante.

AUTOCONCEPTO

Psicólogos y educadores han estudiado durante años el autoconcepto, estimulados en gran medida por los intentos de entender la personalidad y el funcionamiento humano. Aunque muchos creían que el autoconcepto se relaciona positivamente con el aprovechamiento académico, se carecía de evidencia teórica y empírica que apoyara esta afirmación.

Esta situación cambió de manera notable cuando la teoría y la investigación sobre el autoconcepto experimentaron un resurgimiento (Hattie, 1992). A los profesores les preocupan temas como la relación del autoconcepto con la motivación y el aprendizaje, la forma en que se puede mejorar el autoconcepto y la manera en que los factores sociales y de la instrucción influyen en el autoconcepto. En esta sección se presenta una perspectiva general sobre la estructura del autoconcepto y el papel que éste desempeña en la motivación y el aprendizaje académico.

Dimensiones y desarrollo

El *autoconcepto* se refiere al conjunto de autopercepciones de una persona que *a)* se forman a través de las experiencias y las interpretaciones del ambiente y *b)* reciben una influencia importante de los reforzamientos y evaluaciones de otras personas significativas (Shavelson y Bolus, 1982). El autoconcepto es multidimensional e incluye elementos como la confianza de la persona en sí misma, la autoestima, la estabilidad del autoconcepto y la cristalización de la identidad (Pajares y Schunk, 2001, 2002; Rosenberg y Kaplan, 1982; Schunk y Pajares, 2009). La *autoestima* es el sentido de valía personal del individuo (si se acepta y se respeta) y es el componente evaluativo del autoconcepto. La *confianza en sí mismo* denota el grado en que la persona cree que puede producir resultados, lograr metas o realizar tareas de manera competente (es semejante a la autoeficacia). Existe relación entre la autoestima y la confianza de la persona en sí misma. La creencia de la persona en que es capaz de realizar una tarea puede aumentar su autoestima. Una autoestima elevada puede dar lugar a que la persona intente tareas difíciles, y el éxito posterior aumenta la confianza en sí misma.

conocimiento de uno mismo que está disponible en el momento). Por consiguiente, existe un auto-concepto nuclear estable (general) rodeado por autoconceptos específicos al dominio que pueden ser modificados.

Autoconcepto y aprendizaje

La idea de una relación positiva entre el autoconcepto y el aprendizaje escolar es intuitivamente plausible. Los estudiantes que confían en sus capacidades de aprendizaje y que se sienten valiosos muestran mayor interés y motivación en la escuela, lo que mejora el aprovechamiento. A su vez, el mayor aprovechamiento valida la confianza en uno mismo para aprender y mantiene una alta autoestima.

Por desgracia, esas ideas no han recibido apoyo sistemático de la investigación. En una revisión de muchos estudios, Wylie (1979) encontró que la correlación general entre las medidas de aprovechamiento académico (promedios de calificaciones) y las medidas de autoconcepto era de $r = +.30$, que es una relación moderada y positiva que sugiere una correspondencia directa entre ambas. Pero correlación no implica causalidad, por lo que no se puede determinar si el autoconcepto influye en el aprovechamiento, el aprovechamiento influye en el autoconcepto, si la influencia es mutua o si en cada uno influyen otras variables, como los factores en el hogar. Wylie encontró correlaciones algo mayores cuando empleó medidas estandarizadas del autoconcepto y correlaciones menores con medidas que el mismo desarrolló. El hecho de que las correlaciones obtenidas entre el aprovechamiento y el autoconcepto académico fuesen mayores a las encontradas entre el aprovechamiento y el autoconcepto general apoya la idea de una organización jerárquica. Las correlaciones más altas con el aprovechamiento se han encontrado con autoconceptos específicos al dominio, por ejemplo, en áreas como la literatura inglesa o las matemáticas (Schunk y Pajares, 2009).

La suposición de una influencia mutua entre el autoconcepto y el aprendizaje parece razonable. Dada la naturaleza general del autoconcepto, es posible que las intervenciones breves diseñadas para modificarlo no tengan mucho efecto. Más bien, las intervenciones adaptadas a dominios específicos pueden cambiar los autoconceptos específicos al dominio, que a su vez se extendería en la jerarquía e influiría en autoconceptos de nivel más alto.

Las investigaciones publicadas apoyan esta propuesta. La relación moderada entre autoconcepto y logro podría deberse al uso de medidas de autoconcepto generales. Por el contrario, la relación es fuerte y positiva cuando las medidas de autoconcepto específico al dominio se comparan con el aprovechamiento en ese dominio (Pajares y Schunk, 2001, 2002; Schunk y Pajares, 2005, 2009). La semejanza entre autoconcepto y autoeficacia aumenta a medida que el autoconcepto se define de manera más específica y aumenta la evidencia que demuestra que la autoeficacia predice el aprovechamiento (Bandura, 1997; Pajares, 1996; Schunk, 1995; Schunk y Pajares, 2009; véase el capítulo 4).

Muchas de las sugerencias hechas en este capítulo son relevantes para influir en el autoconcepto. En su revisión sobre las intervenciones en el autoconcepto, O'Mara, Marsh, Craven y Debus (2006) encontraron que las intervenciones específicas al dominio tienen mayores efectos en el autoconcepto que las intervenciones diseñadas para aumentar el autoconcepto general. Los profesores que muestran a los estudiantes que son capaces de aprender y que hacen progresos académicos en áreas de contenido específicas, que ofrecen retroalimentación positiva, utilizan de manera adecuada los modelos y minimizan las comparaciones sociales negativas pueden contribuir al desarrollo del autoconcepto de sus alumnos (en el capítulo 4 encontrará formas de mejorar la autoeficacia).

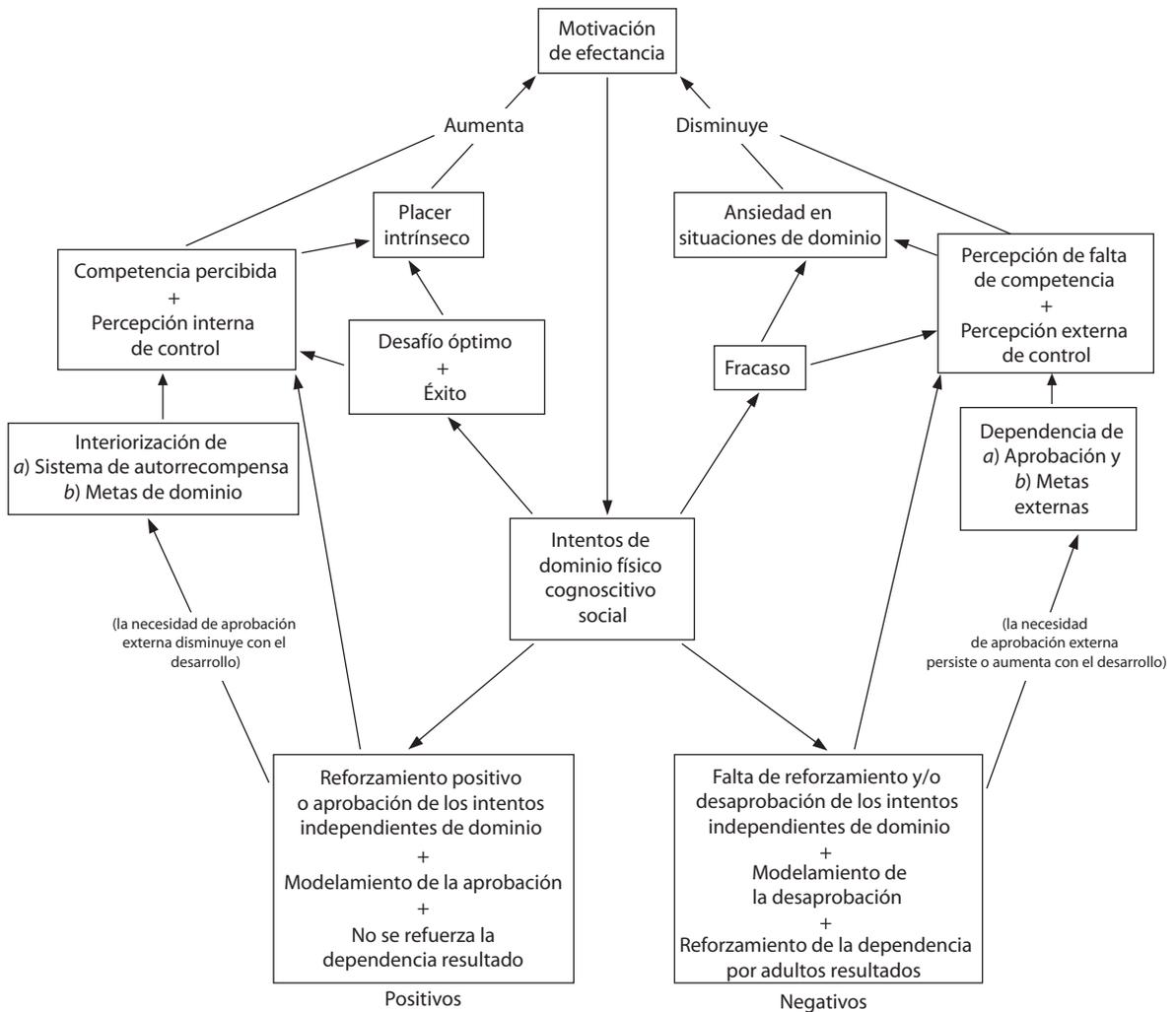


Figura 8.5
Modelo de la motivación de dominio.

Fuente: A Model of Mastery Motivation in Children: Individual Differences and Developmental Change, de S. Harter, 1981. En W. A. Collins (editor). *Aspects on the Development of Competence: The Minnesota Symposia on Child Psychology* (Vol. 14, pp. 215-255). Publicado en 1981 por Lawrence Erlbaum Associates. Derechos de autor de Taylor & Francis Group LLC-Books. Utilizado con autorización.

La parte inferior destaca el papel desempeñado por los agentes de socialización. Para desarrollar y conservar la motivación, se requiere cierto reforzamiento positivo de los intentos de dominio. Buena parte de este reforzamiento proviene de los cuidadores primarios y a la larga los niños interiorizan un sistema de autorrecompensa, lo que les permite reforzar sus intentos de dominio. Los niños adquieren metas de dominio a través de la observación (aprendizaje social), y con el desarrollo la interiorización se vuelve más completa. En apoyo a esos puntos la investigación demuestra que los niños de hogares

Autodeterminación. Deci y sus colaboradores (Deci, 1980; Deci y Moller, 2005; Deci y Ryan, 1991; Grolnick, Gurland, Jacob y Decourcey, 2002; Reeve, Deci y Ryan, 2004; Ryan, Connell y Deci, 1985; Ryan y Deci, 2000, 2009) propusieron que la motivación intrínseca es una necesidad humana innata y que se origina en los infantes como una necesidad indiferenciada de competencia y *autodeterminación*. A medida que los niños se desarrollan, la necesidad se diferencia en áreas específicas, como la deportiva o la académica, y las interacciones ambientales influyen en la dirección de la diferenciación.

Esta perspectiva de la autodeterminación enfatiza la interiorización de los valores y costumbres sociales. La sociedad contiene muchos controles y recompensas extrínsecas que no coinciden con la búsqueda de autodeterminación de los niños, pero que pueden producir buen comportamiento y funcionamiento social. Con el desarrollo esos motivadores externos se pueden convertir en una parte interiorizada del sistema autorregulatorio (véase el capítulo 9).

La motivación se concibe como un continuo en cuyos extremos se encuentran la motivación intrínseca y la extrínseca; en la parte central de ese continuo se localizan conductas cuya motivación original era extrínseca pero que se interiorizaron y ahora son autodeterminadas. Por ejemplo, es posible que los estudiantes quieran evitar algunas actividades académicas, pero trabajan en ellas para obtener recompensas y evitar el castigo del profesor. A medida que sus habilidades se desarrollan y los alumnos creen que son más competentes, perciben un sentido de control y autodeterminación sobre el aprendizaje. Las actividades se vuelven motivadores intrínsecos y los reforzadores positivos sociales, como el elogio y la retroalimentación, participan en el proceso.

La postura de Deci invita a la reflexión y ha generado mucha investigación. También presenta implicaciones para la práctica educativa porque enfatiza el papel que desempeña la autodeterminación en el aprendizaje. Aunque algunos puntos del modelo no se especifican con claridad, la investigación sigue poniendo a prueba sus ideas (Reeve *et al.*, 2004).

Sobrejustificación y recompensa

Lepper y Hodell (1989) propusieron la hipótesis de que existen cuatro *fuentes de motivación intrínseca*: desafío, curiosidad, control y fantasía. Las perspectivas sobre la motivación intrínseca revisadas antes en este capítulo apoyan la importancia de las tres primeras fuentes. Los contextos de fantasía, como el intercambio de papeles y las simulaciones, parecen bien diseñados para acentuar la motivación intrínseca. A pesar de sus diferencias, las distintas perspectivas afirman que la motivación intrínseca es una fuerza importante y positiva en la vida de las personas.

Por lo regular, pensamos que la motivación intrínseca aumenta, pero también puede disminuir. La investigación demuestra que realizar actividades intrínsecamente interesantes para obtener una recompensa extrínseca puede minar la motivación intrínseca (Deci, Koestner y Ryan, 1999, 2001; Lepper, Corpus e Iyengar, 2005; Lepper y Greene, 1978; Lepper, Henderlong y Gingrass, 1999). Dado el predominio de las recompensas, ese hallazgo tiene importantes implicaciones para la educación.

Cuando las personas están *intrínsecamente motivadas* participan en una actividad como un fin en sí mismo. Csikszentmihalyi (1975) estudió a personas que realizaban actividades intrínsecamente motivadoras y encontró que sus experiencias reflejaban un flujo o involucramiento total con las actividades. El *flujo es un proceso personal* y refleja motivación emergente que surge del descubrimiento de nuevas metas y recompensas como consecuencia de interactuar con el ambiente (Csikszentmihalyi y Rathunde, 1993; Meyer y Turner, 2002).

En contraste, la *motivación extrínseca* implica participar en una actividad por razones externas a la tarea. Esta actividad es un medio para un fin: un objeto, una calificación, retroalimentación o un elogio, o bien, la posibilidad de trabajar en otra actividad. Los estudiantes están extrínsecamente

Las recompensas no necesariamente tienen efectos perjudiciales en el desempeño; pueden contribuir al desarrollo de habilidades, de la autoeficacia y el interés cuando se vinculan al desempeño real del individuo y le comunican que está progresando en el aprendizaje. Ofrecer a los niños recompensas con base en la cantidad de trabajo que realizan durante las actividades de aprendizaje aumenta su autoeficacia, motivación y adquisición de la habilidad en comparación con ofrecerles recompensas por el solo hecho de participar en la tarea o con no ofrecerles recompensas (Schunk, 1983e). Durante un programa de enseñanza de la resta, Bandura y Schunk (1981) encontraron una relación positiva entre la autoeficacia elevada y la cantidad de interés intrínseco que los niños mostraban más tarde en la solución de problemas aritméticos.

Por consiguiente, cuando las recompensas comunican que se ha aprendido, pueden aumentar la autoeficacia y la motivación intrínseca. Como una forma de recompensa, las calificaciones pueden funcionar de la misma manera. Una calificación que mejora muestra que la persona se está desempeñando mejor en la materia, lo cual fomenta su autoeficacia y motivación para el aprendizaje posterior. Por desgracia, la investigación demuestra que la motivación intrínseca de los niños por el aprendizaje disminuye con el desarrollo (Lepper, Sethi, DIALDIN y Drake, 1997) aunque otros estudios muestran una relación positiva entre el interés y la autoeficacia en niños de primaria y secundaria (Tracey, 2002). El recuadro de aplicación 8.6 presenta formas de mejorar y mantener la motivación intrínseca.

APLICACIÓN 8.6

Motivación intrínseca

La motivación intrínseca involucra percepciones de control y competencia. Los individuos desarrollan competencia percibida cuando dominan situaciones difíciles. Si los profesores de primaria están ayudando a aprendices lentos a realizar las tareas asignadas en el tiempo establecido, pueden empezar por ofrecer una recompensa (motivador extrínseco) y trabajar en construir el orgullo del estudiante por sus logros (motivador intrínseco). Al inicio, los profesores pueden recompensar la mayor producción de sus estudiantes con tiempo en la computadora, elogios verbales o notas especiales para llevar a los padres. Gradualmente pueden entregar la recompensa de manera intermitente y luego disminuirla para permitir que los alumnos se enfoquen más en sus logros. La capacidad para terminar las tareas en el tiempo apropiado ofrece a los estudiantes información acerca de sus capacidades y de su competencia para controlar las situaciones. Cuando el orgullo por completar las tareas con éxito se convierte en una recompensa, los alumnos están intrínsecamente motivados para seguir mostrando la nueva conducta.

Los estudiantes de preparatoria y universidad suelen mostrar motivación para el logro en la escuela, sobre todo para obtener buenas calificaciones (motivadores extrínsecos). Los profesores deberían tratar de mostrarles la conexión entre lo que se enseña en cada curso y el mundo exterior, y relacionar los logros de cada estudiante con su capacidad para tener éxito en ese mundo. Los docentes deberían ayudar a los estudiantes a avanzar al deseo de aprender por el solo hecho de aprender y a adquirir la capacidad de abordar mejor los desafíos futuros (motivador intrínseco). De este modo, materias como la química, la física y la biología dejarían de ser materias aburridas que se estudian en laboratorios artificiales porque los alumnos sabrían que tienen relevancia directa para lo que comen, visten, hacen y se conducen en su vida cotidiana. El componente de práctica de campo del curso de psicología educativa de Gina Brown permite a sus estudiantes observar las aplicaciones de los principios de la enseñanza y el aprendizaje durante la enseñanza real. Aumentar el valor percibido del aprendizaje fortalece la motivación intrínseca para aprender.

práctica de por lo menos 3 veces a la semana durante 9 semanas y llevaron un registro de las prácticas. Luego del examen final las estudiantes realizaron una autoevaluación de lo que habían aprendido. Alderman advirtió: “Para el profesor el comentario que más le sorprendió entre los que hicieron las estudiantes en la autoevaluación final fue: ‘Aprendí a establecer una meta y cumplirla’” (p. 51).

Programas para cambiar la atribución

Los programas para cambiar la atribución pretenden mejorar la motivación modificando las atribuciones que hacen los estudiantes de sus éxitos y fracasos. Es común que los alumnos muestren ciertas dificultades cuando aprenden un material nuevo; algunos aprendices atribuyen esos problemas a falta de capacidad, como sucede con Margaret en la situación de clase que se presenta al inicio del capítulo. Los estudiantes que creen que carecen de la capacidad requerida para lograr un buen desempeño pueden trabajar en las tareas de manera indolente, lo que demora el desarrollo de la habilidad. Los investigadores han identificado a alumnos que se ajustan a este patrón de atribución y los han enseñado a atribuir el fracaso a factores controlables, como la falta de esfuerzo o el uso de estrategias inadecuadas, más que a la falta de capacidad. Se ha puesto especial atención en el esfuerzo, porque los estudiantes que creen que sus fracasos se deben en gran medida a su falta de capacidad podrían no esforzarse mucho por tener éxito. Como el esfuerzo es controlado por el individuo, enseñar a los estudiantes a creer que las dificultades previas fueron resultado de la falta de esfuerzo puede llevarlos a que se esfuercen más con la expectativa de obtener mejores resultados (véase el recuadro de la aplicación 8.7).

En un estudio inicial Dweck (1975), identificó a niños con bajas expectativas de éxito cuyas conductas de logro se habían deteriorado después de experimentar fracasos (por ejemplo, poco esfuerzo y falta de persistencia). Dweck les presentó problemas aritméticos (algunos de los cuales no tenían solución) para evaluar la medida en que disminuía su desempeño después del fracaso. Los niños atribuían sus fracasos sobre todo a falta de capacidad. Durante el entrenamiento resolvieron problemas con un número criterio establecido para cada ensayo. Para algunos niños (*sólo éxito*) el criterio se estableció al nivel de sus capacidades (o por debajo del mismo) determinado en el pretest. En el caso de los niños de *reentrenamiento de la atribución* se empleó un criterio similar, pero en algunos ensayos el criterio se estableció por arriba de sus capacidades. Cuando esos niños fallaban se les decía que no se habían esforzado lo suficiente. En el postest los niños de la condición de sólo éxito siguieron mostrando deterioro del desempeño luego del fracaso, mientras que en los niños en la condición de reentrenamiento de la atribución el deterioro del desempeño era menor. Los niños en la condición de sólo éxito siguieron enfatizando la falta de capacidad mientras que los del grupo de reentrenamiento de la atribución hacían hincapié en la falta de esfuerzo.

Dweck no evaluó la autoeficacia o las expectativas de éxito, por lo que no pudo determinar el efecto de las atribuciones en las expectativas. Otros investigadores han demostrado que enseñar a los estudiantes a atribuir el fracaso al esfuerzo insuficiente mejora las atribuciones al esfuerzo, las expectativas y las conductas para el logro (Andrews y Debus, 1978; Chapin y Dyck, 1976; Horner y Gaither, 2004; Robertson, 2000).

Ofrecer a los estudiantes retroalimentación sobre la atribución de sus éxitos al esfuerzo también fomenta las expectativas y conductas para el logro (Schunk, 1982a; Schunk y Cox, 1986; Schunk y Rice, 1986). En el contexto de la enseñanza de las restas Schunk (1982a), encontró que relacionar los logros previos de los niños con el esfuerzo, diciéndoles, por ejemplo: “Has trabajado mucho”, aumentaba su motivación para la tarea, la competencia percibida y la adquisición de la habilidad que vincular sus logros futuros con el esfuerzo, como cuando se les dice: “Necesitas trabajar más” o no ofrecerles retroalimentación del esfuerzo. Para que la retroalimentación del esfuerzo funcione, los estudiantes deben considerar que es creíble.

Los niños pequeños atribuyen sus éxitos al esfuerzo, pero cuando llegan a los 8 años empiezan a formar una concepción distinta de su capacidad y continúan diferenciando los conceptos aproximadamente hasta los 12 años (Nicholls, 1978, 1979; Nicholls y Miller, 1984). Las atribuciones a la capacidad adquieren cada vez más importancia al tiempo que disminuye la influencia del esfuerzo como factor causal (Harari y Covington, 1981). Durante la enseñanza y práctica de la aritmética, Schunk (1983a) encontró que dar a los niños retroalimentación de capacidad para los éxitos previos, por ejemplo, diciéndoles: “Eres muy bueno en esto”, aumentaba más la competencia percibida y la habilidad que brindarles retroalimentación para el esfuerzo o retroalimentación combinada para la capacidad más el esfuerzo. Los niños en la última condición consideraban mayor el gasto de esfuerzo que los niños en la condición de sólo capacidad y, al parecer, descontaban parte de la información de capacidad a favor del esfuerzo. En un estudio de seguimiento que empleó una metodología similar (Schunk, 1984b), la retroalimentación de capacidad entregada cuando los niños tenían éxito al inicio del curso mejoraba más los resultados de logro que la retroalimentación para el esfuerzo inicial, sin importar si la retroalimentación de capacidad se mantenía o se descontinuaba durante las últimas etapas del aprendizaje.

La *estructura* de las actividades del salón de clases transmite información atributiva (Ames, 1992a, 1992b). Los estudiantes que compiten por calificaciones y otras recompensas tienen más probabilidades de compararse con otros en términos de capacidad. Los estudiantes que triunfan en condiciones *competitivas* tienden más a enfatizar la contribución de sus capacidades a sus éxitos, en tanto que quienes fallan creen que carecen de la capacidad requerida para triunfar. Esas condiciones crean un estado motivacional de involucramiento en el yo. Los estudiantes empiezan a preguntarse “¿Seré inteligente?” (Ames, 1985).

Por otro lado, las estructuras *cooperativa* o *individualista* de recompensa minimizan las diferencias de capacidad. Las estructuras cooperativas destacan el esfuerzo del estudiante cuando cada alumno es responsable de realizar algún aspecto de la tarea y de enseñarlo a los otros miembros del grupo, y cuando el grupo es recompensado por su desempeño colectivo. En las estructuras individualistas los estudiantes comparan su trabajo actual con sus desempeños previos. Los estudiantes en estructuras individualistas se concentran en sus esfuerzos (“¿Me estoy esforzando lo suficiente?”) y en estrategias de aprendizaje para mejorar su aprovechamiento (“¿Cómo puedo hacer esto?”).

El énfasis educativo actual en la *inclusión* significa que los estudiantes con dificultades de alta incidencia, como los problemas de aprendizaje, y con discapacidades de baja incidencia, como las discapacidades graves, se agrupan con otros aprendices en el aula regular en la medida de lo posible. En las aulas incluyentes los aprendices suelen trabajar de manera cooperativa en las tareas. A la fecha no se ha realizado mucha investigación sobre la eficacia de las aulas incluyentes (McGregor y Vogelsberg, 1998), pero investigaciones relacionadas muestran que el agrupamiento es una práctica benéfica en la medida que el grupo tenga éxito (Ames, 1984). El éxito del grupo mejora las autoevaluaciones de quienes tienen mal desempeño. Los grupos cooperativos que incluyen estudiantes con y sin dificultades de aprendizaje funcionan bien si se les enseña primero la forma de trabajar en grupos pequeños (Bryan, Cosden y Pearl, 1982). Cuando los miembros del grupo no trabajan bien juntos se ven afectados el desempeño y la autoevaluación de los estudiantes con y sin dificultades de aprendizaje (Licht y Kistner, 1986). Además, cuando el grupo falla, es posible que los estudiantes culpen a los aprendices más lentos (a menudo de manera injusta), lo cual tiene un efecto negativo sobre la autoeficacia y la motivación de los miembros del grupo.

Orientaciones a la meta

La teoría e investigación de la meta sugieren diversas formas en que los profesores pueden fomentar una orientación de meta productiva para el aprendizaje. Los profesores pueden ayudar a sus alumnos a modificar sus creencias acerca de los límites de sus capacidades y sobre la utilidad del esfuerzo

RESUMEN

La motivación se refiere al proceso de instigar y mantener la conducta dirigida a metas. Algunas visiones iniciales de la motivación fueron la teoría de la pulsión, la teoría del condicionamiento, la teoría de la congruencia cognoscitiva y la teoría humanista. Cada una de ellas contribuyó a la comprensión de la motivación, pero ninguna fue adecuada para explicar la conducta humana motivada. Las teorías actuales consideran que la motivación refleja procesos cognoscitivos, aunque esas teorías difieren en la importancia que atribuyen a varias cogniciones. Los modelos del aprendizaje motivado suponen que la motivación opera antes, durante y después del aprendizaje.

La teoría de la motivación para el logro de Atkinson plantea que la necesidad de logro es un motivo general que lleva a los individuos a dar su mejor desempeño en contextos de logro. La conducta para el logro representa un conflicto emocional entre la esperanza de éxito y el temor al fracaso. Eccles y Wigfield desarrollaron una teoría de expectativa-valor de la motivación para el logro que supera muchos de los problemas de las visiones antiguas. La teoría de la valía personal de Covington y sus colaboradores propone la hipótesis de que la conducta para el logro es una función de los esfuerzos de los estudiantes para preservar en ellos y los demás la percepción de una elevada capacidad. Otros investigadores se han concentrado en estados motivacionales como el involucramiento en la tarea y en el yo.

La teoría de la atribución incluye el *locus* de control de Rotter y muchos elementos del análisis ingenuo de la acción de Heider. La teoría de la atribución de Weiner, relevante en escenarios de logro, categoriza las atribuciones en tres dimensiones: interna-externa, estable-inestable y controlable-incontrolable. Las atribuciones son importantes porque influyen en las creencias de logro, las emociones y las conductas.

La teoría cognoscitiva-social considera que la motivación es resultado de metas y expectativas. Las personas establecen metas y actúan de formas que consideran que las ayudarán a alcanzarlas. Cuando comparan el desempeño actual con la meta y advierten progreso, los individuos experimentan un sentido de autoeficacia para mejorar. La motivación depende de que la persona crea que logrará resultados deseados con ciertas conductas (expectativas de resultado positivas) y que es capaz de realizar o de aprender a realizar esas conductas (autoeficacia elevada). Las comparaciones sociales con los demás son fuentes importantes de información para formar expectativas de resultado y autoeficacia.

La teoría de la meta supone que existen relaciones importantes entre las metas, expectativas, atribuciones, concepciones de capacidad, orientaciones a la motivación, comparaciones sociales y con uno mismo, y conductas de logro. En los contextos de logro los aprendices pueden poseer metas de aprendizaje (dominio) o de desempeño (enfocadas en la capacidad). La teoría predice que las metas de aprendizaje concentran la atención en las habilidades y competencias necesarias para aprender, y que en la medida en que los estudiantes perciben progreso aumentan su autoeficacia y su motivación. En contraste, las metas de desempeño pueden no conducir al mismo énfasis en el progreso sino que más bien dar lugar a comparaciones sociales, las cuales quizá no aumenten la motivación. Las orientaciones a la meta están ligadas con concepciones de capacidad que reflejan una perspectiva que la considera como una entidad (mentalidad fija) o como algo que puede aumentar (mentalidad de crecimiento).

Muchas teorías hacen hincapié en el deseo de las personas por ejercer control de aspectos importantes de su vida. Las creencias de control tienen efectos especialmente importantes en escenarios de logro. Cuando las personas perciben independencia entre respuestas y resultados, la impotencia aprendida se manifiesta en déficits en la motivación, el aprendizaje y emocionales. Puede hablarse de impotencia aprendida en el caso de muchos estudiantes con problemas de aprendizaje que exhiben patrones negativos de atribución y baja autoeficacia en sus capacidades para aprender.

Autorregulación

Kim Danola, estudiante de segundo año de preparatoria, se reúne con Connie Smith, su consejera, porque tiene problemas en la escuela y está obteniendo malas calificaciones en sus cursos. Connie sabe que la chica puede tener un mejor desempeño, pero su casa está llena de distracciones y le resulta difícil estudiar ahí. En la reunión pretenden elaborar un plan para ayudar a Kim en su situación académica.

Kim: No lo sé; mis materias son tan diferentes. Álgebra, química, historia; no tienen nada en común.

Connie: Bueno, estoy de acuerdo en que son temas diferentes. Pero vamos a pensarlo. ¿Tienes un libro de texto para cada clase?

Kim: Claro.

Connie: Entonces, ¿qué debes hacer en todos ellos?

Kim: ¿Leer?

Connie: Por supuesto, leer. Todos implican la lectura ¿correcto?

Kim: Sí, pero las lecturas son muy diferentes. Es como si tuvieras que leer y estudiar de una forma en matemáticas, de otra manera en química y de otra en historia.

Connie: Sí, lo entiendo. Kim, en nuestra escuela hay muchos estudiantes que tienen dificultades en esas clases. En la escuela hay estudiantes que son tutores. Voy a buscarte un tutor para cada materia, ellos te van a enseñar estrategias de aprendizaje para cada una. Pero regresemos a lo que todas tienen en común. Estoy llevando un curso en la universidad y he aprendido algunas estrategias generales de estudio que puedes usar en todas las materias. Te voy a ayudar con ellas.

Kim: ¿Cómo cuáles?

Connie: Como hacer comprobaciones cuando estás leyendo algo para asegurarte de que entendiste lo leído. Esta estrategia se llama “supervisión de la comprensión” y la puedes usar cada vez que leas algo. Luego hay otras estrategias generales como establecer metas, tomar notas y resumir la información. Son habilidades generales. Necesitas aprender las estrategias y la manera de adaptarlas a la materia que estés estudiando. Te ayudaré con ellas.

Kim: ¿Crees que haya esperanza para mí? Mis padres están de verdad enojados por mis calificaciones.

Connie: Si no lo creyera, no estaría hablando contigo. Ahora vamos a empezar.

- Analizar la forma en que diferentes variables motivacionales, como la autoeficacia, las metas y los valores, se relacionan con la autorregulación.
- Idear un plan que los estudiantes puedan usar para mejorar su estudio académico.
- Explicar la manera en que los principios de la autorregulación pueden mejorar el aprovechamiento en redacción y matemáticas.

TEORÍA CONDUCTUAL

La perspectiva de la teoría conductual sobre la autorregulación se deriva en gran medida del trabajo de Skinner (Mace, *et al.*, 2001; véase el capítulo 3). Los investigadores que trabajan en el marco de la teoría del condicionamiento operante de Skinner aplican los principios operantes en escenarios diversos, como el clínico o el académico, con niños y adultos. El propósito de esos estudios es disminuir las conductas disfuncionales y sustituirlas con conductas más adaptadas (Zimmerman, 2001).

Muchas investigaciones conductuales se caracterizan por ciertos rasgos del diseño. Los estudios por lo general emplean a pocos participantes y en ocasiones a uno solo. Se sigue a los participantes a lo largo del tiempo para establecer los cambios conductuales resultantes de las intervenciones. Las medidas de resultado son la frecuencia y duración de las conductas disfuncionales y de las conductas que se desea condicionar.

Desde la perspectiva de la teoría conductual, la autorregulación supone elegir entre diferentes conductas y posponer el reforzamiento inmediato a favor del reforzamiento demorado, que por lo general es mayor. Las personas autorregulan sus conductas comenzando por decidir cuáles conductas regular. Luego establecen estímulos discriminativos para presentarlas, se autoinstruyen cuando lo consideran necesario y supervisan su desempeño para determinar si ocurre o no la conducta deseada. Esta fase a menudo implica que la persona registre por sí misma la frecuencia o duración de la conducta. Cuando ocurre la conducta deseada, la persona se autorrefuerza. A continuación se revisan esos tres subprocesos clave de la autosupervisión, la autoinstrucción y el autorreforzamiento.

Autosupervisión

La *autosupervisión* se refiere a la atención deliberada que se presta a algún aspecto de la conducta propia y suele ser acompañada del registro de la frecuencia e intensidad con la que se presenta (Mace *et al.*, 2001; Mace y Kratochwill, 1988). Las personas no pueden regular sus acciones si no están conscientes de lo que hacen. Las conductas pueden ser evaluadas en dimensiones como la calidad, la tasa, la cantidad y la originalidad. Cuando escriben un ensayo, los estudiantes pueden evaluar periódicamente su trabajo para determinar si éste plantea las ideas importantes, si lo terminarán a tiempo, si será demasiado largo o demasiado corto y si integra sus ideas. Las personas pueden autosupervisar su desempeño en áreas tan diversas como las habilidades motrices, por ejemplo, con qué rapidez corren la carrera de los 100 metros; las artísticas, como qué tan originales son sus dibujos con tinta; y la conducta social, por ejemplo, cuánto hablan en las funciones sociales.

A menudo es necesario enseñar a los estudiantes a utilizar uno o más métodos de autosupervisión (Belfiore y Hornyak, 1998; Lan, 1998; Ollendick y Hersen, 1984; véase el recuadro de la aplicación 9.1). Los métodos incluyen narraciones, conteos de frecuencia, medidas de duración, medidas de

un periodo determinado, por ejemplo, la cantidad de tiempo que estudia un alumno en un periodo de 30 minutos. Las *medidas de muestreo temporal* dividen un periodo en intervalos más cortos y registran la frecuencia con que ocurre una conducta durante cada intervalo. Un periodo de estudio de 30 minutos se puede dividir en seis periodos de cinco minutos, en cada uno de los cuales los estudiantes registran si estudiaron todo el tiempo. Para las *calificaciones de la conducta* es necesario estimar la frecuencia con que ocurre una conducta durante un tiempo determinado, por ejemplo, siempre, a veces, nunca. Las *buellas conductuales* y los *documentos de archivo* son registros permanentes que existen independientemente de otras evaluaciones, por ejemplo, el número de hojas de trabajo completadas, el número de problemas resueltos de manera correcta.

Cuando no se emplea el autorregistro cabe la posibilidad de que se presente un recuerdo selectivo de los éxitos y fracasos. Nuestras creencias acerca de los resultados a menudo no son un reflejo fiel de los verdaderos resultados, por ejemplo, podemos pensar que nos desempeñamos mejor de lo que en realidad lo hicimos. El autorregistro puede revelar resultados sorprendentes. Los estudiantes con problemas para estudiar que llevan un registro escrito de sus actividades pueden darse cuenta de que están desperdiciando más de la mitad de su tiempo de estudio en tareas no académicas.

Existen dos criterios importantes para la autosupervisión: la regularidad y la proximidad (Bandura, 1986). *Regularidad* significa supervisar la conducta de manera continua en lugar de efectuarla intermitentemente; un ejemplo de esto es llevar un registro diario de la conducta en lugar de registrarla sólo un día a la semana. La observación no regular suele dar resultados engañosos. *Proximidad* significa que la conducta se supervisa poco tiempo después de haber ocurrido y no mucho después. Es mejor anotar de inmediato lo que hacemos en vez de esperar al final del día para reconstruir los hechos.

Los métodos de autosupervisión hacen recaer en el estudiante la responsabilidad de la evaluación conductual (Belfiore y Hornyak, 1998). Esos métodos suelen dar lugar a mejoras significativas en la conducta, conocidas como efectos reactivos. Las respuestas autosupervisadas son consecuencias de conductas y, como otras consecuencias, influyen en las futuras respuestas. Los autorregistros son respuestas inmediatas que permiten mediar la relación entre la conducta precedente y las consecuencias a largo plazo (Mace y West, 1986; Nelson y Hayes, 1981). Los estudiantes que supervisan los problemas que van resolviendo durante el trabajo independiente se proporcionan reforzadores inmediatos que median la relación entre este tipo de trabajo y las consecuencias distantes, como el elogio del profesor y las buenas calificaciones.

La investigación apoya los beneficios de la autosupervisión en los resultados de aprovechamiento. Sagotsky, Patterson y Lepper (1978) hicieron que los niños supervisaran periódicamente su desempeño en las sesiones de matemáticas y registraran si estaban trabajando en el material de enseñanza apropiado. Otros estudiantes establecieron metas de desempeño diario y los alumnos de una tercera condición recibieron autosupervisión y establecimiento de metas. La autosupervisión incrementó el tiempo dedicado a la tarea y el aprovechamiento en matemáticas, mientras que el establecimiento de metas tuvo efectos mínimos. Para que esta última condición influya en el desempeño, los estudiantes deben aprender desde el inicio cómo establecer metas que sean un reto pero posibles de alcanzar.

Schunk (1983d) ofreció enseñanza y práctica de la resta a niños que no lograron dominar estas operaciones en su salón de clases. Un grupo (de autosupervisión) revisó su propio trabajo al final de cada sesión de enseñanza y registró el número de páginas del libro de trabajo que completó. El trabajo de un segundo grupo (de supervisión externa) fue revisado al final de cada sesión por un adulto, quien registró el número de páginas completadas. Los niños sin supervisión recibieron el programa de enseñanza pero no fueron supervisados ni se les dijo que supervisaran su trabajo.

Autorreforzamiento

El *autorreforzamiento* se refiere al proceso por el que los aprendices se entregan reforzamiento contingente al desempeño de una respuesta deseada, lo que incrementa la probabilidad de una respuesta futura (Mace *et al.*, 1989). Como se expuso en el capítulo 3, un reforzador se define con base en sus efectos. A manera de ejemplo, suponga que Mitch adopta un sistema de puntos que se otorga cuando estudia. Por cada página que lee de su libro de geografía, se concede un punto. Durante la semana lleva un registro y cada vez que los puntos que obtiene en una semana superan en 5 por ciento a los de la anterior, se concede 30 minutos de tiempo libre el viernes. No se puede determinar si este arreglo funciona como autorreforzamiento hasta no saber si obtiene el tiempo libre de manera regular. Si es así, es decir, si su desempeño promedio aumenta a medida que avanza el semestre, entonces la contingencia de reforzamiento está regulando sus conductas académicas.

Muchas investigaciones muestran que las contingencias de reforzamiento mejoran el desempeño académico (Bandura, 1986), pero no queda claro si el autorreforzamiento es más eficaz que el reforzamiento otorgado externamente, como el que otorga el profesor. Los estudios sobre el autorreforzamiento suelen contener problemas (Brigham, 1982; Martin, 1980). En los entornos académicos, la contingencia de reforzamiento por lo general ocurre en un contexto que incluye instrucción y reglas. Los estudiantes por lo regular no trabajan en los materiales cuando lo deciden, sino cuando el profesor les pide que lo hagan. Los alumnos se mantienen realizando la tarea sobre todo por el control que el docente tiene del aula y por miedo al castigo más que por el reforzamiento.

Se ha propuesto la hipótesis de que el autorreforzamiento es un componente eficaz de la conducta autorregulada (O'Leary y Dubey, 1979), pero el reforzamiento puede ser más importante que el agente que lo entrega (uno mismo o los demás). Aunque el autorreforzamiento puede mejorar el mantenimiento de la conducta con el paso del tiempo, proporcionar reforzamiento de manera explícita puede ser más importante cuando se están aprendiendo las habilidades de autorregulación.

La teoría conductual ha sido ampliamente aplicada a la enseñanza de conductas autorreguladas. Los subprocesos de autosupervisión, autoinstrucción y autorreforzamiento son tipos de procesos autorregulatorios que se pueden enseñar a los estudiantes. Al mismo tiempo, la postura conductual no toma en consideración los factores cognoscitivos y afectivos, lo que limita la aplicabilidad de la autorregulación al aprendizaje académico complejo porque el aprendizaje requiere autorregular algo más que meras conductas; por ejemplo, metas, autoevaluaciones del progreso a la meta y juicios de la autoeficacia. Como se analiza a continuación, esos factores se consideran cruciales en la perspectiva de la teoría cognoscitiva social sobre la autorregulación.

TEORÍA COGNOSCITIVA SOCIAL

Marco conceptual

Los principios de la teoría cognoscitiva social han sido aplicados de manera exhaustiva a la autorregulación (Bandura, 1997, 2001; Pintrich, 2004; Pintrich y Zusho, 2002; B. Zimmerman, 2000; Zimmerman y Schunk, 2004). Desde la perspectiva cognoscitiva social la autorregulación requiere la *elección* del aprendiz (Zimmerman, 1994, 1998, 2000; véase la tabla 9.1). Esto no significa que los aprendices siempre obtengan provecho de las opciones disponibles, en especial cuando están inseguros de lo que deben hacer y preguntan al profesor. Sin embargo, cuando se controlan todos los aspectos de la tarea es

Tabla 9.2
Procesos de la autorregulación.

| Autoobservación | Autoenjuiciamiento | Autorreacción |
|-----------------|---|--------------------------|
| Regularidad. | Tipos de estándares. | Motivadores evaluativos. |
| Proximidad. | Propiedades de la meta. | Motivadores tangibles. |
| Autorregistro. | Importancia de la meta Atribuciones. | |

Fuente: *Social Foundations of Thought and Action*, de A. Bandura, © 1986. Reimpreso con autorización de Pearson Education Inc., Upper Saddle River, NJ.

Las intervenciones diseñadas para mejorar la autorregulación de los estudiantes suelen concentrarse en uno o más procesos autorregulatorios sobre los cuales se les brinda instrucción y práctica. Una gran cantidad de evidencia muestra que las competencias de autorregulación pueden ser mejoradas por medio de intervenciones educativas (Schunk y Ertmer, 2000; Schunk y Zimmerman, 1994, 1998, 2008).

Procesos cognoscitivos sociales

Las primeras aplicaciones de los principios de la teoría cognoscitiva social de la autorregulación implicaron investigar la operación de tres subprocesos: autoobservación (o autosupervisión), autoenjuiciamiento y autorreacción (Bandura, 1986; Kanfer y Gaelick, 1986; Schunk, 1994; Zimmerman, 1990; véase la tabla 9.1). Advierta la semejanza de éstos con los tres subprocesos propuestos por la teoría conductual: autosupervisión, autoinstrucción y autorreforzamiento.

Los estudiantes inician las actividades de aprendizaje con metas como la adquisición de conocimiento y de estrategias para resolver problemas, completar páginas del libro de ejercicios y completar experimentos. Con estas metas presentes observan, juzgan y reaccionan ante su progreso percibido. Esos procesos no son mutuamente excluyentes, sino que interactúan entre sí.

Autoobservación. La *autoobservación* implica comparar los aspectos observados de la conducta propia con estándares y reaccionar de manera positiva o negativa. Las evaluaciones y reacciones de las personas establecen las condiciones para otras observaciones de esos u otros aspectos de la conducta. Tampoco esos procesos operan de manera independiente del entorno (Zimmerman, 1986, 1989, 1990, 2000). Los estudiantes que juzgan que no están progresando en su aprendizaje como deberían pueden reaccionar pidiendo ayuda al profesor, lo cual modifica su entorno. A su vez, los profesores enseñan a los estudiantes una estrategia más eficiente que pueden utilizar para fomentar su aprendizaje. Es importante que las influencias ambientales, por ejemplo, los docentes, contribuyan al desarrollo de la autorregulación porque los educadores defienden que se enseñen a los alumnos habilidades de autorregulación (Schunk y Zimmerman, 1994, 1998, 2008).

La autoobservación es conceptualmente similar a la autosupervisión y por lo general se enseña como parte de la enseñanza de autorregulación (Lan, 1998; Zimmerman, Bonner y Kovach, 1996); sin embargo, la autoobservación por sí sola es insuficiente para autorregular la conducta a lo largo del tiempo. Se necesitan estándares para lograr la meta y criterios para evaluar el progreso hacia ella.

APLICACIÓN 9.2

Establecimiento de metas y autorregulación

El establecimiento de metas es una habilidad autorregulatoria útil para completar tareas a largo plazo. Muchos estudiantes dudan de poder terminar un proyecto de historia que incluye una presentación y un trabajo de investigación. Para ayudar a sus estudiantes Jim Marshall divide la tarea en metas a corto plazo. Les da a sus alumnos un plazo de seis semanas para completar el proyecto. La primera tarea es elegir un tema después de investigar varias propuestas; para esto les concede una semana, luego de lo cual presentan sus temas con una breve explicación de sus elecciones. Les otorga una segunda semana para que se dediquen a una investigación más específica y desarrollen un bosquejo del trabajo. Después de entregar los bosquejos y recibir retroalimentación de Jim, los estudiantes tienen dos semanas para trabajar en el borrador inicial de sus trabajos y elaborar el bosquejo de los elementos que incluirán en sus presentaciones. Jim revisa posteriormente el progreso de sus alumnos y les da retroalimentación.

Los estudiantes pueden corregir sus trabajos y desarrollar las presentaciones en las dos semanas restantes.

Un estudiante de leyes puede sentirse abrumado cuando trata de memorizar y analizar la enorme cantidad de casos que se convirtieron en puntos de referencia cuando se prepara para un juicio simulado. Los profesores de derecho pueden ayudar a sus estudiantes durante el semestre haciendo que establezcan metas realistas y ayudándolos a organizar su estudio. Los estudiantes pueden empezar por establecer la meta de aprender los casos de las principales categorías, por ejemplo, derecho sustantivo, procedimental, público, privado e internacional en un lapso establecido. En cada categoría de meta principal pueden crear submetas; por ejemplo, submetas de propiedad y uso de los bienes, contratos entre aprendices, relaciones familiares y reparación a manera de compensación por los daños ocasionados por una persona a otra.

éxito un rompecabezas de alambre por un periodo largo o corto y que hacía comentarios de confianza o pesimismo. Los niños que observaban a un modelo pesimista persistir por un tiempo prolongado disminuían sus juicios de eficacia. La semejanza percibida con los modelos es especialmente importante cuando los observadores experimentan dificultades y dudan sobre la posibilidad de conseguir un buen desempeño (Schunk y Hanson, 1985; Schunk *et al.*, 1987).

Las *propiedades de la meta* (especificidad, proximidad y dificultad) influyen de manera considerable en las tareas a largo plazo (Kanfer y Kanfer, 1991; véase el capítulo 4). Para ayudar a los alumnos que no están seguros de poder escribir un buen ensayo, los docentes pueden dividir la tarea en metas a corto plazo; por ejemplo, seleccionar el tema, realizar una investigación de antecedentes y escribir un bosquejo. Los aprendices tienden a creer que pueden realizar las subtareas, y el hecho de poder cumplirlas desarrolla su autoeficacia para producir un buen ensayo. En el recuadro de la aplicación 9.2 se ofrecen otros ejemplos.

Permitir que los estudiantes establezcan metas de aprendizaje mejora su compromiso con la meta (Locke y Latham, 1990, 2002) y fomenta la autoeficacia (Schunk, 1990). Schunk (1985) encontró apoyo para esto en un estudio realizado con niños que tenían problemas de aprendizaje. Algunos niños establecieron en cada sesión metas para resolver problemas de resta, a otros un profesor les asignó

que el mismo nivel de desempeño puede ser evaluado de manera distinta. Algunos estudiantes se sienten satisfechos con una B en un curso mientras que a otros esa misma calificación los deja insatisfechos porque querían una A. Cuando las personas se consideran capaces de mejorar, de establecer metas más desafiantes, se esfuerzan más y son más persistentes que cuando establecen metas fáciles de lograr (Bandura y Cervone, 1983).

Los individuos acostumbran entregarse recompensas tangibles de manera contingente a su progreso hacia el logro de sus metas, como descansos en el trabajo, ropa nueva y salidas con los amigos. La teoría cognoscitiva social plantea que lo que mejora la motivación son las consecuencias anticipadas de la conducta más que las consecuencias en sí (Bandura, 1986). Aunque las calificaciones se entregan al final de los cursos, los estudiantes suelen establecer submetas para cumplir con su trabajo y se refuerzan o se castigan en consecuencia.

Las consecuencias tangibles también influyen en la autoeficacia. Las recompensas externas que se entregan con base en los logros reales mejoran la eficacia. Decir a los estudiantes que obtendrán recompensas en función de lo que logren infunde un sentido de autoeficacia para el aprendizaje (Schunk, 1995). La autoeficacia es validada cuando los estudiantes trabajan en una tarea y advierten su progreso; la obtención de la recompensa valida aún más la eficacia porque simboliza progreso. Las recompensas que no se relacionan con el desempeño, por ejemplo, que se entregan por dedicar tiempo a la tarea sin importar lo que se consiga, pueden transmitir información de autoeficacia negativa; los estudiantes pueden inferir que no se espera que aprendan mucho porque no tienen la capacidad para hacerlo (Schunk, 1983e).

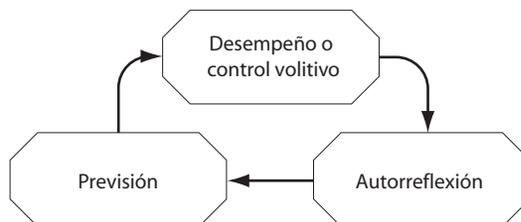
Naturaleza cíclica de la autorregulación

La teoría cognoscitiva social enfatiza la interacción de los factores personales, conductuales y ambientales (Bandura, 1986, 1997; Pintrich y Zusho, 2002; Zimmerman, 2000, 2001; Zimmerman y Schunk, 2004; véase el capítulo 4). La autorregulación es un proceso cíclico porque esos factores por lo general cambian durante el aprendizaje y deben ser supervisados. Dicha supervisión da lugar a cambios en las estrategias, las cogniciones, los afectos y las conductas de un aprendiz.

La naturaleza cíclica es capturada en el modelo de tres fases de la autorregulación de Zimmerman (1998, 2000). Este modelo también amplía la visión clásica, que abarca la participación en la tarea porque incluye procesos autorregulatorios realizados antes y después de la participación. La fase de previsión antecede al desempeño real y se refiere a los procesos que establecen las condiciones para la acción. La fase de control (volitiva) del desempeño involucra procesos que ocurren durante el aprendizaje y que influyen en la atención y la acción. Durante la fase de autorreflexión, que ocurre luego del desempeño, las personas responden a sus esfuerzos (Zimmerman y Schunk, 2004).

Figura 9.1
Fases del ciclo de autorregulación.

Fuente: tomado de "Developing Self-Fulfilling Cycles of Academic Regulation: An Analysis of Exemplary Instructional Models", de B. J. Zimmerman, 1998, en D. H. Schunk y B. J. Zimmerman, (editores), *Self-Regulated Learning: From Teaching to Self Reflective Practice* (p. 3). Nueva York, Guilford Press.



Es poco probable que los estudiantes efectúen una evaluación espontánea de sus capacidades. Una forma de resaltar el progreso es hacer que lo evalúen de forma periódica. Las autoevaluaciones explícitas de la capacidad constituyen un tipo de autosupervisión porque los estudiantes deben prestar atención a su desempeño actual y compararlo con el anterior para advertir el progreso. Cuando se ponen de relieve las mejoras en el desempeño, la autosupervisión puede aumentar la autoeficacia, mantener las actividades autorregulatorias y fomentar las habilidades. White, Kjelgaard y Harkins (1995) advirtieron que la autoevaluación incrementa los efectos de las metas en el desempeño cuando éstas brindan información de las capacidades del aprendiz.

Schunk (1996) realizó dos estudios en los que investigó la manera en que las metas y la autoevaluación influyen en los resultados de logro. Alumnos de cuarto grado recibieron varias sesiones de enseñanza y práctica de fracciones; los chicos trabajaban en condiciones que implicaban una meta de aprendizaje de cómo resolver los problemas (meta de proceso) o una meta de sólo resolver los problemas (meta de producto). En el primer estudio la mitad de los estudiantes de cada condición de meta evaluaron sus capacidades para resolver problemas. La meta de proceso (con o sin autoevaluación) y la meta de producto con autoevaluación dieron lugar a mayor autoeficacia, habilidad, desempeño autodirigido y orientación a la tarea que la meta de producto sin autoevaluación. En el segundo estudio todos los alumnos en cada condición de meta evaluaron su progreso en la adquisición de la habilidad. La meta de proceso dio lugar a mayor motivación y resultados de logro que la meta de producto.

Schunk y Ertmer (1999) examinaron la forma en que las metas y la autoevaluación influyen en la autoeficacia, el logro, la competencia autoinformada y el uso de estrategias autorregulatorias. Estudiantes de licenciatura trabajaron en proyectos de cómputo durante tres sesiones y recibían una meta de proceso del aprendizaje de las aplicaciones de cómputo o una meta de producto de su desempeño. En el primer estudio la mitad de los estudiantes en cada condición de meta evaluaron su progreso en el aprendizaje después de la segunda sesión. La meta de progreso dio lugar a mejores resultados en la autoeficacia, en el juicio del progreso del aprendizaje y en la competencia autorregulatoria, así como en el uso de la estrategia; y más todavía, la oportunidad de autoevaluarse fomentó la autoeficacia. En el segundo estudio los estudiantes que se autoevaluaron valoraron su progreso después de cada sesión. La autoevaluación frecuente produjo resultados comparables cuando se asociaba con una meta de proceso o de producto. Esos resultados, en conjunto, sugieren que la autoevaluación poco frecuente complementa las metas del proceso de aprendizaje, mientras que las autoevaluaciones múltiples superan los beneficios de las metas de proceso y aumentan los resultados de logro de todos los estudiantes.

Lograr que los estudiantes supervisen su desempeño y evalúen su capacidad o progreso en el aprendizaje les deja claro que se han vuelto más competentes, y esta percepción fortalece su autoeficacia y mejora sus esfuerzos de aprendizaje autorregulado. Esta investigación tiene implicaciones para la enseñanza. Podría ser que los estudiantes no estén habituados a evaluar sus habilidades o su progreso en el aprendizaje; por lo cual es posible que requieran que se les enseñe a autoevaluarse y se les dé oportunidad de practicarlos con frecuencia. En el recuadro de la aplicación 9.3 se presentan algunas sugerencias para incluir la autoevaluación en los entornos de aprendizaje.

Estrategias de aprendizaje. En la conversación presentada al inicio del capítulo, se subraya la importancia de las *estrategias de aprendizaje*. Los alumnos autorregulados creen que la adquisición de competencias es resultado de un proceso que se puede controlar por medio de estrategias y aceptan la responsabilidad de sus resultados de logro (Zimmerman y Martínez-Pons, 1992). De acuerdo con la teoría cognoscitiva social, los sistemas de creencias personales de los estudiantes influyen en el uso autorregulado de estrategias. Los aprendices autorregulados tienen consciencia metacognoscitiva de las relaciones estratégicas que existen entre los procesos autorregulatorios y los resultados de aprendizaje, se sienten autoeficaces en relación con el uso de estrategias, tienen metas académicas

Tabla 9.3
Influencias sociales y personales en la autorregulación.

| Nivel de desarrollo | Influencias sociales | Influencias personales |
|----------------------------|---|--|
| Por observación Imitativo. | Modelamiento, descripción verbal. | |
| Autocontrolado. | Orientación social y retroalimentación. | Estándares internos, autorreforzamiento. |
| Autorregulado. | | Procesos autorregulatorios, creencias de autoeficacia. |

Martínez-Pons, 1990). Los resultados de una serie de estudios apoyan la idea de que resulta adaptable modificar las metas y estrategias durante el aprendizaje (Kitsantas y Zimmerman, 1998; Zimmerman y Kitsantas, 1996, 1997). En particular, se observó que la autorregulación mejora cuando se cambia de metas de proceso a metas de producto a medida que mejora el aprendizaje.

La naturaleza dinámica de la autorregulación se destaca aún más en la interacción de las influencias sociales y las del aprendiz (Schunk, 1999; Schunk y Zimmerman, 1996, 1997; véase la tabla 9.3). El aprendizaje inicial a menudo avanza mejor cuando los estudiantes observan modelos sociales, después de lo cual son capaces de realizar las habilidades de manera rudimentaria con la orientación y retroalimentación apropiadas. A medida que desarrollan competencia, los alumnos entran a una fase autocontrolada donde pueden hacer coincidir sus acciones con representaciones internas de la habilidad. En el nivel final los aprendices desarrollan procesos autorregulatorios que emplean para perfeccionar las habilidades adquiridas y elegir nuevas metas. Con esta secuencia se fortalecen e interiorizan las habilidades y las creencias de autoeficacia. Aunque es posible que los aprendices se salten las fases iniciales si empiezan con cierta habilidad, esta secuencia es útil en la planeación de la enseñanza para el desarrollo de habilidades y competencia autorregulatoria (Zimmerman y Kitsantas, 2005).

TEORÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los planteamientos originales de las teorías del procesamiento de la información han evolucionado para incluir procesos cognoscitivos y motivacionales de autorregulación. En esta sección se presenta un modelo del procesamiento de la información sobre la autorregulación que incluye esos componentes, y se revisa la investigación y las aplicaciones en las estrategias de aprendizaje, una característica clave de la autorregulación desde la perspectiva del procesamiento de la información.

Modelo de autorregulación

Las teorías del procesamiento de la información ven al aprendizaje como la codificación de la información en la memoria a largo plazo (MLP; véase el capítulo 5). Los aprendices activan las partes pertinentes de la memoria a largo plazo y en la memoria de trabajo (MT) relacionan el nuevo conocimiento con la información existente. Cuando la información está organizada y es significativa, no sólo es más fácil integrarla al conocimiento ya existente, sino que también hay más probabilidades de recordarla.

La autorregulación es aproximadamente equivalente a la *consciencia metacognoscitiva* o *metacognición* (Gitomer y Glaser, 1987), en la cual los aprendices supervisan, dirigen y regulan las acciones hacia las metas (Paris y Paris, 2001). Esta consciencia incluye al conocimiento de la tarea (lo que debe

ensamblar, repasar y traducir en inglés. El trabajo en una tarea requiere utilizar un esquema o guión que tiene cinco espacios posibles para llenar, los cuales se conocen como COPEE, un acrónimo que se forma con las iniciales de los términos: condiciones, operaciones, productos, evaluaciones y estándares. En términos figurados, estos son los elementos con los cuales el estudiante “afrenta el aprendizaje” (Winne, 2001). Los resultados del procesamiento de la información se comparan con estándares y esas evaluaciones (por ejemplo, en el objetivo, demasiado alto) sirven de base para relacionar nuevas condiciones con las actividades de aprendizaje del estudiante.

La importancia de este modelo para la educación se deriva en buena medida de su desarrollo y uso con contenido de aprendizaje y del hecho de que incluye variables motivacionales. Dichas variables motivacionales se combinan con variables cognoscitivas para determinar la utilidad de un determinado esquema o guión de autorregulación. Este modelo representa un gran avance sobre los modelos tradicionales o contemporáneos del procesamiento de información cognoscitiva que enfatizaban componentes cognoscitivos (véase el capítulo 5). Muchas investigaciones apoyan la idea de que las variables motivacionales son importantes durante el aprendizaje autorregulado (Zimmerman y Schunk, 2001).

Existen otros modelos de la autorregulación desde la perspectiva del procesamiento de la información, por ejemplo, el de Carver y Scheier (1998); pero todos coinciden en su énfasis en las estrategias de aprendizaje, las cuales se revisan a continuación.

Estrategias de aprendizaje

Las *estrategias de aprendizaje* son planes cognoscitivos orientados hacia la realización exitosa de una tarea (Pressley *et al.*, 1990; Weinstein y Mayer, 1986). Las estrategias incluyen actividades como elegir y organizar la información, repasar el material a aprender, relacionar el nuevo material con la información que se posee en la memoria y aumentar el significado del material. Las estrategias también incluyen técnicas que crean y mantienen un clima de aprendizaje positivo, por ejemplo, maneras de superar la ansiedad ante las pruebas, mejorar la autoeficacia, apreciar el valor del aprendizaje, y desarrollar expectativas y actitudes positivas de los resultados (Weinstein y Mayer, 1986). El uso de estrategias es una parte integral del aprendizaje autorregulado porque éstas dan a los aprendices mayor control sobre el procesamiento de la información (Winne, 2001). En la conversación inicial, Connie hace hincapié en la importancia de que Kim utilice estrategias de aprendizaje en sus cursos.

Las estrategias de aprendizaje contribuyen a la codificación en cada una de sus fases. Así, al inicio los aprendices prestan atención a la información relevante para la tarea y la transfieren del registro sensorial a la memoria de trabajo. También activan el conocimiento relacionado que se encuentra en la memoria a largo plazo. En la memoria de trabajo establecen conexiones (relaciones) entre la información nueva y el conocimiento previo e integran esas relaciones en las redes de la memoria a largo plazo.

La tabla 9.4 esboza los pasos en el planteamiento y ejecución de una estrategia de aprendizaje. Al inicio los aprendices analizan una actividad o situación en términos de su meta, los aspectos de la situación relevantes para esa meta, las características personales que parecen ser importantes y los métodos de aprendizaje autorregulado potencialmente útiles. Después desarrollan un plan o estrategia de acuerdo con las siguientes líneas: “Dado que esta tarea debe ser concluida en este tiempo y lugar, con base en estos criterios y dadas estas características personales, debo utilizar estos procedimientos para lograr la meta” (parafraseado de Snowman, 1986). Por último, los aprendices ponen en práctica los métodos elegidos, supervisan su avance hacia la meta y modifican la estrategia cuando ven que los métodos no están produciendo progresos. La aplicación de esos métodos es orientada por el conocimiento metacognoscitivo, el cual implica saber que es necesario utilizar los métodos, por qué es importantes utilizarlos, y cuándo y cómo aplicarlos.

APLICACIÓN 9.4

Métodos de aprendizaje

Los métodos de aprendizaje son útiles en todos los niveles educativos. Un profesor de primaria podría usar esquemas rítmicos o canciones pegajosas para enseñar el alfabeto, como la “Canción del ABC”. Kathy Stone utiliza palabras conocidas para ayudar a sus alumnos de tercer grado a aprender las direcciones norte, sur, este y oeste, por ejemplo, puede referirse a esas direcciones empleando el acrónimo “seno” que se forma con las iniciales de sur, este, norte y oeste.

En sus clases de historia, Jim Marshall enseña a sus alumnos a organizar el material que deben estudiar (el libro, los apuntes de la clase y las lecturas complementarias). También les muestra cómo elaborar nuevas notas que integren el material de varias fuentes y les enseña a crear una línea de tiempo que incorpore el material relacionado para proporcionar una lista secuenciada de eventos.

En la escuela de medicina, los acrónimos y los dibujos pueden ayudar a los estudiantes a memorizar los nombres de las partes del cuerpo. Cuando se estudian los fármacos apropiados para recetar en diversas enfermedades, podría facilitarse su

aprendizaje clasificando los nombres de los fármacos, sus usos y efectos secundarios.

Los entrenadores de atletismo pueden ayudar a los integrantes del equipo de salto y salto con garrocha a mejorar pidiéndoles que cierren los ojos y visualicen lentamente cada movimiento que su cuerpo debe realizar para lograr los saltos. Al visualizar sus movimientos, los integrantes del equipo pueden concentrarse en las posiciones específicas en las que necesitan trabajar. Llevar a cabo el salto sucede con tanta rapidez que difícilmente el deportista podría enfocarse en lo que está haciendo, mientras que, si utiliza la imaginación, puede realizar la acción con más lentitud y analizarla.

Gina Brown utiliza con sus alumnos una técnica mnemotécnica que consiste en desarrollar una frase pegajosa o un acrónimo para agrupar a los psicólogos con visiones similares. Por ejemplo, cuando presenta a los principales teóricos conductistas enseña a sus alumnos el acrónimo “Tanta (Thorndike) Sensación (Skinner) Waterpolista (Watson) Puede (Pavlov) Terminar (Tolman)” para ayudarlos a recordar a esos psicólogos. Sus alumnos recuerdan la oración y luego agregan los nombres.

En la *elaboración de resúmenes*, otro procedimiento de repaso popular, los estudiantes expresan con sus propias palabras (oralmente o por escrito) las ideas principales expresadas en el texto. Igual que con el subrayado, los resúmenes pierden su eficacia si incluyen demasiada información (Snowman, 1986). Limitar la longitud de los resúmenes obliga a los estudiantes a identificar las ideas principales.

El método de *enseñanza recíproca* de Palincsar y Brown (1984) incluye el resumen como medio de fomentar la comprensión de la lectura (véase el capítulo 7). La enseñanza recíproca se basa en la *zona de desarrollo próximo (ZDP)* de Vygotsky (1978), o en lo que puede aprender un estudiante en las condiciones de enseñanza apropiadas (véase el capítulo 6). La instrucción empieza cuando el profesor realiza la actividad, continúa con la realización de ésta por los estudiantes junto con el profesor, quien gradualmente va dejando que sus alumnos asuman mayor responsabilidad y se enseñen entre sí.

Palincsar y Brown enseñaron a niños a resumir, preguntar, aclarar y predecir. Los niños periódicamente leían un pasaje y después lo resumían, planteaban preguntas similares a las que hacía el profesor acerca de las ideas principales, aclaraban las partes confusas del texto y predecían lo que podía suceder a continuación. Los lectores deben notar que esos procedimientos no son exclusivos de la enseñanza de comprensión de la lectura; también funcionan bien en la solución de problemas, por

por aprender como las primeras letras de una oración. Por ejemplo, “Marina Santos Sueña Romances Famosos” es una oración mnemónica para recordar las notas del pentagrama (mi, sol, si, re, fa) y “Mi Vaca Tomasa Mira Jocosa Salir Una Ninfa Plateada” ayuda a recordar el orden de los planetas del sistema solar (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón).

También es posible combinar el material a recordar en un *párrafo* o *historia narrativa*. Este tipo de mnemónico puede ser útil cuando se tienen que recordar largas listas, como la de las capitales de los estados. Los acrónimos, oraciones y relatos que el propio estudiante genera son tan eficaces como los que otros les proporcionan (Snowman, 1986).

El *método de las palabras gancho* requiere que los aprendices empiecen por memorizar un conjunto de objetos que riman con palabras completas; por ejemplo, uno-moruno, dos-tos, tres-pies, cuatro-gato, cinco-brinco, seis-gneis, siete-fuete, ocho-bizcocho, nueve-llueve, diez-fez. A continuación deben generar una imagen de cada objeto por aprender y relacionarlo con la imagen del objeto correspondiente. Así, si Jimena debe comprar algunos objetos del mercado, como mantequilla, leche y manzanas, puede imaginar a un moruno embadurnado de mantequilla, una botella de leche con tos y manzanas con pies. Para recordar la lista de compras, recuerda el esquema de la rima y los pares asociados. Para usar con éxito esta técnica, los aprendices deben aprender primero el esquema rítmico.

Para usar el *método de los loci* los aprendices deben comenzar por imaginar un lugar conocido, como una habitación de su casa, recorrerlo mentalmente y detenerse ante cada objeto destacado para luego asociarlo mentalmente con cada objeto por aprender. Si la habitación contiene (en orden) una mesa, una lámpara y una televisión, usando el ejemplo anterior de la lista de comestibles, Jimena podría imaginar primero que en la mesa hay un paquete de mantequilla, después que la base de la lámpara es una botella de leche y finalmente que sobre la televisión hay unas manzanas. Para recordar la lista de comestibles hace el recorrido mental por el cuarto y en cada lugar que se detiene recuerda el objeto apropiado.

Atkinson (1975; Atkinson y Raugh, 1975) desarrolló el *método de las palabras clave* para el aprendizaje de palabras de un idioma extranjero. Por ejemplo, *pato* es una palabra del español cuyo significado en inglés es “duck”. Las personas de habla inglesa que quieran aprender la palabra “pato” pueden pensar al principio en una palabra inglesa (*pot* que significa en español “olla”) cuyo sonido sea similar al de la palabra extranjera (*pato*). Luego pueden relacionar la imagen de una olla (*pot*) con la traducción al inglés de la palabra extranjera (“duck”), por ejemplo, un pato con una olla en la cabeza. Cuando se encuentren con la palabra *pato* recordarán la imagen del pato con la olla en la cabeza. Aunque el método de las palabras clave se ha empleado con éxito con varios tipos de contenido académico (Pressley, Levin y Delaney, 1982), para que funcione con los niños pequeños suele ser necesario proporcionarles la palabra clave y la imagen que la incorpora junto con su traducción al idioma pertinente.

Las técnicas mnemónicas incorporan varios principios válidos de aprendizaje, como el repaso y la vinculación de la nueva información con el conocimiento previo. Evidencia informal indica que la mayoría de los estudiantes prefieren algunas técnicas de memorización, muchas de las cuales emplean mnemónicos. Experimentos que comparan el recuerdo de estudiantes a quienes se les enseñó un mnemónico con el de alumnos que no aprendieron una técnica de memorización indican que la enseñanza de mnemónicos por lo general beneficia el aprendizaje (Weinstein, 1978). Los estudiantes deben entender cómo usar la técnica, lo que por lo regular implica instrucción.

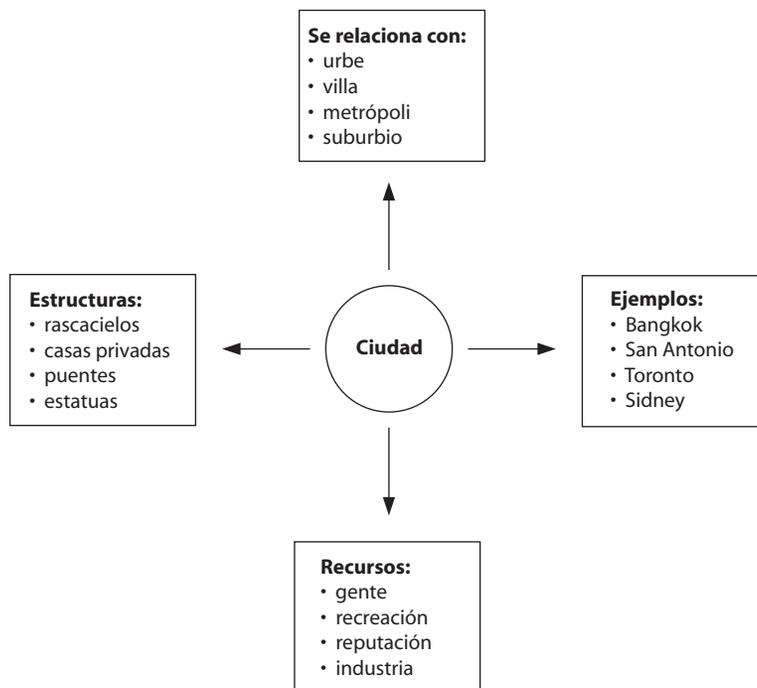
Los métodos de elaboración también son útiles en tareas de aprendizaje complejo. Por ejemplo, para *plantearse preguntas* es necesario que los aprendices hagan pausas periódicas mientras leen un texto y se cuestionen sobre él. Para dirigirse a resultados de aprendizaje de orden superior los

- Dar a los estudiantes práctica guiada sobre la categorización de oraciones y sobre la explicación del porqué de sus elecciones.
- Hacer que los estudiantes practiquen en párrafos de manera independiente. Una vez que adquieran las habilidades básicas se pueden emplear textos más complejos (párrafos múltiples, secciones cortas de relatos o capítulos) e introducir nuevas categorías cuando sea necesario (por ejemplo, transición; McNeil, 1987).

Un *mapa* es conceptualmente similar a una *red de proposiciones*, lo cual se debe a que el mapeo implica crear una jerarquía en la que las ideas principales, o conceptos supraordenados, se presentan en la parte superior seguidas por los puntos de apoyo, ejemplos y conceptos subordinados. De la jerarquía principal se ramifican las líneas hacia puntos relacionados, tal como se haría si se tuviera que comparar un concepto con conceptos relacionados. En la figura 9.2 se muestra el ejemplo de un mapa.

La investigación indica una eficacia diferencial del mapeo como medio para mejorar la comprensión (Snowman, 1986). La habilidad para discernir algunas relaciones se aprende con facilidad (idea principal-ejemplo), pero adquirir la habilidad para discernir otras relaciones (causa-efecto) suele ser más difícil. A los estudiantes a menudo se les dificulta relacionar las ideas entre secciones o párrafos; de modo que, cuando se les enseña a elaborar mapas, conviene hacer que primero elaboren el mapa de cada sección o párrafo por separado y que luego relacionen los mapas. El mapeo es especialmente útil con los alumnos a los que se les dificulta integrar las ideas (Holley, Dansereau, McDonald, Garland y Collins, 1979).

Figura 9.2
Mapa cognoscitivo de "ciudad".



Técnicas afectivas. Las *técnicas afectivas de aprendizaje* crean un clima psicológico favorable para aprender (Weinstein y Mayer, 1986). Esos métodos ayudan al aprendiz a afrontar la ansiedad, desarrollar creencias positivas (autoeficacia, expectativas de resultados, actitudes), plantear metas, establecer un horario y lugar regulares para estudiar y minimizar las distracciones (creando reglas como no hablar por teléfono y no ver televisión).

Las técnicas afectivas ayudan a los aprendices a concentrarse y a mantener la atención en los aspectos importantes de la tarea, a administrar bien el tiempo y a minimizar la ansiedad. La *autoverbalización* ayuda a mantener la atención del estudiante en la tarea académica. Al inicio de una actividad académica los alumnos pueden pensar para sí: “Esto puede ser difícil, necesito prestar mucha atención al profesor”. Si advierten que están distraídos, pueden pensar: “Debo dejar de pensar en _____. Tengo que concentrarme en lo que dice el profesor”.

El *establecimiento de metas* es una estrategia eficaz para administrar el tiempo (véase el capítulo 4). Los aprendices que se plantean metas de aprendizaje generales, las subdividen en metas a corto plazo y luego evalúan periódicamente su progreso hacia ellas muestran autorregulación de su desempeño académico. La creencia de que están progresando fortalece su autoeficacia para continuar el aprendizaje (Schunk, 1995).

La ansiedad por los exámenes, las calificaciones y el fracaso interfieren con el aprendizaje. Los estudiantes que cavilan en la posibilidad de fracasar desperdician su tiempo y confían menos en su capacidad. Los programas para reducir la ansiedad emplean la desensibilización sistemática, el modelamiento y la introspección guiada. Los modelos verbalizan creencias positivas de logro, por ejemplo: “Sé que si me esfuerzo me irá bien en el examen”, en lugar de creencias disfuncionales como: “No podré aprobar el examen”. Los modelos de afrontamiento, que al inicio se muestran ansiosos pero usan métodos eficaces de aprendizaje autorregulado y persisten hasta que mejoran su desempeño son importantes agentes terapéuticos de cambio (Schunk, 1987).

En el caso de los alumnos a los que se les dificulta presentar exámenes, puede resultar benéfico un programa específico que les enseñe habilidades para afrontarlos (Kirkland y Hollandsworth, 1980). Esos programas por lo general enseñan a los estudiantes a subdividir la prueba, establecer límites de tiempo para cada parte y no dedicar demasiado tiempo a una sola pregunta. Para superar los pensamientos negativos mientras presentan un examen, se les enseñan técnicas de relajación y formas de reenfocar la atención en las preguntas de la prueba. El desempeño en la prueba y las creencias se influyen mutuamente. Tener éxito en algunos exámenes crea un sentido de autoeficacia de un buen desempeño, lo que da lugar a una forma de estudio más productiva y a un mejor desempeño.

Eficacia de la enseñanza de estrategias. En los años recientes han aumentado considerablemente las publicaciones sobre la enseñanza de estrategias (Corno, 2008). Hattie, Biggs y Purdie (1996) realizaron una revisión exhaustiva de intervenciones dirigidas a mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Al final, además de llegar a la conclusión de que la mayoría de las intervenciones eran eficaces, obtuvieron evidencia de transferencia cercana. Cuando la transferencia es una meta es imperativo que los aprendices entiendan las condiciones en que la estrategia es eficaz. Los mejores programas de enseñanza de estrategias autorreguladas son los que se integran con el contenido académico y se llevan a cabo en aulas que apoyan el aprendizaje autorregulado de los alumnos (Butler, 1998a, 1998b; Perry, 1998; Winne y Hadwin, 2008).

Como con otros aspectos del aprendizaje, la enseñanza de estrategias funciona mejor cuando los métodos tienen sentido para los estudiantes y cuando éstos perciben que vale la pena usarlos.

APLICACIÓN 9.5

Fomentar la interiorización

Muchas influencias en la autorregulación de los estudiantes se originan en sus entornos sociales, como cuando los profesores les explican y demuestran estrategias específicas que luego pueden usar en el contenido académico. Pero como dejan claro las teorías revisadas en este capítulo, los alumnos no reciben de manera pasiva esas entradas externas sino que las transforman en influencias autorregulatorias personales. A medida que los aprendices desarrollan habilidades, modifican su entorno y mejoran su aprendizaje; el proceso unidimensional que va de lo social al sí mismo se convierte en un proceso bidireccional interactivo. Un proceso clave es la interiorización de la información. Los procesos autorregulatorios que son interiorizados están bajo el control del aprendiz, mientras que los procesos no interiorizados son controlados por otros. Los procesos interiorizados se representan en la mente como pensamientos, creencias, procedimientos, estrategias, y así sucesivamente. Aunque es posible aprender sin interiorización, como cuando los profesores dirigen las acciones de sus alumnos, se necesita la interiorización para mejorar la habilidad con el paso del tiempo y extenderla más allá del escenario actual de aprendizaje. El resultado neto de la interiorización es un conjunto de influencias autorregulatorias que los aprendices emplean para fomentar su motivación y aprendizaje.

Kathy Stone trabaja con sus niños para ayudarlos a interiorizar las reglas de ortografía. Por ejemplo, les enseña la rima “Se escriben con B los verbos terminados en IR excepto hervir, servir y vivir”, y les pide que digan la rima en voz alta cuando les pregunta la ortografía de verbos terminados en IR. Luego, una vez que lo hacen de manera sistemática, les aconseja que la susurren y al final que la digan en silencio para sí mismos (de manera subvocal). Utiliza el mismo procedimiento con otras reglas de ortografía, enseñando a sus alumnos a interiorizar las reglas de modo que

las puedan generar en respuesta a la ortografía de varias palabras.

Jim Marshall no quiere que sus estudiantes piensen que la historia es la memorización de hechos, sino que desarrollen habilidades de análisis histórico. Les enseña preguntas que requieren el análisis de los hechos históricos, como: “¿Qué sucedió? ¿Quiénes eran las personas importantes? ¿Qué eventos dieron lugar a este hecho? ¿Cuál podría haber sido el resultado de este hecho si los eventos que le dieron lugar hubieran cambiado?”. Al inicio de su curso pide a sus estudiantes que escriban las respuestas a esas preguntas cuando analizan los eventos. Una vez que desarrollan habilidades de análisis histórico, les pide que planteen su propia estrategia para obtener el mismo tipo de información. Los chicos interiorizan esta estrategia como propia cuando la aplican tanto a los eventos históricos como a los eventos actuales relacionados con las elecciones, la economía y las guerras.

Como parte de su curso de Introducción a la Psicología, Gina Brown enseña a sus alumnos estrategias de autorregulación que pueden usar cuando estudian el contenido del curso. Por ejemplo, les enseña a subrayar y a resaltar la información del texto de manera adecuada, a resumir el contenido del capítulo, a administrar el tiempo que dedican a estudiar y a crear un entorno de estudio eficaz. Cada alumno propone un plan de estudio que usará en los capítulos. Gina les da retroalimentación y les pide que revisen sus planes a medida que avanza el semestre con base en sus evaluaciones de la eficacia del plan. La meta para el final del semestre es que los estudiantes utilicen sus planes de estudio de manera rutinaria y que los adapten cuando sea necesario en función de los requisitos de estudio, por ejemplo, estudiar algunos capítulos requiere tener acceso a Internet.

construyen en parte por medio de la instrucción directa de otros, como los profesores, los compañeros y los padres, pero también en buena medida gracias a la reflexión personal acerca del desempeño propio, de los efectos del entorno y de las respuestas de los demás. Las teorías se construyen usando las herramientas (lenguaje, signos y símbolos) y en contextos sociales, a menudo a través de la instrucción en la zona de desarrollo próximo.

La meta es que los estudiantes construyan su identidad como tales. En sus creencias influyen sus padres, profesores y compañeros, y pueden incluir estereotipos asociados con el género, la cultura y el origen étnico. Paris y sus colegas (2001) afirman que es imposible separar el desarrollo de la identidad del aprendizaje autorregulado porque las conductas de logro son indicadores de quiénes creen los estudiantes que son o en quiénes se quieren convertir. Las estrategias no se pueden enseñar independientemente de las metas, los roles y las identidades de los alumnos. En otras palabras, la autorregulación está íntimamente ligada con el desarrollo personal.

Los niños están intrínsecamente motivados para construir marcos explicativos y entender sus experiencias educativas (Paris *et al.*, 2001). Cuando tienen éxito construyen teorías sobre la competencia, las tareas y sobre sí mismos, las cuales contribuyen al aprendizaje y al uso de estrategias adaptables de aprendizaje. Pero cuando no consiguen el éxito pueden construir metas y estrategias inapropiadas. Para usar la terminología de la psicología cognoscitiva, las teorías implícitas incluyen conocimiento declarativo y condicional que subyace al conocimiento procedimental. En resumen, la autorregulación depende en gran medida de cómo los niños se perciben a sí mismos y a la realización de las tareas (Dweck y Master, 2008).

MOTIVACIÓN Y AUTORREGULACIÓN

Existe una íntima relación entre la motivación y la autorregulación (Pintrich, 2003; Wolters, 2003). Las personas motivadas para alcanzar una meta realizan actividades autorregulatorias que creen que les serán de ayuda, por ejemplo, organizar y repasar el material, supervisar el progreso de su aprendizaje y ajustar las estrategias. A su vez, la autorregulación fomenta el aprendizaje, y la percepción de una mayor competencia mantiene la motivación y la autorregulación para alcanzar nuevas metas (Schunk y Ertmer, 2000). Por consiguiente, existe una influencia recíproca entre la motivación y la autorregulación.

En algunos modelos teóricos se aprecia claramente cómo se relacionan la motivación y la autorregulación (Pintrich, 2000b; Vollmeyer y Rheinberg, 2006; Zimmerman, 2000; Zimmerman y Schunk, 2004). El modelo de Pintrich depende en gran medida de la motivación porque ésta subyace en el hecho de que los aprendices se establezcan y busquen metas, y también es el foco en el que se concentra su autorregulación cuando se involucran en tareas. En el modelo de Zimmerman la motivación entra en todas las fases: la previsión, por ejemplo, la autoeficacia, las expectativas de resultados, el interés, el valor y la orientación a metas; el control del desempeño, por ejemplo, la concentración de la atención y la autosupervisión; y la autorreflexión, como la autoevaluación del progreso a la meta y las atribuciones causales.

La investigación de Wolters (1998, 1999; Wolters, Yu y Pintrich, 1996) revela evidencia adicional de esa conexión. En sus estudios los investigadores determinaron la forma en que varias estrategias diseñadas para mantener la motivación óptima para la tarea, por ejemplo, invertir esfuerzo, persistir, hacer que la tarea resulte interesante y otorgarse recompensas se relacionan con el uso de una estrategia autorregulatoria durante el aprendizaje, como el repaso, la elaboración, la planeación, la supervisión y la organización. Los resultados demostraron que las actividades mediante las cuales los aprendices regulan la motivación predecían su autorregulación. El hecho de adoptar una orientación a una meta de aprendizaje se asoció con una mayor autoeficacia, valor de la tarea y logro.

previa a la decisión. En contraste, la actividad posterior a la decisión ofrece más flexibilidad, en especial si se dispone de muchas formas de realizar las tareas o lidiar con las distracciones. La elección es un componente integral de la autorregulación (Zimmerman, 1994, 1998, 2000), pero aunque no sean los estudiantes quienes eligen trabajar en una tarea, todavía disponen de muchas opciones. Las actividades volitivas supuestamente dirigen y controlan el procesamiento de la información, los afectos y las conductas dirigidas a la obtención de las metas (Corno, 1993).

Corno (1989, 1993, 1994, 2001, 2008; Corno y Kanfer, 1993; Corno y Mandinach, 2004) ha escrito mucho acerca del papel que desempeña la volición en la autorregulación.

La volición se puede caracterizar como un sistema dinámico de procesos de control psicológico que protegen la concentración y el esfuerzo dirigido ante las distracciones personales o del entorno, o ambos, lo que contribuye al aprendizaje y el desempeño (Corno, 1993, p. 16).

Es útil distinguir dos aspectos de la función volitiva con respecto a la autorregulación: el control de la acción y el estilo volitivo (Corno, 1994). La función del *control de la acción* se refiere a habilidades o estrategias regulatorias potencialmente modificables. Esta función incluye la intención de muchas intervenciones dirigidas a mejorar la autorregulación, como la supervisión metacognoscitiva (autoobservación), el arreglo de las contingencias por parte del aprendiz, el rediseño de las tareas, las estrategias de control de la emoción y el manejo de los recursos ambientales. Kuhl (1985) propuso una taxonomía de estrategias volitivas, dos de las cuales fueron examinadas por Corno (1993) a partir de ejemplos educativos (véase la tabla 9.8). Existen muchos ejemplos de esfuerzos exitosos por enseñar estrategias de autocontrol (Corno, 1994).

Tabla 9.8
Ejemplos de estrategias de control volitivo.

| Control de la motivación |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Establecer contingencias para el desempeño que se puedan llevar a cabo mentalmente (por ejemplo, autorrecompensa). ■ Aumentar las metas estableciendo prioridades e imaginando su valor. ■ Visualizarse haciendo el trabajo con éxito. ■ Descubrir formas de que el trabajo resulte más divertido o desafiante. ■ Sumergirse en planes para alcanzar las metas. ■ Emplear la instrucción independiente. ■ Analizar el fracaso antes de hacer un segundo intento. |
| Control de la emoción |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Contar hasta 10 mentalmente. ■ Controlar la respiración para hacerla lenta, estable y profunda. ■ Generar diversiones útiles, por ejemplo, cantar para uno mismo. ■ Visualizarse haciendo el trabajo con éxito y sintiéndose bien al respecto (cambiar la forma en que se responde emocionalmente a la tarea). ■ Recordar las fortalezas y los recursos de que se dispone. ■ Considerar cualquier sentimiento negativo acerca de la experiencia y formas de hacer esos sentimientos más tranquilizantes. |

Fuente: tomado de "The Best-Laid Plans: Modern Conceptions of Volition and Educational Research" de L. Corno, 1993. *Educational Researcher* 22(2) p. 16. Derechos reservados 1993 por la American Educational Research Association. Reproducido con autorización.

afectivas de la habilidad, la volición y la agencia personal. En esencia son concepciones de nosotros mismos en situaciones distintas o de lo que podríamos ser. La importancia teórica de los esquemas personales es que supuestamente son mediadores de la relación entre las situaciones y la conducta. Los aprendices actúan en parte con base en las percepciones que tienen de sí mismos. El autoconcepto incluye muchos esquemas personales, de los cuales sólo algunos están activos en un momento dado. Los que están activos en cualquier momento son *autoconceptos de trabajo*. Los esquemas personales poseen una dimensión afectiva (los autoconceptos se valoran de manera positiva y negativa), una dimensión temporal (las experiencias resultan en conceptos del sí mismo pasado, presente y del posible sí mismo futuro), una dimensión de eficacia (la creencia acerca de lo que podemos hacer para alcanzar el sí mismo) y una dimensión de valor (la importancia o relevancia del sí mismo para el aprendiz).

Como estructuras organizadas de conocimiento, los sí mismos posibles son formas de conectar creencias motivacionales a un nivel superior (García y Pintrich, 1994). Por ende, las metas son procesos motivacionales importantes y los esquemas personales son estructuras de conocimiento organizado que relacionan múltiples metas. Los esquemas personales pueden ofrecer el vínculo entre la motivación y el uso de estrategias. Si las personas tienen ideas acerca de lo que pueden ser y lo que pueden hacer, entonces los sí mismos posibles pueden servir como guías para la acción y contener las estrategias que se deben aplicar.

Los sí mismos posibles pueden desempeñar un papel importante en la autorregulación, porque la idea de en qué se puede convertir el individuo subyace en el uso de estrategias autorregulatorias (García y Pintrich, 1994). Los individuos regulan sus conductas para aproximarse o convertirse en sus sí mismos posibles y para evitar convertirse en sí mismos negativos. Las personas deben entender lo que necesitan hacer para convertirse en los sí mismos posibles. García y Pintrich analizaron las estrategias motivacionales que los aprendices pueden usar para alcanzar el sí mismo y proteger su sentido de valía personal. La investigación sobre los esquemas personales es prometedora y sus resultados apoyan la afirmación de que dichos esquemas conectan la motivación y la autorregulación.

Búsqueda de ayuda

La *búsqueda de ayuda* es una manera de regular el entorno social para fomentar el aprendizaje. Los aprendices autorregulados tienden a pedir apoyo cuando enfrentan tareas difíciles y perciben la necesidad de ayuda (Newman, 1994, 2000, 2002, 2008). En particular, los estudiantes de alto rendimiento suelen buscar ayuda de los profesores y los compañeros (Zimmerman y Martínez-Pons, 1990).

Newman (1994) propuso un modelo en que la búsqueda de ayuda adaptada:

- Ocurre después de la falta de comprensión del alumno.
- Incluye el hecho de que el estudiante considere la necesidad de ayuda, el contenido de la petición y la persona a la que se dirige.
- Implica expresar la necesidad de ayuda de la manera más adecuada dadas las circunstancias.
- Requiere que quien busca la ayuda la reciba y la procese de una forma que optimice la probabilidad de que los intentos posteriores de recibir ayuda tengan éxito.

La búsqueda de ayuda es una actividad relativamente compleja que incluye algo más que la petición verbal de obtenerla y en la que entran en juego factores motivacionales. Se ha estudiado la relación de diversos procesos motivacionales con la búsqueda de ayuda, en especial las funciones de la autoeficacia y el establecimiento de metas. Los estudiantes cuya autoeficacia para el aprendizaje es relativamente alta tienden más a buscar ayuda que quienes presentan menor eficacia (Ryan, Gheen

preguntas; luego leen el texto teniendo presentes las preguntas. Cuando terminan de leer tratan de recordar lo que leyeron y después revisan el material.

En el programa de aprendizaje de estrategias de Dansereau, para comprender el material los alumnos resaltan las ideas importantes, recuerdan el material sin recurrir al texto, asimilan, amplían y revisan la información. Ampliar la información se refiere a relacionarla con información que se encuentra en la memoria a largo plazo mediante la creación de conexiones entre las redes de memoria. Los estudiantes aprenden a formularse preguntas del siguiente tipo: “Imagina que pudieras hablar con el autor, ¿qué preguntas le harías? ¿Qué críticas plantearías? ¿Cómo harías que el material resultara más comprensible e interesante para otros estudiantes?”.

Este programa va más allá del método SQ3R porque incluye estrategias de apoyo, como el establecimiento de metas, el manejo de la concentración y la supervisión y diagnóstico. Los estudiantes aprenden a establecer metas diarias, semanales y a largo plazo mediante la creación de calendarios; y si su desempeño no coincide con las expectativas, supervisan el progreso y ajustan su trabajo o las metas cuando lo consideran necesario. Para desarrollar el *manejo de la concentración*, se ayuda a los alumnos a lidiar con la frustración, la ansiedad y el enojo. Se alienta el uso de la *introspección* y el desensibilizar a los estudiantes haciendo que imaginen situaciones que les provocan ansiedad mientras están relajados (véase el capítulo 3). La *supervisión y el diagnóstico* requieren que los estudiantes especifiquen de antemano en qué partes del texto se detendrán para evaluar su nivel de comprensión. Al llegar a cada uno de los puntos en que deben detenerse, *evalúan su comprensión y toman las medidas correctivas*, por ejemplo, volver a leer, cuando se necesite. Las evaluaciones del programa de enseñanza de estrategias han demostrado que éste mejora las conductas y actitudes académicas (Dansereau *et al.*, 1979).

Dansereau (1988) modificó este programa para utilizarlo en diadas de aprendizaje cooperativo. Cada miembro de la pareja toma turnos para leer aproximadamente 500 palabras de un pasaje de 2500 palabras. Un miembro se encarga luego de recordar y resumir de manera oral lo que se leyó; el otro escucha, corrige los errores en el recuerdo y elabora el conocimiento añadiendo imaginación y conexiones con el conocimiento previo. Dansereau informó que este arreglo cooperativo facilitaba el aprendizaje y la transferencia en mayor medida que el estudio individual.

Manejo del tiempo. Investigadores de diferentes tradiciones teóricas, por ejemplo, la cognoscitiva social y la del procesamiento de la información, están concentrando cada vez más su atención en los procesos cognoscitivos y conductuales que usan los estudiantes para planear y administrar el tiempo de estudio académico (Winne, 2001; Zimmerman, Greenberg y Weinstein, 1994). El manejo adecuado del tiempo contribuye al aprendizaje y el aprovechamiento. Britton y Tesser (1991) encontraron que los componentes del manejo del tiempo de la planeación de corto alcance y las actitudes hacia el tiempo son predictores significativos de los promedios académicos obtenidos por estudiantes universitarios. El uso eficaz del tiempo parece ser en parte una función de que los alumnos establezcan metas y hagan planeación (Weinstein y Mayer, 1986). A su vez, esos procedimientos inducen a los aprendices a participar en otras actividades autorregulatorias, como la autosupervisión del progreso. El tiempo es una dimensión importante de la autorregulación y puede ser un resultado del desempeño, por ejemplo, la cantidad de tiempo que se dedica a una tarea.

El manejo inadecuado del tiempo puede reflejar problemas en varias áreas (Zimmerman *et al.*, 1994). Se puede presentar cuando los estudiantes no se observan, evalúan y responden a sus resultados de desempeño de manera apropiada. También puede ocurrir cuando los aprendices no emplean de manera adecuada los apoyos para la planeación, como los relojes, las alarmas y las agendas. Las metas poco realistas, la escasa autoeficacia, la atribución de los problemas de aprendizaje a la falta

de concentrarse en seguir una estrategia a los resultados que produce utilizar esa estrategia, como la disminución en los errores que cometen. Aunque se necesita más investigación sobre los efectos de los procedimientos de enseñanza en la motivación para escribir, ésta se puede mejorar utilizando tareas de redacción auténtica y creando un contexto de apoyo para escribir, por ejemplo, haciendo que la tarea parezca posible de realizar con un requisito de esfuerzo.

Klassen (2002) revisó las publicaciones sobre la autoeficacia para la redacción. La mayoría de los estudios encontraron que la autoeficacia es un predictor importante del logro en la redacción. Algunos estudios revelaron diferencias de género en la autoeficacia con que los juicios de los niños varones superaban a los de las niñas, aunque no hubo diferencias en el desempeño. Establecer un entorno en el aula que construya la autoeficacia es propicio para mejorar la redacción.

Escribir es una tarea exigente y requiere control de la atención, autosupervisión y control volitivo. Graham y Harris (2000) advirtieron que la autorregulación influye en la redacción en dos formas. En primer lugar, los procesos autorregulatorios, como la planeación, la supervisión y la evaluación, proporcionan bloques de construcción que son ensamblados para concluir una tarea de redacción. En segundo lugar, esos procesos pueden conducir a ajustes estratégicos en la redacción y a efectos a largo plazo. Por consiguiente, el éxito de la planeación aumenta la probabilidad de que se vuelva a usar en el futuro y construye la autoeficacia para la redacción, lo que a su vez produce un impacto positivo en la motivación y la redacción futura. Enseñar a los estudiantes habilidades autorregulatorias en el contexto de las tareas de redacción da como resultado mayor logro y motivación (Graham y Harris, 2000; Schunk y Swartz, 1993a, 1993b).

El modelo del desarrollo de la estrategia autorregulada ha sido aplicado de modo general a la redacción (Glaser y Brunstein, 2007; Graham, Harris, MacArthur y Schwartz, 1998; Harris y Graham, 1996; Zito, Adkins, Gavins, Harris y Graham, 2007; véase el capítulo 7). Este modelo utiliza el modelamiento de estrategias de redacción por parte del profesor, la práctica colaborativa en grupos de pares y la práctica independiente en que por lo general la ayuda (andamiaje) se desvanece. El modelo se ha empleado con éxito con estudiantes que tienen problemas para redactar, dificultades de aprendizaje y trastornos por déficit de atención con hiperactividad (Harris *et al.*, 2006; Reid y Lienemann, 2006). El modelo incluye estrategias generales y específicas al género, como se enfatizó en la conversación con que inició el capítulo, así como componentes motivacionales, por ejemplo, el autorreforzamiento. De La Paz (2005) encontró que el modelo ayudaba a estudiantes de culturas diversas a mejorar sus habilidades argumentativas en la redacción de ensayos.

Dado que la redacción implica el lenguaje y refleja los pensamientos y procesos cognoscitivos de la persona, se le ha considerado como una forma de mejorar las capacidades de aprendizaje y logro académico. Esta idea de “escribir para aprender” enfatiza el conseguir que los estudiantes escriban en varias disciplinas. Bangert-Drowns, Hurley y Wilkinson (2004) revisaron las publicaciones sobre las intervenciones de escribir para aprender y encontraron un pequeño efecto positivo sobre el logro académico general. También encontraron que inducir a los estudiantes a reflexionar sobre su conocimiento y procesos de aprendizaje mientras escriben es eficaz para mejorar el aprovechamiento. Esos hallazgos sugieren que escribir para aprender es una manera prometedora de aumentar el aprendizaje del área de contenido.

Matemáticas

El aprendizaje de las matemáticas se puede mejorar enseñando a los estudiantes estrategias eficaces (generales y específicas), un enfoque que se sigue en el modelo de desarrollo de estrategias autorreguladas (Fuchs *et al.*, 2003a; véase la sección anterior). Fuchs y sus colegas trabajaron con alumnos de tercer grado en la solución de problemas matemáticos. Las estrategias de autorregulación incluían establecer metas para sesiones individuales y la supervisión y evaluación que hacía el aprendiz de

aprovechamiento en las matemáticas formales (con base en el currículo) (Byrnes, 1996). Los investigadores han encontrado poca evidencia de diferencias étnicas en el conocimiento informal (construido) de los niños. Esos hallazgos son congruentes con la afirmación de Geary (1995) de que las habilidades biológicas primarias deben ser evidentes entre culturas, mientras que las habilidades biológicas secundarias son más susceptibles a la influencia cultural.

Otra variable que se ha demostrado que influye en el aprovechamiento en matemáticas es la transición entre grados. Anderman (1998) estudió a adolescentes con dificultades de aprendizaje y encontró mayor aprovechamiento entre quienes no hacían una transición hasta el noveno grado en comparación con quienes hacían una transición más temprana. Las transiciones escolares pueden dar lugar a disminuciones en la motivación y el logro (véase el capítulo 8) y parecen ser especialmente difíciles para los estudiantes que presentan problemas de aprendizaje. Cuando los profesores encargados de los grados de transición, por ejemplo, el quinto y el sexto grados, trabajan juntos, pueden ayudar a disminuir los problemas de la transición y a mantener la motivación de sus alumnos para aprender. Por ejemplo, antes de la transición los docentes pueden enseñar a sus alumnos habilidades de autorregulación que les serán de ayuda en el siguiente grado, por ejemplo, organización y planeación. Después de la transición los profesores pueden asegurarse de que los estudiantes son competentes en las habilidades matemáticas y los procesos autorregulatorios que necesitan para tener éxito.

RESUMEN

La autorregulación (aprendizaje autorregulado) se refiere a los procesos que usan los aprendices para concentrar sistemáticamente sus pensamientos, sentimientos y acciones en el logro de sus metas. La aplicación de la autorregulación al aprendizaje comenzó como fruto de la investigación psicológica sobre el desarrollo de autocontrol en adultos y niños. La investigación inicial sobre la autorregulación por lo regular se realizaba en clínicas en las que los investigadores enseñaban a los participantes a modificar conductas disfuncionales como la agresividad, las adicciones, los trastornos sexuales, los conflictos interpersonales y los problemas de conducta en el hogar y en la escuela. En los años pasados, los investigadores han ampliado su atención para ocuparse del aprendizaje y el logro académico.

Por su misma naturaleza, la autorregulación implica las elecciones de los aprendices. Para involucrarse en la autorregulación los estudiantes deben disponer de opciones, por ejemplo, si quieren participar, qué método deben usar, qué resultados buscarán y en qué entorno físico y social trabajarán. La autorregulación implica conductas en la medida en que los aprendices regulan sus acciones para mantenerlas enfocadas en el logro de la meta. Los estudiantes también regulan sus cogniciones y afectos. Durante el aprendizaje aprenden a regular sus cogniciones y afectos mediante el mantenimiento de su autoeficacia para el aprendizaje, la valoración del aprendizaje, las expectativas de resultados positivos como producto del aprendizaje, la evaluación del progreso hacia sus metas, la determinación de la eficacia de sus estrategias y la modificación de las mismas cuando se requiera, así como el mantenimiento de un clima emocional positivo.

Los procesos y estrategias de autorregulación que los aprendices utilizan pueden ser generales (se aplican a muchos tipos de aprendizaje) o específicas (se aplican solamente a un tipo particular de aprendizaje). Los procesos autorregulatorios, como el establecimiento de metas y la evaluación del progreso hacia ellas, se pueden emplear con diferentes tipos de aprendizaje, por ejemplo, habilidades académicas y motrices, mientras que otras sólo conciernen a tareas o áreas de contenido específicas, como fórmulas matemáticas o reglas gramaticales.

Como otras habilidades, las habilidades autorregulatorias se pueden enseñar a los estudiantes, quienes se pueden convertir en aprendices mejor autorregulados. Un modelo eficaz de enseñanza empieza con las influencias sociales (ambientales), como la de profesores que funcionan como modelos mientras explican y demuestran las estrategias de autorregulación. A medida que los estudiantes practican y se vuelven más diestros, transforman esas influencias sociales en maneras idiosincrásicas y las interiorizan en sus sistemas autorregulatorios personales. La enseñanza de la autorregulación es más eficaz cuando se vincula a un contenido académico. Los principios de la autorregulación han sido aplicados a áreas como el estudio académico, la redacción y las matemáticas.

LECTURAS ADICIONALES

- Corno, L. (2008). Work habits and self-regulated learning: Helping students to find a “will” from a “way”. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (editores). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research and applications* (pp. 197-222). Nueva York: Taylor & Francis.
- Henderson, R. W. y Cunningham, L. (1994). Creating interactive sociocultural environments for self-regulated learning. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (editores). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 255-281). Hillsdale: NJ: Erlbaum.
- Mace, F. C., Belfiore, P. J. y Hutchinson, M. M. (2001). Operant theory and research on self-regulation. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (editores). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2a edición, pp. 39-65). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Pressley, M., Harris, K. R. y Marks, M. B. (1992). But good strategy instructors are constructivists! *Educational Psychology Review*, *4*, 3-31.
- Winne, P. H. y Hadwin, A. F. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (editores). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 297-314). Nueva York: Taylor & Francis.
- Zimmerman, B. J. (2000) Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich y M. Zeidner (editores). *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego: Academic Press.
- Zimmerman, B. J., Bonner, S. y Kovach, R. (1996). *Developing self-regulated learners: Beyond achievement to self-efficacy*. Washington, DC: American Psychological Association.

Desarrollo

Durante el descanso para el almuerzo un grupo de profesores de secundaria conversan sobre por qué es tan difícil enseñar a los adolescentes. El tema suscita un debate animado.

Darren dice: “Miren, he enseñado a estos chicos durante mucho tiempo y creo que es sólo una etapa por la que pasan todos los adolescentes. No hay mucho que podamos hacer. Recuerdo, cuando tenía su edad, en cuanto empezó el ataque de las hormonas lo único que quería hacer era mirar a las muchachas, jugar fútbol y pasar el rato con mis amigos. Ya se les pasará, mientras tanto, tenemos que vivir con ellos”.

Lucía contesta: “Tal vez sea nueva en la enseñanza, pero creo que no es tan sencillo. Claro que esos chicos están experimentando algunos cambios físicos, pero ¿no hay algo que podamos hacer por ellos? Me parece que la escuela los aburre y que por eso es tan difícil enseñarles. Tal vez podríamos hacer algo para que el aprendizaje sea más significativo para ellos. Yo pienso organizar más actividades de aprendizaje cooperativo en el aula; también les voy a pedir que participen más en la decisión de cómo realizar las cosas. Tienen la suficiente edad para responsabilizarse más de su aprendizaje.

Frank, un profesor de ciencias sociales de primero de secundaria, mueve la cabeza. “¿Dónde has estado metida? ¿No has leído los periódicos? Los muchachos necesitan una mano firme. Necesitan disciplina. Ese es el problema. Los profesores como tú son demasiado permisivos. Podemos cambiar a esos chicos recompensando a los buenos y castigando a los malos. Los contribuyentes están pagando por su educación y esperan que aprendan para que puedan conseguir trabajo después de graduarse. El aprendizaje no es diversión, requiere trabajo duro. En mis clases no encontrarás a nadie haciéndose el tonto. Mis alumnos saben que o terminan su trabajo o se quedan después de las clases a terminarlo. Así de simple” (Meece, 2002, pp. 3-4).

Este capítulo analiza el desarrollo humano y su relación con el aprendizaje. El *desarrollo* se refiere a los cambios que ocurren con el tiempo en un patrón ordenado y favorecen la supervivencia (Meece, 2002). Esos cambios son progresivos, más que repentinos, y ocurren durante el curso del ciclo de vida y no en un solo momento.

El tema del desarrollo es importante para la educación, como muestra el escenario anterior, y puede ser objeto de acalorados debates. Por lo común se da por sentado. En los capítulos anteriores, se explicaron varios principios del aprendizaje, sin embargo, éstos no existen en un vacío. El planteamiento de cada principio de aprendizaje podría ser precedido

por la frase: “Dado el nivel adecuado de desarrollo...”. Por ejemplo, al examinar la formación de las redes de memoria observamos que los estudiantes conectan la información en la memoria, pero que su capacidad para hacerlo mejora con el desarrollo. Los estudiantes mayores tienen redes de memoria más amplias y pueden realizar conexiones que no pueden hacer los menores.

El desarrollo está íntimamente relacionado con el aprendizaje. En el capítulo 1 se definió el aprendizaje como los cambios relativamente permanentes en el individuo que se deben a las experiencias, los cuales se compararon con los cambios que resultan de la maduración. El aprendizaje y la maduración se pueden considerar como componentes del desarrollo. En cualquier momento dado, el nivel de desarrollo establece restricciones a las posibilidades de aprendizaje: el qué, dónde, cuándo, por qué y cómo del aprendizaje. Pero como muestra la conversación presentada al inicio del capítulo, a menudo los educadores no coinciden respecto al grado y naturaleza de dichas restricciones. Este capítulo se enfoca en el desarrollo cognoscitivo, porque es el más relevante para el aprendizaje, aunque en este último también pueden influir otros tipos de desarrollo, como el físico, el social, el emocional y el moral.

Muchas teorías del desarrollo plantean que el desarrollo cognoscitivo implica *construir* el conocimiento en función de las experiencias del individuo (véase el capítulo 6). Esto contrasta con la perspectiva de la teoría conductual (véase el capítulo 3) de que el conocimiento es recibido del ambiente. Las teorías contemporáneas también hacen hincapié en la mayor complejidad de las funciones de procesamiento de la información como consecuencia del desarrollo (véase los capítulos 5 y 7).

Este capítulo empieza con la presentación de material sobre los fundamentos históricos y filosóficos del estudio científico del desarrollo e incluye las importantes contribuciones del *Movimiento para el Estudio del Niño*. Se explican varias perspectivas teóricas sobre el desarrollo resaltando las posturas cognoscitivas y constructivistas. Se presenta la teoría del crecimiento cognoscitivo de Bruner junto con la investigación contemporánea de los procesos cognoscitivos. Se analiza el tema de la instrucción apropiada para el desarrollo y el de las transiciones en los nive-

les escolares, que también se relacionan con el desarrollo. Se incluyen varias secciones relacionadas con las influencias del hogar y la familia en el desarrollo, los cambios que se dan con el desarrollo en la motivación y las aplicaciones de estos a la instrucción. En otros capítulos se revisan los aspectos del desarrollo del cerebro (capítulo 2) relacionados con el aprendizaje, la teoría de Piaget (capítulo 6) y la teoría de Vygotsky (capítulo 6).

Cuando termine de estudiar este capítulo, el lector deberá ser capaz de:

- Describir las principales influencias que llevaron al estudio científico del desarrollo humano.
- Plantear algunas de las principales contribuciones y defectos del Movimiento para el Estudio del Niño.
- Explicar las cuestiones del desarrollo relevantes para el aprendizaje y las principales perspectivas sobre el desarrollo humano.
- Comparar y contrastar las explicaciones estructurales y funcionales del desarrollo.
- Describir los tipos de representación del conocimiento propuestos por Bruner y el significado de “currículo en espiral”.
- Analizar algunos de los cambios más importantes en el procesamiento cognoscitivo de la información que ocurren durante el desarrollo.
- Explicar qué se entiende por instrucción apropiada para el desarrollo y la razón por la que las transiciones en la educación influyen en el aprendizaje y la enseñanza.
- Examinar cómo se relacionan el estatus socioeconómico, el ambiente familiar, la participación de los padres y la influencia de los medios con el desarrollo y el aprendizaje.
- Describir los cambios que produce el desarrollo en la motivación y las implicaciones de éstos para el aprendizaje.
- Explicar algunas implicaciones para la instrucción de las publicaciones sobre los estilos de aprendizaje, el modelo de instrucción de Case y la investigación sobre las interacciones entre estudiante y profesor.

con los estudiantes, es decir, establecer una relación entre tutor y alumno, y considerar sus necesidades y talentos individuales al preparar las actividades de aprendizaje. Por encima de todo, el aprendizaje debía ser satisfactorio y autodirigido. Los niños debían aprender de la experiencia práctica y no se les debería obligar a aprender.

Pestalozzi (1746-1827) hizo hincapié en que la educación debería ser para todos y que el aprendizaje tenía que ser autodirigido en lugar de memorista, el estilo de aprendizaje que dominaba en ese tiempo en las escuelas estadounidenses. Pestalozzi enfatizó el desarrollo emocional de los estudiantes, que podría ser mejorado por medio de relaciones cercanas entre los profesores y los aprendices.

Froebel (1782-1852) creía que los niños son básicamente buenos y que necesitan comenzar su educación a una edad temprana. Fundó el *kindergarten* (“jardín de niños”), que refleja su creencia de que los niños, como las plantas jóvenes, necesitan ser cuidados.

Como recordará, en el capítulo 1 vimos que a finales del siglo XIX la psicología dejó de ser una rama de la filosofía para convertirse en una ciencia por derecho propio. En la educación ocurrió una transformación similar. El surgimiento de la psicología, la aparición de trabajos sobre la bondad de los niños y su necesidad de educación, así como las presiones para brindar educación a todos los niños desencadenadas por las grandes oleadas de inmigrantes, aunadas a otras influencias, como el darwinismo social y las leyes de asistencia obligatoria, dieron lugar a la demanda del estudio científico de los niños.

A finales del siglo XIX:

La inmigración y la industrialización acentuaron la necesidad de escolaridad, el aumento en la inscripción de estudiantes desencadenó la demanda de padres y profesores de información sobre cómo enseñar a los niños; el darwinismo social y los psicólogos de las diferencias individuales querían saber cómo empezaban las diferencias entre los adultos, y los trabajadores para la protección infantil deseaban contribuir a la planeación de programas para ayudar a los niños. El Movimiento para el Estudio del Niño trataba de satisfacer esas necesidades diversas (Davidson y Benjamin, 1987, p. 46).

Pasamos ahora a una revisión del Movimiento para el Estudio del Niño.

El Movimiento para el Estudio del Niño

El trabajo de Hall. La creación del Movimiento para el Estudio del Niño suele acreditarse a G. (Granville) Stanley Hall (1844-1924). Después de recibir su doctorado en la Universidad de Harvard, Hall estudió en Alemania durante dos años y se enamoró del sistema educativo de ese país y de su visión de la naturaleza del niño (Davidson y Benjamin, 1987). En 1882 habló ante la Asociación Nacional para la Educación, en donde exigió que la pedagogía se enfocara en el estudio del niño. Más tarde realizó una investigación a gran escala de los niños de Boston que ingresaban a la escuela, para lo cual aplicó un largo cuestionario diseñado con el fin de identificar lo que sabían acerca de varios temas, como sobre animales o matemáticas. Los resultados demostraron que los niños ignoraban muchas características de la vida en Estados Unidos, por ejemplo, que 93 por ciento de ellos desconocía que la piel provenía de los animales.

Como profesor de psicología en la Universidad de Johns Hopkins, Hall estaba en una excelente posición para establecer el estudio del niño como disciplina científica y en 1894 afirmó que la nueva ciencia de la psicología tenía una aplicación natural a la educación. Por desgracia, no se mantuvo activo en el movimiento porque se mudó a la universidad de Clark como rector; sin embargo, continuó hablando en público sobre la importancia de la psicología e hizo muchas publicaciones sobre el tema (Hall, 1894, 1896, 1900, 1903). Otras personas propusieron también el estudio del niño y establecieron centros activos en las universidades y las escuelas normales.

Por último, el Movimiento para el Estudio del Niño llenó un importante vacío público. La gente quería información acerca de los niños y los defensores del estudio del niño la exigieron (Davidson y Benjamin, 1987). Los profesionales del cuidado de los niños, como los profesores y los trabajadores sociales, sintieron que necesitaban más información para realizar mejor su trabajo. El aumento de revistas publicadas dio lugar a la publicación de artículos sobre las maneras de enseñar materias escolares específicas. En lo que respecta a los métodos de enseñanza, el énfasis en la práctica y la recitación disminuyó en la medida en que se daba a los niños mayor libertad de expresión y exploración de intereses, incluyendo al juego. En resumen, el Movimiento para el Estudio del Niño tuvo un efecto humanizante en la práctica educativa.

A pesar de esas contribuciones, algunos psicólogos y educadores criticaron la solidez del Movimiento para el Estudio del Niño. Aunque supuestamente se basaba en la investigación, la validez de muchos estudios de los niños se ponía en tela de juicio debido a debilidades en los métodos e instrumentos de evaluación. Era común que los padres y los profesores recabaran los datos, y aunque en la actualidad dicha investigación participativa es común, en el tiempo de Hall enfrentaba la oposición de muchos profesionales que consideraban que únicamente los expertos capacitados debían recabar los datos.

Quizá el principal problema con el Movimiento para el Estudio del Niño fuese el mismo que afectó al funcionalismo (véase el capítulo 1). Su área de interés era demasiado amplia para poder mantenerse unida. El Movimiento para el Estudio del Niño era una amalgama de individuos con intereses y agendas diversos, investigadores, profesionales, padres, proveedores de cuidado infantil y administradores. Por tratar de abarcar demasiado logró muy poco. La desvinculación de Hall del estudio del niño, aunada a sus trabajos sobre temas controvertidos, como el castigo corporal y el papel que desempeñan las mujeres en la educación, generó un vacío de liderazgo. El ascenso del conductismo en la psicología (véase los capítulos 1 y 3) también contribuyó a la desaparición del movimiento.

No obstante, el legado del estudio del niño sobrevive en varios ámbitos, incluyendo el de la psicología (educativa, del desarrollo, escolar, experimental infantil y de pruebas mentales), el de la educación (educación temprana, formación de profesores, educación física y educación especial) y el de la consejería (trabajo social, orientación vocacional) (Davidson y Benjamin, 1987). A medida que el estudio del niño se volvió más científico, florecieron nuevos centros de desarrollo infantil en las universidades.

El Movimiento para el Estudio del Niño causó impacto en muchos individuos que adquirieron influencia por derecho propio. John Dewey (véase el capítulo 1) estudió con Hall en la Universidad de Johns Hopkins y trabajó con otros defensores del estudio de los niños. Arnold Gesell, de quien hablaremos más adelante en este capítulo, aprovechó el énfasis del estudio del niño en los datos normativos para producir normas relacionadas con la edad. Edward L. Thorndike (véase el capítulo 3) proporcionó a la investigación educativa una muy necesitada complejidad metodológica y trató de dar sentido a los descubrimientos de los estudios de investigación sobre el niño. Thorndike continuó enfatizando la integración del aprendizaje y el desarrollo (Davidson y Benjamin, 1987).

En la década de 1920, el Movimiento para el Estudio del Niño había dejado de ser viable y fue reemplazado en la psicología por el conductismo. Consideraremos ahora los tipos de teorías del desarrollo que han surgido desde entonces.

PERSPECTIVAS SOBRE EL DESARROLLO

Existen muchos puntos de vista sobre el desarrollo humano. En esta sección examinaremos los más relevantes para el aprendizaje. Comenzaremos por revisar algunos temas controvertidos y que tienen una relación directa con el aprendizaje.

las escuelas reflejan esta idea en cierto grado porque especifican el contenido que se debe enseñar en ciertos grados particulares.

Otras teorías afirman que, dada la gran flexibilidad de los periodos del desarrollo, debería concederse más libertad a los niños para aprender a su propio ritmo. Ésta es la idea que se refleja en los comentarios de Lucía. Por consiguiente, la mayoría de los niños desarrollarán las habilidades requeridas para aprender a leer en primer grado, pero algunos no lo efectuarán y obligarlos a hacerlo producirá problemas. Por lo tanto, una cuestión fundamental para el aprendizaje es cómo evaluar la preparación de los niños.

Continuidad frente a discontinuidad. Si el desarrollo avanza de manera continua o discontinua es un tema de debate. Las teorías conductistas plantean que el desarrollo es continuo. A medida que las conductas se desarrollan, establecen la base para adquirir nuevos comportamientos. Por el contrario, la teoría de Piaget (véase el capítulo 6) describe un proceso de discontinuidad. Los cambios de un modo de pensamiento a otro pueden ocurrir de manera abrupta y los niños diferirán en el tiempo que permanecen en una etapa particular.

Hablando en términos educativos, es más difícil planear para la discontinuidad, porque las actividades que son eficaces en un momento del desarrollo de los estudiantes, deben ser modificadas a medida que se desarrolla su pensamiento. Las visiones continuas permiten una secuencia mejor ordenada del currículo. Aunque muchos currículos escolares se establecieron asumiendo un desarrollo continuo, los educadores admiten con facilidad que el proceso rara vez procede sin complicaciones.

Pasividad frente a actividad. Este tema se refiere a si el desarrollo progresa de manera natural o si puede ser facilitado por más y más variadas experiencias. Esto tiene implicaciones importantes para la enseñanza, porque se refiere a la cuestión de qué tan activos deben ser los estudiantes. Si la actividad es importante, entonces es necesario que las lecciones incluyan actividades prácticas. La pregunta sobre la posibilidad de acelerar el aprendizaje por medio del modelamiento y la práctica ha sido el tema de muchas investigaciones con resultados positivos (Rosenthal y Zimmerman, 1978). En la conversación que se encuentra al inicio del capítulo, Lucía tomó partido por la actividad, mientras que Frank apoyó una visión más pasiva del aprendizaje.

En contraste con las teorías conductistas que tienen una visión pasiva del aprendizaje, las teorías cognoscitivas y constructivistas consideran que los estudiantes son activos y contribuyen de manera importante a su aprendizaje. Esta idea de actividad también se observa en los temas de la motivación (véase el capítulo 8) y de la autorregulación (véase el capítulo 9).

Estructura frente a función. Las *teorías estructurales del desarrollo* asumen que el desarrollo humano consta de una serie de cambios en las estructuras (o esquemas). El desarrollo avanza de una manera fija e invariante porque cada cambio estructural sigue a otros cambios precedentes. Una suposición común de las teorías estructurales es que el aprendizaje humano refleja la organización general del conocimiento del individuo (Zimmerman y Whitehurst, 1979). Se hace relativamente menos énfasis en la conducta porque se asume que es un reflejo incompleto de las estructuras de la persona. A menudo, pero no siempre, las teorías estructurales llaman “etapas” a los diferentes periodos del desarrollo. Los lectores deben advertir que la etiqueta “etapa” no es una explicación del aprendizaje sino una forma abreviada de referirse a una constelación de actividades que suelen ocurrir juntas. Los comentarios de Darren indican una postura estructural.

En contraste, las *teorías funcionales del desarrollo* no emplean el término etapas, sino que hablan más bien en términos de los tipos de funciones o procesos que un niño puede realizar en un momento particular. Se da más peso a la conducta porque la conducta refleja funciones. Aunque la mayoría de los niños terminan con las mismas competencias básicas, el orden y velocidad de desarrollo de las

en que la inteligencia es heredada. Los investigadores siguen explorando para encontrar cómo la genética y los factores ambientales interactúan para influir en el desarrollo (Plomin, 1999).

Teorías psicoanalíticas. Las teorías psicoanalíticas enfatizan la satisfacción de *necesidades* que difieren en función del nivel de desarrollo (Meece, 2002). Se considera que el desarrollo es una serie de cambios progresivos en la personalidad, que emerge a medida que los niños tratan de satisfacer sus necesidades. Los niños pasan por una serie de etapas, cada una de las cuales es cualitativamente distinta de las precedentes. Los niños interactúan con sus entornos para satisfacer sus necesidades y el éxito que tengan al resolver los conflictos asociados con la satisfacción de sus necesidades influye en su personalidad.

Dos reconocidos teóricos psicoanalíticos fueron Sigmund Freud y Erik Erikson. Freud (1966) creía que la estructura básica de la personalidad del niño se establecía durante los primeros cinco años de vida. Por otro lado, Erikson (1963) creía que el desarrollo es un proceso permanente, por lo que planteó etapas del desarrollo en la vejez. Las teorías psicoanalíticas hacen hincapié en el papel que desempeñan los factores innatos en el desarrollo. Las necesidades son innatas y la manera en que se resuelven influye en el desarrollo. Se resta importancia al papel del aprendizaje en el desarrollo a favor de la solución de necesidades.

Las teorías psicoanalíticas tienen su parte de problemas. Igual que en otras teorías de etapas, como la de Piaget, que se revisa en el capítulo 6, la progresión de las etapas a menudo varía tanto de un niño a otro que es difícil utilizar teorías para explicar el desarrollo. Aunque las necesidades y conflictos descritos por las teorías psicoanalíticas son bien conocidas por los padres, cuidadores y profesores, se deja abierta la manera en que se pueden resolver con éxito. En consecuencia, no queda claro cómo otras personas significativas en la vida de los niños pueden contribuir mejor a su desarrollo. Por ejemplo, ¿deberían los adultos solucionar todas las necesidades de los niños o enseñarles habilidades de autorregulación a fin de que éstos empiecen a satisfacer sus propias necesidades? Las teorías que ofrecen predicciones más claras acerca del desarrollo, y en especial del papel del aprendizaje, tienen mayor aplicabilidad a la educación.

Teorías conductuales. En contraste con el énfasis que ponen las teorías biológicas y psicoanalíticas en los factores innatos, las teorías conductuales, si bien reconocen las capacidades del desarrollo, plantean que el desarrollo se puede explicar con los mismos principios que explican otras conductas. Los principales cambios en el desarrollo ocurren como un resultado del condicionamiento (véase los capítulos 1 y 3). Las teorías conductuales representan una postura de continuidad: a lo largo del tiempo ocurren pequeños cambios. Los cambios del desarrollo pueden verse mejor en términos cuantitativos: los niños aprenden a hacer más en menos tiempo. El mecanismo principal del aprendizaje es el moldeamiento de nuevas conductas por medio del reforzamiento diferencial de aproximaciones sucesivas a la conducta objetivo (véase el capítulo 3).

Las teorías conductuales no especifican periodos críticos en el desarrollo. La capacidad para aprender se mantiene durante todo el ciclo de vida. También destacan que los principales cambios en la conducta provienen del ambiente, que proporciona los estímulos a los que responden los niños y el reforzamiento y castigo como consecuencias de sus acciones. Los comentarios que formula Frank en la conversación inicial indican una visión conductual del desarrollo. Las teorías conductuales restan importancia al papel que desempeñan los factores personales asociados con los aprendices, como los pensamientos y las emociones y a la interacción entre los aprendices y sus entornos. En consecuencia, esas teorías consideran la autorregulación como el establecimiento de contingencias de autorreforzamiento. Como se señaló en el capítulo 3, los métodos conductuales suelen ser de utilidad en la enseñanza y el aprendizaje, pero las explicaciones del aprendizaje y el desarrollo basadas en el condicionamiento son incompletas porque niegan el papel que desempeñan las influencias personales.

los grupos de compañeros con los que están estrechamente vinculados. Algunas teorías cognoscitivas, como la de Vygotsky y la cognoscitiva-social, también son de naturaleza contextual.

Las teorías contextuales suelen ser vagas en sus predicciones de la manera en que los cambios en algunos aspectos pueden influir en el desarrollo, y viceversa. También pueden ser muy complejas al plantear una gran cantidad de variables que se influyen entre sí. Esta situación hace difícil realizar investigaciones. A pesar de esas limitaciones, las teorías contextuales dirigen la atención a la necesidad de estudiar el gran número de factores involucrados en el desarrollo humano.

Teorías estructurales

Como antes se mencionó, una cuestión en el estudio del desarrollo humano es si representa cambios en las estructuras o en las funciones cognoscitivas. La mayor parte de las visiones contemporáneas plantean cambios en las funciones, pero las teorías estructurales han ocupado un lugar destacado en la disciplina.

Las teorías estructurales proponen que el desarrollo involucra cambios en las estructuras cognoscitivas o *esquemas*. La información aprendida, es decir, que ingresa a la estructura, puede ayudar a modificarla. Esas teorías no equiparan las estructuras con ubicaciones físicas en el cerebro, sino que las interpretan como constelaciones de capacidades o medios característicos de procesamiento de la información.

En esta sección se describen dos teorías estructurales relevantes para el aprendizaje: la teoría psicolingüística de Chomsky (1957) y la teoría clásica del procesamiento de la información (Atkinson y Shiffrin, 1968). La teoría de Piaget (véase el capítulo 6) es otra destacada teoría estructural.

Teoría psicolingüística. Chomsky (1957, 1959) propuso una teoría sobre la adquisición del lenguaje basada en un sistema de *gramática transformacional*. De acuerdo con Chomsky, el lenguaje se puede diferenciar en dos niveles, una *estructura superficial* manifiesta, que involucra el habla y la sintaxis, y una *estructura profunda* encubierta que incluye el significado. Una sola estructura profunda se puede representar mediante múltiples estructuras superficiales. Para ilustrar esta distinción suponga que Rhonda está jugando básquetbol con Steve. El significado se podría representar en la memoria como proposiciones de la siguiente forma:

Rhonda-está jugando básquetbol (con)- Steve

Este significado podría traducirse en varias estructuras superficiales (palabras y oraciones), como las siguientes:

- Rhonda está jugando básquetbol con Steve.
- Steve está jugando básquetbol con Rhonda.
- ¿Rhonda? Está jugando básquetbol con Steve.
- Rhonda y Steve están jugando básquetbol.

La gramática transformacional de Chomsky contiene un conjunto de reglas que la gente supuestamente utiliza para transformar diversas estructuras superficiales en el mismo significado (estructura profunda). Se supone que las estructuras profundas forman parte de la estructura genética del individuo. Por lo tanto, el desarrollo del lenguaje involucra la capacidad progresiva para establecer una relación entre las estructuras superficiales y las estructuras profundas correspondientes.

Es importante advertir que las reglas no permiten todas las transformaciones. Por lo tanto, “básquetbol Steve Rhonda jugando” no tiene relación con una estructura profunda y ninguna estructura profunda podría generar semejante estructura superficial. Chomsky (1957) propuso la existencia de

información que tienen en la memoria a largo plazo y formar redes de memoria más extensas. Con el desarrollo se automatiza el procesamiento de la información de las actividades rutinarias. La enseñanza ayuda a mejorar el procesamiento, como cuando los profesores ayudan a los estudiantes a aprender y a utilizar estrategias de aprendizaje (véase el capítulo 9).

En el capítulo 5 se revisan las dificultades del modelo clásico. El modelo supone que la información es procesada de manera lineal y serial, aunque la experiencia muestra que la gente puede procesar múltiples entradas de manera simultánea; por ejemplo, es capaz de realizar al mismo tiempo diversas tareas, como hablar por teléfono y escribir un correo electrónico. La idea de “procesos de control” es vaga. Quizá la mayor dificultad tiene que ver con la forma en que se desarrolla el procesamiento. La maduración y el aprendizaje son importantes, pero la teoría no aborda de manera adecuada muchos de los temas cruciales presentados al inicio del capítulo. Una perspectiva contemporánea del procesamiento de la información sobre el desarrollo, que veremos más adelante, está en mejor posición para tratar esas cuestiones.

Ahora veremos la teoría del crecimiento cognoscitivo de Bruner, que al igual que la teoría de Piaget, es una teoría constructivista porque plantea que la gente forma o construye buena parte de lo que aprende y entiende.

TEORÍA DEL CRECIMIENTO COGNOSCITIVO DE BRUNER

Jerome Bruner, un psicólogo del desarrollo, planteó una teoría del crecimiento cognoscitivo (Lutkehaus, 2005) en la cual, en lugar de relacionar los cambios del desarrollo con estructuras cognoscitivas como hiciera Piaget, destacó las diversas formas en que los niños representan el conocimiento. Su visión representa una explicación funcional del desarrollo humano y presenta implicaciones importantes para la enseñanza y el aprendizaje.

Representación del conocimiento

De acuerdo con Bruner (1964): “El desarrollo del funcionamiento intelectual humano, desde la infancia hasta la perfección que puede alcanzar, es determinado por una serie de avances tecnológicos en el uso de la mente” (p. 1). Esos avances tecnológicos dependen de una facilidad cada vez mayor en el uso del lenguaje y la exposición a la instrucción sistemática (Bruner, 1966). A medida que los niños se desarrollan, sus acciones son menos restringidas por los estímulos inmediatos. Los procesos cognoscitivos, como los pensamientos y las creencias, median la relación entre el estímulo y la respuesta, de modo que los aprendices pueden seguir respondiendo igual en un ambiente cambiante o responder de diferentes maneras en el mismo ambiente, dependiendo de lo que consideren más adaptativo.

La gente representa el conocimiento en tres modalidades que surgen en una secuencia de desarrollo: por medio de la acción, icónica y simbólica (Bruner, 1964; Bruner, Olver y Greenfield, 1966). Esas modalidades no son estructuras sino formas distintas de procesamiento cognoscitivo, es decir, funciones; véase la tabla 10.3).

La *representación por medio de la acción* implica respuestas motrices o formas de manipular el ambiente. Las acciones como andar en bicicleta o hacer un nudo se representan en buena parte en acciones musculares. Los estímulos son definidos por las acciones que los provocan. Entre los niños pequeños una pelota (un estímulo) se representa como algo que se lanza y se hace rebotar (acciones).

La *representación icónica* se refiere a imágenes mentales sin acciones. Los niños adquieren la capacidad para pensar en objetos que no están físicamente presentes. Transforman los objetos a nivel mental y piensan en sus propiedades de manera separada de las acciones que se pueden realizar con ellos. La representación icónica permite reconocer los objetos.

La propuesta de Bruner puede ser malinterpretada para indicar que se puede enseñar cualquier cosa a aprendices de cualquier edad, lo cual no es verdad. Bruner recomendaba volver a revisar el contenido. Al inicio, los conceptos deben enseñarse de una manera sencilla que los niños puedan entender e incrementar la complejidad de la representación a medida que avanza el desarrollo. En la literatura, aunque los niños no pueden describir en términos literarios los conceptos de “comedia” Y “tragedia”, sí los entienden de manera intuitiva, saben, por ejemplo, que “las comedias son divertidas y las tragedias son tristes”. Al avanzar el desarrollo los estudiantes podrán leer, analizar y escribir trabajos sobre comedias y tragedias; y a medida que avancen en el currículo, deberán tocar temas con crecientes niveles de complejidad en lugar de encontrarse con un tema una sola vez.

La teoría de Bruner es constructivista porque supone que los aprendices de cualquier edad asignan significado a los estímulos y eventos con base en sus capacidades cognoscitivas y sus experiencias en los ambientes sociales y físicos. Aunque la teoría de Bruner no es de etapas, sus modalidades de representación tienen cierta semejanza con las operaciones que realizan los estudiantes durante las etapas de Piaget (por ejemplo, sensoriomotriz-por medio de la acción, operaciones concretas-icónicas, operaciones formales-simbólicas; véase el capítulo 6). La teoría de Bruner también permite que los conceptos se representen mentalmente de múltiples maneras al mismo tiempo. Un adolescente sabe cómo lanzar una pelota de béisbol, puede visualizar su apariencia y calcular su circunferencia con la fórmula $c = \pi d$. La aplicación 10.1 ofrece algunos ejemplos de la aplicación de las ideas de Bruner a la enseñanza y el aprendizaje.

APLICACIÓN 10.1

Modalidades de representación del conocimiento

La teoría de Bruner explica de manera detallada las formas en que los estudiantes pueden representar el conocimiento y recomienda la repetición del aprendizaje por medio de un currículo en espiral. Una buena aplicación se encuentra en las matemáticas. Antes de que los aprendices puedan comprender la notación matemática abstracta, los profesores deben asegurarse de que entienden los conceptos por medio de la acción y de manera icónica. Kathy Stone, que enseña a un grupo de tercer grado, trabaja con los profesores de segundo y cuarto grado cuando prepara sus unidades de matemáticas para el año escolar. El objetivo de esto es asegurarse de que sus alumnos entiendan los conceptos previos antes de enfrentar los nuevos e introducir ideas que serán desarrolladas más a fondo el año siguiente. Cuando presenta la multiplicación a sus alumnos de tercer grado, comienza por revisar la suma y conteo por los multiplicadores (por ejemplo, 2, 4, 6, 8; 4, 8, 12, 16). Luego hace

que sus alumnos trabajen con medios didácticos manipulables (representación por medio de la acción) y les proporciona una representación visual (icónica) de la multiplicación. Al final presenta problemas de modo simbólico, por ejemplo, $4 \times 2 = ?$

Jim Marshall examina el currículo y las guías, y se reúne con profesores de secundaria para determinar el material sobre historia de Estados Unidos que ha sido revisado antes de tercero de secundaria. Cuando desarrolla las unidades, empieza la primera lección revisando el material que los alumnos estudiaron antes y les pide que compartan lo que recuerden. Una vez que evalúa el nivel de dominio de los estudiantes, se basa en esa unidad para agregar material nuevo. Por lo general en su enseñanza emplea todas las modalidades de representación del conocimiento: por medio de la acción (intercambio de papeles y dramatización), de iconos (imágenes y videos) y de símbolos (materiales impresos y sitios en Internet).

automática, dedican mucho esfuerzo a decodificar, lo cual podría afectar la comprensión de lo que están leyendo.

Muchas investigaciones del desarrollo se han enfocado en las estrategias que usan los niños en la codificación, retención y recuperación. El capítulo 5 analiza la utilidad de tener representaciones mentales de los eventos o *guiones* que se repiten a menudo (Wellman, 1988), que crean predictibilidad en el mundo del niño y organizan la información para un procesamiento más rápido. Con la experiencia los niños adquieren un repertorio más grande de guiones (Flavell, 1985).

Los niños también mejoran en su conocimiento y uso de estrategias de codificación (Matlin, 2009). El repaso aparece temprano y mejora a medida que los niños se hacen mayores (Flavell, Beach y Chinsky, 1966). En otras áreas, como la organización y elaboración (véase el capítulo 5), el uso de estrategias de los niños mejora con la edad. Esas estrategias se pueden enseñar y mejoran la memoria y comprensión de los niños (Meece, 2002).

En lo que respecta a la recuperación, los niños mayores usan mejores estrategias que los más pequeños (Flavell, 1985). Por ejemplo, los niños mayores tienen más probabilidades de realizar una búsqueda exhaustiva en la memoria y de no rendirse cuando la información que necesitan no llega a la mente de inmediato. Los niños mayores también han aprendido diferentes formas de acceder a la información, como pensar en otras situaciones en las que la información puede ser útil. Aunque el cambio de estrategia suele ocurrir con lentitud en los niños, cabe la posibilidad de que adopten nuevas estrategias cuando éstas conducen a soluciones sistemáticamente más exactas que las que están usando (Siegler y Svetina, 2006).

Metacognición. Muchas investigaciones del desarrollo han explorado la comprensión de los niños sobre la cognición o *metacognición* (Flavell, 1999). La comprensión metacognoscitiva aumenta considerablemente entre los 5 y los 10 años de edad (Siegler, 1991). Las mejoras metacognoscitivas son el sello distintivo del desarrollo a medida que los niños adquieren métodos para supervisar su nivel de entendimiento, para plantearse preguntas acerca de lo que leyeron y para resumir la información. Aprenden qué estrategias usar para diferentes tareas y con el desarrollo aumentan las probabilidades de que crean que usar estrategias conduce a un mejor desempeño (Paris *et al.*, 1983).

El desarrollo de la consciencia metacognoscitiva de los niños es gradual. Alexander y sus colaboradores (1995) encontraron que, al utilizar estrategias, los niños logran mejoras estables en el desarrollo de conocimiento metacognoscitivo declarativo, así como en sus habilidades metacognoscitivas de autosupervisión y autorregulación (Zimmerman *et al.*, 1996). El desarrollo de la autorregulación puede variar en función del género. Desde el jardín de niños y hasta la escuela secundaria las niñas desarrollan y aplican mejores habilidades de autorregulación al aprendizaje escolar (Keeney-Benson, Pomerantz, Ryan y Patrick, 2006; Matthews, Ponitz y Morrison, 2009). La autosupervisión del desempeño es apoyada por el autorregistro, que se puede realizar utilizando diarios y listas de cotejo que contengan aspectos esenciales de la tarea. Por ejemplo, si los estudiantes están trabajando en lectura de comprensión, las listas de cotejo pueden contener pasos por realizar durante la lectura del pasaje, como identificar a los personajes principales, tomar una decisión sobre la acción central, etcétera.

Instrucción apropiada para el desarrollo

Otro tema de las visiones cognoscitivas contemporáneas del desarrollo humano es la *instrucción apropiada para el desarrollo*, la cual se hace coincidir (se hace compatible) con los niveles de desarrollo de los niños. La idea parece básica, pero por desgracia a menudo no hay coincidencia entre las activida-

Tabla 10.4

Prácticas de instrucción apropiadas para el desarrollo.

-
- Los profesores estructuran el ambiente de aprendizaje de modo que éste incluya a adultos, a otros niños, materiales y oportunidades para que los niños participen en la interacción y exploración activa.
 - Los niños eligen muchas de sus actividades de una variedad.
 - Los niños se mantienen activos cuando participan en el aprendizaje autodirigido.
 - La mayor parte del tiempo los niños trabajan en grupos pequeños o de manera individual.
 - Los niños trabajan en actividades prácticas concretas.
 - Los docentes supervisan activamente el trabajo de los niños para asegurar la participación continua.
 - Los profesores se concentran en los procesos que utilizan los niños para llegar a las respuestas y no insisten siempre en una respuesta correcta.
-

Transiciones en los niveles de escolaridad

Los investigadores han explorado los temas del desarrollo involucrados en las transiciones en los niveles de escolaridad. En el sistema educativo estadounidense ocurren transiciones naturales cuando los niños cambian de escuela o experimentan modificaciones importantes en los programas y actividades; por ejemplo, del preescolar a la escuela primaria, de la escuela primaria a la secundaria, de la escuela secundaria a la preparatoria y de la preparatoria a la universidad.

APLICACIÓN 10.2

Instrucción apropiada para el desarrollo

Los estudiantes aprenden mejor en un aula en que la instrucción es apropiada para el desarrollo. Incluso en los grupos de primaria hay variaciones en los niveles de desarrollo. Desde el preescolar y el jardín de niños los profesores deben asegurarse de que los estudiantes tienen la oportunidad de aprender de diferentes maneras, ya que tan sólo así podrán abordar la modalidad de aprendizaje que sea más apropiada para el nivel de desarrollo de cada niño.

Betty Thompson es educadora de jardín de niños. Para una unidad sobre magnetismo diseñó una estación de aprendizaje donde los alumnos usan de manera individual imanes de diferentes tamaños y formas. Dividió a sus alumnos en pequeños grupos y los hizo trabajar de manera cooperativa

para descubrir las diferencias entre los objetos que pueden y no pueden ser levantados con los imanes. Trabajó con cada grupo para completar una tabla en la que pudieran apreciarse las diferencias entre los objetos atraídos por los imanes. Ese día, a la hora de los cuentos leyó un libro acerca del uso de los imanes; mientras lo hacía, cada niño hacía una prueba con un imán y un objeto. De tarea pidió a sus alumnos que llevaran a la clase dos objetos, uno que pudiera ser levantado por un imán y otro que no pudiera serlo. Al siguiente día los estudiantes formaron pequeños grupos para probar sus objetos y luego discutieron sobre por qué algunos objetos eran atraídos por los imanes y otros no; Betty se desplazó por el aula e interactuó con cada grupo.

APLICACIÓN 10.3

Transiciones en los niveles de escolaridad

La transición de un nivel escolar a otro es difícil para muchos estudiantes. Hay grandes variaciones socioemocionales y en los niveles de capacidad, y los estudiantes difieren en su capacidad para afrontar los numerosos cambios que ocurren en la organización. La transición de la escuela primaria a los niveles de escuela intermedia y secundaria puede ser especialmente complicada.

Kay Appleton es profesora de ciencias sociales de sexto grado. Entiende que los estudiantes se han acostumbrado a tener un profesor para la mayor parte de las áreas de contenido. Trabaja con docentes de quinto grado para sugerirles actividades que podrían incorporar, como usar libretas de tareas para ayudar a los alumnos a enfrentar el cambio de grupos y la responsabilidad de tener que recordar y realizar las tareas para cada clase.

Al inicio del año escolar también dedica tiempo a ayudar a sus alumnos a preparar sus libretas de tareas y a organizar sus materiales. Durante el almuerzo y después de clases está disponible para ayudar a los chicos que pudieran presentar dificultades con la transición.

Jim Marshall pregunta a los profesores de ciencias sociales de segundo de secundaria qué políticas emplean para asignar el trabajo para la clase y las tareas, así como para aplicar exámenes, solicitar proyectos, recibir trabajos extemporáneos, permitir a los estudiantes que repongan los trabajos no entregados, etc. Después trata de aplicar algunas a sus clases de historia de quinto grado, de modo que los estudiantes se familiaricen con ellas y disminuyan las preocupaciones que podrían impedir su aprendizaje.

INFLUENCIAS FAMILIARES

Existen muchos factores del contexto que pueden influir en el desarrollo, varios de los cuales se encuentran en el ambiente familiar. Aunque el sentido común nos dice que la familia causa una profunda influencia en el desarrollo y el aprendizaje de los niños, algunos críticos afirman que se ha exagerado el papel que esta desempeña (Harris, 1998). Sin embargo, la investigación está demostrando cada vez más que la familia marca una diferencia, la cual suele ser considerable (Collins, Maccoby, Steinberg, Hetherington y Bornstein, 2000; Masten y Coatsworth, 1998). Algunas de las principales influencias en el desarrollo y el aprendizaje son el estatus socioeconómico, el ambiente familiar, la participación de los padres y los medios electrónicos.

Estatus socioeconómico

Definición. El *estatus socioeconómico (ESE)* ha sido definido de diferentes maneras, aunque las definiciones por lo general incluyen el estatus social (posición y rango) y los indicadores económicos (riqueza y educación). Muchos investigadores han considerado tres indicadores principales en la determinación del estatus socioeconómico: ingreso, educación y ocupación de los padres (Sirin, 2005). Cada vez son más los investigadores que hacen hincapié en la idea del *capital* (recursos y bienes) (Bradley y Corwyn, 2002). El capital incluye indicadores como los recursos financieros o materiales, es decir, el ingreso y los bienes; los recursos humanos o no materiales, como la educación; y los recursos sociales,

de los niños hispanos), y luego se mantiene estable hasta quinto grado; sin embargo, la brecha entre blancos y negros sigue creciendo hasta el quinto grado (Reardon y Galindo, 2009).

Aunque los efectos del capital material, humano y social parecen claros, otros factores también pueden influir de manera indirecta. Por ejemplo, las familias grandes no son inherentemente benéficas o perjudiciales para el aprovechamiento y el desarrollo cognoscitivo; pero en condiciones de carencias pueden ser nocivas porque los recursos de por sí escasos deben repartirse entre más niños.

Las publicaciones sugieren que las intervenciones educativas tempranas para los niños de familias de bajo estatus socioeconómico son fundamentales si se desea asegurar que estén preparados para la educación. En Estados Unidos uno de los esfuerzos de intervención más conocidos es el Proyecto Head Start, un programa con financiamiento federal para niños preescolares (de tres a cinco años) de familias estadounidenses de bajos ingresos. Los programas Head Start proporcionan a los niños de preescolar experiencias educativas intensivas, así como servicios sociales, médicos y nutricionales. La mayoría de los programas también incluyen un componente de educación y participación de los padres (Washington y Bailey, 1995).

Las evaluaciones iniciales de Head Start indicaban que los programas producían ganancias a corto plazo en las puntuaciones de CI. En comparación con grupos equiparables de niños que no habían asistido a Head Start, quienes sí lo habían hecho se desempeñaban mejor en medidas cognoscitivas en el jardín de niños y en primer grado (Lazar, Darlington, Murray, Royce y Snipper, 1982). Aunque los niños de Head Start perdían esta ventaja a las edades comprendidas entre los 10 y los 17 años, otras medidas de la eficacia del programa indicaron que, en comparación con quienes no participaban en el programa, tenían menos probabilidades de reprobar, de necesitar educación especial y de abandonar la preparatoria (Lazar *et al.*, 1982). Proporcionar a los profesores de Head Start entrenamiento y desarrollo profesional en prácticas destinadas a mejorar la alfabetización y las habilidades socioemocionales de los niños puede conducir a que estos últimos mejoren sus habilidades para resolver problemas sociales (Bierman *et al.* 2008).

Los factores del hogar y la familia influyen en los resultados de los participantes de Head Start. Robinson, Lanzi, Weinburg, Ramey y Ramey (2002) identificaron al final de tercer grado un aumento de 3 por ciento en el aprovechamiento de los 5 400 niños participantes en el Programa Nacional de Head Start y en el Proyecto de Demostración de la Transición de la Primera Infancia a la Escuela Pública. En comparación con el resto de los niños, los participantes en el programa provenían de familias con más recursos (capital) que también compartían actitudes más positivas hacia la crianza, apoyaban y animaban más el progreso académico de sus hijos y se ofrecían más a menudo a participar en las escuelas en las que éstos estudiaban. Los profesores informaban que esos niños estaban más motivados a obtener éxito académico. Aunque no se observaron grandes diferencias en las puntuaciones de los niños en variables motivacionales, menos niños del grupo 3 ciento superior hicieron evaluaciones negativas de la escuela en comparación con los otros niños. Por consiguiente, entre los grupos de bajos ingresos, así como en la población general, el mayor apoyo de los padres y la mayor cantidad de recursos familiares se asocian con un mejor aprovechamiento y beneficios motivacionales para los niños.

Alentados por el éxito de Head Start, en Estados Unidos muchos estados llevan a cabo programas de jardín de niños para pequeños de tres y cuatro años, bajo los auspicios de las escuelas públicas, con el fin de reducir la cantidad de niños que fracasan en los primeros grados (Clifford, Early y Hill, 1999). La mayoría de los programas son de medio día y varían en cuanto al número de alumnos por profesor, la diversidad socioeconómica y étnica, la calidad y el currículo. Las primeras evaluaciones de esos programas son prometedoras. Los niños inscritos en los programas del jardín de niños suelen mejorar en las medidas estandarizadas de habilidades lingüísticas y matemáticas (FPG Child Development Institute, 2005). No se conocen todavía los beneficios a largo plazo de esos programas.

miento mayor con los compañeros, los adolescentes más jóvenes son especialmente vulnerables a las presiones de los segundos.

Estos autores siguieron a los estudiantes por un periodo de tres años, desde que ingresaron a la preparatoria hasta su último año en dicha escuela. No les sorprendió que los alumnos que formaban parte de grupos con mayor orientación académica tuvieran un mejor aprovechamiento escolar que quienes formaban parte de grupos con menor orientación académica. Quienes empezaron la preparatoria formando parte de los primeros grupos pero después los dejaron también exhibieron menor aprovechamiento.

Aunque los padres no tienen control absoluto de los grupos con los que se asocian sus hijos, pueden ejercer influencia indirecta orientándolos en las direcciones apropiadas. Por ejemplo, los padres que instan a sus hijos a participar en actividades en las que intervienen los niños de otros padres con los que comparten puntos de vista los conducen a una influencia apropiada de los compañeros sin importar a quiénes elijan como amigos. Los padres que ofrecen su hogar como un lugar en que los amigos son bienvenidos guían a sus hijos en direcciones positivas.

Participación de los padres

Harris (1998) restó importancia a la influencia de los padres sobre sus hijos después de la infancia y concluyó que en esta etapa los que más influyen sobre los niños son sus compañeros; sin embargo, existe mucha evidencia de que la influencia de los padres sigue siendo fuerte mucho después de la infancia (Vandell, 2000). En esta sección se considera el papel que desempeña la participación de los padres en las actividades de sus hijos, la cual constituye un factor con una influencia clave en el desarrollo cognoscitivo (Meece, 2002). Dicha participación ocurre dentro y fuera del hogar, como en la escuela y en las actividades que los niños realizan fuera de casa.

La investigación demuestra que la participación de los padres en la escuela provoca un impacto positivo en los niños, los profesores y la escuela en sí (Englund, Luckner, Whaley y Egeland, 2004; González-DeHass, Willems y Doan Holbein, 2005; Hill y Craft, 2003; Sénéchal y LeFevre, 2002). Los efectos de la participación de los padres pueden variar según el grupo, ya que al parecer son mayores entre los estudiantes blancos que entre los estudiantes de grupos minoritarios (Lee y Bowen, 2006).

Un efecto de la participación los padres, como antes se mencionó, es que los niños se encaucen hacia trayectorias particulares como resultado de haber sido involucrados en ciertos grupos y actividades (Steinberg *et al.*, 1996). Un ejemplo de esto lo constituyen los padres que desean que sus hijos se enfoquen en lo académico y con ese fin los impulsan a participar en actividades que enfatizan este aspecto. Fan y Chen (2001) realizaron un metaanálisis de las investigaciones sobre la relación entre la participación de los padres y el desempeño académico de sus hijos. Los resultados demostraron que las expectativas de los padres respecto al éxito académico de sus hijos presentan una relación positiva con sus logros cognoscitivos reales. Esta relación es más fuerte cuando el logro académico se evalúa de manera global (por ejemplo, mediante promedios generales), que cuando se evalúa por medio de indicadores específicos a la materia, como la calificación en un curso particular. También existe evidencia de que los efectos de la participación de los padres en el aprovechamiento de sus hijos son mayores cuando hay un alto nivel de involucramiento de los padres en el vecindario (Collins *et al.*, 2000).

La participación de los padres es un factor con una influencia crucial en la autorregulación, que a su vez es clave para el desarrollo del funcionamiento cognoscitivo. La investigación de Stright, Neitzel, Sears y Hoke-Sinex (2001) encontró que el tipo de instrucción que proporcionan los padres, y la forma en que lo hacen, se relaciona con la autorregulación que los niños muestran más tarde en la escuela. Los hijos que recibieron de sus padres información metacognoscitiva que podían comprender mostraron mayor supervisión en el aula, más participación y habla metacognoscitiva. El hecho de

Los investigadores han estudiado el papel que desempeñan los estilos de crianza en el desarrollo de los niños. Baumrind (1989) distinguió tres estilos de crianza: autoritativo, autoritario y permisivo.

Los padres autoritativos ofrecen a sus hijos calidez y apoyo. Son exigentes, por ejemplo, en sus expectativas de aprovechamiento, pero para apoyar sus exigencias establecen una buena comunicación con sus hijos, les dan explicaciones y alientan su independencia. Los padres autoritarios son estrictos y reivindican el poder; no son cálidos ni sensibles. Los padres permisivos son moderadamente sensibles, pero son laxos en sus exigencias, por ejemplo, en sus expectativas, y toleran el mal comportamiento. No es de sorprender que tantas investigaciones muestren una relación positiva entre la crianza autoritativa y el desempeño del estudiante (Spera, 2005).

Uno de los principales defensores de la participación de la comunidad y los padres en la educación es James Comer, quien en colaboración con sus colegas empezó en Estados Unidos el *Programa de Desarrollo Escolar* en Dos Escuelas, que ahora se ha extendido a más de 500. El Programa de Desarrollo Escolar (o Programa de Comer) se basa en los principios que se muestran en la tabla 10.5 (Comer, 2001; Comer y Haynes, 1999; Emmons, Comer y Haynes, 1996). Los niños necesitan tener interacciones positivas con los adultos porque estos los ayudan a formar sus conductas. La planeación del desarrollo infantil debe ser resultado de un esfuerzo colaborativo entre los profesionales y los miembros de la comunidad.

Tres principios que orientan el Programa de Desarrollo Escolar son el consenso, la colaboración y la no asignación de responsabilidad (Schunk *et al.*, 2008). Las decisiones se toman por consenso para desalentar que se tome partido cuando la votación es crucial. La colaboración significa que se trabaja como parte de un equipo. La no asignación de responsabilidad implica que todos son responsables del cambio.

El personal de la escuela y los miembros de la comunidad se agrupan en equipos. En el equipo de planeación y administración escolar participan el director, los profesores, los padres y el personal de apoyo. Este equipo planea y coordina las actividades. El equipo de padres involucra a los progenitores en todas las actividades escolares. El equipo de estudiantes y personal de apoyo es responsable de cuestiones de prevención en toda la escuela y de casos de estudiantes individuales.

El Programa de Desarrollo Escolar tiene como núcleo un plan exhaustivo con componentes como el currículo, la enseñanza, la evaluación, el clima social y académico, y la difusión de la información. Este plan proporciona actividades estructuradas que abordan aspectos académicos, clima social, desarrollo del personal y relaciones públicas. El equipo de planeación y administración escolar establece prioridades y coordina el progreso escolar.

Comer y sus colaboradores informan de efectos impresionantes en el logro cognoscitivo de los niños debido a la ejecución de su programa (Haynes, Emmons, Gebreyesus y Ben-Avie, 1996). Las escuelas de Comer suelen mostrar logros en el aprovechamiento de los estudiantes y superan a distritos escolares promedio en habilidades de lectura, matemáticas y lenguaje. Cook, Murphy y Hunt (2000)

Tabla 10.5

Principios del Programa de Desarrollo Escolar (PDE).

-
- Las conductas de los niños son determinadas por sus interacciones con los ambientes físico, social y psicológico.
 - Los niños necesitan interacciones positivas con adultos para desarrollarse de manera adecuada.
 - La planeación centrada en el niño y la colaboración entre los adultos facilitan las interacciones positivas.
 - La planeación del desarrollo infantil debe hacerse de manera colaborativa por profesionales y miembros de la comunidad.
-

Emmons, Comer y Haynes, 1996)

Ennemoser y Schneider (2007, después de controlar la inteligencia, el estatus socioeconómico y la capacidad para leer, encontraron una asociación negativa entre la cantidad de televisión de entretenimiento que veían los niños a los 6 años y el aprovechamiento en lectura a los 9 años. Ver televisión educativa mostró una asociación positiva con el aprovechamiento en lectura.

Los descubrimientos sobre la relación entre los medios interactivos, como los videojuegos y la Internet, y el aprovechamiento escolar son desiguales. Algunas investigaciones han encontrado una relación positiva entre el uso de la computadora y el aprovechamiento, y una asociación negativa entre el uso de videojuegos y el aprovechamiento (Kirkorian *et al.*, 2008). Los mismos resultados obtenidos con la televisión también son aplicables a otros medios; es decir, el contenido educativo tiene una relación positiva con el aprovechamiento, a diferencia del contenido de entretenimiento, que se relaciona negativamente con él.

En lo que respecta a las medidas de desarrollo cognoscitivo, la investigación ha identificado un *déficit de video* entre infantes y niños pequeños que implica que aprenden mejor de las experiencias reales que del video. Este déficit desaparece alrededor de los tres años, después de lo cual pueden aprender de las experiencias en video tan bien como de las experiencias reales (Kirkorian *et al.*, 2008). Es posible que los niños pequeños presten menos atención al diálogo y no integren por completo el contenido representado en diferentes escenas que cambian con mucha rapidez. Esto no implica que ver videos se asocie negativamente con el desarrollo de la atención. También en este caso la variable crucial puede ser el contenido de la programación. Se ha demostrado que, a diferencia de los programas de entretenimiento, los programas educativos de hecho contribuyen al desarrollo de las habilidades de atención de los niños (Kirkorian *et al.*, 2008).

La relación entre los medios electrónicos y el desarrollo de las habilidades espaciales ha sido estudiada en algunas investigaciones, la mayoría de las cuales han empleado videojuegos. Existe cierta evidencia de que los videojuegos pueden ser benéficos a corto plazo en el razonamiento espacial y las habilidades de solución de problemas (Schmidt y Vandewater, 2008). Sin embargo, los beneficios a largo plazo dependen de que los estudiantes generalicen esas habilidades a contextos de aprendizaje ajenos al juego. A la fecha, la evidencia no apoya la idea de que ocurra dicha transferencia (Schmidt y Vandewater, 2008).

Los padres y otros adultos pueden influir de manera importante en el desarrollo cognoscitivo de los niños y en lo que aprenden de los medios electrónicos; por ejemplo, pueden controlar con qué medios interactúan los niños, y durante cuánto tiempo, para asegurarse de que no les dediquen demasiado tiempo sino sólo una cantidad moderada, de una a 10 horas a la semana (Schmidt y Vandewater, 2008). Además, el hecho de que los padres acompañen a sus hijos mientras interactúan con estos medios parece ser una variable crítica. Los adultos que interactúan con los medios al mismo tiempo que sus hijos, como cuando ven programas de televisión juntos, pueden aumentar los beneficios de los medios electrónicos al señalar los aspectos importantes del programa y relacionarlos con lo que los niños aprendieron antes. Algunas investigaciones han demostrado que acompañar a los hijos mientras interactúan con los medios produce beneficios en su aprendizaje y en el desarrollo de su atención (Kirkorian *et al.*, 2008).

En resumen, es claro que el uso de medios electrónicos se asocia con el aprendizaje, el aprovechamiento y el desarrollo cognoscitivo de los niños, aunque es difícil determinar relaciones causales porque los datos son correlacionales y existen variables mediadoras potenciales. El contenido es de primordial importancia. La exposición moderada al contenido televisivo educativo se asocia con beneficios para los niños, lo cual no sucede con el contenido de entretenimiento, y produce los mismos resultados que se obtienen con otros medios (Kirkorian *et al.*, 2008). La compañía de los adultos puede mejorar todavía más las relaciones educativas. Aunque los videojuegos pueden tener algunos beneficios para las habilidades espaciales y de solución de problemas, la evidencia no demuestra que éstas se transfieran a escenarios de aprendizaje académico. Si bien los medios electrónicos pueden ser un medio valioso de aprendizaje, al igual que cualquier otro método, sólo serán eficaces en la medida en que su diseño haya tenido en cuenta principios de instrucción adecuados. En el recuadro de aplicación 10.5 se presentan algunas aplicaciones de los usos de los medios electrónicos en la instrucción.

Cambios con el desarrollo

Con el desarrollo cambia la manera en que los niños comprenden los procesos de motivación (Wigfield y Eccles, 2002). Por ejemplo, los niños pequeños tienden a igualar capacidades con resultados y a considerar que quienes muestran un mejor desempeño son más capaces. Con el desarrollo se esclarecen los conceptos de capacidad y esfuerzo, y los niños entienden que ambos influyen en los resultados. También cambia la manera en que comprenden la comparación social. Los niños pequeños hacen comparaciones con base en las características físicas, por ejemplo, el tamaño, pero a medida que se desarrollan se pueden comparar con otros con base en cualidades subyacentes, como las capacidades.

Un cambio relacionado es el que se traduce en diferenciar y aumentar la complejidad de la motivación (Wigfield y Eccles, 2002). Los niños pequeños tienen una idea global de lo que pueden hacer, pero conforme se desarrollan y avanzan en la escuela, empiezan a enfocar sus intereses y a generar concepciones separadas de sus capacidades en diferentes áreas.

Un tercer cambio producto del desarrollo es el que ocurre en los niveles de motivación de los niños (Wigfield y Eccles, 2002). Los niños pequeños suelen tener mucha confianza en lo que son capaces de hacer, pero esas percepciones por lo general disminuyen con el desarrollo (Lepper, Corpus e Iyengar, 2005; Otis, Grouzet y Pelletier, 2005; Watt, 2004; Wigfield, Eccles y Rodríguez, 1998). La responsabilidad de esta disminución se ha atribuido a varios factores, entre los que se incluyen las transiciones escolares, la retroalimentación del aprovechamiento referido a normas, las comparaciones sociales y las prácticas de calificación. Debe advertirse que este cambio no siempre es problemático. Enfocar los esfuerzos en lo que se confía que se puede aprender o hacer bien podría resultar en éxitos y en un fuerte sentido de autoeficacia (Schunk y Pajares, 2009). De igual modo, evitar lo que uno cree que no puede hacer bien puede impedir los fracasos. Sin embargo, en algunos niños esta disminución se generaliza a todas las áreas académicas, lo que resulta en un bajo desempeño, bajas calificaciones y baja motivación.

Un cuarto cambio producto del desarrollo se produce en las creencias, valores y metas de los niños, el cual hace que coincidan mejor con sus desempeños y elecciones (Wigfield y Eccles, 2002). A medida que los niños desarrollan intereses específicos y se sienten competentes respecto a ellos, esos intereses se convierten en las actividades en que participan. Por consiguiente, la motivación y la conducta se parecen más entre sí. No es que una cause a la otra, sino que indudablemente se influyen entre sí. Los niños hacen cualquier cosa en la que se sienten competentes, se esfuerzan y desarrollan habilidades, y sus percepciones de un mejor desempeño aumentan su autoeficacia y motivación (Bandura, 1997).

Por último, ocurre un cambio que aumenta la capacidad de los niños para mantener la motivación a largo plazo. La motivación entre los jóvenes suele ser a corto plazo, como bien saben los profesores de primaria. Con el desarrollo, los estudiantes pueden representar en el pensamiento metas a largo plazo, subdividir tareas en submetas a corto plazo y evaluar su progreso. La autosupervisión del progreso y el cambio de estrategias cuando las que se están usando no funcionan bien son el sello distintivo de los alumnos con un alto desempeño en la escuela.

Antes se mencionó el hallazgo empírico de que el desarrollo da como resultado que la influencia de los compañeros en la motivación se vuelva más importante que la influencia de los padres (Steinberg *et al.*, 1996); sin embargo, la influencia paterna no desaparece. Cuando los niños son pequeños, los padres pueden ser más directivos y ejercer mayor control en sus actividades. Con el desarrollo, los niños buscan que sus padres los controlen menos, pero las expectativas de los padres y su relación con sus hijos siguen siendo importantes. Klauda (2009) informó que el apoyo de los padres a la lectura de sus hijos adolescentes se relaciona positivamente con la motivación de los jóvenes para leer. En este caso los padres pueden apoyar a sus hijos mayores discutiendo las lecturas y compartiendo libros con ellos.

APLICACIÓN 10.6

Motivación y desarrollo

La investigación ofrece varias ideas de cómo pueden los profesores recurrir a los procesos de motivación en diferentes puntos del desarrollo. Los niños pequeños son motivados por el elogio del docente y las consecuencias positivas de sus acciones. Kathy Stone establece el tono de su clase recordando siempre a sus alumnos que pueden aprender; los elogia por progresar en el aprendizaje, diciéndoles por ejemplo, “¡Es genial! ¿De verdad estás aprendiendo a hacerlo?”; y les permite obtener tiempo libre por terminar su trabajo y obedecer las reglas del aula. También elogia conductas deseables, diciéndoles, por ejemplo, “Me gusta ver cómo te estás esforzando hoy”, y utiliza información social comparativa con el fin de cambiar las conductas indeseables. Un ejemplo de esto es cuando dice: “Tisha, ve lo bien que está trabajando Brianna, sé que tu puedes hacerlo tan bien como ella”.

Jim Marshall sabe que no todos sus estudiantes tienen un interés intrínseco en la historia; también sabe que se preocupan por las percepciones de su capacidad y que no quieren que se les considere incapaces de aprender. En la clase trata de minimizar las actividades que destacan las diferencias en capacidad, como los círculos de historia y las respuestas rápidas a preguntas. En lugar de eso, hace que sus alumnos trabajen en proyectos grupales en los que cada uno es responsable de ciertas tareas, lo cual les permite contribuir al producto final. Los miembros del grupo también comparten la responsabilidad de las presentaciones y dramatizaciones de eventos históricos ante el grupo. Aunque Jim

asigna calificaciones por los exámenes y tareas, en la arena pública proporciona un contexto en el que todos los estudiantes pueden tener éxito y ser percibidos por los otros de manera positiva.

Gina Brown aprovecha su conocimiento de que a medida que los estudiantes se hacen mayores pueden evaluar de manera más realista sus capacidades. Cuando prepara los exámenes de las unidades, busca que estos permitan a sus alumnos evaluar su capacidad para realizar diferentes tareas; por ejemplo, les pide “Defina los términos clave en la teoría de Piaget” y “Explique de qué manera se puede usar a los compañeros en el aula como modelos para enseñar habilidades y construir la autoeficacia de los observadores”. A los alumnos que obtienen baja calificación en un área particular, les proporciona materiales de estudio sobre los temas pertinentes. Revisa con el grupo los temas en los que por lo general las autoevaluaciones son bajas. Cuando asigna a los estudiantes para el trabajo de campo en las escuelas, les pide que evalúen sus habilidades para tareas como “Fungir como tutor de un niño en lectura” y “Ayudar al profesor a diseñar una clase sobre fracciones”. Cuando trabaja con los docentes en las escuelas, realiza tutoriales sobre los temas en los que las autoevaluaciones y el comportamiento de los estudiantes indican una percepción baja de sus capacidades. Permitir que los estudiantes se autoevalúen los ayuda a asumir mayor responsabilidad de su aprendizaje y les inculca el tipo de autorreflexión sobre la enseñanza que sus programas académicos tratan de fomentar.

APLICACIONES A LA INSTRUCCIÓN

Las teorías y los principios del desarrollo sugieren muchas formas de considerar las diferencias del desarrollo en la instrucción. En una sección anterior de este capítulo, examinamos la instrucción apropiada para el desarrollo y las implicaciones de la teoría de Bruner para la enseñanza. En esta sección se revisan los estilos de aprendizaje, el modelo de instrucción de Case y las interacciones entre estudiante y profesor.

APLICACIÓN 10.7

Estilos de aprendizaje

Los profesores de primaria deben ser cuidadosos al considerar las diferencias cognoscitivas de sus alumnos cuando diseñan las actividades del aula, en particular porque los niños pequeños son más dependientes del campo (globales) que independientes del campo (analíticos). Para el niño de primaria, se debe enfatizar el diseño de actividades que consideren al mismo tiempo la comprensión global y el pensamiento analítico.

Por ejemplo, cuando Kathy Stone trabaja en una unidad sobre el vecindario, empieza por hablar a sus alumnos acerca de todo el vecindario y de todas las personas y lugares que contiene (pensamiento global). Los niños pueden empezar a hacer réplicas de sus casas, de la escuela, las iglesias, las tiendas, etc., lo cual podría utilizar el pensamiento analítico, y después colocarlas sobre un mapa grande en el piso para obtener una imagen general del vecindario (global). Los niños podrían pensar en las personas del vecindario y sus características principales (pensamiento analítico) y luego montar un espectáculo de marionetas que las describa interactuando entre sí sin ser demasiado precisos acerca de las conductas exactas (global). La señora Stone puede enseñarles un mapa real de

la ciudad para brindarles una perspectiva amplia (global) y enfocarse luego en la sección del mapa que detalla su vecindario (analítico).

Los profesores de secundaria pueden considerar las diferencias de estilo cuando planean las clases. Cuando da la clase sobre la Guerra Civil, Jim Marshal debería hacer hincapié en los estilos global y analítico mediante el análisis de temas generales y causas subyacentes de la guerra (por ejemplo, la esclavitud y la economía), y a través de la creación de listas de sucesos y personajes importantes (como Lincoln, Grant y Lee, y las batallas de Fredericksburg y Appomattox). Las actividades de los estudiantes podrían incluir discusiones de problemas importantes que estuvieron detrás de la guerra (estilo global) y elaborar líneas de tiempo que muestren las fechas de las batallas importantes y otras actividades (estilo analítico). Si solamente enfatizara un tipo de estilo, los estudiantes que procesan y construyen el conocimiento de manera diferente podrían dudar de su capacidad para entender el material, lo que causaría un impacto negativo en su autoeficacia y motivación para el aprendizaje.

Los niños pequeños dependen principalmente del campo, pero durante la etapa preescolar empiezan a incrementar su independencia del campo, un proceso que se extiende a la adolescencia. Las preferencias individuales de los niños se mantienen razonablemente constantes con el paso del tiempo. Los datos son menos claros en lo que respecta a las diferencias de género. Aunque algunos datos sugieren que los varones mayores son más independientes del campo que las mujeres mayores, la investigación en niños muestra que las niñas son más independientes del campo que los niños. No queda claro si esas diferencias reflejan un estilo cognoscitivo o algún otro constructo, por ejemplo, actividad-pasividad, que contribuye al desempeño en las pruebas.

Witkin y sus colaboradores advirtieron que los aprendices dependientes e independientes del campo no difieren en su capacidad para aprender, pero que pueden responder de manera diferente a los ambientes y el contenido del aprendizaje. Dado que las personas dependientes del campo pueden ser más sensibles y atender con cuidado a los aspectos del ambiente social, son mejores para aprender material con contenido social; sin embargo, a los aprendices independientes del campo les resulta sencillo aprender dicho contenido cuando éste es llevado a su atención. Los aprendices dependientes del campo parecen sensibles al elogio y críticas del profesor. Las personas independientes del

dependientes son el tiempo para la primera respuesta a cada reactivo y el total de errores en todos los reactivos. Los niños reflexivos obtienen puntuaciones por arriba de la mediana en el tiempo (más largo), pero por debajo de la mediana en los errores (menos), mientras que los niños impulsivos muestran el patrón opuesto. Otros dos grupos de niños son rápidos y exactos (por debajo de la mediana en ambas medidas) y lentos e inexactos (por arriba de la mediana en ambas medidas).

Con el desarrollo, los niños se tornan más reflexivos, en particular en los primeros años escolares (Sigel y Brodzinsky, 1977). La evidencia sugiere tasas diferentes de desarrollo para niños y niñas, según las cuales las niñas son más reflexivas a una edad más temprana. Una correlación positiva moderada entre las puntuaciones por un periodo de dos años indica una estabilidad razonable (Brodzinsky, 1982; Messer, 1970).

Las diferencias en el tempo no se relacionan con las puntuaciones de inteligencia, pero sí se correlacionan con el aprovechamiento escolar: Messer (1970) encontró que los niños no promovidos al siguiente grado eran más impulsivos que sus compañeros que sí habían sido promovidos. Los niños reflexivos tienden a presentar un mejor desempeño en tareas perceptuales y de solución de problemas conceptuales de dificultad moderada y suelen formular juicios maduros en tareas de adquisición de conceptos y razonamiento analógico (Shipman y Shipman, 1985). La reflexividad tiene una relación positiva con la lectura de prosa, el recuerdo serial y la toma de perspectiva espacial (Sigel y Brodzinsky, 1977). Los niños impulsivos suelen prestar menos atención e interrumpir más que los niños reflexivos, están orientados al éxito rápido y demuestran estándares bajos de desempeño y motivación de dominio (Sternberg y Grigorenko, 1997).

Dada la relevancia del tempo cognoscitivo para la educación, muchos han sugerido enseñar a los niños a ser menos impulsivos. Meichenbaum y Goodman (1971; capítulo 4) encontraron que el entrenamiento en la autoenseñanza disminuía los errores entre los niños impulsivos. Combinar demostraciones modeladas del estilo cognoscitivo reflexivo con práctica y retroalimentación al estudiante parece importante como medio de cambio.

Los estilos cognoscitivos son importantes para la enseñanza y el aprendizaje, y existen muchas investigaciones sobre el desarrollo que pueden orientar los intentos de los profesionales de aplicar los hallazgos para mejorar el funcionamiento adaptativo de los estudiantes. Por ejemplo, los aprendices con un estilo visual-espacial son mejores para procesar y aprender de presentaciones gráficas (Vekiri, 2002). Al mismo tiempo, puede ser difícil sacar conclusiones relacionadas con la instrucción de la literatura relacionada con el tema (Miller, 1987). La distinción entre estilos cognoscitivos y capacidades es endeble y controvertida (Tiedemann, 1989); la independencia del campo puede ser sinónimo de ciertos aspectos de la inteligencia (Sternberg y Grigorenko, 1997). Un problema que no se ha resuelto es si los estilos son rasgos individuales relativamente permanentes o estados modificables. Si los estilos son impulsados por la capacidad, entonces los intentos por modificarlos pueden ser menos exitosos que si fueran adquiridos y sujetos a cambio. La investigación reciente ha estudiado la organización de los estilos dentro de marcos de procesamiento de información y de la estructura de la personalidad humana (Messick, 1994; Sternberg y Grigorenko, 1997; Zhang y Sternberg, 2005).

Lo ideal sería que las condiciones de enseñanza coincidieran con los estilos de los aprendices; sin embargo, esta igualación no suele ocurrir. Es posible que los aprendices deban adaptar sus estilos y modos preferidos de trabajo a las condiciones de instrucción que involucran contenido y métodos de enseñanza. Los métodos de autorregulación ayudan a los alumnos a adaptarse a condiciones de instrucción cambiantes.

Las condiciones de instrucción pueden ser adaptadas a las diferencias individuales a fin de ofrecer oportunidades de aprendizaje iguales para todos los estudiantes a pesar de las diferencias en aptitudes, estilos, etcétera (Corno y Snow, 1986; Snow, Corno y Jackson, 1996). Los profesores controlan muchos aspectos del ambiente de instrucción que pueden adaptar a las diferencias entre los estudiantes.

Para mostrar a los niños que sus estrategias son incorrectas, el profesor puede usar caras. Se coloca una cara completa a un lado del signo de igual y media cara del otro lado. Los niños ven que esas caras no son iguales. Luego se presenta una cara completa a un lado del signo de igual y dos medias caras en el otro lado, donde una media cara tiene marcas y la otra está en blanco. Los niños hacen las marcas de la cara en blanco para igualarla con la cara completa. Al final se introducen símbolos numéricos para reemplazar las caras.

Case (1978a) citó evidencia que demostraba que el método anterior es más eficaz que la práctica estructurada o la instrucción tradicional. Su modelo ha sido aplicado al diseño de la enseñanza y a otras áreas como la evaluación y la educación infantil temprana (Case, 1993). Una desventaja de esta teoría es el tiempo que requiere para diagnosticar, analizar y planear. El modelo puede ser más útil para estudiantes que requieren ayuda correctiva porque ellos suelen usar estrategias ineficientes y mostrar limitaciones en la memoria de trabajo.

Interacciones entre profesor y estudiante

Por medio de sus interacciones con sus alumnos, los profesores pueden adaptar la enseñanza a las diferencias en el desarrollo (Meece, 2002). La atención de los niños pequeños puede ser capturada por presentaciones novedosas e interesantes que al mismo tiempo minimicen las distracciones innecesarias. Para mantener la concentración de los niños, resulta útil brindarles oportunidades de movimiento físico y que las actividades sean breves. Los más jóvenes también se benefician de objetos físicos y presentaciones visuales (por ejemplo, medios didácticos manipulables, ilustraciones). Es posible que los profesores deban indicar a sus alumnos cómo se relaciona el conocimiento que están aprendiendo con lo que ya saben. Debe alentarse a los niños a usar esquemas y dibujos para organizar la información. Hacer que el aprendizaje resulte significativo, como recomendaba Lucía en la plática inicial, por ejemplo, relacionándolo con experiencias reales, contribuye a construir las redes de memoria de los niños. Otros aspectos de las interacciones son la retroalimentación y el clima del salón de clases.

Retroalimentación. Rosenshine y Stevens (1986) recomendaron que los profesores proporcionen retroalimentación del desempeño (como “correcto”, “bien”) y que mantengan el ritmo de la lección cuando los estudiantes cometen errores dándoles retroalimentación correctiva pero sin volver a explicar todo el proceso. Cuando son muchos los alumnos que no entienden el material es necesario repetir la enseñanza. Al impartir las lecciones e interactuar con los estudiantes más pequeños con el fin de tratar de llevarlos a la respuesta correcta con indicios o preguntas sencillas, los docentes deben limitar la duración de las interacciones a 30 segundos o menos. Los contactos más prolongados hacen que los otros estudiantes se distraigan.

Repetir la enseñanza y conducir a los estudiantes a las respuestas correctas son formas eficaces de fomentar el aprendizaje (Rosenshine y Stevens, 1986). Cuando los contactos pueden ser cortos, es útil formular preguntas sencillas y ofrecer indicios. Si son muchos los alumnos que cometen errores durante una lección, resulta adecuado repetir la enseñanza. La retroalimentación que informa a los estudiantes que sus respuestas son correctas los motiva porque les indica que se están volviendo más competentes y que pueden seguir aprendiendo (Schunk, 1995). La retroalimentación que indica un error también puede contribuir a la autoeficacia si es seguida por información correctiva sobre cómo desempeñarse mejor. Los estudiantes más jóvenes se benefician de la retroalimentación frecuente.

De igual modo, otras interacciones que implican recompensas, metas, contratos y cosas similares deben relacionarse con el progreso del estudiante. Por ejemplo, las recompensas ligadas al progreso construyen la autoeficacia (Schunk, 1983e). En el caso de los niños, las tareas a corto plazo son mejores indicadores de su progreso. Las recompensas entregadas por la mera participación,

La *crítica* transmite información acerca de lo indeseable de las conductas del estudiante. La crítica “Estoy decepcionado de ti” se distingue de la retroalimentación del desempeño: “Eso está mal”. Lo curioso es que la investigación demuestra que la crítica no necesariamente es mala (Dunkin y Biddle, 1974). Podríamos esperar que el efecto de la crítica en el aprovechamiento dependa del grado en que comunique que los estudiantes son competentes y pueden lograr un mejor desempeño o hacer un mejor uso de las estrategias. Por ende, una afirmación como: “Estoy decepcionado de ti. Yo sé que puedes hacerlo mejor si te esfuerzas más” puede motivar a los estudiantes a aprender porque contiene información positiva sobre la autoeficacia. Igual que con el elogio, otras variables pueden atenuar los efectos de la crítica. Algunas investigaciones muestran que los profesores hacen más críticas a los niños varones, a los estudiantes negros, a los alumnos respecto a los cuales tienen bajas expectativas y a los estudiantes de bajo estatus socioeconómico (Brophy y Good, 1974).

Dado que la crítica puede tener efectos variables, es probable que no sea bueno elegirla como técnica motivacional para apoyar al aprendizaje. Los niños pequeños pueden malinterpretar las críticas académicas y suponer que significan que el profesor no los quiere o que es malo. Aunque algunos estudiantes responden bien a la crítica, lo más recomendable es que, en lugar de criticar el desempeño actual de sus alumnos, los profesores les ofrezcan retroalimentación positiva sobre cómo mejorarlo. En el recuadro de la aplicación 10.8, se sugieren maneras de utilizar el elogio y la crítica en escenarios de aprendizaje.

APLICACIÓN 10.8

Uso del elogio y la crítica

Al usar el elogio y la crítica cuando interactúan con sus alumnos, los profesores pueden influir en su desempeño. Pero deben mostrar el cuidado de usarlos de manera apropiada y recordar que la crítica por lo general no es una buena elección porque puede tener efectos variables.

El elogio es más eficaz cuando es simple y directo y se le relaciona con el logro de acciones específicas. Por ejemplo, un profesor que felicita a un estudiante por permanecer sentado, tranquilo y concentrado en hacer bien su trabajo ese día no debe decir: “De verdad hoy has estado muy bien”, ya que eso es demasiado general. En vez de eso podría decir algo como: “De verdad me gusta la forma en que te esforzaste hoy para terminar en tu asiento todo tu trabajo de matemáticas. Valió la pena que lo hicieras porque resolviste bien todas las divisiones. ¡Buen trabajo!”.

Cuando un estudiante responde una pregunta en la clase de historia de Estados Uni-

dos durante la discusión sobre un capítulo, es deseable que Jim Marshall le haga saber por qué estuvo bien su respuesta. En lugar de sólo contestar, “Buena respuesta”, el señor Marshall puede agregar: “Resumiste muy bien los tres puntos de este capítulo”.

Si se emplea la crítica, esta debe comunicar que los estudiantes son competentes y se pueden desempeñar mejor, lo cual puede motivarlos. Por ejemplo, suponga que un estudiante capaz entregó un proyecto muy deficiente de psicología educativa que no cumple la tarea. Gina Brown le dice a su alumno: “John, estoy muy decepcionada de tu proyecto. Eres uno de los mejores alumnos del grupo. Siempre participas en clase y tienes un buen desempeño en todas las pruebas. Yo sé que eres capaz de realizar un proyecto excepcional. Vamos a trabajar un poco más en esta tarea y a esforzarnos más para que la rehagas”.

Con el desarrollo, la motivación se vuelve más diferenciada y compleja; cambian los niveles de motivación y la comprensión de los niños de los procesos de motivación (por ejemplo, metas y comparaciones sociales); aumenta la correspondencia entre los valores, creencias y metas de los niños y sus elecciones y desempeños, y su motivación a largo plazo se torna importante. Los niños son motivados por metas específicas a corto plazo y comparaciones del progreso en el desempeño. Con el desarrollo, la división de las tareas en submetas y las autoevaluaciones del progreso se vuelven más motivantes.

Las teorías del desarrollo sugieren que la enseñanza se puede adaptar para considerar las diferencias. Los estudiantes difieren en los estilos de aprendizaje que prefieren. Para tener en cuenta las diferencias de estilo, los profesores deben asegurarse de comunicar la información de muchas formas y de que las actividades del alumno son variadas. El modelo de Case es una explicación estructural de los cambios en las capacidades del procesamiento de información. El modelo hace hincapié en ayudar a los estudiantes a procesar la información de manera más automática. Después de que se evalúa el conocimiento inicial de los aprendices, se especifican las metas y secuencias de la tarea para llevarlos a una mayor competencia. Las interacciones del docente con los estudiantes deben reflejar los cambios del desarrollo. Los profesores que estructuran la retroalimentación y ofrecen un clima positivo en el aula, lo cual incluye el uso eficiente del elogio y la crítica, contribuyen a mejorar la motivación de los estudiantes y su aprendizaje.

LECTURAS ADICIONALES

- Bradley, R. H. y Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371-399.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Nueva York: Norton.
- Case, R. (1993). Theories of learning and theories of development. *Educational Psychologist*, 28, 219-233.
- Comer, J. P. (2001, abril 23). Schools that develop children. *The American Prospect*, 30-35.
- Davidson, E. S. y Benjamin, L. T. Jr. (1987). A history of the child study movement in America. En J. A. Glover y R. R. Ronning (editores). *Historical foundations of educational psychology* (pp. 41-60). Nueva York: Plenum.
- Kirkorian, H. L., Wartella, E. A. y Anderson, D. R. (2008). Media and young children's learning. *The Future of Children*, 18(1), 39-61.
- Sternberg, R. J. y Grigorenko, E. L. (2005). Are cognitive styles still in style? *American Psychologist*, 52, 700-712.

Glosario

- Acomodación** El proceso de modificación de las estructuras internas para proporcionar congruencia con la realidad externa.
- Acrescentamiento** Codificación de la nueva información en términos de los esquemas existentes.
- Acto** Clase de movimiento que produce un resultado.
- Adaptación** Véase *Equilibración*.
- Adaptación de la instrucción** Ajustar las condiciones de la instrucción al nivel del sistema, curso o individuo a fin de adecuarlas a las diferencias individuales importantes y asegurar las mismas oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes.
- Agupamiento** Combinar la información de manera significativa.
- Agrupamiento categórico** Recuerdo de los elementos en grupos con base en el significado similar o la pertenencia a la misma categoría.
- Alfabetismo científico** Comprensión de los significados, fundamentos, estado actual y los problemas de los fenómenos científicos.
- Algoritmo errado** Regla incorrecta para resolver un problema matemático.
- Amígdala** Parte del cerebro involucrada en la regulación de la emoción y la agresividad.
- Análisis de características** Teoría de la percepción que propone que la gente aprende las características esenciales de los estímulos que se almacenan en la memoria a largo plazo como imágenes o códigos verbales y los compara con entradas ambientales.
- Análisis de medios y fines** Estrategia de solución de problemas en que se compara la situación actual con la meta para identificar las diferencias entre ellas, se establece una submeta para reducir una de las diferencias, se realizan operaciones para alcanzar la submeta y se repite el proceso hasta que se alcanza la meta.
- Análisis funcional de la conducta** Proceso en que se determinan las variables externas de las que la conducta es una función.
- Análisis ingenuo de la acción** La manera en que la gente común interpreta los eventos.
- Análisis sintáctico** División mental de los patrones percibidos de sonido en unidades de significado.
- Andamiaje** Proceso en el que se controlan los elementos de la tarea que exceden las capacidades del aprendiz para permitirle enfocarse en los rasgos de la tarea que pueda captar con rapidez y en dominarla.
- Andamiaje instruccional** Véase *Andamiaje*.
- Aprendizaje** Cambio duradero en la conducta o la capacidad para comportarse de una determinada manera que resulta de la práctica o de otras formas de experiencia.
- Aprendizaje (educación) a distancia** Instrucción que se origina en un sitio y se transmite a estudiantes en uno o más lugares remotos; puede incluir capacidades interactivas bidireccionales.
- Aprendizaje asincrónico** Interacciones en tiempo no real.
- Aprendizaje cooperativo** Situación en que un grupo de estudiantes trabajan en una tarea que es demasiado grande para que cualquiera la realice de manera individual y en que un objetivo es desarrollar en los alumnos la capacidad de trabajar de manera colaborativa.
- Aprendizaje de conceptos** Identificar los atributos, generalizarlos a nuevos ejemplos y distinguir los ejemplos de los no ejemplos.
- Aprendizaje de dominio** Plan instruccional sistemático cuyo objetivo consiste en que los estudiantes demuestren un alto aprovechamiento y que incluye los componentes de definición del dominio, planeación para el dominio, enseñanza para el dominio y calificación del dominio.
- Aprendizaje de todo o nada** Idea de que el aprendizaje de una respuesta avanza con rapidez (por ejemplo, en un solo ensayo) de una fuerza nula o baja a toda su fuerza.
- Aprendizaje electrónico** Aprendizaje por medios electrónicos.
- Aprendizaje gradual** Idea de que el aprendizaje se establece de manera gradual a través de la repetición del desempeño, ejemplificado por la teoría de Thorndike.
- Aprendizaje latente** Aprendizaje que resulta de las interacciones ambientales en ausencia de una meta o reforzamiento.
- Aprendizaje mediado socialmente** Aprendizaje en el que influyen los aspectos del entorno sociocultural.
- Aprendizaje motivado** Motivación para adquirir nuevos conocimientos, habilidades y estrategias en lugar de limitarse a realizar actividades.
- Aprendizaje por computadora** Aprendizaje que ocurre con la ayuda de una computadora.
- Aprendizaje por descubrimiento** Tipo de razonamiento inductivo en que se obtiene conocimiento mediante el planteamiento y la prueba de hipótesis a través de experiencias prácticas.
- Aprendizaje por medio de la acción** Aprendizaje mediante el desempeño real.
- Aprendizaje por observación** Exhibición de un nuevo patrón de conducta por una persona que observa a un modelo; antes del modelamiento, la probabilidad de que el observador presente la conducta es nula incluso cuando existen alicientes motivacionales.
- Aprendizaje significativo por recepción** Aprendizaje de ideas, conceptos y principios en que el material se presenta en su forma final y se relaciona con el conocimiento previo de los estudiantes.
- Aprendizaje sincrónico** Interacciones en tiempo real.
- Aprendizaje vicario** Aprendizaje que ocurre sin desempeño manifiesto, como en la observación de modelos en vivo o de manera simbólica.
- Aproximaciones sucesivas** Véase *Moldeamiento*.
- Área de Broca** Parte del cerebro en el lóbulo frontal izquierdo que controla la producción del habla.

- Comparación social** Proceso por el cual el individuo compara sus creencias y conductas con las de otros.
- Comprensión** Asignar significado a la información verbal (impresa o hablada) y utilizarla para un propósito particular.
- Comunicación mediada por la computadora (CMC)** Aplicaciones tecnológicas que permiten la comunicación entre los usuarios, por ejemplo, educación a distancia, conferencias por computadora.
- Concepción de la capacidad** Creencia o teoría de la persona acerca de la naturaleza de la inteligencia (capacidad) y de cómo cambia con el tiempo.
- Concepto** Conjunto etiquetado de objetos, símbolos o eventos que comparten características comunes (atributos críticos).
- Condicionamiento clásico** Término descriptivo de la teoría de Pavlov en que un estímulo neutro se condiciona para provocar una respuesta mediante el emparejamiento repetido con un estímulo incondicionado.
- Condicionamiento de orden superior** Utilizar un estímulo condicionado para condicionar un nuevo estímulo neutro emparejando ambos estímulos.
- Condicionamiento operante** Presentar reforzamiento de manera contingente a una respuesta emitida en presencia de un estímulo con la finalidad de incrementar la tasa o probabilidad de que ocurra esa respuesta.
- Condiciones del aprendizaje** Circunstancias que prevalecen cuando ocurre el aprendizaje, incluyen condiciones internas (habilidades y requisitos de procesamiento cognoscitivo del aprendiz) y condiciones externas (estímulos ambientales que sostienen los procesos cognoscitivos del aprendiz).
- Conducta igualada-dependiente** Conducta que iguala (es la misma que) la del modelo y que depende de (es provocada por) la acción del modelo.
- Conducta molar** Secuencia grande de conducta que se dirige a la meta.
- Conducta operante** Conducta que produce un efecto en el entorno.
- Conducta respondiente** Respuesta dada ante un estímulo que la provoca.
- Conducta tipo R** Véase *Conducta operante*.
- Conducta tipo S** Véase *Conducta respondiente*.
- Conducta verbal** Respuestas vocales moldeadas y mantenidas por las acciones de otras personas.
- Conductismo propositivo** Término descriptivo de la teoría de Tolman que enfatiza el estudio de grandes secuencias de conductas (molares) dirigidas a metas.
- Conexión de redes** Computadoras en varias ubicaciones conectadas entre sí y con dispositivos periféricos centrales.
- Conexionismo** Término descriptivo de la teoría de Thorndike que considera el aprendizaje como la formación de conexiones entre experiencias sensoriales (percepciones de estímulos o eventos) e impulsos neuronales que se manifiestan en la conducta.
- Confianza en sí mismo** Grado en que se cree que se cuenta con la capacidad de producir resultados, cumplir metas o realizar tareas de manera competente, es análoga a la *autoeficacia*.
- Congruencia cognoscitiva** Idea de que la gente tiene la necesidad de congruencia entre sus conductas y cogniciones.
- Conocimiento condicional** Saber cuándo emplear formas de conocimiento declarativo y procedimental y por qué es importante hacerlo.
- Conocimiento declarativo** Conocimiento de que algo es el caso; conocimiento de hechos, creencias, pasajes organizados y sucesos de una historia.
- Conocimiento procedimental** Saber cómo hacer algo; empleo de algoritmos y reglas, identificación de conceptos, solución de problemas.
- Consideración condicional** Consideración que es contingente a ciertas acciones.
- Consideración positiva** Sentimientos de respeto, agrado, calidez, compasión y aceptación.
- Consideración positiva incondicionada** Actitudes de valía y aceptación sin condiciones.
- Consolidación** Proceso de estabilización y fortalecimiento de las conexiones neuronales (sinápticas).
- Constructivismo** Doctrina que plantea que el aprendizaje ocurre en contextos y que los aprendices forman o construyen gran parte de lo que aprenden y entienden en función de sus experiencias en las situaciones.
- Constructivismo cognoscitivo** Véase *Constructivismo dialéctico*.
- Constructivismo dialéctico** Perspectiva constructivista que afirma que el conocimiento se deriva de las interacciones entre las personas y sus entornos.
- Constructivismo endógeno** Perspectiva constructivista que plantea que la gente construye estructuras mentales a partir de las estructuras preexistentes y no directamente de la información ambiental.
- Constructivismo exógeno** Perspectiva constructivista que plantea que la adquisición del conocimiento representa una reconstrucción de estructuras que existen en el mundo externo.
- Constructivismo social** Perspectiva constructivista que hace hincapié en la importancia de las interacciones sociales del individuo en la adquisición de habilidades y conocimiento.
- Conteo de frecuencia** Frecuencia de una conducta en un periodo dado.
- Contigüidad (Condicionamiento por contigüidad)** Principio básico de la teoría de Guthrie que se refiere al aprendizaje que resulta del emparejamiento cercano en el tiempo de una respuesta con un estímulo o situación.
- Contingencia de tres términos** Modelo básico del condicionamiento operante. Un estímulo discriminativo indica la ocasión para emitir una respuesta, la cual es seguida por un estímulo reforzador.
- Contrato de contingencia** Acuerdo escrito u oral entre el profesor y el alumno que especifica el trabajo que debe cumplir el estudiante para obtener un reforzador particular.
- Control de la acción** Estrategias y habilidades volitivas autorregulatorias potencialmente modificables.
- Control percibido** Creencia de que es posible influir en la participación y los resultados de la tarea.
- Corteza cerebral** Capa externa delgada que cubre el cerebro.
- Corteza motora primaria** Área del cerebro que controla los movimientos corporales.
- Corteza prefrontal** Parte delantera del lóbulo frontal del cerebro.
- Corteza visual** Lóbulo occipital del cerebro.

- Entorno de aprendizaje basado en la computadora** Entorno que incluye el uso de la tecnología de cómputo para aprender de diversas maneras, incluyendo simulaciones, instrucción basada en la computadora, hipertexto y multimedia.
- Entrenamiento autoinstruccional** Procedimiento instruccional que incluye modelamiento cognoscitivo, orientación manifiesta, autoorientación manifiesta, desvanecimiento de la autoorientación manifiesta y autoinstrucción encubierta.
- Entrevista** Situación en que el entrevistador plantea preguntas o presenta puntos por discutir y el participante da una respuesta oral.
- Epistemología** Estudio del origen, la naturaleza, los límites y métodos del conocimiento.
- Equilibración** Pulsión biológica para producir un estado óptimo de equilibrio; incluye los procesos complementarios de asimilación y acomodación.
- Escritura asociativa** Redacción que refleja el conocimiento sobre un tema sin considerar los elementos de estilo.
- Escucha dicótica** Escuchar dos entradas verbales al mismo tiempo.
- Espacio del problema** Contexto de la solución del problema que comprende un estado inicial, un estado meta y posibles rutas de solución que pasan por submetas y requieren la aplicación de operaciones.
- Especificidad al dominio** Estructuras discretas de conocimiento declarativo y procedimental.
- Esperanza de éxito** Tendencia a aproximarse a una meta de logro que se deriva de una estimación subjetiva de la probabilidad de tener éxito.
- Esquema** Estructura cognoscitiva que organiza grandes cantidades de información en un sistema significativo.
- Esquemas personales** Manifestación de metas, aspiraciones, motivos y temores duraderos, que incluyen evaluaciones cognoscitivas y afectivas de la capacidad, la volición y la agencia personal.
- Establecimiento de metas** Proceso por el cual el individuo establece un estándar u objetivo como la justificación de sus acciones.
- Estado motivacional** Conexión neuronal compleja que incluye emociones, cogniciones y conductas.
- Estándares autoevaluativos** Estándares que usa la gente para evaluar su desempeño.
- Estatus socioeconómico (ESE)** Término descriptivo que denota el capital del individuo (recursos y bienes).
- Esteroides** Tipo de hormona que puede influir en varias funciones como el desarrollo sexual y las reacciones al estrés.
- Estilo cognoscitivo** Variación estable entre los aprendices en las formas de percibir, organizar, procesar y recordar la información.
- Estilo de aprendizaje** Véase *Estilo cognoscitivo*.
- Estilo de categorización** Estilo cognoscitivo que se refiere al criterio utilizado para percibir que los objetos son similares entre sí.
- Estilo volitivo** Diferencias individuales estables en la volición.
- Estímulo condicionado (EC)** Estímulo que, cuando se empareja de manera repetida con un estímulo incondicionado, provoca una respuesta condicionada similar a la respuesta incondicionada.
- Estímulo discriminativo** Estímulo ante el que se responde en el modelo de condicionamiento operante.
- Estímulo incondicionado (EI)** Estímulo que al presentarse provoca una respuesta natural del organismo.
- Estímulo reforzador** En el modelo de condicionamiento operante el estímulo que se presenta de manera contingente a una respuesta y que incrementa la probabilidad de que ésta se emita en el futuro en presencia del estímulo discriminativo.
- Estrategia de aprendizaje** Plan sistemático orientado a la regulación del trabajo académico y la producción de un desempeño exitoso de la tarea.
- Estrategia de generar y probar** Estrategia de solución de problemas en que se genera o se piensa en una posible solución al problema y se pone a prueba su eficacia.
- Estructura asociativa** Medios de representación de la información en la memoria a largo plazo; son piezas de información que ocurren cercanas en el tiempo o que se asocian de otro modo y se almacenan juntas, de modo que cuando una se recuerda la otra también es evocada.
- Estructura de agrupamiento** Método instruccional para relacionar la adquisición de metas de los estudiantes. *Cooperativa*-conexión positiva; *competitiva*-conexión negativa; *individualista*-sin conexión.
- Estructura diferenciada de la tarea** Situación de clase en que los estudiantes trabajan en tareas, materiales o métodos diferentes adaptados a sus necesidades.
- Estructura indiferenciada de la tarea** Situación de la clase en que todos los estudiantes trabajan en la misma tarea o en tareas similares y en que la instrucción utiliza un pequeño número de materiales o métodos.
- Estructura profunda** El significado del habla y la sintaxis de un lenguaje.
- Estructura superficial** El habla y la sintaxis de un lenguaje.
- Estructuralismo** Doctrina que postula que la mente está compuesta por asociaciones de ideas y que para estudiar las complejidades de la mente se deben descomponer las asociaciones en ideas simples.
- Etapas de las operaciones concretas** Tercera de las etapas de desarrollo cognoscitivo propuestas por Piaget, abarca aproximadamente de los siete a los 11 años.
- Etapas de las operaciones formales** Cuarta de las etapas del desarrollo cognoscitivo propuestas por Piaget, abarca aproximadamente de los 11 años a la edad adulta.
- Etapas preoperacional** Segunda de las etapas del desarrollo cognoscitivo propuestas por Piaget, abarca aproximadamente de los dos a los siete años.
- Etapas sensoriomotriz** Primera de las etapas del desarrollo cognoscitivo propuestas por Piaget, la cual abarca del nacimiento a los dos años aproximadamente.
- Evaluación** Proceso de determinar el estatus de los estudiantes en relación con variables educativas.
- Eventos privados** Pensamientos o sentimientos a los que sólo tiene acceso el individuo.
- Expectativa de campo** Relación percibida entre dos estímulos, o entre un estímulo o una respuesta y un estímulo.
- Expectativa de resultados** Creencia concerniente al resultado anticipado de las acciones.
- Expectativas de eficacia** Véase *Autoeficacia*.

- Inteligencia artificial** Programación de las computadoras para que realicen actividades humanas como el pensamiento, el uso del lenguaje y la solución de problemas.
- Interferencia** Bloqueo de la difusión de la activación entre las redes de memoria.
- Interferencia proactiva** El aprendizaje antiguo hace más difícil el nuevo aprendizaje.
- Interferencia retroactiva** El nuevo aprendizaje hace más difícil recordar el conocimiento y las habilidades antiguos.
- Interiorización** Transformación de la información adquirida del entorno social en mecanismos de control autorregulado.
- Internet** Conjunto internacional de redes de cómputo.
- Introspección** Tipo de autoanálisis en que los individuos hacen un informe verbal de sus percepciones inmediatas después de ser expuestos a objetos o eventos.
- Investigación** Estudio sistemático diseñado para desarrollar o contribuir al conocimiento generalizable.
- Investigación correlacional** Estudio en que un investigador explora las relaciones naturales que existen entre las variables.
- Investigación cualitativa** Estudio caracterizado por la profundidad y calidad del análisis e interpretación de los datos a través del uso de métodos como observaciones en el salón de clases, uso de registros existentes, entrevistas y protocolos de pensamiento en voz alta.
- Investigación de campo** Estudio realizado en el lugar en el que los participantes viven, trabajan o van a la escuela.
- Investigación de laboratorio** Estudio realizado en un entorno controlado.
- Investigación descriptiva** Véase *Investigación cualitativa*.
- Investigación experimental** Estudio en que un investigador varía sistemáticamente las condiciones (variables independientes) y observa cambios en los resultados (variables dependientes).
- Investigación proceso-producto** Estudio que relaciona los cambios en los procesos de enseñanza con los productos o resultados de los estudiantes.
- Involucramiento del yo** Estado motivacional caracterizado por la preocupación por uno mismo, el deseo de no parecer incompetente y la visión del aprendizaje como un medio para no parecer incapaz.
- Involucramiento en la tarea** Estado motivacional caracterizado por considerar el aprendizaje como una meta y enfocarse más en las demandas de la tarea que en uno mismo.
- IRM** Imagenología por resonancia magnética; tecnología en que ondas de radio hacen que el cerebro produzca señales que son mapeadas, lo que permite detectar tumores, lesiones y otras anomalías.
- IRMf** Véase *Imagenología por resonancia magnética funcional*.
- Irreversibilidad** La creencia cognoscitiva de que una vez que se ha hecho algo no puede ser cambiado.
- Jerarquía de aprendizaje** Conjunto organizado de habilidades intelectuales.
- Juego** Actividad que crea un contexto de aprendizaje agradable al vincular el material con el deporte, la aventura o la fantasía.
- Lateralización** Véase *Localización*.
- Ley de la preparación** Cuando un organismo está preparado para actuar, hacerlo es satisfactorio y no hacerlo es molesto. Cuando el organismo no está preparado para actuar, obligarlo a efectuarlo le resulta molesto.
- Ley del desuso** La parte de la ley del ejercicio que plantea que la fuerza de una conexión entre una situación y una respuesta disminuye cuando la conexión no se realiza por cierto tiempo.
- Ley del efecto** La fuerza de una conexión es influida por las consecuencias de realizar la respuesta en la situación; las consecuencias satisfactorias fortalecen la conexión mientras que las consecuencias molestas la debilitan. Después fue modificada por Thorndike para afirmar que las consecuencias molestas no debilitan las conexiones.
- Ley del ejercicio** El aprendizaje (o desaprendizaje) ocurre por la repetición (o no repetición) de una respuesta. Al final fue descartada por Thorndike.
- Ley del uso** Parte de la ley del ejercicio que plantea que la fuerza de una conexión entre una situación y una respuesta aumenta cuando se hace la conexión.
- Lluvia de ideas** Estrategia de solución de problemas que implica definir el problema, generar soluciones posibles, decidir qué criterios emplear para juzgar las soluciones y aplicar los criterios para elegir la mejor solución.
- Lóbulo frontal** Lóbulo cerebral responsable de procesar la información relacionándola con la memoria, la planeación, la toma de decisiones, el establecimiento de metas y la creatividad; también contiene la corteza motora primaria que regula los movimientos musculares.
- Lóbulo occipital** Lóbulo cerebral involucrado principalmente en el procesamiento de la información visual.
- Lóbulo parietal** Lóbulo del cerebro responsable del sentido del tacto, ayuda a determinar la posición del cuerpo e integra información visual.
- Lóbulo temporal** Lóbulo del cerebro responsable de procesar la información auditiva.
- Localización** Control de funciones específicas por diferentes lados o en distintas áreas del cerebro.
- Locus de control** Concepto motivacional que se refiere al control generalizado sobre los resultados; los individuos pueden creer que los resultados ocurren independientemente de cómo actúan (control externo) o que son altamente contingentes a sus acciones (control interno).
- Mapa cognoscitivo** Plan interno compuesto por expectativas respecto a las acciones que se requieren para alcanzar una meta.
- Mapeo** Técnica de aprendizaje en que se identifican las ideas importantes y se especifica cómo se relacionan.
- Mediación** Mecanismo que establece la conexión entre la realidad externa y los procesos mentales y que influye en el desarrollo de los últimos.
- Medida de duración** Tiempo en que ocurre una conducta durante un periodo dado.
- Medida de muestreo temporal** Medida de la frecuencia con que ocurre una conducta durante un intervalo de un periodo más largo.
- Medios electrónicos** Medios de comunicación que operan de manera electrónica, como las televisiones, los teléfonos celulares, los videojuegos, las redes sociales en Internet y el correo electrónico.

- Motivación de efectancia (Motivación de dominio)** Motivación para interactuar de manera eficaz con el entorno y controlar aspectos críticos.
- Motivación de logro** El afán por ser competente en actividades que requieren esfuerzo.
- Motivación extrínseca** Participar en una tarea como medio para el fin de obtener un resultado (recompensa).
- Motivación intrínseca** Participar en una tarea no por una recompensa evidente sino por la actividad en sí (la actividad es el medio y el fin).
- Movimiento** Conducta discreta que resulta de contracciones musculares.
- Multimedia** Tecnología que combina las capacidades de las computadoras con otros medios como películas, videos, sonido, música y texto.
- Narración** Versión escrita de la conducta y el contexto en que ocurre.
- Neurociencia** Ciencia de la relación del sistema nervioso con el aprendizaje y la conducta.
- Neurociencia del aprendizaje** Véase *Neurociencia*.
- Neurona** Célula encefálica que envía y recibe información a través de músculos y órganos.
- Neurotransmisor** Secreciones químicas que viajan por el axón cerebral a las dendritas de la siguiente célula.
- Nivel de activación** Grado en que la información que se encuentra en la memoria es procesada o puede ser procesada con rapidez; el acceso a la información en un estado activo es rápido.
- Nivel de desarrollo** Lo que un individuo es capaz de hacer dado su nivel actual de desarrollo.
- Niveles (profundidad) del procesamiento** Conceptualización de la memoria de acuerdo con el tipo de procesamiento que recibe la información más que la localización del procesamiento.
- Novato** Persona que tiene cierta familiaridad con un dominio pero cuyo desempeño es deficiente.
- Noviciado** Situación en que un novato trabaja con un experto en actividades conjuntas relacionadas con el trabajo.
- Objetivo conductual** Afirmación que describe las conductas que realizará un estudiante como resultado de la instrucción, las condiciones en que se realizarán las conductas y los criterios que se emplearán en su evaluación para determinar si se cumplió el objetivo.
- Observaciones directas** Casos de conducta que son observados.
- Olvido** Pérdida de la información de la memoria o incapacidad para recuperarla debido tanto a la interferencia como a señales de recuperación inadecuadas.
- Organizador avanzado** Dispositivo que ayuda a relacionar el nuevo material con el aprendizaje previo, por lo regular con una afirmación amplia que se presenta al inicio de la lección.
- Organizador comparativo** Tipo de organizador avanzado que introduce el material nuevo por medio de una analogía con el material conocido.
- Organizador expositivo** Tipo de organizador avanzado que presenta el material nuevo con definiciones del concepto y generalizaciones.
- Orientaciones a la meta** Razones para realizar actividades académicas.
- Paradigma** Modelo para la investigación.
- Pensamiento productivo** Véase *Solución de problemas*.
- Pensar en voz alta** Procedimiento de investigación en que los participantes expresan en voz alta sus pensamientos, acciones y sentimientos mientras realizan una tarea.
- Percepción** Proceso de reconocimiento y asignación de significado a una entrada sensorial.
- Potenciales evocados** Véase *Potenciales relacionados con el evento*.
- Potenciales relacionados con el evento** Cambios en las ondas cerebrales que se miden mientras los individuos participan en varias tareas.
- Preparación** Lo que los niños pueden hacer o aprender en varios puntos del desarrollo.
- Principio de Premack** Principio que plantea que la oportunidad de realizar una actividad más valorada refuerza la realización de una actividad menos valorada.
- Principios de la Gestalt** *Relación figura fondo*: el campo perceptual está compuesto por una figura contra un fondo. *Proximidad*: se considera que los elementos del campo perceptual forman parte de un grupo de acuerdo con su cercanía espacial o temporal. *Similitud*: se considera que los elementos del campo perceptual que son semejantes en aspectos como tamaño o color van juntos. *Destino común*: los elementos de un campo perceptual que parecen constituir un patrón o que fluyen en la misma dirección se perciben como una figura. *Simplicidad*: la gente organiza los campos perceptuales en rasgos sencillos y regulares. *Cierre*: la gente completa los patrones o experiencias incompletas.
- Problema** Situación en que un individuo trata de alcanzar una meta y encontrar el medio para obtenerla.
- Problema retórico** El espacio del problema en la redacción que incluye el tema del escritor, la audiencia a la que se dirige y las metas.
- Procesamiento abajo-arriba** Reconocimiento del patrón de estímulos visuales que avanza del análisis de las características a la construcción de una representación con significado.
- Procesamiento arriba-abajo** Patrón de reconocimiento de los estímulos que ocurre por medio de la formación de una representación significativa del contexto, el desarrollo de expectativas de lo que ocurrirá y la comparación de las características de los estímulos con las expectativas para confirmarlas o refutarlas.
- Procesamiento de la información** Secuencia y ejecución de los eventos cognoscitivos.
- Procesos de control (ejecutivo)** Actividades cognoscitivas que regulan el flujo de información por el sistema de procesamiento.
- Procesos ejecutivos** Véase *Procesos de control (ejecutivos)*.
- Procesos posteriores a la decisión** Actividades cognoscitivas realizadas después del establecimiento de una meta.
- Procesos previos a la decisión** Actividades cognoscitivas realizadas cuando se toman decisiones y se establecen metas.
- Producción** Traducir en conductas las nociones visuales y simbólicas de los eventos.
- Programa Comer** Véase *Programa de desarrollo escolar*.
- Programa de desarrollo escolar** Sistema de participación de las escuelas de la comunidad y de los padres que hace

- Respuesta incondicionada (RI)** La respuesta provocada por un estímulo incondicionado.
- Respuestas escritas** Desempeños en exámenes, pruebas, tareas, trabajos de fin de cursos, reportes y documentos por computadora.
- Respuestas orales** Expresión verbal de preguntas o de respuestas a las preguntas.
- Reestructuración** Proceso de formación de nuevos esquemas.
- Retención** Almacenamiento de la información en la memoria.
- Reversibilidad** Capacidad cognoscitiva de secuenciar las operaciones en orden opuesto.
- Saciedad** Satisfacción del reforzamiento que tiene como resultado una disminución en la respuesta.
- Salón de clases unidimensional** Un aula que tiene pocas actividades que abordan una variedad limitada de capacidades del estudiante.
- Secuencia de fase** En la teoría de Hebb, una serie de asambleas celulares.
- Señales primarias** Eventos ambientales que se pueden convertir en estímulos condicionados y producir respuestas condicionadas.
- Sílaba sin sentido** Combinación de tres letras (consonante-vocal-consonante) que constituye una pseudopalabra.
- Silogismo** Razonamiento deductivo del problema que incluye premisas y una conclusión que contiene *todas, ninguna o algunas*.
- Simulación** Situación real o imaginaria que no se puede llevar a un escenario de aprendizaje.
- Sinapsis** Punto en que los axones y las dendritas se encuentran en el cerebro.
- Sintonización** Modificación y perfeccionamiento de los esquemas a medida que se usan en varios contextos.
- Sistema de la primera señal** Véase *Señales primarias*.
- Sistema de la segunda señal** Palabras y otros rasgos del lenguaje que son utilizados por los seres humanos para comunicarse y que pueden convertirse en estímulos condicionados.
- Sistema de producción (Producción)** Red en la memoria de las secuencias condición-acción (reglas) en que la condición es el conjunto de circunstancias que activan el sistema y la acción es el conjunto de actividades que ocurren.
- Sistema experto** Sistema de cómputo que se programa con una base grande de conocimiento y que se comporta de manera inteligente resolviendo problemas y brindando instrucción.
- Sistema nervioso autónomo (SNA)** Parte del sistema nervioso que regula conductas involuntarias que involucran el corazón, los pulmones, las glándulas y los músculos.
- Sistema nervioso central (SNC)** La parte del sistema nervioso que incluye la médula espinal y el cerebro.
- Sobrejustificación** Disminución del interés (motivación) intrínseco en una actividad después de realizarla en condiciones que hacen destacar la participación en la tarea como un medio para un fin, por ejemplo, la obtención de una recompensa.
- Solución de problemas** Esfuerzos del individuo por alcanzar una meta para la cual no tiene una solución automática.
- SQ3R** Método para el estudio de textos que debe su nombre a las siglas de *Survey-Question-Read-Recite-Review (Inspeccionar-Preguntar-Leer-Recitar-Revisar)*, el cual pasó a conocerse como SQ4R al agregarle posteriormente la Reflexión.
- Supervisión de la comprensión** Actividad cognoscitiva dirigida a determinar si la persona está aplicando de manera apropiada el conocimiento al material que debe aprender, si evalúa su comprensión del material, decide que la estrategia es eficaz o que se necesita una estrategia mejor y sabe por qué el uso de la estrategia mejora el aprendizaje. Los procedimientos de supervisión incluyen hacerse preguntas, volver a leer, parafrasear y verificar la congruencia.
- Tablero de mensajes electrónicos (Conferencia)** Medio electrónico para colocar mensajes y participar en una discusión (grupo de conversación).
- Tábula rasa** Estado innato del aprendiz (pizarra en blanco).
- TAC** Tomografía axial computarizada; tecnología que proporciona imágenes tridimensionales utilizadas para detectar anomalías del cuerpo.
- Tálamo** Parte del cerebro que envía entradas sensoriales, salvo las olfativas, a la corteza.
- Tallo cerebral** Parte del sistema nervioso central que conecta el cerebro inferior con el cerebro medio y los hemisferios.
- Tarea de retención de dígitos** Tarea de procesamiento de la información en que los participantes escuchan una serie de dígitos y luego tratan de recordarlos en el mismo orden.
- TARGET** Acrónimo que representa variables de motivación en el salón de clases: tarea, autoridad, reconocimiento, agrupamiento, evaluación y tiempo.
- Técnica de aprendizaje afectivo** Procedimiento específico que se incluye en una estrategia de aprendizaje con el fin de crear un clima psicológico favorable para el aprendizaje ayudando al aprendiz a afrontar la ansiedad, desarrollar creencias positivas, establecer metas de trabajo, identificar un lugar y tiempo para trabajar o minimizar las distracciones.
- Tecnología** Los diseños y entornos que atraen a los aprendices.
- Tecnología de asistencia** Equipo adaptado para ser empleado por estudiantes con discapacidades.
- Temor al fracaso** Tendencia a evitar una meta de logro que se deriva de la creencia del individuo concerniente a la anticipación de las consecuencias negativas de fracasar.
- Tempo cognoscitivo (de la respuesta)** Estilo cognoscitivo referente a la disposición a hacer una pausa para reflexionar sobre la exactitud de la información en una situación de incertidumbre de la respuesta.
- Tempo de la respuesta** Véase *Tempo cognoscitivo (de la respuesta)*.
- Tendencia a la realización** Motivo innato que es precursor de otros motivos y se orienta al crecimiento, autonomía y libertad personal del control externo.
- Teoría** Conjunto de principios científicamente aceptables ofrecidos para explicar un fenómeno.
- Teoría cognoscitiva** Teoría que ve al aprendizaje como la adquisición de conocimiento y estructuras cognoscitivas debido al procesamiento de la información.
- Teoría cognoscitiva social** Teoría cognoscitiva que enfatiza el papel que desempeña el entorno social en el aprendizaje.

Referencias

- Abramson, L. Y., Seligman, M. E. P. y Teasdale, J. D. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87, 49-74.
- Ackerman, S. (1992). *Discovering the brain*. Washington, DC: National Academy Press.
- Adams, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111-150.
- Akamatsu, T. J. y Thelen, M. H. (1974). A review of the literature on observer characteristics and imitation. *Developmental Psychology*, 10, 38-47.
- Alderman, M. K. (1985). Achievement motivation and the preservice teacher. En M. K. Alderman y M. W. Cohen (Eds.), *Motivation theory and practice for preservice teachers* (pp. 37-51). Washington, DC: ERIC Clearinghouse on Teacher Education.
- Alderman, M. K. (1999). *Motivation for achievement: Possibilities for teaching and learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Alexander, J. E., Carr, M. y Schwanenflugel, P. J. (1995). Development of metacognition in gifted children: Directions for future research. *Developmental Review*, 15, 1-37.
- Alexander, P. A. y Murphy, P. K. (1998). Profiling the differences in students' knowledge, interest, and strategic planning. *Journal of Educational Psychology*, 90, 435-447.
- Altermatt, E. R. y Pomerantz, E. M. (2003). The development of competence-related and motivational beliefs: An investigation of similarity and influence among friends. *Journal of Educational Psychology*, 95, 1-13.
- American Psychological Association (1992). Special issue: Reflections on B. F. Skinner and psychology. *American Psychologist*, 47, 1269-1533.
- American Psychological Association Work Group of the Board of Educational Affairs (1997). *Learner-centered psychological principles*. Washington, DC: Autor.
- Ames, C. (1984). Competitive, cooperative, and individualistic goal structures: A cognitive-motivational analysis. En R. Ames y C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 1, pp. 177-208). Nueva York: Academic Press.
- Ames, C. (1985). Attributions and cognitions in motivation theory. En M. K. Alderman y M. W. Cohen (Eds.), *Motivation theory and practice for preservice teachers* (pp. 16-21). Washington, DC: ERIC Clearinghouse on Teacher Education.
- Ames, C. (1987). The enhancement of student motivation. En M. L. Maehr y D. A. Kleiber (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 5, pp. 123-148). Greenwich, CT: JAI Press.
- Ames, C. (1992a). Achievement goals and the classroom motivational climate. En D. H. Schunk y J. L. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom* (pp. 327-348). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ames, C. (1992b). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Ames, C. y Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Student learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, 80, 260-267.
- Anand, P. G. y Ross, S. M. (1987). Using computer-assisted instruction to personalize arithmetic materials for elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 79, 72-78.
- Anderman, E. M. (1998). The middle school experience: Effects on the math and science achievement of adolescents with LD. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 128-138.
- Anderman, E. M., Austin, C. C. y Johnson, D. M. (2002). The development of goal orientation. En A. Wigfield y J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 197-220). San Diego: Academic Press.
- Anderman, y Maehr, M. L. (1994). Motivation and schooling in the middle grades. *Review of Educational Research*, 64, 287-309.
- Anderman, E. M. y Wolters, C. A. (2006). Goals, values, and affects: Influences on student motivation. En P. A. Alexander y P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2a. ed., pp. 369-389). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J. R. (1980). Concepts, propositions, and schemata: What are the cognitive units? En J. H. Flowers (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation, 1980* (Vol. 28, pp. 121-162). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 261-295.
- Anderson, J. R. (1984). Spreading activation. En J. R. Anderson y S. M. Kosslyn (Eds.), *Tutorials in learning and memory: Essays in honor of Gordon Bower* (pp. 61-90). San Francisco: Freeman.
- Anderson, J. R. (1990). *Cognitive psychology and its implications* (3a. ed.). Nueva York: Freeman.
- Anderson, J. R. (1993). Problem solving and learning. *American Psychologist*, 48, 35-44.
- Anderson, J. R. (1996). ACT: A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51, 355-365.
- Anderson, J. R. (2000). *Learning and memory: An integrated approach* (2a. ed.). Nueva York: Wiley-Ander
- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C. y Qin, Y. (2004). An integrated theory of the mind. *Psychological Review*, 111, 1036-1060.
- Anderson, J. R., Fincham, J. M. y Douglass, S. (1997). The role of examples and rules in the acquisition of a cognitive skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 932-945.
- Anderson, J. R., Reder, L. M. y Lebiere, C. (1996). Working memory: Activation limitations on retrieval. *Cognitive Psychology*, 30, 221-256.
- Anderson, J. R., Reder, L. M. y Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher*, 25 (4), 5-11.
- Anderson, L. W. (1976). An empirical investigation of individual differences in time to learn. *Journal of Educational Psychology*, 68, 226-233.
- Anderson, L. W. (2003). Benjamin S. Bloom: His life, his works, and his legacy. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 367-389). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Anderson, R. C. (1982). Allocation of attention during reading. En A. Flammer y W. Kintsch (Eds.), *Discourse processing* (pp. 292-305). Amsterdam: North Holland Publishing Company.

- Baker, L. y Brown, A. L. (1984). Metacognitive skills and reading. En P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research* (pp. 353-394). Nueva York: Longman.
- Ball, D. L., Lubienski, S. T. y Mewborn, D. S. (2001). Mathematics. En V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4a. ed., pp. 433-456). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Bandura, A. (1969). *Principles of behavior modification*. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.
- Bandura, A. (1973). *Aggression: A social learning analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1977a). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1977b). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1981). Self-referent thought: A developmental analysis of self-efficacy. En J. H. Flavell y L. Ross (Eds.), *Social cognitive development: Frontiers and possible futures* (pp. 200-239). Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1982a). The self and mechanisms of agency. En J. Suls (Ed.), *Psychological perspectives on the self* (Vol. 1, pp. 3-39). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bandura, A. (1982b). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37, 122-147.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1988). Self-regulation of motivation and action through goal systems. En V. Hamilton, G. H. Bower y N. H. Frijda (Eds.), *Cognitive perspectives on emotion and motivation* (pp. 37-61). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bandura, A. (1991). Self-regulation of motivation through anticipatory and self-reactive mechanisms. En R. A. Dienstbier (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation, 1990* (Vol. 38, 69-164). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28, 117-148.
- Bandura, A. (1994). Social cognitive theory and the exercise of control over HIV infection. En R. DiClemente y J. Peterson (Eds.), *Preventing AIDS: Theories and methods of behavioral interventions* (pp. 25-59). Nueva York: Plenum.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Nueva York: Freeman.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26.
- Bandura, A. (2005). The primacy of self-regulation in health promotion. *Applied Psychology: An International Review*, 54, 245-254.
- Bandura, A. y Adams, N. E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cognitive Therapy and Research*, 1, 287-308.
- Bandura, A., Adams, N. E. y Beyer, J. (1977). Cognitive processes mediating behavioral change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 125-139.
- Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G. V. y Pastorelli, C. (1996). Multifaceted impact of self-efficacy beliefs on academic functioning. *Child Development*, 67, 1206-1222.
- Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G. V. y Pastorelli, C. (2001). Self-efficacy beliefs as shapers of children's aspirations and career trajectories. *Child Development*, 72, 187-206.
- Bandura, A. y Bussey, K. (2004). On broadening the cognitive, motivational, and sociostructural scope of theorizing about gender development and functioning: Comment on Martin, Ruble, and Szkrybalo (2002). *Psychological Bulletin*, 130, 691-701.
- Bandura, A. y Cervone, D. (1983). Self-evaluative and self-efficacy mechanisms governing the motivational effects of goal systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 1017-1028.
- Bandura, A. y Cervone, D. (1986). Differential engagement of self-reactive influences in cognitive motivation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 38, 92-113.
- Bandura, A. y Jeffery, R. W. (1973). Role of symbolic coding and rehearsal processes in observational learning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 26, 122-130.
- Bandura, A. y Kupers, C. J. (1964). Transmission of patterns of self-reinforcement through modeling. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 69, 1-9.
- Bandura, A., Ross, D. y Ross, S. A. (1963). Imitation of film-mediated aggressive models. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 66, 3-11.
- Bandura, A. y Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 586-598.
- Bandura, A. y Walters, R. H. (1963). *Social learning and personality development*. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.
- Bangert, R. L., Kulik, J. A. y Kulik, C. C. (1983). Individualized systems of instruction in secondary schools. *Review of Educational Research*, 53, 143-158.
- Bangert-Drowns, R. L., Hurley, M. M. y Wilkinson, B. (2004). The effects of school-based writing-to-learn interventions on academic achievement: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 74, 29-58.
- Bargh, J. A. y Ferguson, M. J. (2000). Beyond behaviorism: On the automaticity of higher mental processes. *Psychological Bulletin*, 126, 925-945.
- Barnett, S. M. y Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin*, 128, 612-637.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Basden, B. H., Basden, D. R., Devecchio, E. y Anders, J. A. (1991). A developmental comparison of the effectiveness of encoding tasks. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 117, 419-436.
- Baumrind, D. (1989). Rearing competent children. En W. Damon (Ed.), *Child development today and tomorrow* (pp. 349-378). San Francisco: Jossey-Bass.
- Beal, C. R. y Belgrad, S. L. (1990). The development of message evaluation skills in young children. *Child Development*, 61, 705-712.
- Beal, C. R., Garrod, A. C. y Bonitatibus, G. J. (1990). Fostering children's revision skills through training in comprehension monitoring. *Journal of Educational Psychology*, 82, 275-280.
- Becker, W. C. (1971). *Parents are teachers: A child management program*. Champaign, IL: Research Press.
- Begley, S. (29 de enero de 2007). How the brain rewires itself. *Time*, 169, 72-74, 77, 79.

- Bouton, M. E., Nelson, J. B. y Rosas, J. M. (1999). Stimulus generalization, context change, and forgetting. *Psychological Bulletin*, 125, 171-186.
- Bower, G. H. y Hilgard, E. R. (1981). *Theories of learning* (5a. ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bower, G. H. y Morrow, D. G. (1990). Mental models in narrative comprehension. *Science*, 247, 44-48.
- Bowers, J. S. (2009). On the biological plausibility of grandmother cells: Implications for neural network theories in psychology and neuroscience. *Psychological Review*, 116, 220-251.
- Braaksmá, M. A. H., Rijlaarsdam, G. y van den Bergh, H. (2002). Observational learning and the effects of model-observer similarity. *Journal of Educational Psychology*, 94, 405-415.
- Bradford, H. F. (1998). Neurotransmitters and neuromodulators. En R. L. Gregory (Ed.), *The Oxford companion to the mind* (pp. 550-560). Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.
- Bradley, R. H. y Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371-399.
- Brainerd, C. J. (2003). Jean Piaget, learning research, and American education. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 251-287). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bransford, J. D. y Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 717-726.
- Bransford, J. D. y Schwartz, D. L. (1999). Rethinking transfer: A simple proposal with multiple implications. En A. Iran-Nejad y P. D. Pearson (Eds.), *Review of research in education* (Vol. 24, pp. 61-100). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Bransford, J. D. y Stein, B. S. (1984). *The IDEAL problem solver: A guide for improving thinking, learning, and creativity*. Nueva York: Freeman.
- Bransford, J. D., et al. (1982). Differences in approaches to learning: An overview. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 390-398.
- Bredo, E. (1997). The social construction of learning. En G. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: The construction of knowledge* (pp. 3-45). Nueva York: Academic Press.
- Bredo, E. (2003). The development of Dewey's psychology. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 81-111). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bredo, E. (2006). Conceptual confusion and educational psychology. En P. A. Alexander y P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2a. ed., pp. 43-57). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Brewer, W. F. (1974). There is no convincing evidence for operant or classical conditioning in adult humans. En W. B. Weimer y D. S. Palermo (Eds.), *Cognition and the symbolic processes* (pp. 1-42). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brewer, W. F. y Treyns, J. C. (1981). Role of schemata in memory for places. *Cognitive Psychology*, 13, 207-230.
- Brigham, T. A. (1982). Self-management: A radical behavioral perspective. En P. Karoly y F. H. Kanfer (Eds.), *Self-management and behavior change: From theory to practice* (pp. 32-59). Nueva York: Pergamon.
- Britton, B. K. y Tesser, A. (1991). Effects of time-management practices on college grades. *Journal of Educational Psychology*, 83, 405-410.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Londres: Pergamon.
- Broadhurst, P. L. (1957). Emotionality and the Yerkes-Dodson Law. *Journal of Experimental Psychology*, 54, 345-352.
- Brody, G. H. y Stoneman, Z. (1985). Peer imitation: An examination of status and competence hypotheses. *Journal of Genetic Psychology*, 146, 161-170.
- Brodzinsky, D. M. (1982). Relationship between cognitive style and cognitive development: A 2-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 18, 617-626.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Brooks, J. G. y Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brophy, J. E. (1981). Teacher praise: A functional analysis. *Review of Educational Research*, 51, 5-32.
- Brophy, J. E. (1985). Teacher-student interaction. En J. B. Dusek (Ed.), *Teacher expectancies* (pp. 303-328). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brophy, J. E. y Good, T. L. (1974). *Teacher-student relationships: Causes and consequences*. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.
- Brown, A. L. (1980). Metacognitive development and reading. En R. J. Spiro, B. C. Bruce y W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 453-481). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, A. L., Palincsar, A. S. y Armbruster, B. B. (1984). Instructing comprehension-fostering activities in interactive learning situations. En H. Mandl, N. L. Stein y T. Trabasso (Eds.), *Learning and comprehension of text* (pp. 255-286). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, G. D. A., Neath, I. y Chater, N. (2007). A temporal ratio model of memory. *Psychological Review*, 114, 539-576.
- Brown, I., Jr. y Inouye, D. K. (1978). Learned helplessness through modeling: The role of perceived similarity in competence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36, 900-908.
- Brown, J. (1968). Reciprocal facilitation and impairment of free recall. *Psychonomic Science*, 10, 41-42.
- Brown, J. S. (2006, septiembre/octubre). New learning environments for the 21st century: Exploring the edge. *Change*, 38, 18-24.
- Brown, J. S. y Burton, R. R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science*, 2, 155-192.
- Brown, S. C. y Craik, F. I. M. (2000). Encoding and retrieval of information. En E. Tulving y F. I. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 93-108). Nueva York: Oxford University Press.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Nueva York: Vintage.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.
- Bruner, J. S. (1964). The course of cognitive growth. *American Psychologist*, 19, 1-15.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Nueva York: Norton.

- Case, R. (1978b). Piaget and beyond: Toward a developmentally based theory and technology of instruction. En R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 1, pp. 167-228). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Case, R. (1981). Intellectual development: A systematic reinterpretation. En F. H. Farley y N. J. Gordon (Eds.), *Psychology and education: The state of the union* (pp. 142-177). Berkeley, CA: McCutchan.
- Case, R. (1993). Theories of learning and theories of development. *Educational Psychologist*, 28, 219-233.
- Ceci, S. J. (1989). On domain specificity ... More or less general and specific constraints on cognitive development. *Merrill-Palmer Quarterly*, 35, 131-142.
- Cervone, D., Jiwani, N. y Wood, R. (1991). Goal setting and the differential influence of self-regulatory processes on complex decision-making performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 257-266.
- Chan, W., Lau, S., Nie, Y., Lim, S. y Hogan, D. (2008). Organizational and personal predictors of teacher commitment: The mediating role of teacher efficacy and identification with school. *American Educational Research Journal*, 45, 597-630.
- Chapin, M. y Dyck, D. G. (1976). Persistence in children's reading behavior as a function of *N* length and attribution retraining. *Journal of Abnormal Psychology*, 85, 511-515.
- Chapman, J. W. (1988). Learning disabled children's self-concepts. *Review of Educational Research*, 58, 347-371.
- Chapman, J. W. y Tunmer, W. E. (1995). Development of young children's reading self-concepts: An examination of emerging subcomponents and their relationship with reading achievement. *Journal of Educational Psychology*, 87, 154-167.
- Chartrand, T. L. y Bargh, J. A. (1999). The Chameleon Effect: The perception-behavior link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 893-910.
- Chen, P. P. (2003). Exploring the accuracy and predictability of the self-efficacy beliefs of seventh-grade mathematics students. *Learning and Individual Differences*, 14, 77-90.
- Chen, Z. (1999). Schema induction in children's analogical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 91, 703-715.
- Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975-979.
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P. y Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J. y Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121-152.
- Chi, M. T. H. y Glaser, R. (1985). Problem-solving ability. En R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 227-250). Nueva York: Freeman.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. y Farr, M. J. (Eds.). (1988). *The nature of expertise*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. y Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. En R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 1, pp. 7-75). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chiesi, H. L., Spilich, G. J. y Voss, J. R. (1979). Acquisition of domain-related information in relation to high and low domain knowledge. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 257-274.
- Childs, C. P. y Greenfield, P. M. (1981). Informal modes of learning and teaching: The case of Zinacanteo weaving. En N. Warren (Ed.), *Studies in cross-cultural psychology* (Vol. 2, pp. 269-319). Londres: Academic Press.
- Chinn, C. A. y Samarapungavan, A. (2009). Conceptual change—multiple routes, multiple mechanisms: A commentary on Ohlsson (2009). *Educational Psychologist*, 44, 48-57.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague: Mouton.
- Chomsky, N. (1959). Review of Verbal Behavior de B. F. Skinner. *Language*, 35, 26-58.
- Clark, H. H. y Clark, E. V. (1977). *Psychology and language: An introduction to psycholinguistics*. Nueva York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Clark, H. H. y Haviland, S. E. (1977). Psychological processes as linguistic explanation. En R. O. Freedle (Ed.), *Discourse production and comprehension* (pp. 1-40). Norwood, NJ: Ablex.
- Clark, J. M. y Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3, 149-210.
- Clark, K. (21 de enero de 2008). New answers for e-learning. *U. S. News & World Report*, 144, 46, 48-50.
- Clark, R. E. y Salomon, G. (1986). Media in teaching. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3a. ed., pp. 464-478). Nueva York: Macmillan.
- Cleary, T. J., Zimmerman, B. J. y Keating, T. (2006). Training physical education students to self-regulate during basketball free throw practice. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77, 251-262.
- Clifford, R. M., Early, D. M. y Hill, T. (1999). About a million children in school before kindergarten. *Young Children*, 54, 48-51.
- Coates, B. y Hartup, W. W. (1969). Age and verbalization in observational learning. *Developmental Psychology*, 1, 556-562.
- Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher*, 23 (7), 13-20.
- Cobb, P. y Bowers, J. (1999). Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice. *Educational Researcher*, 28 (2), 4-15.
- Cofer, C. N., Bruce, D. R. y Reicher, G. M. (1966). Clustering in free recall as a function of certain methodological variations. *Journal of Experimental Psychology*, 71, 858-866.
- Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64, 1-35.
- Collins, A. (1977). Processes in acquiring knowledge. En R. C. Anderson, R. J. Spiro y W. E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge* (pp. 339-363). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Collins, A. y Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Collins, A. y Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-247.
- Collins, A. y Stevens, A. L. (1983). A cognitive theory of inquiry teaching. En C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (pp. 247-278). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Collins, J. L. (marzo de 1982). *Self-efficacy and ability in achievement behavior*. Informe presentado en la reunión anual de la American Educational Research Association, Nueva York.

- Craik, F. I. M. y Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- Crisafi, M. A. y Brown, A. L. (1986). Analogical transfer in very young children: Combining two separately learned solutions to reach a goal. *Child Development*, 57, 953-968.
- Crouse, J. H. (1971). Retroactive interference in reading prose materials. *Journal of Educational Psychology*, 52, 39-44.
- Crowley, K. y Siegler, R. S. (1999). Explanation and generalization in young children's strategy learning. *Child Development*, 70, 304-316.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Csikszentmihalyi, M. y Rathunde, K. (1993). The measurement of flow in everyday life: Toward a theory of emergent motivation. En J. E. Jacobs (Ed.), *Nebraska symposium on motivation 1992* (Vol. 40, pp. 57-97). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Cummins, D. D., Kintsch, W., Reusser, K. y Weimer, R. (1988). The role of understanding in solving word problems. *Cognitive Psychology*, 20, 405-438.
- Cuny, H. (1965). *Pavlov: The man and his theories* (P. Evans, trans.). Nueva York: Paul S. Eriksson.
- Dansereau, D. F. (1978). The development of a learning strategies curriculum. En H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Learning strategies* (pp. 1-29). Nueva York: Academic Press.
- Dansereau, D. F. (1988). Cooperative learning strategies. En C. E. Weinstein, E. T. Goetz y P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation* (pp. 103-120). San Diego: Academic Press.
- Dansereau, D. F., et al. (1979). Evaluation of a learning strategy system. En H. F. O'Neil, Jr. y C. D. Spielberger (Eds.), *Cognitive and affective learning strategies* (pp. 3-43). Nueva York: Academic Press.
- Darwin, C. J., Turvey, M. T. y Crowder, R. G. (1972). An auditory analogue of the Sperling partial report procedure: Evidence for brief auditory storage. *Cognitive Psychology*, 3, 255-267.
- Daugherty, M. y White, C. S. (2008). Relationships among private speech and creativity in Head Start and low-socioeconomic status preschool children. *Gifted Child Quarterly*, 52, 30-39.
- Davelaar, E. J., Goshen-Gottstein, Y., Ashkenazi, A., Haarmann, H. J. y Usher, M. (2005). The demise of short-term memory revisited: Empirical and computational investigations of recency effects. *Psychological Review*, 112, 3-42.
- Davidson, E. S. y Benjamin, L. T., Jr. (1987). A history of the child study movement in America. En J. A. Glover y R. R. Ronning (Eds.), *Historical foundations of educational psychology* (pp. 41-60). Nueva York: Plenum.
- Davidson, E. S. y Smith, W. P. (1982). Imitation, social comparison, and self-reward. *Child Development*, 53, 928-932.
- De Beaugrande, R. (1984). *Text production: Toward a science of composition*. Norwood, NJ: Ablex.
- de Charms, R. (1968). *Personal causation: The internal affective determinants of behavior*. Nueva York: Academic Press.
- de Charms, R. (1976). *Enhancing motivation: Change in the classroom*. Nueva York: Irvington.
- de Charms, R. (1984). Motivation enhancement in educational settings. En R. Ames y C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 1, pp. 275-310). Orlando: Academic Press.
- Deci, E. L. (1975). *Intrinsic motivation*. Nueva York: Plenum.
- Deci, E. L. (1980). *The psychology of self-determination*. Lexington, MA: D. C. Heath.
- Deci, E. L., Koestner, R. y Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125, 627-668.
- Deci, E. L., Koestner, R. y Ryan, R. M. (2001). Extrinsic rewards and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, 71, 1-27.
- Deci, E. L. y Moller, A. C. (2005). The concept of competence: A starting place for understanding intrinsic motivation and self-determined extrinsic motivation. En A. J. Elliot y C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 579-597). Nueva York: Guilford Press.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. En R. A. Dienstbier (Ed.), *Nebraska symposium on motivation 1990* (Vol. 38, pp. 237-288). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- DeGrandpre, R. J. (2000). A science of meaning: Can behaviorism bring meaning to psychological science? *American Psychologist*, 55, 721-739.
- De Jong, P. F. (1998). Working memory deficits of reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70, 75-96.
- De Jong, T. y van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179-201.
- De La Paz, S. (2005). Effects of historical reasoning instruction and writing strategy mastery in culturally and academically diverse middle school classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 97, 139-156.
- DeLeeuw, K. E. y Mayer, R. E. (2008). A comparison of three measures of cognitive load: Evidence for separable measures of intrinsic, extraneous, and germane load. *Journal of Educational Psychology*, 100, 223-234.
- Dempster, F. N. y Corkill, A. J. (1999). Interference and inhibition in cognition and behavior: Unifying themes for educational psychology. *Educational Psychology Review*, 11, 1-88.
- Denney, D. R. (1975). The effects of exemplary and cognitive models and self-rehearsal on children's interrogative strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 19, 476-488.
- Denney, N. W. y Turner, M. C. (1979). Facilitating cognitive performance in children: A comparison of strategy modeling and strategy modeling with overt self-verbalization. *Journal of Experimental Child Psychology*, 28, 119-131.
- Dermitzaki, I. (2005). Preliminary investigation of relations between young students' self-regulatory strategies and their metacognitive experiences. *Psychological Reports*, 97, 759-768.
- Derry, S. J. (1996). Cognitive schema theory in the constructivist debate. *Educational Psychologist*, 31, 163-174.
- Dewey, J. (1896). The reflex arc concept in psychology. *Psychological Review*, 3, 357-370.
- Dewey, J. (1900). Psychology and social practice. *Psychological Review*, 7, 105-124.
- Dewsbury, D. A. (2000). Introduction: Snapshots of psychology circa 1900. *American Psychologist*, 55, 255-259.
- Dick, W. y Carey, L. (1985). *The systematic design of instruction* (2a. ed.). Glenview, IL: Scott, Foresman.
- DiClemente, C. C. (1981). Self-efficacy and smoking cessation maintenance: A preliminary report. *Cognitive Therapy and Research*, 5, 175-187.

- Elliot, A. J. y Thrash, T. M. (2001). Achievement goals and the hierarchical model of achievement motivation. *Educational Psychology Review*, 13, 139-156.
- Elliott, E. S. y Dweck, C. S. (1988). Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 5-12.
- Ellis, S. y Rogoff, B. (1982). The strategies and efficacy of child versus adult teachers. *Child Development*, 53, 730-735.
- Elstein, A. S., Shulman, L. S. y Sprafka, S. A. (1978). *Medical problem solving*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Emmons, C. L., Comer, J. P. y Haynes, N. M. (1996). Translating theory into practice: Comer's theory of school reform. En J. P. Comer, N. M. Haynes, E. T. Joyner y M. Ben-Avie (Eds.), *Rallying the whole village: The Comer process for reforming education* (pp. 27-41). Nueva York: Teachers College Press.
- Englert, C. S., Raphael, T. E., Anderson, L. M., Anthony, H. M. y Stevens, D. D. (1991). Making strategies and self-talk visible: Writing instruction in regular and special education classrooms. *American Educational Research Journal*, 28, 337-372.
- Englund, M. M., Luckner, A. E., Whaley, G. J. L. y Egeland, B. (2004). Children's achievement in early elementary school: Longitudinal effects of parental involvement, expectations, and quality of assistance. *Journal of Educational Psychology*, 96, 723-730.
- Ennemoser, M. y Schneider, W. (2007). Relations of television viewing and reading: Findings from a 4-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 99, 349-368.
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. En J. B. Baron y R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 9-26). Nueva York: Freeman.
- Epstein, J. L. (1989). Family structures and student motivation: A developmental perspective. En C. Ames y R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 3, pp. 259-295). San Diego: Academic Press.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3a. ed., pp. 119-161). Nueva York: Macmillan.
- Ericsson, K. A. y Charness, N. (1994). Expert performance: Its structure and acquisition. *American Psychologist*, 49, 725-747.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T. y Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363-406.
- Erikson, E. (1963). *Childhood and society* (2a. ed.). Nueva York: Norton.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research & Development*, 47, 47-61.
- Ertmer, P. A., Driscoll, M. P. y Wager, W. W. (2003). The legacy of Robert Mills Gagné. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 303-330). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Estes, W. K. (1970). *Learning theory and mental development*. Nueva York: Academic Press.
- Estes, W. K. (1997). Processes of memory loss, recovery, and distortion. *Psychological Review*, 104, 148-169.
- Evans, R. B. (2000). Psychological instruments at the turn of the century. *American Psychologist*, 55, 322-325.
- Evenson, D. H., Salisbury-Glennon, J. D. y Glenn, J. (2001). A qualitative study of six medical students in a problem-based curriculum: Toward a situated model of self-regulation. *Journal of Educational Psychology*, 93, 659-676.
- Fabos, B. y Young, M. D. (1999). Telecommunication in the classroom: Rhetoric versus reality. *Review of Educational Research*, 69, 217-259.
- Falmagne, R. J. y Gonsalves, J. (1995). Deductive inference. *Annual Review of Psychology*, 46, 525-559.
- Fan, X. y Chen, M. (2001). Parental involvement and students' academic achievement: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 13, 1-22.
- Farnham-Diggory, S. (1992). *Cognitive processes in education* (2a. ed.). Nueva York: HarperCollins.
- Faw, H. W. y Waller, T. G. (1976). Mathemagenic behaviours and efficiency in learning from prose materials: Review, critique and recommendations. *Review of Educational Research*, 46, 691-720.
- Feltz, D. L., Chase, M. A., Moritz, S. E. y Sullivan, P. J. (1999). A conceptual model of coaching efficacy: Preliminary investigation and instrument development. *Journal of Educational Psychology*, 91, 765-776.
- Ferster, C. S. y Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7, 117-140.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Fillmore, L. W. y Valadez, C. (1986). Teaching bilingual learners. En M. W. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3a. ed., pp. 648-685). Nueva York: Macmillan.
- Fincham, F. D. y Cain, K. M. (1986). Learned helplessness in humans: A developmental analysis. *Developmental Review*, 6, 301-333.
- Fischler, M. A., y Firschein, O. (1987). *Intelligence: The eye, the brain, and the computer*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fish, M. C. y Pervan, R. (1985). Self-instruction training: A potential tool for school psychologists. *Psychology in the Schools*, 22, 83-92.
- Fitts, P. M. y Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
- Fitzgerald, J. (1987). Research on revision in writing. *Review of Educational Research*, 57, 481-506.
- Fitzgerald, J. y Markham, L. (1987). Teaching children about revision in writing. *Cognition and Instruction*, 4, 3-24.
- Flavell, J. H. (1985). *Cognitive development* (2a. ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Flavell, J. H. (1999). Cognitive development: Children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, 50, 21-45.
- Flavell, J. H., Beach, D. R. y Chinsky, J. M. (1966). Spontaneous verbal rehearsal in a memory task as a function of age. *Child Development*, 37, 283-299.
- Flavell, J. H., Friedrichs, A. G. y Hoyt, J. D. (1970). Developmental changes in memorization processes. *Cognitive Psychology*, 1, 324-340.
- Flavell, J. H., Green, F. L. y Flavell, E. R. (1995). Young children's knowledge about thinking. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 60 (1) (Serial Núm. 243).
- Flavell, J. H. y Wellman, H. M. (1977). Metamemory. En R. B. Kail, Jr., y J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Floden, R. E. (2001). Research on effects of teaching: A continuing model for research on teaching. En V. Richardson

- Gelman, R. y Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gentner, D., Loewenstein, J. y Thompson, L. (2003). Learning and transfer: A general role for analogical encoding. *Journal of Educational Psychology*, 95, 393-408.
- George, T. R., Feltz, D. L. y Chase, M. A. (1992). Effects of model similarity on self-efficacy and muscular endurance: A second look. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 14, 237-248.
- Gersten, R., Chard, D. J., Jayanthi, M., Baker, S. K., Morphy, P. y Flojo, J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*, 79, 1202-1242.
- Geschwind, N. (1998). Language areas in the brain. En R. L. Gregory (Ed.), *The Oxford companion to the mind* (pp. 425-426). Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.
- Gesell, A. y Ilg, F. (1946). *The child from five to ten*. Nueva York: Harper Brothers.
- Gesell, A., Ilg, F. y Ames, L. (1956). *Youth: The years from ten to sixteen*. Nueva York: Harper Brothers.
- Gibson, S. y Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76, 569-582.
- Gick, M. L. y Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, 12, 306-355.
- Gick, M. L. y Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Ginsburg, H. y Oppen, S. (1988). *Piaget's theory of intellectual development* (2a. ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Ginsburg-Block, M. D., Rohrbach, C. A. y Fantuzzo, J. W. (2006). A meta-analytic review of social, self-concept, and behavioral outcomes of peer-assisted learning. *Journal of Educational Psychology*, 98, 732-749.
- Gitomer, D. H. y Glaser, R. (1987). If you don't know it work on it: Knowledge, self-regulation and instruction. En R. E. Snow y M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction* (Vol. 3, pp. 301-325). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Glaser, C. y Brunstein, J. C. (2007). Improving fourth-grade students' composition skills: Effects of strategy instruction and self-regulation procedures. *Journal of Educational Psychology*, 99, 297-310.
- Glaser, R. (1990). The reemergence of learning theory within instructional research. *American Psychologist*, 45, 29-39.
- Glaser, R. y Bassok, M. (1989). Learning theory and the study of instruction. *Annual Review of Psychology*, 40, 631-666.
- Glasgow, K. L., Dornbusch, S. M., Troyer, L., Steinberg, L. y Ritter, P. L. (1997). Parenting styles, adolescents' attributions, and educational outcomes in nine heterogeneous high schools. *Child Development*, 68, 507-529.
- Glass, D. C. y Singer, J. E. (1972). *Urban stress: Experiments on noise and social stressors*. Nueva York: Academic Press.
- Glover, J. A., Plake, B. S., Roberts, B., Zimmer, J. W. y Palmere, M. (1981). Distinctiveness of encoding: The effects of paraphrasing and drawing inferences on memory from prose. *Journal of Educational Psychology*, 73, 736-744.
- Glover, J. A., Ronning, R. R. y Bruning, R. H. (1990). *Cognitive psychology for teachers*. Nueva York: Macmillan.
- Goble, F. G. (1970). *The third force: The psychology of Abraham Maslow*. Nueva York: Grossman.
- Goddard, R. D., Hoy, W. K. y Woolfolk Hoy, A. (2000). Collective teacher efficacy: Its meaning, measure, and impact on student achievement. *American Educational Research Journal*, 37, 479-507.
- Goddard, R. D., Hoy, W. K. y Woolfolk Hoy, A. (2004). Collective efficacy beliefs: Theoretical developments, empirical evidence, and future directions. *Educational Researcher*, 33 (3), 3-13.
- Godden, D. R. y Baddeley, A. D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, 66, 325-332.
- Godding, P. R. y Glasgow, R. E. (1985). Self-efficacy and outcome expectations as predictors of controlled smoking status. *Cognitive Therapy and Research*, 9, 583-590.
- Goldin-Meadow, S., Alibali, M. W. y Church, R. B. (1993). Transitions in concept acquisition: Using the hand to read the mind. *Psychological Review*, 100, 279-297.
- Gollub, L. (1977). Conditioned reinforcement: Schedule effects. En W. K. Honig y J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 288-312). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Gonzalez-DeHass, A. R., Willems, P. P. y Doan Holbein, M. F. (2005). Examining the relationship between parental involvement and student motivation. *Educational Psychology Review*, 17, 99-123.
- Good, T. L. y Brophy, J. E. (1984). *Looking in classrooms* (3a. ed.). Nueva York: Harper y Row.
- Gottfried, A. E. (1985). Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students. *Journal of Educational Psychology*, 77, 631-645.
- Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 82, 525-538.
- Gottfried, A. E., Fleming, J. S. y Gottfried, A. W. (1998). Role of cognitively stimulating home environment in children's academic intrinsic motivation: A longitudinal study. *Child Development*, 69, 1448-1460.
- Gould, D. y Weiss, M. (1981). The effects of model similarity and model talk on self-efficacy and muscular endurance. *Journal of Sport Psychology*, 3, 17-29.
- Grabe, M. (1986). Attentional processes in education. En G. D. Phe y T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving* (pp. 49-82). Orlando: Academic Press.
- Grabe, M. y Grabe, C. (1998). *Learning with Internet tools: A primer*. Boston: Houghton Mifflin.
- Graham, S. (1991). A review of attribution theory in achievement contexts. *Educational Psychology Review*, 3, 5-39.
- Graham, S. (1994). Motivation in African Americans. *Review of Educational Research*, 64, 55-117.
- Graham, S. (2006). Writing. En P. A. Alexander y P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2a. ed., pp. 457-478). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Graham, S. y Golan, S. (1991). Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement, and depth of information processing. *Journal of Educational Psychology*, 83, 187-194.
- Graham, S. y Harris, K. R. (2000). The role of self-regulation and transcription skills in writing and writing development. *Educational Psychologist*, 35, 3-12.
- Graham, S. y Harris, K. R. (2003). Students with learning disabilities and the process of writing: A meta-analysis of SRSD studies. En H. L. Swanson, K. R. Harris y S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (pp. 323-344). Nueva York: Guilford Press.

- Halliday, A. M. (1998). Evoked potential. En R. L. Gregory (Ed.), *The Oxford companion to the mind* (pp. 231-233). Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.
- Halpern, D. F. (2006). Assessing gender gaps in learning and academic achievement. En P. A. Alexander y P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2a. ed., pp. 635-653). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Halpern, D. F. y Hakel, M. D. (2003). Applying the science of learning to the university and beyond: Teaching for long-term retention and transfer. *Change*, 35 (4), 36-41.
- Halpern, D. F., Hansen, C. y Riefer, D. (1990). Analogies as an aid to understanding and memory. *Journal of Educational Psychology*, 82, 298-305.
- Hamilton, R. J. (1985). A framework for the evaluation of the effectiveness of adjunct questions and objectives. *Review of Educational Research*, 55, 47-85.
- Hancock, C. R. (2001). The teaching of second languages: Research trends. En V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4a. ed., pp. 358-369). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Hannafin, M. J. y Peck, K. L. (1988). *The design, development, and evaluation of instructional software*. Nueva York: Macmillan.
- Hannus, M. y Hyönä, J. (1999). Utilization of illustrations during learning of science textbook passages among low—and high—ability children. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 95-123.
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Carter, S. M. y Elliot, A. J. (2000). Short-term and long-term consequences of achievement goals: Predicting interest and performance over time. *Journal of Educational Psychology*, 92, 316-330.
- Harari, O. y Covington, M. V. (1981). Reactions to achievement behavior from a teacher and student perspective: A developmental analysis. *American Educational Research Journal*, 18, 15-28.
- Hardiman, P. T., Dufresne, R. y Mestre, J. P. (1989). The relation between problem categorization and problem solving among experts and novices. *Memory & Cognition*, 17, 627-638.
- Harlow, S., Cummings, R. y Aberasturi, S. M. (2006). Karl Popper and Jean Piaget: A rationale for constructivism. *The Educational Forum*, 71, 41-48.
- Harris, B. (1979). Whatever happened to Little Albert? *American Psychologist*, 34, 151-160.
- Harris, J. A. (2006). Elemental representations of stimuli in associative learning. *Psychological Review*, 113, 584-605.
- Harris, J. R. (1998). *The nurture assumption: Why children turn out the way they do*. Nueva York: Free Press.
- Harris, K. R. y Graham, S. (1996). *Making the writing process work: Strategies for composition and self-regulation*. Cambridge, MA: Brookline Books.
- Harris, K. R., Graham, S. y Mason, L. H. (2006). Improving the writing, knowledge, and motivation of struggling young writers: Effects of self-regulated strategy development with and without peer support. *American Educational Research Journal*, 43, 295-340.
- Harris, K. R. y Pressley, M. (1991). The nature of cognitive strategy instruction: Interactive strategy construction. *Exceptional Children*, 57, 392-404.
- Harter, S. (1978). Effectance motivation reconsidered: Toward a developmental model. *Human Development*, 21, 34-64.
- Harter, S. (1981). A model of mastery motivation in children: Individual differences and developmental change. En W. A. Collins (Ed.), *Aspects on the development of competence: The Minnesota symposia on child psychology* (Vol. 14, pp. 215-255). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Harter, S. y Connell, J. P. (1984). A comparison of children's achievement and related self-perceptions of competence, control, and motivational orientation. En J. G. Nicholls (Ed.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 3, pp. 219-250). Greenwich, CT: JAI Press.
- Hartley, E. T., Bray, M. A. y Kehle, T. J. (1998). Self-modeling as an intervention to increase student classroom participation. *Psychology in the Schools*, 35, 363-372.
- Hattie, J. (1992). *Self-concept*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hattie, J., Biggs, J. y Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66, 99-136.
- Hattie, J. y Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77, 81-112.
- Haviland, S. E. y Clark, H. H. (1974). What's new? Acquiring new information as a process in comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 512-521.
- Hayes, J. R. (1996). A new framework for understanding cognition and affect in writing. En C. M. Levy y S. Ransdell (Eds.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications* (pp. 1-27). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hayes, J. R. (2000). A new framework for understanding cognition and affect in writing. En R. Indrisano y J. R. Squire (Eds.), *Perspectives on writing: Research, theory, and practice* (pp. 6-44). Newark, DE: International Reading Association.
- Hayes, J. R. y Flower, L. (1980). Identifying the organization of writing processes. En L. W. Gregg y E. R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* (pp. 3-30). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hayes-Roth, B. y Thorndyke, P. W. (1979). Integration of knowledge from text. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 91-108.
- Haynes, N. M., Emmons, C. L., Gebreyesus, S. y Ben-Avie, M. (1996). The School Development Program evaluation process. En J. P. Comer, N. M. Haynes, E. T. Joyner y M. Ben-Avie (Eds.), *Rallying the whole village: The Comer process for reforming education* (pp. 123-146). Nueva York: Teachers College Press.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior: A neuropsychological theory*. Nueva York: Wiley.
- Heckhausen, H. (1991). *Motivation and action*. Berlin: Springer-Verlag.
- Hegarty, M., Mayer, R. E. y Monk, C. A. (1995). Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87, 18-32.
- Heidbreder, E. (1933). *Seven psychologies*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Heider, F. (1946). Attitudes and cognitive organization. *Journal of Psychology*, 21, 107-112.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. Nueva York: Wiley.
- Henderson, J. G. (1996). *Reflective teaching: The study of your constructivist practices* (2a. ed.). Englewood Cliffs, NJ: Merrill/Prentice Hall.

- James, W. (1892). *Psychology: Briefer course*. Nueva York: Henry Holt.
- Jensen, E. (2005). *Teaching with the brain in mind* (2a. ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Jitendra, A. K., Griffin, C. C., Haria, P., Leh, J., Adams, A. y Kaduvettoor, A. (2007). A comparison of single and multiple strategy instruction on third-grade students' mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology, 99*, 115-127.
- Johnson, C. I. y Mayer, R. E. (2009). A testing effect with multimedia learning. *Journal of Educational Psychology, 101*, 621-629.
- Johnson, D. S. (1981). Naturally acquired learned helplessness: The relationship of school failure to achievement behavior, attributions, and self-concept. *Journal of Educational Psychology, 73*, 174-180.
- Johnson, W. B. (2006). *On being a mentor: A guide for higher education faculty*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Johnson-Laird, P. N. (1972). The three-term series problem. *Cognition, 1*, 57-82.
- Johnson-Laird, P. N. (1985). Deductive reasoning ability. En R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 173-194). Nueva York: Freeman.
- Johnson-Laird, P. N. (1999). Deductive reasoning. *Annual Review of Psychology, 50*, 109-135.
- Johnson-Laird, P. N., Byrne, R. M. J. y Schaeken, W. (1992). Propositional reasoning by model. *Psychological Review, 99*, 418-439.
- Johnson-Laird, P. N., Byrne, R. M. J. y Tabossi, P. (1989). Reasoning by model: The case of multiple quantification. *Psychological Review, 96*, 658-673.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the classroom: Mind tools for critical thinking*. Englewood Cliffs, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. y Hung, W. (2006). Learning to troubleshoot: A new theory-based design architecture. *Educational Psychology Review, 18*, 77-114.
- Jonassen, D. H., Peck, K. L. y Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Jourden, F. J., Bandura, P. A. y Banfield, J. T. (1991). The impact of conceptions of ability on self-regulatory factors and motor skill acquisition. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 8*, 213-226.
- Jussim, L., Robustelli, S. L. y Cain, T. R. (2009). Teacher expectations and self-fulfilling prophecies. En K. R. Wentzel y A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 349-380). Nueva York: Routledge.
- Just, M. A. y Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review, 99*, 122-149.
- Justice, E. M., Baker-Ward, L., Gupta, S. y Jannings, L. R. (1997). Means to the goal of remembering: Developmental changes in awareness of strategy use-performance relations. *Journal of Experimental Child Psychology, 65*, 293-314.
- Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology, 71*, 17-24.
- Kagan, J., Moss, H. A. y Sigel, I. E. (1960). Conceptual style and the use of affect labels. *Merrill-Palmer Quarterly, 6*, 261-278.
- Kagan, J., Pearson, L. y Welch, L. (1966). Modifiability of an impulsive tempo. *Journal of Educational Psychology, 57*, 359-365.
- Kail, R. (2002). Developmental change in proactive interference. *Child Development, 73*, 1703-1714.
- Kail, R. B., Jr. y Hagen, J. W. (1982). Memory in childhood. En B. B. Wolman (Ed.), *Handbook of developmental psychology* (pp. 350-366). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kail, R. V. y Ferrer, E. (2007). Processing speed in childhood and adolescence: Longitudinal models for examining developmental change. *Child Development, 78*, 1760-1770.
- Kanfer, F. H. y Gaelick, L. (1986). Self-management methods. En F. H. Kanfer y A. P. Goldstein (Eds.), *Helping people change: A textbook of methods* (3a. ed., pp. 283-345). Nueva York: Pergamon.
- Kanfer, R. y Ackerman, P. L. (1989). Motivation and cognitive abilities: An integrative/aptitude-treatment interaction approach to skill acquisition. *Journal of Applied Psychology, 74*, 657-690.
- Kanfer, R. y Kanfer, F. H. (1991). Goals and self-regulation: Applications of theory to work settings. En M. L. Maehr y P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 7, pp. 287-326). Greenwich, CT: JAI Press.
- Kardash, C. A. M., Royer, J. M. y Greene, B. A. (1988). Effects of schemata on both encoding and retrieval of information from prose. *Journal of Educational Psychology, 80*, 324-329.
- Karoly, P. y Harris, A. (1986). Operant methods. En F. H. Kanfer y A. P. Goldstein (Eds.), *Helping people change: A textbook of methods* (3a. ed., pp. 111-144). Nueva York: Pergamon.
- Karpov, Y. V. y Haywood, H. C. (1998). Two ways to elaborate Vygotsky's concept of mediation: Implications for instruction. *American Psychologist, 53*, 27-36.
- Katona, G. (1940). *Organizing and memorizing*. Nueva York: Columbia University Press.
- Katzir, T. y Paré-Blagoev, J. (2006). Applying cognitive neuroscience research to education: The case of literacy. *Educational Psychologist, 41*, 53-74.
- Keeney, T. J., Cannizzo, S. R. y Flavell, J. H. (1967). Spontaneous and induced verbal rehearsal in a recall task. *Child Development, 38*, 953-966.
- Keeney-Benson, G. A., Pomerantz, E. M., Ryan, A. M. y Patrick, H. (2006). Sex differences in math performance: The role of children's approach to schoolwork. *Developmental Psychology, 42*, 11-26.
- Keller, F. S. y Ribes-Inesta, E. (1974). *Behavior modification: Applications to education*. Nueva York: Academic Press.
- Kempermann, G. y Gage, F. (1999, May). New nerve cells for the adult brain. *Scientific American, 280* (6), 48-53.
- Kerst, S. M. y Howard, J. H., Jr. (1977). Mental comparisons for ordered information on abstract and concrete dimensions. *Memory & Cognition, 5*, 227-234.
- Kiewra, K. A. y Dubois, N. F. (1998). *Learning to learn: Making the transition from student to life-long learner*. Boston: Allyn & Bacon.
- King, J. y Just, M. A. (1991). Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language, 30*, 580-602.
- Kintsch, W. (1974). *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kintsch, W. (1979). On modeling comprehension. *Educational Psychologist, 14*, 3-14.

- Lan, W. Y. (1998). Teaching self-monitoring skills in statistics. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 86-105). Nueva York: Guilford Press.
- Lange, P. C. (1972). What's the score on: Programmed instruction? *Today's Education*, 61, 59.
- Langer, J. A. y Applebee, A. N. (1986). Reading and writing instruction: Toward a theory of teaching and learning. En E. Z. Rothkopf (Ed.), *Review of research in education* (Vol. 13, pp. 171-194). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Larkin, J. H., McDermott, J., Simon, D. P. y Simon, H. A. (1980). Models of competence in solving physics problems. *Cognitive Science*, 4, 317-345.
- Larrauri, J. A. y Schmajuk, N. A. (2008). Attentional, associative, and configural mechanisms in extinction. *Psychological Review*, 115, 640-676.
- Larreamendy-Joerns, J. y Leinhardt, G. (2006). Going the distance with online education. *Review of Educational Research*, 76, 567-605.
- Lattal, K. A. (1992). B. F. Skinner and psychology: Introduction to the special issue. *American Psychologist*, 47, 1269-1272.
- Lauer, P. A., Akiba, M., Wilkerson, S. B., Aphorpe, H. S., Snow, D. y Martin-Glenn, M. L. (2006). Out-of-school-time programs: A meta-analysis of effects for at-risk students. *Review of Educational Research*, 76, 275-313.
- Lazar, I., Darlington, R., Murray, H., Royce, J. y Snipper, A. (1982). Lasting effects of early education: A report from the Consortium for Longitudinal Studies. *Monograph of the Society for Research in Child Development* (Serial No. 195).
- Leask, J., Haber, R. N. y Haber, R. B. (1969). Eidetic imagery in children: II. Longitudinal and experimental results. *Psychonomic Monograph Supplement*, 3 (Núm. 35 completo).
- Lee, F. J. y Anderson, J. R. (2001). Does learning a complex task have to be complex? A study in learning decomposition. *Cognitive Psychology*, 42, 267-316.
- Lee, J. y Bowen, N. K. (2006). Parent involvement, cultural capital, and the achievement gap among elementary school children. *American Educational Research Journal*, 43, 193-218.
- Leeper, R. (1935). A study of a neglected portion of the field of learning —The development of sensory organization. *Pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology*, 46, 41-75.
- Lefcourt, H. M. (1976). *Locus of control: Current trends in theory and research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lemonick, M. D. (17 de febrero de 2003). A twist of fate. *Time*, 161, 48-58.
- Lemonick, M. D. (29 de enero de 2007). The flavor of memories. *Time*, 169, 102-104.
- Lemonick, M. D. y Dorfman, A. (9 de octubre de 2006). What makes us different? *Time*, 168, 44-50, 53.
- Lent, R. W., Brown, S. D. y Hackett, G. (2000). Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 47, 36-49.
- Lepper, M. R. (1983). Extrinsic reward and intrinsic motivation: Implications for the classroom. En J. M. Levine y M. C. Wang (Eds.), *Teacher and student perceptions: Implications for learning* (pp. 281-317). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lepper, M. R. (1985). Microcomputers in education: Motivational and social issues. *American Psychologist*, 40, 1-18.
- Lepper, M. R., Corpus, J. H. y Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: Age differences and academic correlates. *Journal of Educational Psychology*, 97, 184-196.
- Lepper, M. R. y Greene, D. (1978). Overjustification research and beyond: Toward a means-ends analysis of intrinsic and extrinsic motivation. En M. R. Lepper y D. Greene (Eds.), *The bidden costs of reward: New perspectives on the psychology of human motivation* (pp. 109-148). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lepper, M. R., Greene, D. y Nisbett, R. E. (1973). Undermining children's intrinsic interest with extrinsic rewards: A test of the "overjustification" hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 28, 129-137.
- Lepper, M. R. y Gurtner, J. (1989). Children and computers: Approaching the twenty-first century. *American Psychologist*, 44, 170-178.
- Lepper, M. R., Henderlong, J. y Gingras, I. (1999). Understanding the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation—uses and abuses of meta-analysis: Comment on Deci, Koestner, and Ryan (1999). *Psychological Bulletin*, 125, 669-676.
- Lepper, M. R. y Hodell, M. (1989). Intrinsic motivation in the classroom. En C. Ames y R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 3, pp. 73-105). San Diego: Academic Press.
- Lepper, M. R. y Malone, T. W. (1987). Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education. En R. E. Snow y M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Cognitive and affective process analysis* (Vol. 3, pp. 255-286). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lepper, M. R., Sethi, S., Dialdin, D. y Drake, M. (1997). Intrinsic and extrinsic motivation: A developmental perspective. En S. S. Luthar, J. A. Burack, D. Cicchetti y J. R. Weisz (Eds.), *Developmental psychopathology: Perspectives on adjustment, risk, and disorder* (pp. 23-50). Nueva York: Cambridge University Press.
- Lesgold, A. M. (1984). Acquiring expertise. En J. R. Anderson y S. M. Kosslyn (Eds.), *Tutorials in learning and memory: Essays in honor of Gordon Bower* (pp. 31-60). San Francisco: Freeman.
- Lesgold, A.M. (2001). The nature and methods of learning by doing. *American Psychologist*, 56, 964-973.
- Lewin, K., Lippitt, R. y White, R. K. (1939). Patterns of aggressive behavior in experimentally created "social climates." *Journal of Social Psychology*, 10, 271-299.
- Licht, B. G. y Kistner, J. A. (1986). Motivational problems of learning-disabled children: Individual differences and their implications for treatment. En J. K. Torgesen y B. W. L. Wong (Eds.), *Psychological and educational perspectives on learning disabilities* (pp. 225-255). Orlando: Academic Press.
- Linn, M. C. y Eylon, B. (2006). Science education: Integrating views of learning and instruction. En P. A. Alexander y P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2a. ed., pp. 511-544). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Linnenbrink, E. A. y Pintrich, P. R. (2002). Achievement goal theory and affect: An asymmetrical bi-directional model. *Educational Psychologist*, 37, 69-78.
- Lirgg, C. D. y Feltz, D. L. (1991). Teacher versus peer models revisited: Effects on motor performance and self-efficacy. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 217-224.

- Marshall, H. H. y Weinstein, R. S. (1984). Classroom factors affecting students' self-evaluations: An interactional model. *Review of Educational Research*, 54, 301-325.
- Martin, J. (1980). External versus self-reinforcement: A review of methodological and theoretical issues. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 12, 111-125.
- Martin, J. (2004). Self-regulated learning, social cognitive theory, and agency. *Educational Psychologist*, 39, 135-145.
- Martin, J., Mashburn, A. J., Justice, L. M., Downer, J. T. y Pianta, R. C. (2009). Peer effects on children's language achievement during pre-kindergarten. *Child Development*, 80, 686-702.
- Maslow, A. H. (1968). *Toward a psychology of being* (2a. ed.). Nueva York: Van Nostrand Reinhold.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality* (2a. ed.). Nueva York: Harper & Row.
- Mason, L. H. (2004). Explicit self-regulated strategy development versus reciprocal questioning: Effects on expository reading comprehension among struggling readers. *Journal of Educational Psychology*, 96, 283-296.
- Masten, A. S. y Coatsworth, J. D. (1998). The development of competence in favorable and unfavorable environments: Lessons from research on successful children. *American Psychologist*, 53, 205-220.
- Masten, A. S., Hubbard, J. J., Gest, S. D., Tellegen, A., Garmezy, N. y Ramirez, M. (1999). Competence in the context of adversity: Pathways to resilience and maladaptation from childhood to late adolescence. *Development and Psychopathology*, 11, 143-169.
- Matlin, M. W. (2009). *Cognition* (7a. ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Matthews, J. S., Ponitz, C. C. y Morrison, F. J. (2009). Early gender differences in self-regulation and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 101, 689-704.
- Mautone, P. D. y Mayer, R. E. (2001). Signaling as a cognitive guide in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 93, 377-389.
- Mautone, P. D. y Mayer, R. E. (2007). Cognitive aids for guiding graph comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 99, 640-652.
- Mayer, R. E. (1979). Can advance organizers influence meaningful learning? *Review of Educational Research*, 49, 371-383.
- Mayer, R. E. (1984). Aids to text comprehension. *Educational Psychologist*, 19, 30-42.
- Mayer, R. E. (1985). Mathematical ability. En R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 127-150). Nueva York: Freeman.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2a. ed.). Nueva York: Freeman.
- Mayer, R. E. (1996). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second metaphor. *Educational Psychologist*, 31, 151-161.
- Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32, 1-19.
- Mayer, R. E. (1999). *The promise of educational psychology: Learning in the content areas*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Mayer, R. E. (2003). E. L. Thorndike's enduring contributions to educational psychology. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 113-154). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59, 14-19.
- Mayer, R. E. y Chandler, P. (2001). When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia messages? *Journal of Educational Psychology*, 93, 390-397.
- Mayer, R. E., Dow, G. T. y Mayer, S. (2003). Multimedia learning in an interactive self-explaining environment: What works in the design of agent-based microworlds? *Journal of Educational Psychology*, 95, 806-813.
- Mayer, R. E., Fennell, S., Farmer, L. y Campbell, J. (2004). A personalization effect in multimedia learning: Students learn better when words are in conversational style rather than formal style. *Journal of Educational Psychology*, 96, 389-395.
- Mayer, R. E. y Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 43-52.
- Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M. y Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology*, 91, 638-643.
- Mayer, R. E., Sobko, K. y Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95, 419-425.
- McClelland, D. C., Atkinson, J. W., Clark, R. A. y Lowell, E. L. (1953). *The achievement motive*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- McCloskey, M. y Kaiser, M. (1984). The impetus impulse: A medieval theory of motion lives on in the minds of children. *The Sciences*, 24(6), 40-45.
- McCullagh, P. (1993). Modeling: Learning, developmental, and social psychological considerations. En R. N. Singer, M. Murphey y L. K. Tennant (Eds.), *Handbook of research on sport psychology* (pp. 106-126). Nueva York: Macmillan.
- McCutchen, D. (2000). Knowledge, processing, and working memory: Implications for a theory of writing. *Educational Psychologist*, 35, 13-23.
- McCutchen, D. y Perfetti, C. A. (1982). Coherence and connectedness in the development of discourse production. *Text*, 2, 113-139.
- McDougall, W. (1926). *An introduction to social psychology* (Ed. rev.). Boston: John W. Luce.
- McGregor, G. y Vogelsberg, R. T. (1998). *Inclusive schooling practices: Pedagogical and research foundations*. Baltimore: Paul H. Brookes.
- McKeachie, W. J. (1990). Learning, thinking, and Thorndike. *Educational Psychologist*, 25, 127-141.
- McNeil, J. D. (1987). *Reading comprehension: New directions for classroom practice* (2a. ed.). Glenview, IL: Scott, Foresman.
- McNeil, N. M. y Alibali, M. W. (2000). Learning mathematics from procedural instruction: Externally imposed goals influence what is learned. *Journal of Educational Psychology*, 92, 734-744.
- McVee, M. B., Dunsmore, K. y Gavelek, J. R. (2005). Schema theory revisited. *Review of Educational Research*, 75, 531-566.
- Medin, D. L., Lynch, E. B. y Solomon, K. O. (2000). Are there kinds of concepts? *Annual Review of Psychology*, 51, 121-147.
- Meece, J. L. (1991). The classroom context and students' motivational goals. En M. L. Maehr y P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 7, pp. 261-285). Greenwich, CT: JAI Press.
- Meece, J. L. (1994). The role of motivation in self-regulated learning. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 25-44). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Moshman, D. (1982). Exogenous, endogenous, and dialectical constructivism. *Developmental Review*, 2, 371-384.
- Motl, R. W., Dishman, R. K., Saunders, R. P., Dowda, M. y Pate, R. R. (2007). Perceptions of physical and social environment variables and self-efficacy as correlates of self-reported physical activity among adolescent girls. *Journal of Pediatric Psychology*, 32, 6-12.
- Mueller, C. G. (1979). Some origins of psychology as science. *Annual Review of Psychology*, 30, 9-29.
- Mullen, C. A. (2005). *Mentorship primer*. Nueva York: Peter Lang.
- Mullen, C. A. (en prensa). Facilitating self-regulatory learning using mentoring approaches with doctoral students. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance*. Nueva York: Routledge.
- Muller, U., Sokol, B. y Overton, W. F. (1998). Reframing a constructivist model of the development of mental representation: The role of higher-order operations. *Developmental Review*, 18, 155-201.
- Multon, K. D., Brown, S. D. y Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38, 30-38.
- Murdock, T. B. y Anderman, E. M. (2006). Motivational perspectives on student cheating: Toward an integrated model of academic dishonesty. *Educational Psychologist*, 41, 129-145.
- Murray, D. J., Kilgour, A. R. y Wasylkiw, L. (2000). Conflicts and missed signals in psychoanalysis, behaviorism, and Gestalt psychology. *American Psychologist*, 55, 422-426.
- Murray, H. A. (1936). Techniques for a systematic investigation of fantasy. *Journal of Psychology*, 3, 115-143.
- Murray, H. A. (1938). *Explorations in personality*. Nueva York: Oxford University Press.
- Muth, K. D., Glynn, S. M., Britton, B. K. y Graves, M. F. (1988). Thinking out loud while studying text: Rehearsing key ideas. *Journal of Educational Psychology*, 80, 315-318.
- Myers, I. B. y McCaulley, M. H. (1988). *Manual: A Guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists.
- Myers, M., II y Paris, S. G. (1978). Children's metacognitive knowledge about reading. *Journal of Educational Psychology*, 70, 680-690.
- Nairne, J. S. (2002). Remembering over the short-term: The case against the standard model. *Annual Review of Psychology*, 53, 53-81.
- National Research Council (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nelson, R. O. y Hayes, S. C. (1981). Theoretical explanations for reactivity in self-monitoring. *Behavior Modification*, 5, 3-14.
- Nelson, T. O. (1977). Repetition and depth of processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 151-171.
- Nesbit, J. C. y Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76, 413-448.
- Neumeister, K. L. S. y Finch, H. (2006). Perfectionism in high-ability students: Relational precursors and influences on achievement motivation. *Gifted Child Quarterly*, 50, 238-251.
- Newcombe, N. S., Ambady, N., Eccles, J., Gomez, L., Klahr, K., Linn, M., Miller, K. y Mix, K. (2009). Psychology's role in mathematics and science education. *American Psychologist*, 64, 538-550.
- Newell, A. y Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Newman, R. S. (1994). Adaptive help seeking: A strategy of self-regulated learning. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 283-301). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Newman, R. S. (2000). Social influences on the development of children's adaptive help seeking: The role of parents, teachers, and peers. *Developmental Review*, 20, 350-404.
- Newman, R. S. (2002). What do I need to do to succeed... when I don't understand what I'm doing!?: Developmental influences on students' adaptive help seeking. En A. Wigfield y J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 285-306). San Diego: Academic Press.
- Newman, R. S. (2008). The motivational role of adaptive help seeking in self-regulated learning. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 315-337). Nueva York: Taylor y Francis.
- Newman, R. S. y Schwager, M. T. (1992). Student perceptions and academic help-seeking. En D. H. Schunk y J. L. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom* (pp. 123-146). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Nicholls, J. G. (1978). The development of the concepts of effort and ability, perception of academic attainment, and the understanding that difficult tasks require more ability. *Child Development*, 49, 800-814.
- Nicholls, J. G. (1979). Development of perception of own attainment and causal attribution for success and failure in reading. *Journal of Educational Psychology*, 71, 94-99.
- Nicholls, J. G. (1983). Conceptions of ability and achievement motivation: A theory and its implications for education. En S. G. Paris, G. M. Olson y H. W. Stevenson (Eds.), *Learning and motivation in the classroom* (pp. 211-237). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review*, 91, 328-346.
- Nicholls, J. G., Cobb, P., Wood, T., Yackel, E. y Patashnick, M. (1990). Assessing students' theories of success in mathematics: Individual and classroom differences. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 109-122.
- Nicholls, J. G. y Miller, A. T. (1984). Reasoning about the ability of self and others: A developmental study. *Child Development*, 55, 1990-1999.
- Nicholls, J. G., Patashnick, M. y Nolen, S. B. (1985). Adolescents' theories of education. *Journal of Educational Psychology*, 77, 683-692.
- Nicholls, J. G. y Thorkildsen, T. A. (1989). Intellectual conventions versus matters of substance: Elementary school students as curriculum theorists. *American Educational Research Journal*, 26, 533-544.
- Nielsen, M. (2006). Copying actions and copying outcomes: Social learning through the second year. *Developmental Psychology*, 42, 555-565.

- learning-disabled and normal-achieving pupils. *Journal of Special Education*, 16, 207-219.
- Papini, M. R. y Bitterman, M. E. (1990). The role of contingency in classical conditioning. *Psychological Review*, 97, 396-403.
- Paris, S. G. y Byrnes, J. P. (1989). The constructivist approach to self-regulation and learning in the classroom. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*, (pp. 169-200). Nueva York: Springer-Verlag.
- Paris, S. G., Byrnes, J. P. y Paris, A. H. (2001). Constructing theories, identities, and actions of self-regulated learners. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2a. ed., pp. 253-287). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y. y Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.
- Paris, S. G. y Oka, E. R. (1986). Children's reading strategies, metacognition, and motivation. *Developmental Review*, 6, 25-56.
- Paris, S. G. y Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36, 89-101.
- Paris, S. G., Wixson, K. K. y Palincsar, A. S. (1986). Instructional approaches to reading comprehension. En E. Z. Rothkopf (Ed.), *Review of research in education* (Vol. 13, pp. 91-128). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes* (Trans. de G. V. Anrep). Londres: Oxford University Press.
- Pavlov, I. P. (1928). *Lectures on conditioned reflexes* (Trans. de W. H. Gantt). Nueva York: International Publishers.
- Pavlov, I. P. (1932a). Neuroses in man and animals. *Journal of the American Medical Association*, 99, 1012-1013.
- Pavlov, I. P. (1932b). The reply of a physiologist to psychologists. *Psychological Review*, 39, 91-127.
- Pavlov, I. P. (1934). An attempt at a physiological interpretation of obsessional neurosis and paranoia. *Journal of Mental Science*, 80, 187-197.
- Pearl, R. A., Bryan, T. y Donahue, M. (1980). Learning disabled children's attributions for success and failure. *Learning Disability Quarterly*, 3, 3-9.
- Péladeau, N., Forget, J. y Gagné, F. (2003). Effect of paced and unpaced practice on skill application and retention: How much is enough? *American Educational Research Journal*, 40, 769-801.
- Pellegrino, J. W. (1985). Inductive reasoning ability. En R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 195-225). Nueva York: Freeman.
- Pellegrino, J. W., Baxter, G. P. y Glaser, R. (1999). Addressing the "two disciplines" problem: Linking theories of cognition and learning with assessment and instructional practice. En A. Iran-Nejad y P. D. Pearson (Eds.), *Review of Research in Education* (Vol. 24, pp. 307-353). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Perfetti, C. A. y Lesgold, A. M. (1979). Coding and comprehension in skilled reading and implications for reading instruction. En L. B. Resnick y P. A. Weaver (Eds.), *Theory and practice of early reading* (pp. 57-84). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Perkins, D. N. y Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher*, 18 (1), 16-25.
- Perry, D. G. y Bussey, K. (1979). The social learning theory of sex differences: Imitation is alive and well. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1699-1712.
- Perry, N. E. (1998). Young children's self-regulated learning and contexts that support it. *Journal of Educational Psychology*, 90, 715-729.
- Peterson, C. (2000). The future of optimism. *American Psychologist*, 55, 44-55.
- Peterson, L. R. y Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- Petri, H. L. (1986). *Motivation: Theory and research* (2a. ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- Phares, E. J. (1976). *Locus of control in personality*. Morristown, NJ: General Learning Press.
- Phelps, E. A. (2006). Emotion and cognition: Insights from studies of the human amygdale. *Annual Review of Psychology*, 57, 27-53.
- Phillips, D. C. (1995). The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational Researcher*, 24 (7), 5-12.
- Phillips, J. L., Jr. (1969). *The origins of intellect: Piaget's theory*. San Francisco: Freeman.
- Phye, G. D. (1989). Schemata training and transfer of an intellectual skill. *Journal of Educational Psychology*, 81, 347-352.
- Phye, G. D. (1990). Inductive problem solving: Schema inducement and memory-based transfer. *Journal of Educational Psychology*, 82, 826-831.
- Phye, G. D. (1992). Strategic transfer: A tool for academic problem solving. *Educational Psychology Review*, 4, 393-421.
- Phye, G. D. (1997). Inductive reasoning and problem solving: The early grades. En G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: The construction of knowledge* (pp. 451-471). San Diego: Academic Press.
- Phye, G. D. (2001). Problem-solving instruction and problem-solving transfer: The correspondence issue. *Journal of Educational Psychology*, 93, 571-578.
- Phye, G. D. y Sanders, C. E. (1992). Accessing strategic knowledge: Individual differences in procedural and strategy transfer. *Contemporary Educational Psychology*, 17, 211-223.
- Phye, G. D. y Sanders, C. E. (1994). Advice and feedback: Elements of practice for problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 286-301.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. Nueva York: International Universities Press.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation*. Nueva York: Norton.
- Piaget, J. (1970). Piaget's theory. En P. Mussen (Ed.), *Carmichael's manual of child psychology* (3a. ed., Vol. 1, pp. 703-732). Nueva York: Wiley.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. Nueva York: Basic Books.
- Pianta, R. C., Belsky, J., Vandergrift, N., Houts, R. y Morrison, F. J. (2008). Classroom effects on children's achievement trajectories in elementary school. *American Educational Research Journal*, 45, 365-397.
- Pianta, R.C. y Hamre, B. K. (2009). Conceptualization, measurement, and improvement of classroom processes: Standardized observation can leverage capacity. *Educational Researcher*, 38, 109-119.

- Ratner, H. H., Foley, M. A. y Gimpert, N. (2002). The role of collaborative planning in children's source-monitoring errors and learning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81, 44-73.
- Ray, J. J. (1982). Achievement motivation and preferred probability of success. *Journal of Social Psychology*, 116, 255-261.
- Reardon, S. F. y Galindo, C. (2009). The Hispanic-White achievement gap in math and reading in the elementary grades. *American Educational Research Journal*, 46, 853-891.
- Reder, L. M. (1979). The role of elaborations in memory for prose. *Cognitive Psychology*, 11, 221-234.
- Reder, L. M. (1982). Plausibility judgment versus fact retrieval: Alternative strategies for sentence verification. *Psychological Review*, 89, 250-280.
- Redish, A. D., Jensen, S., Johnson, A. y Kurth-Nelson, Z. (2007). Reconciling reinforcement learning models with behavioral extinction and renewal: Implications for addiction, relapse, and problem gambling. *Psychological Review*, 114, 784-805.
- Reed, S. K. (2006). Cognitive architectures for multimedia learning. *Educational Psychologist*, 41, 87-98.
- Reeve, J., Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2004). Self-determination theory: A dialectical framework for understanding sociocultural influences on student motivation. En D. M. McInerney y S. Van Etten (Eds.), *Big theories revisited* (pp. 31-60). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Reid, R. y Lienemann, T. O. (2006). Self-regulated strategy development for written expression with students with attention deficit/hyperactivity disorder. *Exceptional Children*, 73, 53-68.
- Reid, R., Trout, A. L. y Schartz, M. (2005). Self-regulation interventions for children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Exceptional Children*, 71, 361-377.
- Reigeluth, C. M. (Ed.) (1999). *Instructional design theories and models*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Relich, J. D., Debus, R. L. y Walker, R. (1986). The mediating role of attribution and self-efficacy variables for treatment effects on achievement outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 11, 195-216.
- Renkl, A. y Atkinson, R. K. (2003). Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: A cognitive load perspective. *Educational Psychologist*, 38, 15-22.
- Renkl, A., Hilbert, T. y Schworm, S. (2009). Example-based learning in heuristic domains: A cognitive load theory account. *Educational Psychology Review*, 21, 67-78.
- Rescorla, R. A. (1972). Informational variables in conditioning. En G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 6, pp. 1-46). Nueva York: Academic Press.
- Rescorla, R. A. (1976). Pavlovian excitatory and inhibitory conditioning. En W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes* (Vol. 2, pp. 7-35). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rescorla, R. A. (1987). A Pavlovian analysis of goal-directed behavior. *American Psychologist*, 42, 119-129.
- Resnick, L. B. (1981). Instructional psychology. *Annual Review of Psychology*, 32, 659-704.
- Resnick, L. B. (1985). Cognition and instruction: Recent theories of human competence. En B. L. Hammonds (Ed.), *Psychology and learning: The master lecture series* (Vol. 4, pp. 127-186). Washington, DC: American Psychological Association.
- Resnick, L. B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, 44, 162-169.
- Reynolds, R. y Anderson, R. (1982). Influence of questions on the allocation of attention during reading. *Journal of Educational Psychology*, 74, 623-632.
- Riccio, D. C., Rabinowitz, V. C. y Axelrod, S. (1994). Memory: When less is more. *American Psychologist*, 49, 917-926.
- Richland, L. E., Morrison, R. G. y Holyoak, K. J. (2006). Children's development of analogical reasoning: Insights from scene analogy problems. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94, 249-273.
- Richter, C. P. (1927). Animal behavior and internal drives. *Quarterly Review of Biology*, 2, 307-343.
- Rilling, M. (1977). Stimulus control and inhibitory processes. En W. K. Honig y J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 432-480). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Rips, L. J., Shoben, E. J. y Smith, E. E. (1973). Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 1-20.
- Rittle-Johnson, B. (2006). Promoting transfer: Effects of self-explanation and direct instruction. *Child Development*, 77, 1-15.
- Rittle-Johnson, B. y Alibali, M. W. (1999). Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other? *Journal of Educational Psychology*, 91, 175-189.
- Rittle-Johnson, B. y Star, J. (2007). Does comparing solution methods facilitate conceptual and procedural knowledge? An experimental study on learning to solve equations. *Journal of Educational Psychology*, 99, 561-574.
- Roberts, D. F. y Foehr, U. G. (2008). Trends in media use. *The Future of Children*, 18 (1), 11-37.
- Robertson, J. S. (2000). Is attribution training a worthwhile classroom intervention for K-12 students with learning difficulties? *Educational Psychology Review*, 12, 111-134.
- Robinson, D. R., Schofield, J. W. y Steers-Wentzell, K. L. (2005). Peer and cross-age tutoring in math: Outcomes and their design implications. *Educational Psychology Review*, 17, 327-362.
- Robinson, F. P. (1946). *Effective study*. Nueva York: Harper.
- Robinson, N. M., Lanzi, R. G., Weinberg, R. A., Ramey, S. L. y Ramey, C. T. (2002). Family factors associated with high academic competence in former Head Start children at third grade. *Gifted Child Quarterly*, 46, 278-290.
- Robinson, T. R., Smith, S. W., Miller, M. D. y Brownell, M. T. (1999). Cognitive behavior modification of hyperactivity-impulsivity and aggression: A meta-analysis of school-based studies. *Journal of Educational Psychology*, 91, 195-203.
- Roblyer, M. D. (2006). *Integrating educational technology into teaching* (4a. ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Roeser, R. D. y Chi, M. T. H. (2007). Understanding tutor learning: Knowledge-building and knowledge-telling in peer tutors' explanations and questions. *Review of Educational Research*, 77, 534-574.
- Roeser, R. W., Urdan, T. C. y Stephens, J. M. (2009). School as a context of student motivation and achievement. En K. R. Wentzel y A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 381-410). Nueva York: Routledge.
- Rogers, C. R. (1959). A theory of therapy, personality, and interpersonal relationships, as developed in the client-centered

- Ryan, A. M., Gheen, M. H. y Midgley, C. (1998). Why do some students avoid asking for help? An examination of the interplay among students' academic efficacy, teachers' social-emotional role, and the classroom goal structure. *Journal of Educational Psychology*, 90, 528-535.
- Ryan, R. M., Connell, J. P. y Deci, E. L. (1985). A motivational analysis of self-determination and self-regulation in education. En C. Ames y R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 2, pp. 13-51). Orlando: Academic Press.
- Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2009). Promoting self-determined school engagement: Motivation, learning, and well-being. En K. R. Wentzel y A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 171-195). Nueva York: Routledge.
- Sagotsky, G., Patterson, C. J. y Lepper, M. R. (1978). Training children's self-control: A field experiment in self-monitoring and goal-setting in the classroom. *Journal of Experimental Child Psychology*, 25, 242-253.
- Sakitt, B. (1976). Iconic memory. *Psychological Review*, 83, 257-276.
- Sakitt, B. y Long, G. M. (1979). Spare the rod and spoil the icon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5, 19-30.
- Salatas, H. y Flavell, J. H. (1976). Retrieval of recently learned information: Development of strategies and control skills. *Child Development*, 47, 941-948.
- Salomon, G. (1984). Television is "easy" and print is "tough": The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions. *Journal of Educational Psychology*, 76, 647-658.
- Salomon, G. y Perkins, D. N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24, 113-142.
- Samuelson, L. K. y Smith, L. B. (2000). Grounding development in cognitive processes. *Child Development*, 71, 98-106.
- Sandoval, J. (1995). Teaching in subject matter areas: Science. *Annual Review of Psychology*, 46, 355-374.
- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1982). Assimilative processes in composition planning. *Educational Psychologist*, 17, 165-171.
- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1983). The development of evaluative, diagnostic, and remedial capabilities in children's composing. En M. Marlowe (Ed.), *The psychology of written language: A developmental approach* (pp. 67-95). Londres: Wiley.
- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1986). Research on written composition. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3a. ed., pp. 778-803). Nueva York: Macmillan.
- Scheiter, K. y Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments. *Educational Psychology Review*, 19, 285-307.
- Schiefele, U. (1996). Topic interest, text representation, and quality of experience. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 3-18.
- Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. En K. R. Wentzel y A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 197-222). Nueva York: Routledge.
- Schmidt, M. E. y Vandewater, E. A. (2008). Media and attention, cognition, and school achievement. *The Future of Children*, 18 (1), 63-85.
- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
- Schnotz, W. y Kürschner, C. (2007). A reconsideration of cognitive load theory. *Educational Psychology Review*, 19, 469-508.
- Schoenfeld, A. H. (2006). Mathematics teaching and learning. En P. A. Alexander y P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2a. ed., pp. 479-510). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schraw, G. y Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7, 351-371.
- Schuh, K. L. (2003). Knowledge construction in the learner-centered classroom. *Journal of Educational Psychology*, 95, 426-442.
- Schultz, W. (2006). Behavioral theories and the neurophysiology of reward. *Annual Review of Psychology*, 57, 87-115.
- Schunk, D. H. (1981). Modeling and attributional effects on children's achievement: A self-efficacy analysis. *Journal of Educational Psychology*, 73, 93-105.
- Schunk, D. H. (1982a). Effects of effort attributional feedback on children's perceived self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 74, 548-556.
- Schunk, D. H. (1982b). Verbal self-regulation as a facilitator of children's achievement and self-efficacy. *Human Learning*, 1, 265-277.
- Schunk, D. H. (1983a). Ability versus effort attributional feedback: Differential effects on self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 75, 848-856.
- Schunk, D. H. (1983b). Developing children's self-efficacy and skills: The roles of social comparative information and goal setting. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 76-86.
- Schunk, D. H. (1983c). Goal difficulty and attainment information: Effects on children's achievement behaviors. *Human Learning*, 2, 107-117.
- Schunk, D. H. (1983d). Progress self-monitoring: Effects on children's self-efficacy and achievement. *Journal of Experimental Education*, 51, 89-93.
- Schunk, D. H. (1983e). Reward contingencies and the development of children's skills and self-efficacy. *Journal of Educational Psychology*, 75, 511-518.
- Schunk, D. H. (1984a). Enhancing self-efficacy and achievement through rewards and goals: Motivational and informational effects. *Journal of Educational Research*, 78, 29-34.
- Schunk, D. H. (1984b). Sequential attributional feedback and children's achievement behaviors. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1159-1169.
- Schunk, D. H. (1985). Participation in goal setting: Effects on self-efficacy and skills of learning disabled children. *Journal of Special Education*, 19, 307-317.
- Schunk, D. H. (1986). Verbalization and children's self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 11, 347-369.
- Schunk, D. H. (1987). Peer models and children's behavioral change. *Review of Educational Research*, 57, 149-174.
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 25, 71-86.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Schunk, D. H. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 75-99). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- patterns of recall/strategy-use relations in a strategic memory task. *Child Development*, 78, 1771-1787.
- Searle, J. R. (1969). *Speech acts*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Seidel, T. y Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77, 454-499.
- Seligman, M. E. P. (1975). *Helplessness: On depression, development, and death*. San Francisco: Freeman.
- Seligman, M. E. P. (1991). *Learned optimism*. Nueva York: Knopf.
- Sénéchal, M. y LeFevre, J. (2002). Parental involvement in the development of children's reading skill: A five-year longitudinal study. *Child Development*, 73, 445-460.
- Shaul, M. S. y Ganson, H. C. (2005). The No Child Left Behind Act of 2001: The Federal Government's role in strengthening accountability for student performance. En L. Parker (Ed.), *Review of Research in Education* (Vol. 29, pp. 151-165). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Shavelson, R. J. y Bolus, R. (1982). Self-concept: The interplay of theory and methods. *Journal of Educational Psychology*, 74, 3-17.
- Shell, D. F., Murphy, C. C. y Bruning, R. H. (1989). Self-efficacy and outcome expectancy mechanisms in reading and writing achievement. *Journal of Educational Psychology*, 81, 91-100.
- Shepard, R. N. (1978). The mental image. *American Psychologist*, 33, 125-137.
- Shepard, R. N. y Cooper, L. A. (1983). *Mental images and their transformations*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Shipman, S. y Shipman, V. C. (1985). Cognitive styles: Some conceptual, methodological, and applied issues. En E. W. Gordon (Ed.), *Review of research in education* (Vol. 12, pp. 229-291). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Shore, N. (1997). *Rethinking the brain: New insights into early development*. Nueva York: Families and Work Institute.
- Short, E. J., Friebert, S. E. y Andrist, C. G. (1990). Individual differences in attentional processes as a function of age and skill level. *Learning and Individual Differences*, 2, 389-403.
- Shuell, T. J. (1986). Cognitive conceptions of learning. *Review of Educational Research*, 56, 411-436.
- Shuell, T. J. (1988). The role of the student in learning from instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 276-295.
- Shuell, T. J. (1990). Phases of meaningful learning. *Review of Educational Research*, 60, 531-547.
- Shuell, T. J. (1996). Teaching and learning in a classroom context. En D. C. Berliner y R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 726-764). Nueva York: Macmillan.
- Shultz, T. R. y Lepper, M. R. (1996). Cognitive dissonance reduction as constraint satisfaction. *Psychological Review*, 103, 219-240.
- Shute, N. (febrero de 2009). The amazing teen brain. *U. S. News & World Report*, 146, 37-39.
- Siegler, R. S. (1989). Mechanisms of cognitive development. *Annual Review of Psychology*, 40, 353-379.
- Siegler, R. S. (1991). *Children's thinking* (2a. ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Siegler, R. S. (2000). The rebirth of children's learning. *Child Development*, 71, 26-35.
- Siegler, R. S. (2005). Children's learning. *American Psychologist*, 60, 769-778.
- Siegler, R. S. y Svetina, M. (2006). What leads children to adopt new strategies? A microgenetic/cross-sectional study of class inclusion. *Child Development*, 77, 997-1015.
- Sigel, I. E. y Brodzinsky, D. M. (1977). Individual differences: A perspective for understanding intellectual development. En H. Hom y P. Robinson (Eds.), *Psychological processes in early education* (pp. 295-329). Nueva York: Academic Press.
- Silver, E. A. (1981). Recall of mathematical problem information: Solving related problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 12, 54-64.
- Simon, H. A. (1974). How big is a chunk? *Science*, 183, 482-488.
- Simon, H. A. (1979). Information processing models of cognition. *Annual Review of Psychology*, 30, 363-396.
- Simpson, T. L. (2002). Dare I oppose constructivist theory? *The Educational Forum*, 66, 347-354.
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75, 417-453.
- Sivan, E. (1986). Motivation in social constructivist theory. *Educational Psychologist*, 21, 209-233.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Nueva York: Free Press.
- Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, 24, 86-97.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128, 969-977.
- Skinner, B. F. (1961). Why we need teaching machines. *Harvard Educational Review*, 31, 377-398.
- Skinner, B. F. (1968). *The technology of teaching*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1970). B. F. Skinner An autobiography. En P. B. Dews (Ed.), *Festschrift for B. F. Skinner* (pp. 1-21). Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1971). *Beyond freedom and dignity*. Nueva York: Knopf.
- Skinner, B. F. (1978). *Reflections on behaviorism and society*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Skinner, B. F. (1984). The shame of American education. *American Psychologist*, 39, 947-954.
- Skinner, B. F. (1987). Whatever happened to psychology as the science of behavior? *American Psychologist*, 42, 780-786.
- Skinner, B. F. (1990). Can psychology be a science of mind? *American Psychologist*, 45, 1206-1210.
- Skinner, E. A., Wellborn, J. G. y Connell, J. P. (1990). What it takes to do well in school and whether I've got it: A process model of perceived control and children's engagement and achievement in school. *Journal of Educational Psychology*, 82, 22-32.
- Slavin, R. E. (1994). *Using team learning* (4a. ed.). Baltimore: Johns Hopkins University, Center for Research on Elementary Schools.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning* (2a. ed.). Boston: Allyn y Bacon.
- Slavin, R. E. y Cheung, A. (2005). A synthesis of research on language of reading instruction for English language learners. *Review of Educational Research*, 75, 247-284.

- Swanson, H. L. (2008). Working memory and intelligence in children: What develops? *Journal of Educational Psychology*, 100, 581-602.
- Swanson, H. L., Howard, C. B. y Sáez, L. (2006). Do different components of working memory underlie different subgroups of reading disabilities? *Journal of Learning Disabilities*, 39, 252-269.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. y Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.
- Tallent-Runnels, M. K., Thomas, J. A., Lan, W. Y., Cooper, S., Ahern, T. C., Shaw, S. M. y Liu, X. (2006). Teaching courses online: A review of the research. *Review of Educational Research*, 76, 93-135.
- Tarde, G. (1903). *The laws of imitation*. Nueva York: Henry Holt.
- aylor, A. M., Josberger, M. y Whitely, S. E. (1973). Elaboration instruction and verbalization as factors facilitating retarded children's recall. *Journal of Educational Psychology*, 64, 341-346.
- Tennyson, R. D. (1980). Instructional control strategies and content structure as design variables in concept acquisition using computer-based instruction. *Journal of Educational Psychology*, 72, 525-532.
- Tennyson, R. D. (1981). Use of adaptive information for advisement in learning concepts and rules using computer-assisted instruction. *American Educational Research Journal*, 18, 425-438.
- Tennyson, R. D. y Park, O. (1980). The teaching of concepts: A review of instructional design research literature. *Review of Educational Research*, 50, 55-70.
- Tennyson, R. D., Steve, M. W. y Boutwell, R. C. (1975). Instance sequence and analysis of instance attribute representation in concept acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 67, 821-827.
- Terry, W. S. (2009). *Learning and memory: Basic principles, processes, and procedures* (4a. ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Tharp, R. G. (1989). Psychocultural variables and constants: Effects on teaching and learning in schools. *American Psychologist*, 44, 349-359.
- Tharp, R. G. y Gallimore, R. (1988). *Rousing minds to life: Teaching, learning, and schooling in social context*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Thelen, M. H., Fry, R. A., Fehrenbach, P. A. y Frautschi, N. M. (1979). Therapeutic videotape and film modeling: A review. *Psychological Bulletin*, 86, 701-720.
- Thomson, D. M. y Tulving, E. (1970). Associative encoding and retrieval: Weak and strong cues. *Journal of Experimental Psychology*, 86, 255-262.
- Thorndike, E. L. (1906). *The principles of teaching: Based on psychology*. Nueva York: A. G. Seiler.
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence: Experimental studies*. Nueva York: Macmillan.
- Thorndike, E. L. (1912). *Education: A first book*. Nueva York: Macmillan.
- Thorndike, E. L. (1913a). *Educational psychology: Vol. 1. The original nature of man*. Nueva York: Teachers College Press.
- Thorndike, E. L. (1913b). *Educational psychology: Vol. 2. The psychology of learning*. Nueva York: Teachers College Press.
- Thorndike, E. L. (1914). *Educational psychology: Vol. 3. Mental work and fatigue and individual differences and their causes*. Nueva York: Teachers College Press.
- Thorndike, E. L. (1924). Mental discipline in high school studies. *Journal of Educational Psychology*, 15, 1-22, 83-98.
- Thorndike, E. L. (1927). The law of effect. *American Journal of Psychology*, 39, 212-222.
- Thorndike, E. L. (1932). *The fundamentals of learning*. Nueva York: Teachers College Press.
- Thorndike, E. L. y Gates, A. I. (1929). *Elementary principles of education*. Nueva York: Macmillan.
- Thorndike, E. L. y Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261, 384-395, 553-564.
- Thorndyke, P. W. y Hayes-Roth, B. (1979). The use of schemata in the acquisition and transfer of knowledge. *Cognitive Psychology*, 11, 82-106.
- Tiedemann, J. (1989). Measures of cognitive styles: A critical review. *Educational Psychologist*, 24, 261-275.
- Timberlake, W. y Farmer-Dougan, V. A. (1991). Reinforcement in applied settings: Figuring out ahead of time what will work. *Psychological Bulletin*, 110, 379-391.
- Titchener, E. B. (1909). *Lectures on the experimental psychology of the thought processes*. Nueva York: Macmillan.
- Tobias, C. U. (1994). *The way they learn: How to discover and teach to your child's strengths*. Colorado Springs: Focus on the Family Publishing.
- Tollefson, N., Tracy, D. B., Johnsen, E. P., Farmer, A. W. y Bunning, M. (1984). Goal setting and personal responsibility training for LD adolescents. *Psychology in the Schools*, 21, 224-233.
- Tolman, E. C. (1932). *Purposive behavior in animals and men*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts. (Reimpreso en 1949 y 1951, University of California Press, Berkeley, CA)
- Tolman, E. C. (1942). *Drives toward war*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Tolman, E. C. (1949). There is more than one kind of learning. *Psychological Review*, 56, 144-155.
- Tolman, E. C. (1951). *Collected papers in psychology*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Tolman, E. C. (1959). Principles of purposive behavior. En S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a science* (Vol. 2, pp. 92-157). Nueva York: McGraw-Hill.
- Tolman, E. C. y Honzik, C. H. (1930). Introduction and removal of reward, and maze performance in rats. *University of California Publications in Psychology*, 4, 257-275.
- Tolman, E. C., Ritchie, B. F. y Kalish, D. (1946a). Studies in spatial learning. I. Orientation and the short-cut. *Journal of Experimental Psychology*, 36, 13-24.
- Tolman, E. C., Ritchie, B. F. y Kalish, D. (1946b). Studies in spatial learning. II. Place learning versus response learning. *Journal of Experimental Psychology*, 36, 221-229.
- Tolson, J. (23 de octubre de 2006). Is there room for the soul? New challenges to our most cherished beliefs about self and the human spirit. *U. S. News & World Report*, 141, 56-63.
- Tracey, T. J. G. (2002). Development of interests and competency beliefs: A 1-year longitudinal study of fifth- to eighth-grade students using the ICA-R and structural equation modeling. *Journal of Counseling Psychology*, 49, 148-163.

- Vispoel, W. P. (1995). Self-concept in artistic domains: An extension of the Shavelson, Hubner, and Stanton (1976) model. *Journal of Educational Psychology*, 87, 134-153.
- Vollmeyer, R. y Rheinberg, F. (2006). Motivational effects on self-regulated learning with different tasks. *Educational Psychology Review*, 18, 239-253.
- Voss, J. F., Vesonder, G. T. y Spilich, G. J. (1980). Text generation and recall by high-knowledge and low-knowledge individuals. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 651-657.
- Voss, J. F., Wiley, J. y Carretero, M. (1995). Acquiring intellectual skills. *Annual Review of Psychology*, 46, 155-181.
- Vygotsky, L. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. (1987). *The collected works of L. S. Vygotsky: Vol. 1. Problems of general psychology* (R. W. Rieber y A. S. Carton, Vol. Eds.; N. Minick, Trans.). Nueva York: Plenum.
- Wadsworth, B. J. (1996). *Piaget's theory of cognitive and affective development* (5a. ed.). White Plains, NY: Longman.
- Wallas, G. (1921). *The art of thought*. Nueva York: Harcourt, Brace y World.
- Wallis, C. (2004, May 10). What makes teens tick. *Time*, 163, 56-62, 65.
- Washington, V. y Bailey, U. J. O. (1995). *Project Head Start: Models and strategies for the twenty-first century*. Nueva York: Garland.
- Wason, P. C. (1966). Reasoning. En B. M. Foss (Ed.), *New horizons in psychology* (pp. 135-151). Harmondsworth, Inglaterra: Penguin.
- Wason, P. C. y Johnson-Laird, P. N. (1972). *The psychology of deduction: Structure and content*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Watson, J. B. (1916). The place of the conditioned-reflex in psychology. *Psychological Review*, 23, 89-116.
- Watson, J. B. (1924). *Behaviorism*. Nueva York: Norton.
- Watson, J. B. (1926a). Experimental studies on the growth of the emotions. In C. Murchison (Ed.), *Psychologies of 1925* (pp. 37-57). Worcester, MA: Clark University Press.
- Watson, J. B. (1926b). What the nursery has to say about instincts. En C. Murchison (Ed.), *Psychologies of 1925* (pp. 1-35). Worcester, MA: Clark University Press.
- Watson, J. B. y Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 1-14.
- Watt, H. M. G. (2004). Development of adolescents' self-perceptions, values, and task perceptions according to gender and domain in 7th- through 11th-grade Australian students. *Child Development*, 75, 1556-1574.
- Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, 71, 3-25.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548-573.
- Weiner, B. (1990). History of motivational research in education. *Journal of Educational Psychology*, 82, 616-622.
- Weiner, B. (1992). *Human motivation: Metaphors, theories, and research*. Newbury Park, CA: SAGE Publications.
- Weiner, B. (2000). Intrapersonal and interpersonal theories of motivation from an attributional perspective. *Educational Psychology Review*, 12, 1-14.
- Weiner, B. (2004). Attribution theory revisited: Transforming cultural plurality into theoretical unity. En D. M. McInerney y S. Van Etten (Eds.), *Big theories revisited* (pp. 13-29). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Weiner, B. (2005). Motivation from an attributional perspective and the social psychology of perceived competence. En A. J. Elliot y C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 73-84). Nueva York: Guilford Press.
- Weiner, B., Frieze, I. H., Kukla, A., Reed, L., Rest, S. y Rosenbaum, R. M. (1971). *Perceiving the causes of success and failure*. Morristown, NJ: General Learning Press.
- Weiner, B., Graham, S., Taylor, S. E. y Meyer, W. (1983). Social cognition in the classroom. *Educational Psychologist*, 18, 109-124.
- Weiner, B. y Kukla, A. (1970). An attributional analysis of achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 15, 1-20.
- Weiner, B. y Peter, N. (1973). A cognitive-developmental analysis of achievement and moral judgments. *Developmental Psychology*, 9, 290-309.
- Weinstein, C. E. (1978). Elaboration skills as a learning strategy. En H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Learning strategies* (pp. 31-55). Nueva York: Academic Press.
- Weinstein, C. E. y Hume, L. M. (1998). *Study strategies for lifelong learning*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Weinstein, C. E. y Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3a. ed., pp. 315-327). Nueva York: Macmillan.
- Weinstein, C. E. y Palmer, D. R. (1990). *LASSI-HS: Learning and Study Strategies Inventory—High School Version*. Clearwater, FL: H & H Publishing Company.
- Weinstein, C. E., Palmer, D. R. y Schulte, A. C. (1987). *LASSI: Learning and Study Strategies Inventory*. Clearwater, FL: H & H Publishing Company.
- Weiss, M. R. (1983). Modeling and motor performance: A developmental perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54, 190-197.
- Weiss, M. R., Ebbeck, V. y Wiese-Bjornstal, D. M. (1993). Developmental and psychological factors related to children's observational learning of physical skills. *Pediatric Exercise Science*, 5, 301-317.
- Weiss, M. R. y Klint, K. A. (1987). "Show and tell" in the gymnasium: An investigation of developmental differences in modeling and verbal rehearsal of motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 234-241.
- Wellman, H. M. (1977). Tip of the tongue and feeling of knowing experiences: A developmental study of memory monitoring. *Child Development*, 48, 13-21.
- Wellman, H. M. (1988). The early development of memory strategies. En F. Weinert y M. Perlmutter (Eds.), *Memory development: Universal changes and individual differences* (pp. 3-29). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Wellman, H. M. (1990). *The child's theory of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wentzel, K. R. (1992). Motivation and achievement in adolescence: A multiple goals perspective. En D. H. Schunk

- ness, and relations with task performance in children aged 5 to 17. *Child Development*, 74, 659-678.
- Witkin, H. A. (1969). Social influences in the development of cognitive style. En D. A. Goslin (Ed.), *Handbook of socialization theory and research* (pp. 687-706). Chicago: Rand McNally.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R. y Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47, 1-64.
- Wolfe, P. (2001). *Brain matters: Translating research into classroom practice*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Wolfe, P. L., Pedro, J. D., Becker, A. D. y Fennema, E. (1980). Sex differences in high school students' causal attributions of performance in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11, 356-366.
- Wolpe, J. (1958). *Psychotherapy by reciprocal inhibition*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Wolters, C. A. (1998). Self-regulated learning and college students' regulation of motivation. *Journal of Educational Psychology*, 90, 224-235.
- Wolters, C. A. (1999). The relation between high school students' motivational regulation and their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*, 11, 281-299.
- Wolters, C. A. (2003). Regulation of motivation: Evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 38, 189-205.
- Wolters, C. A., Yu, S. L. y Pintrich, P. R. (1996). The relation between goal orientation and students' motivational beliefs and self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8, 211-238.
- Wood, D. A., Rosenberg, M. S. y Carran, D. T. (1993). The effects of tape-recorded self-instruction cues on the mathematics performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 250-258, 269.
- Wood, D. J., Bruner, J. S. y Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.
- Wood, G. y Underwood, B. J. (1967). Implicit responses and conceptual similarity. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 1-10.
- Wood, R. y Bandura, A. (1989). Impact of conceptions of ability on self-regulatory mechanisms and complex decision-making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 407-415.
- Wood, W. y Neal, D. T. (2007). A new look at habits and the habit-goal interface. *Psychological Review*, 114, 843-863.
- Woodward, J., Carnine, D. y Gersten, R. (1988). Teaching problem solving through computer simulations. *American Educational Research Journal*, 25, 72-86.
- Woodworth, R. S. (1918). *Dynamic psychology*. Nueva York: Columbia University Press.
- Woodworth, R. S. y Schlosberg, H. (1954). *Experimental psychology* (Ed. rev.). Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- Woolfolk, A. E. y Hoy, W. K. (1990). Prospective teachers' sense of efficacy and beliefs about control. *Journal of Educational Psychology*, 82, 81-91.
- Wouters, P., Paas, F. y van Merriënboer, J. J. G. (2008). How to optimize learning from animated models: A review of guidelines based on cognitive load. *Review of Educational Research*, 78, 645-675.
- Wurtele, S. K. (1986). Self-efficacy and athletic performance: A review. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 4, 290-301.
- Wylie, R. C. (1979). *The self-concept* (Vol. 2). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Yerkes, R. M. y Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482.
- Zeiler, M. (1977). Schedules of reinforcement: The controlling variables. En W. K. Honig y J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 201-232). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Zepeda, S. J. y Mayers, R. S. (2006). An analysis of research on block scheduling. *Review of Educational Research*, 76, 137-170.
- Zhang, L. y Sternberg, R. J. (2005). A threefold model of intellectual styles. *Educational Psychology Review*, 17, 1-53.
- Zimmerman, B. J. (1977). Modeling. En H. Hom y P. Robinson (Eds.), *Psychological processes in children's early education* (pp. 37-70). Nueva York: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology*, 11, 307-313.
- Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice* (pp. 1-25). Nueva York: Springer-Verlag.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulating academic learning and achievement: The emergence of a social cognitive perspective. *Educational Psychology Review*, 2, 173-201.
- Zimmerman, B. J. (1994). Dimensions of academic self-regulation: A conceptual framework for education. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 3-21). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 1-19). Nueva York: Guilford Press.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2a. ed., pp. 1-38). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, B. J. (2008). Goal setting: A key proactive source of academic self-regulation. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 267-295). Nueva York: Taylor y Francis.
- Zimmerman, B. J. y Bandura, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course achievement. *American Educational Research Journal*, 31, 845-862.

Índice temático

- A**
- Acción correctiva, 437
- Aclaración
- autodirigida, 291
 - en la solución de problemas, 311t, 312
- Acomodación, 236
- Acrecentamiento, 198
- Acrónimos, 420-421
- Actitudes, 220
- Activación, 388
- Actividades terapéuticas y autoeficacia, 155-156
- Acto del habla, 208
- Actos, 84
- Acuerdo de lo dado y lo nuevo, 208
- Adaptación, 236
- Adolescentes, enseñanza y aprendizaje en los, 53
- Adquisición
- de conceptos, 252
 - de habilidades
 - diferencias entre expertos y novatos en ciencia, 283-284
 - habilidades generales y específicas, 280-281
 - metodología de investigación de novatos a expertos, 281-283
- Afinación, 198
- Afirmaciones
- codificación de las, 208
 - condicionales (si-entonces), 197
- Agrupamiento, 183
- categórico, 182
- Agudización, 478
- Algoritmos viciados, 76, 339
- Ambiente(s)
- de aprendizaje basados en la computadora, 325-328
 - del hogar y desarrollo, 468-469
- American Psychological Association, 263
- Amígdala, 34f, 35, 38t, 58, 60
- Amor, necesidad de, 351
- Análisis
- de características, 180
 - de medios y fines, 304, 306-307, 306f
 - funcional, 89-90
 - ingenuo de la acción, 367-368
 - sintáctico, 205-207
- Andamiaje, 245-247, 328
- instruccional, 245-247, 328
- Ansiedad, 425
- Aprendiz(ces)
- elección del, 405, 406t
 - nivel de desarrollo de los, 133-134
- Aprendizaje
- a distancia, 328-331
 - asistido por los pares, 269-271, 275
 - atención y, 172-174
 - autoconcepto y, 385
 - autorregulado, 123
 - basado
 - en Internet (en línea), 330
 - en problemas, 64-66, 316-317
- básico y aplicado, 3
 - comparación del, con el condicionamiento, 90
 - condiciones del, 219-223, 220t
 - cooperativo, 270-271, 275
 - de conceptos, 342
 - adquisición del concepto, 294-295
 - enseñanza de conceptos, 295-297, 297t
 - naturaleza de los conceptos, 292-294
 - procesos motivacionales, 298-299
- de dominio, 107-108, 107k
 - de habilidades cognitivas
 - autoinstrucción, 130-131
 - modelamiento cognitivo, 129-130
 - modelamiento del profesor, 130
- de pares asociados, 181, 225
 - del lenguaje, 49-50
 - definición de, 3-4
 - electrónico, 327-328
 - emociones y, 60-61
 - en línea, 331
 - escenarios de, 25-27
 - estudio psicológico del, 7-10
 - evaluación del, 14-17, 15t
 - experiencial, 355
 - fases del, 222-223, 223t
 - influencias en el, 133-137, 134t
 - mediado socialmente, 251-252
 - memoria y, 23
 - motivación y, 23 (*Véase también* Motivación)
 - paradigmas, 11-14, 11t
 - por contigüidad, 84
 - por descubrimiento, 266-268, 275, 326
 - por discernimiento, 176
 - por ensayo y error, 73-74, 74f
 - por indagación, 266, 326
 - por observación, 46, 127, 127t, 160
 - preparación para el, 222
 - principios de la APA centrados en el aprendiz, 263, 264t, 265
- problemas, 69t-70t, 161, 226t
 - receptivo significativo, 212, 218
 - relación del, con la instrucción, 18-21
 - serial, 181, 225
 - situado, 233
 - solución de problemas y, 309-310
 - transferencia, 24
 - verbal
 - aprendizaje de tareas, 181-183
 - asociaciones estímulo-respuesta, 181
 - de Ebbinghaus, 8
- Aproximaciones sucesivas, 99
- Aptitud para aprender la tarea, 105
- Área
- de Broca, 36, 37, 38t, 49
 - de Wernicke, 36, 37, 38t, 49
- Argumentos lógicos, razonamiento y, 311
- Asambleas(s)
- celular, 46-47
 - neuronales, 49
- Asimilación, 236
- Asociaciones estímulo-respuesta, 181, 199
- Asociacionismo, 8
- Atención 127-128, 225
- activar y mantener la, en
 - estudiantes, 44-45
- aprendizaje y, 172-174
 - atraer la, 222, 223t
 - componentes de la, 63
 - déficit de, 173
 - desarrollo y, 460
 - emociones y, 60
 - enfocar y mantener la, 174t, 249
 - lectura y, 174
 - teorías de la, 171-172
- Atraer la atención, 222, 223t
- Atribuciones, 358, 410
- Audición binaural, 171
- Autoconcepto(s), 146
- aprendizaje y, 385
 - de capacidades, 362-363
 - de trabajo, 384, 435
 - diferenciado, 384
 - dimensiones y desarrollo, 383-385
 - estabilidad del, 384
 - motivación y, 383-385
- Autodeterminación, 389
- Autoeficacia, 58, 160
- aplicaciones en la instrucción, 157
 - aprendizaje de dominio y, 108
 - autoevaluación y, 413

- problemas de aprendizaje, 115t
- propositivo, 138
- teoría conexcionista, 73-78
- Conectividad inalámbrica, 331
- Conexiones neuronales, 47
- Conexionismo
 - aprendizaje por ensayo y error, 73-74, 74f
 - leyes del ejercicio y del efecto, 74-75
 - Thorndike y la educación, 76-78
- Confianza en uno mismo, 383
- Conflicto cognitivo, 238
- Conocimiento
 - condicional, 186, 284, 285-286, 342
 - declarativo, 186, 193-195, 193f, 198-199, 290, 309
 - recuperación del, 201-203
 - traslación y, 340
 - personal y enseñanza reflexiva, 272-273
 - procedimental, 185, 196, 198, 290, 309
 - recuperación del, 203-204
 - traducción y, 340
- Consideración
 - condicional, 355
 - positiva, 354
 - de sí mismo, 354
 - incondicional, 355
- Consolidación, 47, 48, 69
- Constructivismo
 - ambientes constructivistas de aprendizaje, 261-265, 261t
 - aplicaciones a la instrucción, 229, 265-274
 - aprendizaje mediado socialmente, 251-252
 - autorregulación, 252-253, 427-431, 427t, 442
 - cognición situada, 233-234
 - cognitivo, 232
 - contribuciones y aplicaciones, 234-235
 - dialéctico, 232
 - discurso privado, 248-249
 - endógeno, 232
 - enseñanza y, 235
 - exógeno, 232
 - influencias en el currículo y la instrucción, 231
 - matemáticas y, 341-342
 - motivación, 254-260
 - perspectiva general, 230-231
 - perspectivas, 232-233, 232t
 - principios de la APA centrados en el aprendiz, 263, 264t, 265
 - suposiciones, 230, 231-232
 - teoría
 - de Piaget del desarrollo cognitivo, 236-240
 - implícita, 430-431
 - sociocultural (Vygotsky), 240-248, 428
 - verbalización y logro, 249-251
- Contenido(s)
 - de la proposición, 208
 - que puede ser abordado por la memoria, 184
 - temático, 208
- Conteo(s), 338
- de frecuencia, 402
- Contexto(s)
 - emocional sostenido, 60
 - en la facilitación de la transferencia, 76
 - hemisferio derecho del cerebro e interpretación del, 38
 - incorporación del, en la enseñanza, 40
- Contigüidad, 85, 184
- entre el estímulo y la respuesta, 84
- Contingencia de tres términos, 91
- Continuidad en comparación con discontinuidad, 450t, 451
- Contrato de contingencia, 112-113
- Control
 - del desempeño, 123
 - percibido
 - creencias de, 380-381
 - estudiantes con problemas de aprendizaje y, 382-383
 - impotencia aprendida, 381-382
 - verbal de la conducta motriz, 248
- COPE, 417
- Correr riesgos, 478
- Corteza
 - cerebral, 33, 38t, 45, 49
 - motora primaria, 37
 - prefrontal, 37, 45, 58
 - visual, 46
- Cortisol, 61-62
- Creencia(s)
 - de capacidad, 380
 - de control, 380-381
 - de estrategia, 380
 - del costo, 364
- Críticas en el salón de clases, 484-485
- Cuerpo calloso, 34f, 35, 37, 38t, 50
- Cuestionario(s), 15t, 16-17
- Currículo
 - adaptación del, para abordar las su posiciones del estudiante, 262
 - en espiral, 458-459
 - secuencia del, 77, 78
- Curva de posición serial, 181
- D**
- Datos, investigación cualitativa y, 13
- Debates, 271
- Decaimiento y olvido, 212
- Déficit de video, 473
- Definición(es)
 - de conceptos, 218
 - del problema, 249
 - operacionales, 11
- Dendrita, 33
- Dependencia-independencia del campo, 478-480
- Depresión reactiva, 381
- Desaprendizaje (olvido), 85
- Desarrollo, 454
 - aplicaciones a la instrucción, 477-485
 - auditivo, 54
 - bases
 - filosóficas del estudio del, 446-447
 - históricas del estudio del, 446
 - cambios del desarrollo, 460-461
 - cerebral
 - desarrollo del lenguaje, 55-57
 - educación en la niñez temprana y, 63
 - en infantes, 52
 - factores que influyen en el, 50-51, 50t
 - fases del, 51-52
 - periodos críticos, 52-55, 54t
 - prenatal, 51-52
 - del lenguaje, 55-57
 - influencias familiares, 465-474
 - instrucción apropiada para el desarrollo, 461-463, 463t
 - interacciones entre el profesor y el estudiante y, 483-485
 - motivación y, 474-477, 474t, 487
 - Movimiento para el Estudio del Niño, 447-449
 - perspectiva general, 444-445
 - perspectivas sobre el, 449-457
 - sensoriomotriz, 53-54
 - temas contemporáneos del desarrollo, 460-465
 - teoría(s)
 - de Bruner del crecimiento cognitivo, 457-459
 - biológicas, 452-453
 - conductuales, 453
 - contextuales, 454-455
 - estructurales, 451, 455-457
 - funcionales del, 451-452
 - psicoanalíticas, 453
 - transiciones en la educación, 463-465
- Desempeño
 - influencias en el, 133-137, 134t
 - verbalización y, 249-250
- Desensibilización, 82-84
- sistemática, 82-84, 88
- Desequilibrio, 238
- Desinhibición, 126-127
- Desnutrición prenatal, 51
- Desvanecimiento de la autodirección manifiesta, 130

- hemisferios, 38-40
hipocampo, 34f, 35
lóbulo occipital, 34f, 35-36
lóbulo parietal, 34f, 36
lóbulo temporal, 34f, 36
tálamo e hipotálamo, 34f, 35
tallo cerebral y formación reticular, 34, 34f
cooperativas de recompensa, 395
en comparación con función, 450t, 451-452
indiferenciadas de la tarea, 254
individualistas de recompensa, 395
profunda del lenguaje (455)
superficial del lenguaje, 455
- Estructuralismo, 8, 71-72
- Estudiantes
afroamericanos (negros), 371
blancos, 371
orientados al dominio, 382
- Estudio académico, 436-438
- Etapas(s)
abstracta, 482
de las operaciones concretas, 237t, 238
de operaciones formales, 237t, 238
preoperacional, 237, 237t
relacional, 482
sensoriomotriz, 237, 482
- Evaluación(es)
de las habilidades, 336
del aprendizaje, 262
autorreportes, 15t, 16-17
calificaciones de otros, 15t, 16
observaciones directas, 14-15, 15t
respuestas escritas, 15-16, 15t
respuestas orales, 15t, 16
del desempeño, 255
en la solución de problemas, 311t, 315
- Eventos privados, 89
- Expectativa(s), 81, 222, 223t, 364, 382
de campo, 143
de éxito, 370
de resultado, 143-145, 144f, 160, 367
y autoeficacia, comparación de, 146
- Experiencia(s)
aprendizaje y, 4, 6
de sí mismos, 354
- Experimento
con el pequeño Alberto, 82
Gedanken (de Einstein), 214
- Explicaciones a sí mismos, 333-334
- Exploración
activa, 239, 462
de la memoria, 184
- Extinción, 79, 93
- F**
- Facilitación de respuesta, 126
- Facilitadores, profesores como, 355
- Factor(es)
ambientales en la atención del estudiante, 44
lo intento, 368
puedo, 368
- Fase(s)
de adquisición, 222
de autorreflexión, 411
de control (volitivo) del desempeño, 411
de desempeño, 222
de previsión, 412
de recuperación, 222, 223t
de secuencia, 46-47
respondiente, 222
- Fenómeno Phi, 175
- Fijación funcional, 197-198, 302
- Flujo, 389
"Flujo de pensamiento", 9
- Fomento de la interiorización, 429
- Fonemas, 56
- Formación reticular, 38t
- Fuerza
ambiental eficaz, 368
asociativa, 84-85
personal, 368
efectiva, 368
- Función
del control de la acción, 433
mental superior, 428
- Funcionalismo, 10, 71-72
- Funcionamiento
analítico, 478
global, 478
- G**
- Generalización, 75, 79, 80f, 96-98, 97t, 115t, 218, 318
- Genética, desarrollo cerebral y, 50-51
- Gramática transformacional, 455-456
- Grupos STAD, 271
- Guiones, 461
- H**
- Habilidad(es)
de revisión, 336
específicas, 280, 282
generales, 280, 282
intelectuales, 220
motrices
aprendizaje de, 131-133, 412
autoeficacia y, 152
desarrollo de, 220
señales de esfuerzo para, 370
objetivo, 221
- Hábitos
definición de, 85
ruptura de, 86, 86f
- Habla (discurso)
infantil, 456
interiorizada en la autodirección, 250
manifiesta relevante para la tarea, 250
privada, 248-249, 274
espontánea, 250
- Hacer(se) preguntas, 424
autodirigidas, 291
cómo método de elaboración, 421-422
- Head Start, 467
- Hedonismo, 347
- Heurísticos, 302-303
- Hipermedia, 326-327
- Hipocampo, 34f, 35, 38t, 45, 47
- Hipotálamo, 34f, 35, 38t, 58
- Hipótesis, 11
de sobrejustificación, 390
- Historia(s), 207
de reforzamiento, 22, 23, 93
narrativa, 421
- Homeostasis, 347
- I**
- Ideas, asociaciones de, 8-9
- Igualación de plantillas, 179
- Imagenología por resonancia magnética, 41t, 42-43
funcional, 41t, 42-43
- Imaginería
eidética, 217
mental, 187
diferencias individuales, 217
en la memoria a largo plazo, 216
representación de la información espacial, 213-216
uso de la, en el salón de clases, 215
- Imitación, teorías de la, 123-125, 124t, 160
- Importancia percibida, 43
- Impotencia aprendida, 381-382
- Impulsividad, 481
- Inclusión, 395
- Incongruencia, 240
fisiológica, 388
- Indicador de tipos de Myers-Briggs, 478
- Infantes
ambiente del hogar y desarrollo de, 468
desarrollo cerebral en los, 52, 62
emociones de los recién nacidos, 72
estimulación e, 54
- Inferencia, en la solución de problemas, 311t, 313-315
- Influencia(s)
de los pares, 468-469

- redes, 46-47
- selectiva, 403
- semántica, 185, 186t
- teoría de los niveles de procesamiento, 168-170
- verbal, 185, 186t
- visual (icónica), 186t
- Mentalidad
 - de crecimiento, 257, 376, 379, 382
 - fija, 257, 379
- Mentoría, 159
- Meta(s), 138-142, 140t, 160
 - autoenjuiciamiento y, 410
 - autorregulación y, 409
 - contratos y conferencias, 142
 - de aprendizaje, 376-377
 - de desempeño, 376-377
 - de dominio, 376, 378
 - dificultad de las, 141
 - enfocadas
 - en la capacidad, 376
 - en la tarea, 376
 - especificidad de las, 140
 - establecidas por el individuo, 141-142
 - influencias sociales y personales
 - en las, 414
 - involucrada
 - en el yo, 376
 - en la tarea, 376
 - orientaciones a la meta, 374, 395-396
 - propiedades de las, 409
 - proximidad de las, 140-141
 - reacciones del individuo hacia el progreso, 410-411
 - retroalimentación del progreso, 142
- Metacognición, 36, 415, 461
 - aprendizaje y, 286-287
 - conducta y, 289-290
 - lectura y, 290-292
 - variables que influyen en la, 288-289
- Método(s)
 - de aprendizaje autorregulado, 285, 418
 - de la fatiga, 86, 86t, 87
 - de las palabras
 - clave, 421
 - gancho, 421
 - de los loci (Platón), 214, 421
 - de respuestas incompatibles, 87-88
 - del umbral, 86, 86t, 87
 - jigsaw*, 271
- Metodología de la investigación novato a experto, 281-283
- Mielina, 33
- Minorías étnicas y desarrollo infantil, 470
- Mnemónicos
 - de la oración, 421
 - de párrafos, 421
- Modelamiento
 - cognitivo, 129-130
 - participante, 156, 246
- Modelo(s), 157
 - adultos, 149, 408-409
 - autoeficacia y, 149-151
 - conexionistas, 199-200
 - consecuencias vicarias para los, 135-137
 - de afrontamiento, 149-150
 - de agresividad, 136
 - de aprendizaje motivado, 356-358, 357t
 - antes de la tarea, 357
 - después de la tarea, 358
 - durante la tarea, 357-358
 - de condicionamiento clásico, 348
 - de dominio, 149
 - de instrucción
 - combinado, 330
 - de Case, 482-483
 - de memoria de dos almacenes, 165-168, 186t, 188f, 225
 - alternativas al, 168-171
 - aprendizaje verbal, 181-183
 - codificación, 187-190
 - memoria a corto plazo (de trabajo), 183-184
 - memoria a largo plazo, 184-187
 - de red del control adaptativo del pensamiento racional, 192
 - de solución creativa de problemas (SCP), 303
 - de suma, 338
 - múltiples, 150
 - prestigio y competencia, 134-135
 - semejanza a, 136
- Modificación
 - cognitiva de la conducta, 102
 - de la conducta (terapia conductual), 100-101
 - cognitiva, 102
 - técnicas de, 101-102
- Moldeamiento, 99, 103
- Montaña arriba, 306
- Motivación, 58-59
 - aplicaciones a la instrucción, 392-396
 - aprendizaje por observación y, 128-129
 - autoconcepto y, 383-385
 - autorregulación y, 431-436, 442
 - búsqueda de ayuda y, 435
 - como consecuencia vicaria para el modelo, 137
 - competencia y, 53
 - consecuencias anticipadas de la conducta, 411
 - control percibido, 380-383
 - crítica y, 485
 - de dominio, 386-388
 - de efectancia, 386-389
 - desarrollo y, 474-477, 474t, 487
 - emergente, 389
 - estados motivacionales, 59
 - expectativas de los profesores, 258-260
 - extrínseca, 389-390
 - factores contextuales, 254-256
 - importancia de los factores de la, del aprendiz, 20
 - intrínseca, 364, 386-391
 - autodeterminación, 389
 - incongruencia y activación, 388
 - perspectivas teóricas, 386-389
 - sobrejustificación y recompensa, 389-391
 - mantenimiento, 427
 - modelo de aprendizaje motivado, 356-358, 357t
 - organización y estructura, 254-255
 - papel de la, en el aprendizaje, 23, 69, 115t
 - para el logro, 358-366, 398
 - influencias familiares, 361-362
 - involucramiento en la tarea y en el yo, 366
 - modelo contemporáneo de la, 362-364, 363f
 - teoría de expectativa-valor, 359-361
 - teoría de la valía personal, 364-365
 - perspectiva(s)
 - general, 345-346
 - históricas, 347-356
 - recompensas, 58-59
 - Rogers y la educación, 355-356
 - TARGET, 255-256, 255t, 257
 - tendencia a la realización, 354-355
 - teoría
 - cognitiva del condicionamiento, 349-351
 - cognitiva social, 371-375, 397
 - de la atribución, 366-371, 397
 - de la meta, 374-380, 397
 - de la pulsión, 347-348
 - del condicionamiento, 348-349
 - humanista, 351-356
 - implícitas, 256-258
- Movimiento para el Estudio del Niño, 486
 - críticas al, 448
 - metas y métodos, 448
 - trabajo de Hall, 447-448
- Movimientos, 84
- Multimedia, 326-327

- matemáticas y, 337-342
 - metacognición y aprendizaje, 286-289
 - metacognición y conducta, 289-290
 - metacognición y lectura, 290-292
 - perspectiva general, 278-279
 - redacción y, 334-337
 - solución de problemas, 299-317
 - tecnología y enseñanza, 324-332
 - transferencia, 317-324
 - de control (ejecutivo), 166, 184, 416
 - de modelamiento
 - funciones, 125-129, 126t
 - teorías de la imitación, 123-125
 - de pensamiento, en las teorías cognitivas, 22
 - fluidos, 336
 - motivacionales, 298-299
 - expectativas de resultado, 143-145
 - metas, 138-142, 140t
 - valores, 145
 - Profecía autocumplida, 259
 - Profesores como facilitadores, 355
 - Programa(s)
 - continuo, 95
 - de intervalo, 95
 - fijo, 95
 - variable, 95-96
 - de razón, 96
 - fija, 96
 - variable, 96
 - extraescolares, 106
 - intermitente, 95
 - lineales, 109, 110f
 - para cambiar la atribución, 393-395
 - previos al jardín de niños, 467
 - ramificados, 110, 111f
 - Programa de Desarrollo autorregulado de estrategias, 292
 - Programa de Desarrollo Escolar, 471-472, 471t
 - Programa Nacional de Head Start y el Proyecto de Demostración de la Transición de la Primera Infancia a la Escuela Pública, 467
 - Programación en bloque, 106
 - Progreso percibido, 411
 - Proposiciones, 186
 - naturaleza de las, 191
 - redes de, 192-193
 - Protegidos, 159
 - Prototipos, 180
 - Proximidad, 403, 407t
 - Proyecto abecedario, 468
 - Proyecto Head Start, 467
 - Proyecto Preescolar High Scope de Perry, 467-468
 - Prueba
 - de ajuste corporal, 478
 - de figuras insertadas, 478
 - de la barra y el marco, 478
 - Prueba de Igualación de figuras familiares, 480-481
 - Psicología Gestalt, 7, 175, 225, 300
 - Puntos de vista de los estudiantes, 262
- R**
- Racionalismo, 5-6
 - Rayos X, 41, 41t
 - Razonamiento
 - analógico, 307-308
 - deductivo, 313-315
 - inductivo, 266, 313
 - lingüístico, 314
 - y solución de problemas, 311-315, 311t
 - Reacción(es)
 - afectivas, 370
 - ante uno mismo, 123, 410-411
 - Reciprocidad triádica, 414, 454
 - Recompensas, investigación motivacional y, 58-59, 390
 - Recuerdo
 - libre del aprendizaje, 182, 225
 - serial, 250
 - Recuperación
 - claves de, 222, 223t
 - desarrollo y, 460-461
 - espontánea, 79
 - Redacción, 438-439
 - procesos cognitivos en la, 334-337
 - Redes de proposiciones, 186, 192f, 423
 - Reducción de la pulsión, 348
 - Reentrenamiento de la atribución, 393
 - Reflexión y planeación habitual, 427
 - Reflexividad, 481
 - Reforzador(es)
 - de respaldo, 101
 - generalizado, 93
 - negativo, 92
 - positivo, 91
 - primarios, 93
 - secundarios, 93, 348
 - Reforzamiento, 90-92, 91t, 222, 223t
 - principio de Premack y, 93-94
 - negativo, 91t, 92
 - positivo, 91, 91t, 92
 - programas de, 95-96, 96f
 - Registros sensoriales, 43, 165, 178-179
 - Regularidad, 403, 407t
 - Relación(es)
 - causa-efecto, 12
 - sujeto-predicado, 192
 - Relativismo, 234
 - Repaso, 128, 184, 418-420, 420t
 - de elaboración, 188
 - de mantenimiento, 188
 - y elaborativo, 188
 - elaboración de bosquejos como, 418
 - elaboración de resúmenes como, 419
 - Repetir la enseñanza, 483
 - Representación(es)
 - del conocimiento, 457-458, 458t, 459
 - esenciales, 207
 - icónica, 457
 - por medio de la acción, 457
 - simbólica, 458
 - Respuesta(s)
 - condicionada, 79, 81
 - incondicionada, 79
 - orales, 15t, 16
 - Reestructuración, 198
 - Resúmenes autodirigidos, preguntar, aclarar y predecir, 291
 - Retención, 128
 - Retrolimentación, 260, 483-484
 - atributiva, 394, 410
 - de la atribución, 394
 - en el aprendizaje de estrategias, 427
 - Revisión de la redacción, 336
 - Revolución Industrial, 446
- S**
- Salón(es) de clases (aulas)
 - clima del, 484-485
 - discusiones, 65, 66-67
 - multidimensionales, 254
 - unidimensionales, 254
 - Secuencia
 - del currículo, 77, 78
 - por etapas del aprendizaje de conceptos, 294
 - Secuenciación del material, 18
 - Selección, 171-172
 - de respuesta, 60
 - Sensitivo-intuitivo, 478
 - Señal(es)
 - de la situación, 370
 - primarias, 80
 - Significado
 - codificación y, 187
 - de la información, 194
 - de la percepción, 194
 - de los reactivos de la lista, 181
 - del procesamiento, 171
 - en la educación, 355
 - recuperación de la información y, 201
 - Silogismo, 314
 - Simulaciones
 - intercambio de papeles y, 65
 - juegos y, 326
 - Sinapsis, 32f, 33, 52

- del control adaptado del pensamiento racional, 192, 193, 198
 - del crecimiento, 257, 379
 - cognitivo (Bruner), 462, 486
 - del desarrollo cognitivo (Piaget), 236-240, 274
 - etapas, 237-238, 237t
 - implicaciones para la enseñanza, 239-240
 - mecanismos de aprendizaje, 238-239
 - procesos del desarrollo, 236-239
 - del equilibrio, 349-350
 - del procesamiento de la información
 - aplicaciones para la instrucción, 217-224
 - atención, 171-174
 - comparaciones en la MLP, 179-180
 - estrategias de aprendizaje, 417-427
 - imagería mental, 213-217
 - memoria a largo plazo, 191-200
 - modelo de autorregulación, 415-417, 442
 - modelo de memoria de dos almacenes, 180-190
 - percepción, 175-180
 - perspectiva general, 163-164
 - registros sensoriales, 178-179
 - sistema de procesamiento de la información, 165-171, 166f
 - transferencia, 187, 192, 195, 196, 198, 218, 222, 318-319
 - del prototipo, 293
 - estructurales, 451, 486
 - teoría clásica del procesamiento de información, 456-457
 - teoría psicolingüística, 455-456
 - funcionales del desarrollo, 451-452
 - Gestalt
 - principios de organización, 176-178, 177f
 - significado de la percepción, 175-176
 - humanista, 351-356
 - implícitas, 257, 430-431
 - psicoanalíticas (sobre el desarrollo), 453
 - psicológicas
 - aprendizaje verbal, 8
 - estructuralismo, 8
 - funcionalismo, 9-10
 - laboratorio de Wundt, 7
 - sociocultural (Vygotsky), 240-248, 274, 462
 - antecedentes, 241
 - aplicaciones, 245-247
 - autorregulación y, 428
 - críticas, 247-248
 - principios básicos, 242-243, 243t
 - zona de desarrollo próximo, 243-245, 342, 419, 428, 462
 - unitaria, 216
 - Terapia centrada en el cliente, 354
 - Teratógenos, desarrollo cerebral y, 51
 - Test de apercepción temática (TAT), 358-359
 - Tiempo
 - aprendizaje y, 4
 - asignado al aprendizaje, 105
 - de aprendizaje, 105-106
 - que el aprendiz está dispuesto a dedicar al aprendizaje, 105
 - Toma de decisiones, 53
 - Tomar notas, 422
 - Tomografía
 - axial computarizada, 41, 41t
 - por emisión de positrones, 41t, 42
 - Traducción
 - de las ideas a la escritura (redacción), 336
 - del problema lingüístico a la representación mental, 340
 - Transferencia, 70, 115t
 - activación del conocimiento en la memoria, 318-319
 - cercana, 320
 - cero, 317
 - contexto y, 76
 - de alcance
 - anterior, 321
 - posterior, 321
 - de estrategias, 321-322
 - de orden
 - inferior, 320, 322-323
 - superior, 320
 - definición de, 24
 - del aprendizaje, 222
 - del conocimiento procedimental, 198
 - determinación de oportunidades para, 427
 - disciplina mental, 318
 - elementos idénticos, 317-318
 - en las teorías del aprendizaje, 24
 - enseñanza para la, 322-324
 - esquemas y, 196
 - facilitación de, 76
 - figurada, 320
 - generalización de la, 318
 - lejana, 320
 - literal, 320
 - negativa, 317
 - positiva, 317
 - principio de elementos idénticos y, 75
 - redes de proposiciones y, 187
 - tipos de, 319-321
 - Transición(es)
 - en la educación, 441, 463-465
 - entre la secundaria y la preparatoria, 464
 - escolares, 441, 463-464
 - Tutoría, 158-159
 - de pares, 158, 270, 275
- U**
- Uso, ley del, 74
 - Utilización de las comunicaciones, 204, 208-209
- V**
- Vaina de mielina, 33
 - Valor(es), 145, 160
 - de la consecución, 363
 - de utilidad, 364
 - del interés, 363
 - importancia percibida de la tarea, 363
 - intrínseco, 363
 - motivación y, 434
 - Variables
 - contextuales, 358
 - de estrategia y metacognición, 288-289
 - de la tarea y metacognición, 288
 - del aprendiz y metacognición, 288
 - en la instrucción, 357-358
 - modificables, 107
 - personales, 358
 - Verbalización manifiesta, 249
 - Verificación de la coherencia, 424
 - Vías de redes alternativas, 211-212
 - Videojuegos, 473
 - Visión, 54-55
 - Vocabulario, periodo crítico para el desarrollo del, 55-56
 - Volición, 432-434, 433t
 - Volver a leer, 424
- Z**
- Zona de desarrollo próximo, 243-245, 342, 419, 428, 462

Teorías del aprendizaje, una perspectiva educativa, es una obra dirigida tanto a estudiantes de licenciatura interesados en la educación como a estudiantes en posgrados de educación o de disciplinas afines. El texto es adecuado para cursos relacionados con el aprendizaje, como los de motivación, psicología educativa, desarrollo humano y diseño para la instrucción.

Los objetivos principales de esta sexta edición son:

- Comunicar a los estudiantes los principios teóricos, los conceptos y los hallazgos de las investigaciones sobre el aprendizaje, sobre todo aquellos que se relacionan con la educación.
- Ofrecer ejemplos de aplicación de los principios y conceptos de enseñanza y aprendizaje en los escenarios donde ocurren estos procesos.
- Destacar su énfasis constructivista contemporáneo para aprendices activos que buscan, forman y modifican sus habilidades, conocimiento, estrategias y creencias.

Ante la creciente presencia de la tecnología en todos los ambientes (académico, laboral e individual), el libro incluye secciones nuevas sobre el aprendizaje en medios electrónicos y en entornos de aprendizaje basados en las computadoras.

www.pearsonespañol.com/schunk

Visítenos en:
www.pearsonespañol.com



www.FreeLibros.me