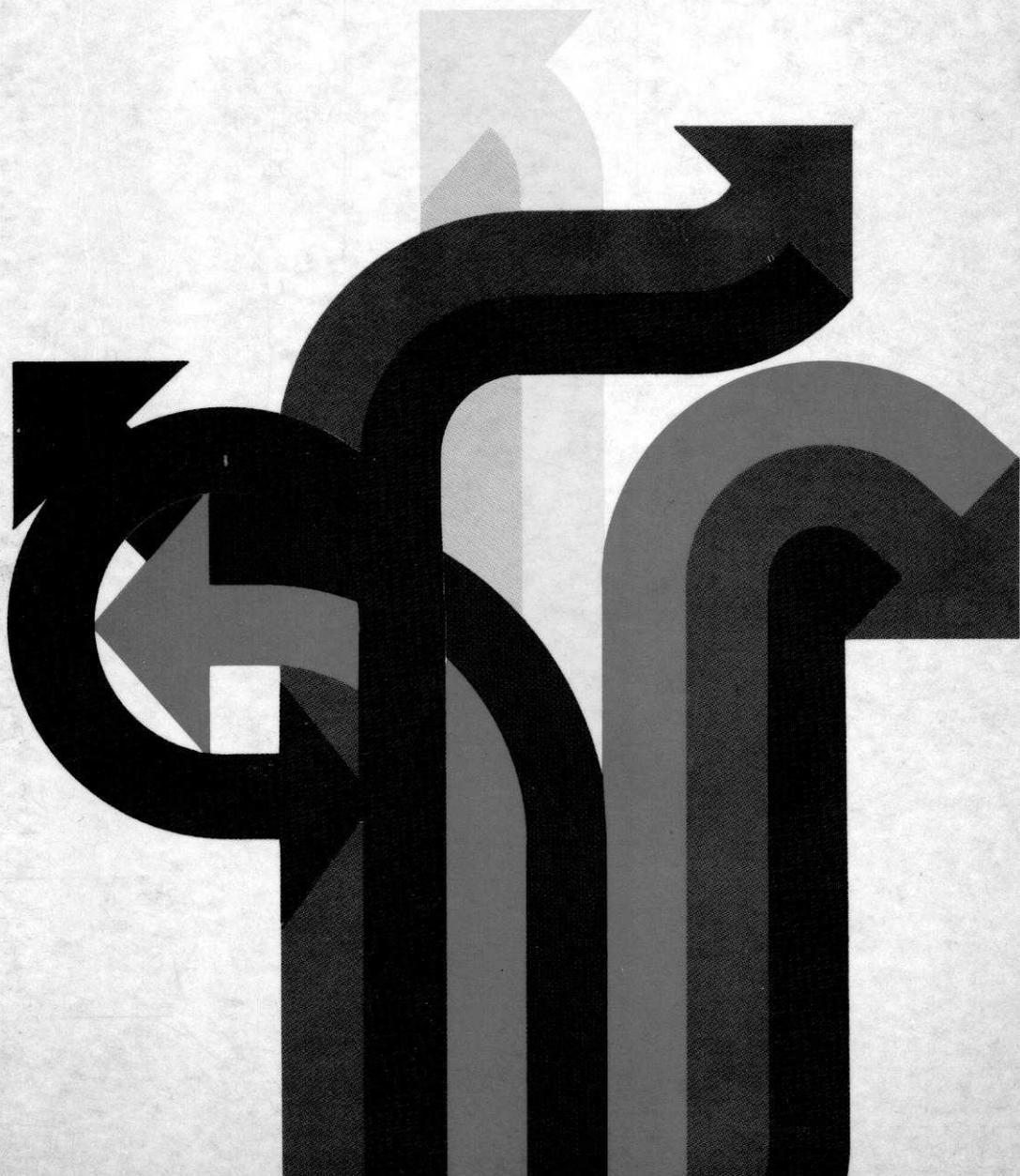


TERCERA EDICION

# PSICOLOGIA: SISTEMAS Y TEORIAS

James P. Chaplin T.S. Krawiec



# 6

## Aprendizaje I: Legado clásico

Al introducir el tópico de la sensación (capítulo 3) señalamos que el estudio de procesos sensoriales dominó la psicología en sus años formativos. Al mismo tiempo pusimos de relieve la estrecha relación que existía entre "sensacionismo" y asociacionismo. El empirismo filosófico concebía a las sensaciones como procesos elementales con los que se forman las ideas, y éstas a su vez se funden en ideas más y más complejas a causa del poder de atracción de las asociaciones. Pero señalamos también que la psicología introspectiva sufrió decadencia con el colapso del estructuralismo. Por otra parte, el asociacionismo continuó su evolución progresiva hacia la teoría moderna del aprendizaje. Gracias al trabajo de Ebbinghaus a fines de 1880 acerca del aprendizaje verbal humano, el asociacionismo filosófico se transformó en asociacionismo experimental. Y éste evolucionó después hacia el campo del aprendizaje contemporáneo a fines de siglo, sobre todo como resultado de los esfuerzos innovadores de los primeros psicólogos comparativos. En los decenios siguientes el campo del aprendizaje gozó de desarrollo constante, y hoy es una de las áreas más vastas de la psicología en términos de investigación fecunda y construcción de teorías.

El aprendizaje ha llegado a ocupar una posición muy central en la psicología moderna. Por eso dedicaremos cuatro capítulos a trazar su evolución desde su orden en la filosofía clásica hasta su estado presente en psicología. En este capítulo veremos primero las concepciones más antiguas, las asociacionistas. En seguida veremos con cierto detalle los programas experimentales e innovadores de Ebbinghaus, Thorndike y Pav-

lov. Describiremos por último el desarrollo de la teoría del aprendizaje en su evolución ulterior, experimentada en el seno de las escuelas de psicología. En el capítulo 7 trataremos de las teorías del aprendizaje que fueron estimuladas por las primeras escuelas y que se convirtieron en sistemas en "miniatura". En el capítulo 8 estudiaremos los sistemas contemporáneos que han surgido de los sistemas en miniatura. En el capítulo 9 examinaremos las teorías relativas al aprendizaje verbal humano, campo que absorbe los intereses experimentales y teóricos de un enorme número de psicólogos estadounidenses.

### La tradición asociacionista

Ya hemos examinado el punto de vista asociacionista con cierto detalle en relación con la evolución del método científico (cap. 1) y al hablar del desarrollo de la psicología sensorial y perceptiva (caps. 4 y 5). Por tanto será suficiente ahora un breve repaso.

Aristóteles fue el primero de los asociacionistas en espíritu aunque no de nombre. Sus leyes de memoria (contigüidad, similitud y contraste) eran efectivamente leyes de asociación. Además, fiel a su orientación empírica, Aristóteles las unió con la experiencia sensorial, afirmando que el contenido de la mente nace en las sensaciones que se convierten en ideas mantenidas juntas por los principios de asociación.

Los principios de Aristóteles sirvieron de fundamento a la escuela británica del asociacionismo del siglo XVIII e inicios del XIX. Thomas Hobbes reformuló las leyes de Aristóteles e intentó reducirlas a una sola de con-

tigüidad, fundándose principalmente en el razonamiento lógico de que, en la ausencia de la contigüidad, similitud y contraste no son condiciones suficientes para que se formen asociaciones. Hobbes distingue también entre asociación libre y controlada. Distinción que iba a ser importante muchos años más tarde cuando la libre asociación fue empleada por los psicoanalistas como método para investigar procesos mentales inconscientes.

John Locke, cuya filosofía examinamos en el capítulo 1, fortaleció mucho el asociacionismo enunciando su doctrina sumamente influyente de que la mente humana al nacer es una *tabula rasa* sobre la que escribe la experiencia, y también promoviendo el análisis mental como método para reducir las ideas complejas a simples asociaciones.

A Locke le siguieron Berkeley, Hume y Hartley, cada uno de los cuales creó dentro de su filosofía una psicología empírico-asociacionista. Sin embargo, a Berkeley se le conoce más por sus contribuciones a la percepción visual del espacio, y a Hume por su análisis de ideas (cap. 1). Ambos adherieron al asociacionismo, pero ninguno hizo de él un concepto central en su sistema de psicología. La elevación del asociacionismo a categoría de verdadero sistema fue la aportación de Hartley, y por tal razón los historiadores le atribuyen la "fundación" de la "escuela" del asociacionismo. Según señalamos en el capítulo 1, Hartley sistematizó y organizó las ideas de sus predecesores, formulándolas dentro de un cuerpo sistemático de conocimientos. Indicamos asimismo que el asociacionismo persistió como sistema en la psicología británica hasta que alcanzó su cenit en el trabajo de los Mills, padre e hijo (cap. 1).

En las escuelas británica y escocesa de filosofía hubo otros (1) que hicieron aportaciones a la teoría asociacionista, pero no necesitamos detenernos en las numerosas variaciones y ramificaciones del asociacionismo. Lo que deseamos subrayar es esto: fue un sistema bien establecido en la filosofía empírica británica hacia mediados del siglo XVIII. Los filósofos habían emprendido la ardua tarea de reducir las complejidades

de la mente al continuo sensorial-asociación. Al hacerlo prepararon la escena para la evolución de la moderna teoría del aprendizaje y para el estudio experimental de procesos mentales superiores. Aunque nadie niega la importancia de tales contribuciones, la principal debilidad del asociacionismo como psicología fue triple. Primero, la naturaleza sumamente general de sus afirmaciones ampliaba la doctrina hasta el extremo de la superficialidad. Reducir ideas, memorias, percepción espacial y pensamiento a asociaciones simplifica demasiado la complejidad de los procesos mentales. Segundo, poco o nada se ofrecía para explicar los procesos de adquisición y olvido, dos tópicos de gran importancia para la moderna teoría del aprendizaje. Tercero, variables tales como influencia de la motivación, diferencias individuales y métodos de aprendizaje en la formación de asociaciones, no fueron exploradas sistemáticamente por los filósofos, sobre todo porque la investigación de dichos problemas requería el uso de técnicas experimentales.

En suma los asociacionistas prepararon la escená para el estudio experimental de procesos mentales superiores. Sólo faltaba que alguien convirtiese el empirismo filosófico especulativo en experimentalismo científico. Un psicólogo alemán, Hermann Ebbinghaus, emprendió la labor innovadora de crear las técnicas necesarias.

### **Ebbinghaus y el estudio experimental de la memoria**

Mientras trabajaba en un programa de estudio independiente, Ebbinghaus se interesó en la investigación cuantitativa de procesos mentales por haber visto casualmente una copia de los *Elements of Psychophysics* de Fechner. La experiencia marcó un punto decisivo en la carrera de Ebbinghaus. Quedó profundamente impresionado ante el cuidadoso análisis experimental que Fechner hacía de los procesos sensoriales y se convenció de que las mismas técnicas podían adaptarse al estudio de procesos mentales superiores. Durante un periodo de cinco años (1879-1885) Ebbinghaus se dedicó a esta tarea asumida voluntariamente, y en 1885 publicó los resultados de sus experimentos en un pequeño volumen titulado *Über das Ge-*

(1) Véase a Boring (1950), Brett (1953), Murphy (1949), Woodworth (1948) para una exposición más completa del asociacionismo.

Cuadro 6-1. Tiempo necesario para aprender y extensión de la lista<sup>a</sup>

Número de sílabas en la lista	Número de lecturas necesarias	Tiempo para toda la lista (segundos)	Tiempo promedio por cada sílaba (segundos)
7	1	3	0.4
12	17	82	6.8
16	30	196	12.0
24	44	422	17.6
36	55	792	22.0

<sup>a</sup> Según Ebbinghaus, H. *Memory: A contribution to experimental psychology*. Teachers College Press, Columbia University. Copyright 1913.

*dächtnis* (2). El libro estaba destinado a hacer época en la literatura de la psicología experimental.

Ebbinghaus inició su programa de investigación ideando una clase revolucionaria de material destinado a sesiones de aprendizaje y que formó combinando consonantes (C) y vocales (V) en tríadas de CVC, de tal modo que evitaba palabras significantes. Por ejemplo, *vol, rux, noz* y *lut* son sílabas fácilmente pronunciables que tienen escasa semejanza con palabras reales. Empleando ese material Ebbinghaus podía "comenzar desde cero" y evitar así el peligro constante que encierra el material significativo, a saber, la posibilidad de seleccionar por descuido pasajes ya estudiados pero ahora "olvidados". Como lo demuestran sus resultados posteriores, el material ya aprendido puede volverse a aprender con menos esfuerzo y menos errores, aun cuando se haya olvidado en el sentido corriente.

Conviene observar que el interés constante de los psicólogos en el estudio del aprendizaje de sílabas sin sentido se basa en la suposición de que los principios del aprendizaje, como los revelan los niveles inferiores del aprendizaje verbal, serán igualmente válidos para niveles superiores. Puede ser incorrecta esa suposición subyacente a casi nueve decenios de trabajo por parte de quienes siguieron la tradición de Ebbinghaus. Una dificultad muy semejante se presenta cuando *cualquier* proceso elemental se toma como modelo de procesos más complejos. Esencialmente lo que se está suponiendo es que las diferencias son cuantitativas más que cualitativas. Pero el aprendizaje de laberintos, el condicionamiento y el aprendizaje

de sílabas sin sentido pueden ser distintos cualitativa y cuantitativamente de sus equivalentes más complejos en el aprendizaje humano y animal. Es difícil el problema de las posibles diferencias entre procesos empleados en distintas tareas de aprendizaje, y lo volveremos a encontrar una y otra vez. Advierta el estudiante las posibles limitaciones que dicho problema les impone a las generalizaciones hechas de lo simple a lo complejo.

Procedió Ebbinghaus a diseñar varios experimentos para verificar la influencia de diversas condiciones en aprendizaje y en retención. En ellos fungió de experimentador y sujeto. Tiene el mérito de haber trabajado tan cuidadosamente que los resultados de sus ensayos casi nunca han sido puestos seriamente en duda. Examinaremos sus hallazgos bajo dos encabezados principales: primero, sus estudios de los factores que influyen en el aprendizaje; segundo, sus investigaciones de las condiciones que influyen en la retención.

Ebbinghaus notó que alargar la longitud de sus listas influía considerablemente en el número de repeticiones necesarias para una reproducción sin errores, y aumentaba desde luego el tiempo requerido para aprender una lista determinada. Analizando sus datos más detenidamente observó también que al alargar la lista aumentaba considerablemente el *tiempo promedio por sílaba*. Sus resultados se resumen en el cuadro 6-1.

Cualquier estudiante de secundaria podría haber predicho el resultado del experimento de Ebbinghaus *en forma general*. Pero su valor está en el control estricto de las condiciones, en el análisis *cuantitativo* de sus datos, y en el hallazgo no tan fácilmente previsible de que *tanto* el tiempo total del aprendizaje *como* el tiempo por sílaba

(2) Hay una traducción inglesa titulada *Memory* (Ebbinghaus, 1913).

Cuadro 6-2. Ahorros en las repeticiones y porcentaje del tiempo requerido para el aprendizaje original en tres listas de distinta extensión y tras un intervalo de 24 horas<sup>a</sup>

Número de sílabas en la serie	Número de repeticiones en el aprendizaje original	Ahorros en repeticiones en el reaprendizaje después de 24 horas	Ahorros en el porcentaje del tiempo requerido para el aprendizaje original
12	16.5	5.5	33.3
24	44	21.5	48.9
36	55	32	58.2

<sup>a</sup> Según Ebbinghaus, H. *Memory: A contribution to experimental psychology*. Teachers College Press, Columbia University. Copyright 1913.

aumentan en listas más largas. En efecto, en la memorización de listas más largas la magnitud de la diferencia en tiempo es sorprendentemente grande. Un examen del cuadro 6-1 mostrará que al añadir sólo cinco sílabas a una lista de siete objetos aumenta 27 veces el tiempo total del aprendizaje y 17 veces el tiempo promedio por sílaba. Este hallazgo (a saber, se requiere proporcionalmente más tiempo por unidad de material en listas más largas) lo han confirmado otros investigadores, aunque la relación entre las variables depende de la naturaleza del material y del grado de aprendizaje (Woodworth, 1938). El número mayor de repeticiones y el mayor tiempo total necesarios para aprender listas más largas se explica a partir de efectos inhibidores entre sílabas. Es decir, cuanto más larga sea la lista, mayor será la probabilidad de que ocurran efectos retroactivos y proactivos entre asociaciones.

Ebbinghaus investigó también la relación entre el grado de aprendizaje y la retención subsiguiente. Puesto que su criterio de dominio era una repetición sin errores (3), repetía de memoria las listas varias veces después de un mero dominio, a fin de verificar el efecto del aprendizaje excesivo. Su medida de éste era el ahorro de tiempo para lograr otra vez una repetición perfecta de la lista original, tras un periodo de 24 horas de retención. Esta técnica se conoce ahora como *método de ahorros* o *método de reaprendizaje*. El cuadro 6-2 reproduce los resultados de Ebbinghaus con varias longitudes de listas.

Desde entonces los psicólogos han efectuado muchas repeticiones y variaciones del

(3) Los psicólogos contemporáneos que trabajan en el campo del aprendizaje suelen requerir dos o tres repeticiones consecutivas y perfectas.

experimento de Ebbinghaus, y los resultados coinciden en general. Hasta cierto punto el aprendizaje excesivo produce un ahorro de tiempo y de errores después del reaprendizaje. De hecho, el método de ahorros es un índice tan sensible de retención que algún ahorro puede aparecer en aprendizaje posterior años después que el material se ha "olvidado" en el sentido ordinario (Burt, 1941).

Ebbinghaus procedió a investigar diversas variables adicionales que influyen en las curvas de aprendizaje y retención, entre ellas los efectos de asociaciones cercanas y remotas dentro de las listas, el repaso o aprendizaje repetido, y el influjo del paso del tiempo. No vamos a intentar condensar todos sus resultados. Consulte el lector interesado la obra original o el excelente resumen de Woodworth (1938), que incluye además estudios posteriores relativos a esas mismas cuestiones. Sin embargo, sería una omisión grave no mencionar la famosa curva de retención de Ebbinghaus, la cual se usa para ilustrar el proceso general del olvido en todos los principales libros de texto sobre psicología experimental y general, publicados en los últimos tres cuartos de siglo. La curva se presenta en la figura 6-1, tal como fue tomada de los datos originales de Ebbinghaus (1913, pág. 76). Su ecuación es:

$$r = \frac{100k}{(\log t)} c + k$$

donde  $r$  es el porcentaje detenido,  $t$  es el tiempo transcurrido,  $k$  y  $c$  son constantes.

La curva de retención de Ebbinghaus es interesante no sólo por mostrar la naturaleza general del olvido —rápido descenso inicial

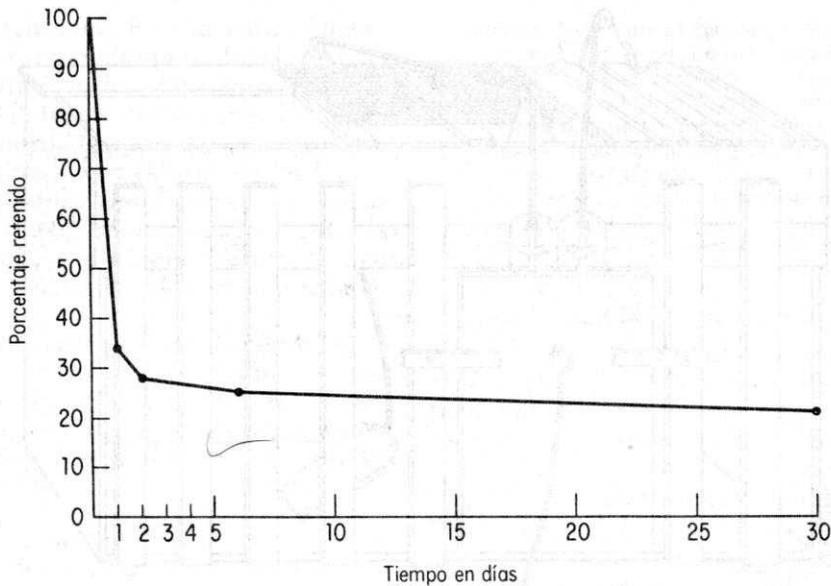


Fig. 6-1. Curva de retención trazada por Ebbinghaus en sílabas sin sentido. (Según Ebbinghaus, H. *Memory: A contribution to experimental psychology*. Teachers College Press, Columbia University, Copyright 1913.)

seguido de pérdida negativamente acelerada con el paso del tiempo—sino también porque es uno de los primeros y principales intentos en psicología por darles expresión matemática (4) a los datos experimentales. La relación logarítmica de Ebbinghaus se conoce como ecuación *empírica*, porque se basa en un conjunto real de datos experimentales a los que se adapta una ecuación por el método de cuadrados mínimos. En efecto, ello significa que los parámetros empleados por Ebbinghaus carecen de valor racional. Son “puramente empíricos”, para emplear una frase moderna.

En contraste, se han hecho varias tentativas por formular ecuaciones *racionales* de curvas de aprendizaje. Esas ecuaciones no describen meramente los datos obtenidos sino que se basan en un estudio de la naturaleza fundamental del aprendizaje y de la retención, y procuran darle una base racional al tipo de ecuación seleccionada. Volveremos a hablar de ellas en el próximo capítulo. Pero

(4) La curva de Ebbinghaus puede representar una pérdida falsamente rápida, porque su extenso trabajo con sílabas sin sentido le condujo a la creación de considerable inhibición proactiva. Véase el capítulo 9 para un análisis más pormenorizado del problema de retención en sujetos muy bien adiestrados.

estamos introduciendo ahora el concepto en parte para clarificar la naturaleza de la ecuación de Ebbinghaus y en parte para revelar sus limitaciones. Claro, es un procedimiento ambiguo hacer predicciones más allá de los límites de una curva empírica, pues no hay la seguridad de que muestras adicionales arrojen resultados similares. Por otra parte, con curvas racionales se pueden hacer deducciones e hipótesis mediante proyecciones que rebasan los límites observados de los datos. Las hipótesis formuladas a partir de tales proyecciones pueden y deben someterse a verificación ulterior mediante pruebas experimentales.

En cierto modo, el hecho de que Ebbinghaus no haya logrado darles base racional a sus resultados manifiesta sus limitaciones como teórico, ya que la esencia de la teoría es ir más allá de los datos observados recurriendo a la hipótesis y la deducción. Pero Ebbinghaus no fue un sistemático, ni un teórico a la manera de Fechner. Su gran fuerza radica en su riguroso sentido de la experimentación controlada y, según los límites de la época, del diseño experimental. En definitiva no nos queda más que repetir lo que a menudo hemos dicho: los que proporcionan los instrumentos y los métodos de investigación contribuyen en la misma me-

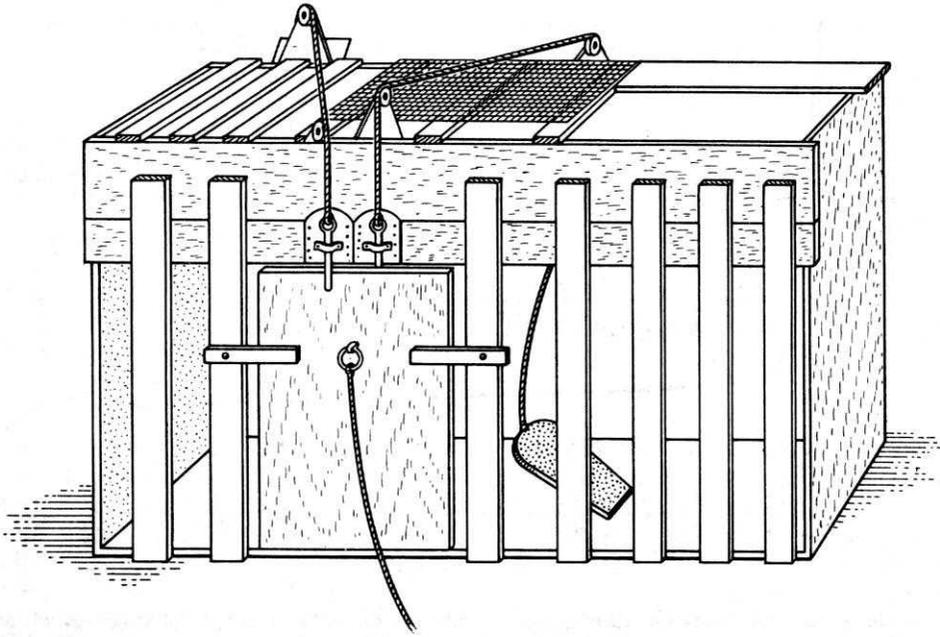


Fig. 6-2. Una de las cajas-problema de Thorndike. (Según Thorndike, E. L. *Animal intelligence*. The Macmillan Company. Copyright 1911.)

didada que los que proponen teorías y sistemas.

### Thorndike y el estudio experimental del aprendizaje

Al dejar a Ebbinghaus para hablar de Edward L. Thorndike (1874-1949) pasamos de Alemania a Estados Unidos, y al mismo tiempo de los experimentos referentes al aprendizaje verbal humano a los estudios del aprendizaje animal. Además, el contraste entre los dos hombres lo intensifica el hecho de que, mientras que Ebbinghaus es conocido por sus experimentos con modelos, la fama de Thorndike en el campo del aprendizaje se debe primordialmente a las explicaciones teóricas de sus hallazgos en la investigación. Efectivamente puede decirse que Thorndike le ofreció al mundo psicológico el primer sistema en miniatura del aprendizaje, sistema que tuvo influencia profunda en el curso de la teoría de aprendizaje durante la siguiente mitad del siglo. De hecho, la de Thorndike puede considerarse una teoría *contemporánea* del aprendizaje, y como tal la ve Hilgard en las varias ediciones de su *Theories of Learning* (1948, 1956, 1966).

Desde el punto de vista de nuestra exposición, la de Thorndike es una teoría de *transición* caracterizada en parte por sus fundamentos asociacionistas y en parte por el enfoque behaviorista de la experimentación. Por tal razón hemos decidido incluirla en este capítulo y no en el siguiente.

La teoría de Thorndike acerca del aprendizaje toma como punto de partida los resultados de sus experimentos con pollos, gatos, peces, perros y monos. Los más fundamentales e influyentes son aquellos en que los sujetos eran gatos y pollos. Fue a partir de los experimentos con gatos que Thorndike describió el *aprendizaje por intento y error* como un tipo fundamental, mientras que los experimentos con pollos según veremos tuvieron gran valor para comprobar la validez de sus leyes de aprendizaje.

Consideremos primero los experimentos con gatos. Thorndike empleó una variedad de cajas-problema que requería distintas clases de manipulaciones por parte del animal para lograr una solución acertada. Las cajas simples exigían sólo que el gato tirase de una cuerda para abrir la puerta, tras lo cual podía escapar de allí y obtener una recompensa de pescado. Una de las cajas más complejas se

ilustra en la figura 6-2. En este caso se necesitan tres actos separados para abrir la puerta. Había que quitar las dos cerraduras: una empujando la plataforma de bisagras, la otra tirando de la cuerda expuesta; y era necesario poner en posición vertical una de las barras fuera de la puerta. Entonces ésta se abría automáticamente como resultado de la fuerza ejercida por el peso sujeto a una cuerda que estaba atada a la parte exterior de la puerta.

La siguiente descripción de la conducta de animales dentro de las cajas problema está tomada de *Animal Intelligence* de Thorndike. Es un resumen general de sus resultados con 12 gatos que tenían de tres a nueve meses de edad.

La conducta de todos los gatos menos el 11 y el 13 era prácticamente la misma. Cuando era introducido en la caja, el gato daba señales claras de malestar y de un impulso a escapar del confinamiento. Trata de deslizarse a través de las aberturas. Araña y muerde las barras o el alambre. Saca sus garras a través de cualquier abertura y araña todo lo que alcanza. Continúa sus esfuerzos cuando toca algo flojo o inestable. A veces araña las cosas dentro de la caja. No presta mucha atención a la comida afuera, parece simplemente esforzarse instintivamente por escapar del confinamiento. El vigor con que lucha es extraordinario. Durante 8 ó 10 minutos arañará, morderá y se estrujará sin cesar. La conducta era diferente en el 13, un gato viejo, y en el 11, un gato extraordinariamente perezoso. No luchaban vigorosa ni constantemente. En algunas ocasiones ni siquiera lo hacían. Fue pues necesario extraerlos de la caja unas cuantas veces, alimentándolos en cada ocasión. Después que asociaron salir de la caja con la obtención de alimento, trataban de salir cada vez que eran introducidos. Pero ni siquiera entonces se esforzaban tan vigorosamente ni se excitaban tanto como el resto. En ambos casos, se deba el impulso a una reacción instintiva ante el confinamiento o a una asociación, es probable que

consiga hacer que el gato salga de la caja. El gato que araña toda la caja en su lucha impulsiva probablemente tire de la cuerda o el lazo o el fondo de modo que se abra la puerta. Gradualmente todos los demás impulsos infructíferos serán borrados, y el impulso particular que conduce al acto acertado se imprimirá debido al placer conseguido, hasta que al cabo de muchas tentativas el gato inmediatamente empujará el fondo o el lazo en forma determinada al ser introducido en la caja (1911, págs. 35-40).

La descripción que hace Thorndike de la conducta de los gatos compendia lo que se conoce desde entonces con el nombre de aprendizaje por intento y error. Reducido a los patrones fundamentales del estímulo-respuesta en cuestión, ese aprendizaje significa que el animal debe aprender a asociar una o más respuestas con cierto patrón de estímulos. Es importante advertir que no aprende una respuesta nueva. Más bien necesita *seleccionar* una apropiada entre su repertorio, y ha de aprender a asociarla con cierto patrón de estímulos. La forma gradual en que se selecciona la respuesta apropiada convenció a Thorndike de que el animal no razona la solución, sino que procede de manera ciega o al azar. Finalmente, su suposición de que "las respuestas infructíferas se borrarán" y de que "el acto acertado se imprimirá debido al placer obtenido" constituye una enunciación informal de su ley de efecto sumamente influyente, la cual consideraremos como ley formal tras una breve descripción de sus experimentos con pollos.

La figura 6-3 es una reproducción de la planta de algunos de los "corrales" empleados por Thorndike para estudiar el curso del aprendizaje en pollos. En términos contemporáneos, se trata en el fondo de simples

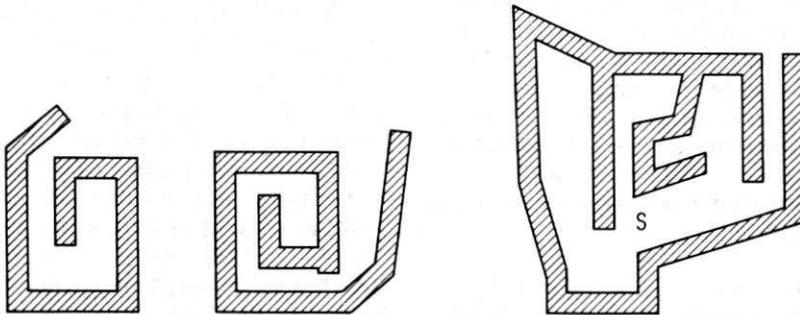


Fig. 6-3. Tres laberintos usados por Thorndike en sus estudios de aprendizaje por intento y error en pollos. (Según Thorndike E. L. *Animal intelligence*. The Macmillan Company. Copyright 1911.)

laberintos que en forma más elaborada se han usado ampliamente en experimentos de aprendizaje con ratas. Al estudiar el comportamiento del pollo, Thorndike lo colocaba en un lugar del centro del laberinto (digamos en S), y el problema estribaba en encontrar la salida que conducía al alimento y a otros pollos. Por lo regular, encontró que la conducta de los pollos era esencialmente de la misma clase de intento y error que la mostrada por gatos en cajas-problema. Según Thorndike las principales diferencias eran que: 1) los pollos eran mucho más lentos para formar asociaciones, y 2) eran menos capaces de resolver problemas difíciles.

Finalmente, el interés de Thorndike por la psicología comparada lo llevó a someter a prueba a perros y monos en una variedad de problemas. Los resultados guardan estrecha relación con el nivel filogenético del animal. Es decir, los monos resolvían cajas-problema con bastante facilidad y rapidez y a la vez mostraban más planeación en su solución del mecanismo de escape. Los perros se asemejaban más a los gatos en su conducta, pero sus curvas de aprendizaje eran un poco más suaves que las de los gatos. Lo cual indica que su capacidad para resolver problemas era menos variable. Sin embargo, es importante observar que ni la mayor velocidad del animal ni su rendimiento superior hicieron a Thorndike modificar su opinión de que en general los animales no resuelven problemas por un proceso de razonamiento. Escribe: "También en el caso de los monos como en el de otros animales se cuenta con pruebas positivas de la ausencia de una función general de razonamiento" (1911, pág. 186).

Los hallazgos de Thorndike en las diversas especies que sometió a prueba fueron lo bastante congruentes para hacerlo generalizar sus resultados en dos leyes fundamentales del aprendizaje, quizá las más comúnmente conocidas y las más influyentes que jamás se formularon en esta área de la psicología. Se trata de su "ley de efecto" y "ley de ejercicio".

La enunciación de las leyes está tomada de *Animal Intelligence*:

La ley de efecto consiste en esto: entre las diversas respuestas emitidas ante una misma situación, las que están acompañadas o seguidas de cerca por satisfacción para el animal se conectarán más firmemente con la situación si las demás cosas son iguales, de modo que cuando la situación recurra

tendrán más posibilidades de repetirse. Las respuestas acompañadas o seguidas de cerca por malestar para el animal verán debilitadas sus conexiones con dicha situación si las demás cosas son iguales, de modo que cuando recurre la situación tendrán menos probabilidades de ocurrir. Mientras mayor sea la satisfacción o el malestar, mayor será el fortalecimiento o el debilitamiento del vínculo. La ley de ejercicio establece: Cualquier respuesta a una situación estará más fuertemente relacionada con la situación en proporción al número de veces que ésta ha sido relacionada con aquélla, y al promedio de fuerza y duración de dichas relaciones (Thorndike, 1911, págs. 244-245).

Thorndike explica lo que entiende por "satisfacción" y "malestar" en las siguientes proposiciones:

Por estado satisfactorio se entiende el que el animal no trata de evitar, haciendo a menudo algo por conseguirlo y preservarlo. Por estado molesto o incómodo se entiende el que el animal evita y abandona comúnmente (1911, pág. 245).

En *Animal Intelligence* añadió Thorndike una afirmación que en una publicación posterior (5) iba a convertirse en la "ley de prontitud". El texto que estamos examinando le dio sólo la categoría de "hipótesis provisional". En su formulación original, la hipótesis sostiene que las sinapsis neuronales son susceptibles de modificación por experiencia. En su opinión esto puede efectuarse por cambios químicos, eléctricos e incluso protoplásmicos que pueden ser la consecuencia de tal actividad. La ley de prontitud fue formulada más tarde en una terminología bastante semejante a la de la ley de efecto. Como aparece en la *Educational Psychology*, la ley establece: "Conducir es satisfactorio para una unidad de conducción preparada y no hacerlo resulta molesto" (1913a, pág. 128). Thorndike añade también: "Verse obligado a conducir resulta molesto para una unidad no preparada" (1913a, pág. 127).

Aunque Thorndike habló de neuronas en sus primeras formulaciones de la ley de prontitud, ésta tiene poco sentido tomada literalmente. En efecto, es realmente contradictorio hablar por una parte de conducción "forzada" como perjudicial al establecimiento de vínculos y por la otra hablar de conexiones neuronales que se establecen mediante ejercicio —porque la conducción, obligada o "voluntaria", será una forma de

(5) *Educational Psychology* (1913).

ejercicio y por tanto debe fortalecer las conexiones. Más aún, no existe una base fisiológica para el hedonismo neurológico implícito en la ley. En términos generales, la ley de prontitud tiene sentido sólo si quiere decir que una disposición preparatoria por parte del organismo como un todo es una condición importante que influye en el aprendizaje. Si el animal está preparado para una determinada clase de conducta, ocuparse en ella es satisfactorio o reforzador. A la inversa, cuando un animal (o una persona) se ve obligado a hacer lo que no desea, la experiencia resulta molesta. La modificación anterior del principio es la generalmente utilizada por psicólogos que consideran la prontitud una condición importante del aprendizaje.

Además de sus tres leyes primarias de ejercicio, efecto y prontitud, Thorndike propuso varias leyes y principios subsidiarios en el curso de los años (1913a, 1913b, 1931; Thorndike y Lorge, 1935). Algunas son lo bastante importantes para merecer nuestra atención. Se trata de los principios de: 1) *respuesta múltiple*, 2) *inclinación o disposición*, 3) *respuestas selectivas*, 4) *respuesta por analogía* y 5) *cambio asociativo*. Examinemos brevemente cada una de ellas.

El principio de *respuesta múltiple* establece que cuando una respuesta no logra producir un estado satisfactorio, desencadenará otra respuesta. De este modo el animal sigue reaccionando hasta que alguna respuesta produce satisfacción al fin. Así, el gato en la caja-problema descrita antes despliega su repertorio de respuestas hasta que una quita el cerrojo. Es obvia la importancia adaptativa de su capacidad para variar respuestas. El animal que desista después del primer fracaso morirá de hambre, si no lo libera el experimentador. En algunos casos, según señala Thorndike, fatiga o factores extraños pueden intervenir para distraerlo de sus intentos de escape. No obstante, por lo regular el patrón de conducta variable del animal ocasiona su liberación.

El principio de *inclinación o disposición* es en Thorndike el equivalente del concepto de motivación o impulso en sistemas temporáneos del aprendizaje. El gato hambriento luchará por salir de la caja; el animal saciado probablemente se eche a dormir. Así, inclinación o disposición a emprender una actividad son fundamentales para iniciar

respuestas e indirectamente para el aprendizaje.

La ley de *respuesta selectiva* sostiene que, conforme avanza el aprendizaje, el animal responde selectivamente a ciertos elementos en la situación del problema e ignora otros. Por ejemplo, en cajas-problema los gatos se concentraban en el área general de la puerta, del cerrojo o la polea según el caso, aun en los primeros intentos. Es obvia la importancia de semejante selectividad de respuesta y discriminación. El animal incapaz de discriminar nunca aprenderá una ruta de escape.

*Respuesta por analogía* es un principio de transferencia. Colocado en una caja distinta, el gato que ha experimentado una caja-problema utilizará cualquier respuesta que sea apropiada, con tal que la nueva situación contenga algunos elementos que sean idénticos a los de la situación previa. Al formular su principio de analogía, y en su estudio más general de la transferencia de adiestramiento, Thorndike adherió a una teoría de "elementos idénticos". Quiere decir que ocurrirá transferencia si, y sólo si, existen elementos comunes entre las dos situaciones del aprendizaje en cuestión. En términos más generales, su teoría estaba impregnada de conexionismo, concepto que se extendió a sus escritos sobre inteligencia, a sus aplicaciones educacionales de la teoría de aprendizaje y a la psicología social.

*Cambio asociativo* es el equivalente en Thorndike del condicionamiento. En esencia, el principio establece que las respuestas aprendidas ante un conjunto de condiciones estimuladoras pueden aprenderse ante otro conjunto de estímulos, a condición de que la situación global se conserve bastante intacta durante el aprendizaje substitutivo. Como ilustración recuerde el lector las maniobras que pueden enseñarse a los animales. Por ejemplo, si un niño desea enseñarle a su perro a pararse cuando se lo ordene, comienza sosteniendo un biscocho lejos del alcance del perro (o lo obliga a sentarse) y al mismo tiempo le ordena verbalmente pararse.

Al término de varios ensayos el animal se para cuando se lo ordenan, aun cuando el niño no le ofrezca comida. En el fondo es una forma de condicionamiento que no difiere en principio del experimento de campana y salvación inventado por Pavlov.

Los cinco principios subsidiarios arriba expuestos más las tres leyes fundamentales de ejercicio, efecto y prontitud constituyen las ideas sistemáticas fundamentales de Thorndike acerca del aprendizaje. Casi todas las leyes y los principios fueron elaborados con base en sus primeros experimentos con animales, pero con ligeras modificaciones son en teoría aplicables a situaciones del aprendizaje humano. De hecho, el mismo Thorndike las aplicó al nivel humano, y su creciente interés por la psicología educativa le llevó finalmente a investigar el campo del aprendizaje humano. Sin embargo, a medida que proseguía Thorndike el programa experimental, sus hallazgos hicieron patente que las leyes de ejercicio y efecto necesitaban modificarse. En efecto, la de ejercicio tuvo que abandonarse en su formulación original, y la de efecto resultó tener un alcance de generalización mucho más reducido de lo que Thorndike había pensado inicialmente.

Thorndike refutó la ley de ejercicio en experimentos donde la práctica representaba la variable independiente mientras que otros factores eran mantenidos constantes. Por ejemplo, hizo que universitarios trazasen una línea de 3 pulgadas con los ojos vendados. A algunos sujetos se les permitía efectuar más de 1 000 intentos, y la medida del aprendizaje era el aumento de exactitud desde el comienzo hasta el final de la sesión. En promedio no se notó mejoría desde el primer ensayo hasta el último. La práctica sin conocimiento de los resultados no lograba producir mejoría. La prueba de trazar líneas empleada por Thorndike sería lo mismo que exigirles a los soldados disparar contra blancos sin notificarles sus puntuaciones. No se puede esperar ningún progreso. Para el sujeto humano el conocimiento de los resultados obra como agente correctivo y reforzador o, en términos del sistema de Thorndike, ofrece la oportunidad de que opere la ley de efecto. Pese a esos hallazgos negativos sobre el valor de la práctica en sí, Thorndike no asume la posición absurda de que el aprendizaje pueda realizarse sin ella. Al contrario, sostiene que el ejercicio o la práctica ofrecen una oportunidad para que operen otros factores.

En una palabra, es la práctica *recompensada* la que fortalece los vínculos, no la práctica sola.

La ley de efecto fue atacada primero como resultado de experimentos diseñados para verificar la eficacia relativa del premio y del castigo para fortalecer y debilitar respuestas. Se recordará que la ley es doble: una conexión se fortalece si procura satisfacción, y se debilita si produce malestar. En un experimento con pollos frecuentemente citado, Thorndike empleó un simple laberinto donde la vía correcta conducía a "libertad, comida y compañía", en tanto que las elecciones incorrectas causaban confinamiento durante un periodo de 30 segundos. En conformidad con la ley de efecto las respuestas que conducen a un recinto amplio donde hay comida y "compañía" (representada por otros pollos) deberían haberse grabado, mientras que las respuestas incorrectas deberían haberse borrado —porque producían un estado de confinamiento solitario y el malestar del hambre prolongada.

Teniendo en cuenta la tendencia de los pollos a repetir las elecciones precedentes correctas si eran premiadas y a evitarlas si eran castigados, Thorndike pudo verificar ambos aspectos de su ley de efecto. Es claro el resultado de este experimento y de otros efectuados según orientaciones similares con sujetos animales y humanos. El premio fortalece las conexiones, pero el castigo no logra debilitarlas. Debido a estos resultados negativos respecto al castigo, Thorndike tuvo que abandonar la segunda mitad de la ley en lo tocante a los efectos directos del castigo. Siguió sosteniendo que éste último conserva un valor *indirecto*, en el sentido de que puede causar un "cambio hacia la conducta correcta" para la cual hay un premio. O en caso de conducta indeseable el castigo puede actuar como barrera contra la obtención de una recompensa debilitando así una conexión indirectamente. Pero aun en caso de esos efectos indirectos el influjo del castigo no es de ninguna manera semejante al del premio.

Thorndike formuló un nuevo principio, el de *pertenencia*, y descubrió un fenómeno (la propagación del efecto) que consideró prueba crucial o independiente de su ley de efecto modificada. Examinaremos por separado cada uno de estos aspectos más recientes de su posición.

Pertenencia es un principio formulado a partir de experimentos de aprendizaje verbal con sujetos humanos. En un ensayo típico

referente a la pertenencia les leyó 10 veces las siguientes oraciones a sus sujetos:

Alfred Dukes y su hermana trabajaron tristemente. Edward Davis y su hermano discutían raramente. Francis Bragg y su primo jugaron duro. Barney Croft y su padre miraron fijamente. Lincoln Blake y su tío escucharon gustosamente. Jackson Craig y su hijo riñen a menudo. Charlotte Dean y su amiga estudiaron fácilmente. Mary Borah y su acompañante se lamentaron torpemente. Norman Foster y su madre compraron mucho. Alice Hanson y su profesora llegaron ayer (Thorndike, 1962, pág. 66).

Inmediatamente después de la última lectura, a los sujetos se les hicieron las siguientes preguntas:

1. ¿Qué palabra sigue a raramente?
2. ¿Qué palabra sigue a Lincoln?
3. ¿Qué palabra sigue a gustosamente?
4. ¿Qué palabra sigue a torpemente?
5. ¿Qué palabra sigue a Mary?
6. ¿Qué palabra sigue a fijamente?
7. ¿Qué palabra sigue a Norman Foster y su madre?
8. ¿Qué palabra sigue a "y su hijo riñe a menudo"? (Thorndike, 1932, pág. 66).

Si la mera repetición contigua regulase la formación de vínculos, toda la secuencia de palabras deberían recordarse igualmente bien. Más no es así. Incluso si Edward sigue a *tristemente* con la misma frecuencia con que Davis sigue a *Edward*, la "pertenencia" entre *Davis* y *Edward* excede a la mera contigüidad de la conexión *Edward-tristemente*. En suma, el porcentaje promedio de asociaciones correctas desde el final de una oración hasta el inicio de la siguiente era de 2.75, en tanto que se obtuvo un 21.5 por 100 de respuestas correctas como promedio en las combinaciones entre la primera y la segunda palabra de las mismas oraciones. Evidentemente estamos más acostumbrados a asociar palabras dentro de las proposiciones que entre éstas, y además existe la pertenencia funcional entre los sujetos y sus verbos. En efecto, Thorndike afirma que, para ser eficaces al máximo, premios y castigos han de tener importancia para la situación a la que se aplican.

El principio de propagación de efecto establece que el premio fortalece no sólo la conexión a que pertenece sino también las que preceden y siguen a la respuesta premiada. Es tan fuerte la propagación de efecto que las respuestas *castigadas* distantes tres o

cuatro pasos de la conexión premiada se emiten con mayor frecuencia de la prevista (Thorndike, 1931). Sin embargo, interviene un gradiente, de modo que el efecto en una respuesta determinada se vuelve más débil cuanto más lejana está la respuesta respecto a la conexión premiada. El efecto de gradiente fue demostrado en experimentos donde varias respuestas podían recibir ciertos estímulos. Por ejemplo, Thorndike presentó palabras estimuladoras a las que los sujetos respondían diciendo un número entre 1 y 10. El experimentador "premiaba" arbitrariamente las respuestas a ciertos estímulos sin importar la respuesta dada, y en la misma serie "castigaba" otras. El premio consistía simplemente en oír al experimentador decir "bien", y el castigo consistía en oír decir "mal". Una serie típica puede esquematizarse así: WWWW R WWW. En general, los hallazgos obtenidos en esos experimentos muestran que el efecto del premio es más fuerte en la conexión recompensada, pero puede propagarse o difundirse a otras distantes varios pasos de la conexión premiada.

Al descubrir la propagación de efecto pensaba Thorndike haber encontrado prueba independiente de la ley de efecto (Thorndike, 1933) y a la vez haber consolidado su posición según la cual los premios operan mecánicamente —posición congruente con su concepción del aprendizaje esencialmente conductista y basada en el intento y error. Sin embargo, las interpretaciones que les da a sus resultados han sido puestas en tela de juicio por otros investigadores. Además, ha nacido una controversia duradera sobre la realidad del fenómeno en sí (algunos investigadores no han logrado encontrarlo en intentos por repetir el experimento original de Thorndike) y sobre su interpretación en casos en que se han vuelto a encontrar esos efectos. No podemos dar una recensión de esa vasta literatura. Consulte el lector interesado a Hilgard y Bower (1966), McGeoch y Irion (1952) y Postman (1947) que describen varias pruebas experimentales e interpretaciones relativas al fenómeno de propagación de efecto.

Cualquiera que sea el destino final de las leyes y los principios básicos de Thorndike, los psicólogos coinciden en general en que su teoría del aprendizaje inauguró el ascenso de la moderna teoría del aprendizaje a su posición de preeminencia en la psicología

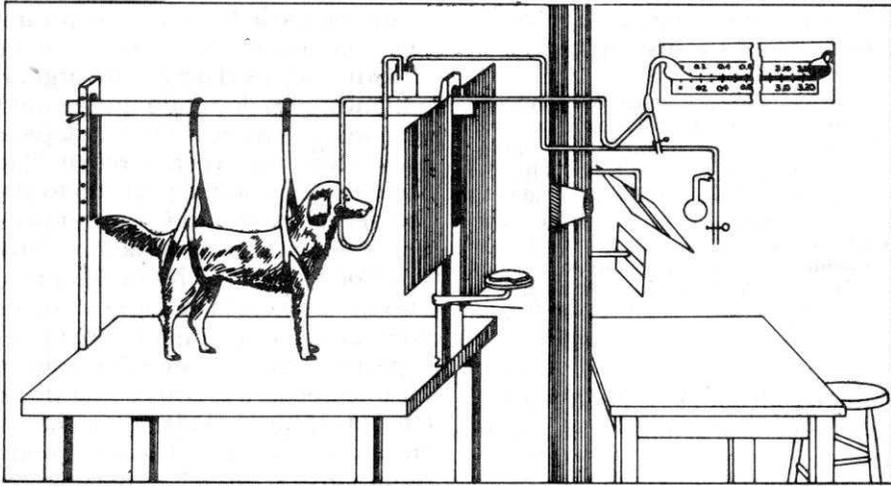


Fig. 6-4. Dispositivo experimental de Pavlov para condicionar perros. (Según *Lectures on Conditioned Reflexes* de Ivan P. Pavlov (1928). © International Publishers Inc., 1967.)

contemporánea. La fuerza mayor de la teoría radica en el hecho de que los diversos principios se enunciaron con suficiente especificidad y en tal forma que eran susceptibles de investigación experimental. Más en cierto modo, esa misma especificidad resultó su principal debilidad. El énfasis de Thorndike en vínculos o conexiones, su elementalismo al explicar la transferencia, la operación mecánica de la ley de efecto y su concepción del aprendizaje humano basada en repetición y memorización (en opinión de numerosos psicólogos) simplificaron demasiado la naturaleza del proceso de aprendizaje. Desde luego no significa que los psicólogos estén en contra de la exactitud en la exposición de posiciones teóricas y sistemáticas. Más bien quiere decir que la experimentación posterior no pudo confirmar las expectativas de Thorndike. Aunque ello puede resultar desalentador para el teórico, tiene enorme valor para la ciencia como un todo, en el sentido de que se ha estimulado a la investigación y se han propuesto hipótesis e interpretaciones alternativas para aclarar los hallazgos experimentales. En este aspecto los esfuerzos renovadores de Thorndike se cuentan entre los más ilustres de la historia de la psicología.

Como se demostrará más detalladamente después, su interpretación teórica del aprendizaje ha influido profundamente en dos generaciones de psicólogos.

### Pavlov y el reflejo condicionado

Ivan P. Pavlov (1849-1936), el destacado fisiólogo ruso, figura junto con Ebbinghaus y Thorndike como uno de los grandes pioneros en los primeros estudios del aprendizaje. En 1904 le fue otorgado el premio Nobel en medicina por sus investigaciones experimentales en la fisiología de la digestión, particularmente las secreciones reflejas de las glándulas salival, gástrica e intestinal. Durante el curso de su trabajo observó —como lo han hecho muchos niños que poseen perros domésticos— que un animal saliva a veces en *anticipación* de recibir comida; por ejemplo, cuando se le acerca el dueño o un ayudante de laboratorio con una cacerola de comida. Pavlov las llamó “secreciones psíquicas”, expresión que refleja el hecho de que se han aprendido en el curso de la experiencia del animal. Han de distinguirse de las secreciones no aprendidas hechas en respuesta al alimento en órganos digestivos.

Pavlov quedó intrigado ante esas respuestas e inició su investigación sistemática utilizando el proceso de condicionamiento. Esta investigación, comenzada cuando tenía 50 años de edad y continuada hasta después de los 80, adquirió fama mundial y ha ejercido influencia profunda y constante en la psicología estadounidense y también en la rusa.

Pavlov y sus colaboradores crearon un procedimiento experimental estrictamente controlado para su investigación (ver fig. 6-4), porque notaron que las secreciones psíquicas varían de un perro a otro y son fácilmente influidas por estímulos externos. El animal estaba ligeramente suspendido en arcos de frente al experimentador, quien desde un cuarto adyacente hacía sus observaciones por medio de un periscopio. La comida se presentaba automáticamente a través de un tubo neumático. Se recogía la saliva con una cánula insertada permanentemente dentro de una fistula en el conducto de la parótida del animal y sujeta a la parte externa. La cánula estaba conectada con un tubo que llevaba la saliva a un aparato para medir el número de gotas secretadas lo mismo que la cantidad total en centímetros cúbicos. Los experimentos se efectuaban en un cuarto sin ventanas y a prueba de ruidos para minimizar el efecto de estímulos extraños.

Tras un periodo de adiestramiento previo e ideado para acostumar al animal al aparato, se iniciaba el condicionamiento introduciendo un estímulo arbitrario llamado *es-*

*tímulo condicionado*, o EC, un zumbador por ejemplo. Cuando se presentaba el estímulo, el perro recibía un soplo de polvo de carne o un chorro de ácido débil llamado *estímulo no condicionado* o ENC. Desde luego este último iniciaba una *respuesta no condicionada* RNC, a saber, la salivación. Y después de varios acoplamientos entre el EC y el ENC, el EC sólo podía provocar una *respuesta condicionada*, o RC, que era la salivación ante el zumbador solo. Pavlov le da el nombre de *reforzamiento* al estímulo no condicionado, porque su efecto consiste en fortalecer la respuesta condicionada. Efectivamente en su ausencia no ocurría en absoluto la respuesta condicionada.

Los hallazgos experimentales de Pavlov pueden condensarse convenientemente en cinco leyes básicas, cada una de las cuales será enunciada formalmente e ilustrada.

#### *Ley de adquisición*

*Una respuesta condicionada se establece por una serie de acoplamientos contiguos entre estímulo condicionado y estímulo no*

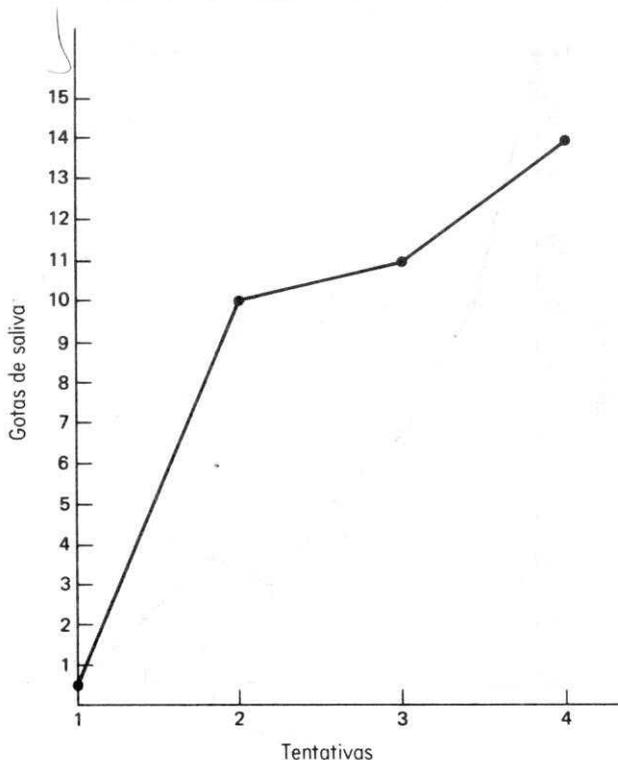


Fig. 6-5. Adquisición de respuesta condicionada. (Según Pavlov, 1927.)

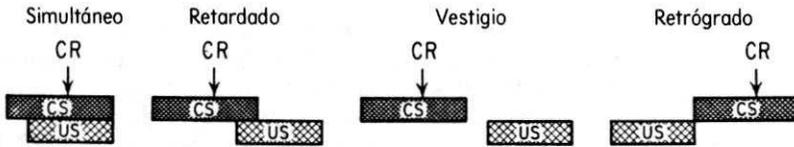


Fig. 6-6. Relaciones temporales en el condicionamiento. La explicación se da en el texto. (Reimpreso según *Elements of Psychology* de David Krech y Richard S. Crutchfield, cortesía del editor, Alfred A. Knopf, Inc., Copyright 1958 por David Krech y Richard S. Crutchfield.)

*condicionado* (fig. 6-5). Como se define aquí, contigüidad significa simultaneidad o casi simultaneidad entre el estímulo condicionado y el no condicionado que refuerza. En la práctica se dan varias posibilidades según se ve en la figura 6-6. En el condicionamiento simultáneo se presentan el estímulo condicionado y el no condicionado al mismo tiempo y continúan juntos hasta que se emite la respuesta condicionada. En la respuesta condicionada retardada, se presenta el estímulo condicionado desde unos pocos segundos hasta un minuto antes del estímulo no condicionado, y puede continuar durante unos cuantos segundos. En el condicionamiento por vestigio se presenta primero el

estímulo condicionado, y después el no condicionado tras una breve pausa. En el condicionamiento retroactivo se aplica el estímulo no condicionado antes que el condicionado. Pavlov y sus colaboradores notaron que el condicionamiento simultáneo, el condicionamiento por vestigio y el retardado son eficaces (con tal que el intervalo entre estímulo condicionado y el no condicionado no fuese demasiado largo en el condicionamiento por vestigio); pero no pudieron establecer respuestas condicionadas retroactivamente. Por esa razón en el condicionamiento pavloviano se habla del estímulo condicionado como de una señal que anuncia el comienzo del estímulo no condicionado. Naturalmente

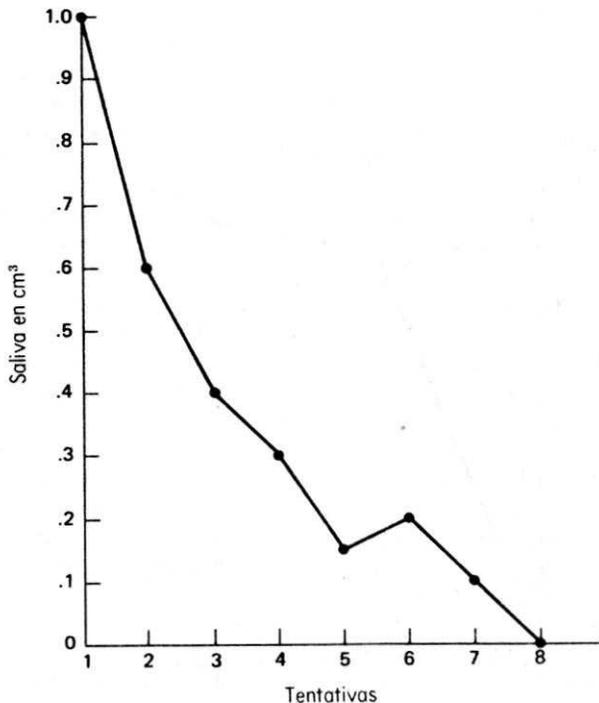


Fig. 6-7. Extinción experimental. (Según Pavlov, 1927.)

en el condicionamiento retroactivo el estímulo condicionado que tiene lugar después del incondicionado no puede asumir este papel y es por tanto ineficaz.

### *Ley de extinción experimental*

Si el estímulo condicionado se repite sin reforzamiento, la respuesta condicionada gradualmente se debilita y desaparece (figura 6-7). El hecho de que la desaparición de la respuesta condicionada no sea una abolición permanente del hábito, sino más bien su inactivación, se revela en *recuperación espontánea*, que es la reaparición de la respuesta condicionada al cabo de un intervalo de reposo después de extinción experimental. Como se ve en la figura 6-8, la recuperación es típicamente incompleta y muestra *gradiente* o descenso de magnitud. Además, la respuesta recobrada espontáneamente puede extinguirse con rapidez con unos cuantos intentos no reforzados. Examinaremos la naturaleza teórica de la extinción en forma más pormenorizada luego de considerar algunas leyes básicas adicionales.

### *Ley de generalización*

*La respuesta condicionada una vez establecida puede ser producida por estímulos similares al estímulo condicionado original.*

Una respuesta condicionada establecida ante un tono puede provocarse por un zumbador débil. O si un tono de 256 hertzios se emplea para establecer una respuesta condicionada, otro de 356 hertzios probablemente desencadene la respuesta condicionada. Como ocurre con la recuperación espontánea, una respuesta condicionada generalizada muestra un gradiente con magnitud mayor de respuesta ante estímulos de mayor grado de similitud y respuesta cada vez más débil ante estímulos de magnitud decreciente.

### *Ley de condicionamiento selectivo*

*Una respuesta condicionada y selectiva puede establecerse con reforzamiento selectivo.* Si una respuesta condicionada se ha establecido para un tono de 256 hertzios, ha mostrado generalización ante uno de 356

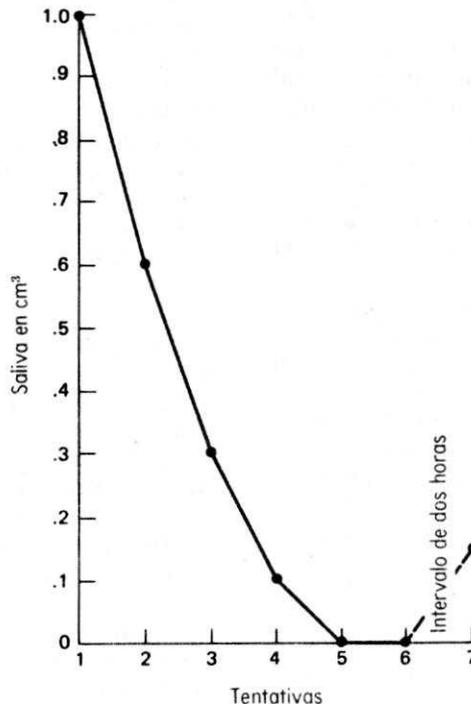


Fig. 6-8. Recuperación espontánea. (Según Pavlov, 1927.)

hertzios y se refuerza el primer tono pero nunca el segundo, la respuesta condicionada al tono de 356 hertzios se debilitará y se tornará inactiva. En efecto, el animal está mostrando discriminación entre los dos estímulos. Este importante descubrimiento hizo posible la investigación de capacidades sensoriales de animales y, según veremos, le dio a Pavlov una poderosa herramienta para investigar estados patológicos o "neurosis experimentales" como fueron llamadas después.

### *Ley de condicionamiento de orden superior*

*Luego de haber adquirido la capacidad de producir una respuesta condicionada, un estímulo condicionado puede usarse como reforzador para establecer una nueva respuesta condicionada.* Como ilustración supongamos que el estímulo condicionado es un zumbador que se ha usado para producir salivación y que el estímulo incondicionado es naturalmente la comida. Después que queda bien establecida la respuesta condicionada o salivación ante el zumbador, el estímulo condicionado<sub>1</sub> (el zumbador) puede juntarse con una luz relampagueante (estímulo condicionado<sub>2</sub>). Al cabo de unos cuantos ensayos este último provocará salivación ante la luz sola (respuesta condicionada<sub>2</sub>). En el lenguaje técnico del condicionamiento, se ha establecido una respuesta condicionada de orden superior. En este experimento el estímulo condicionado<sub>1</sub> se denomina también *reforzador secundario* para distinguirlo de la comida, reforzador primario. Nótese que el estímulo condicionado<sub>2</sub> no se unió con el reforzador primario. La importancia del condicionamiento de orden superior reside en el hecho de que pueden establecerse nuevos hábitos sin necesidad de que se basen en reforzadores primarios. En el hombre pueden establecerse experimentalmente respuestas condicionadas de sexto o séptimo orden. Ello demuestra que los principios del condicionamiento simple pueden usarse para explicar el aprendizaje de técnicas complejas.

Al presentar sus hallazgos empíricos Pavlov procuró establecer una base teórica dentro del sistema nervioso para las leyes fundamentales del condicionamiento. Explicó la adquisición como esencialmente el

establecimiento de una nueva conexión o asociación funcional entre dos centros del cerebro. En el experimento donde el perro salivaba frente al sonido de un zumbador, al inicio el estímulo condicionado producía actividad en la corteza auditiva, y el estímulo incondicionado en el centro motriz que regula la salivación. Tras condicionamiento con buenos resultados, el primero es capaz de excitar directamente al centro salivatorio, lo cual indica que una nueva vía funcional se ha establecido en el cerebro. Obviamente debe preexistir cierta clase de conexión anatómica entre dos centros antes que adquieran relación funcional.

Pavlov no ofreció una explicación precisa de cómo se establecen esas nuevas conexiones funcionales. Escribió sobre una suerte de atracción de impulsos que tiene lugar entre los centros nerviosos no condicionados y los condicionados. Algunos de los primeros teóricos del condicionamiento hablaron de "vaciamiento de impulsos" que pasa de un centro a otro, en forma parecida a lo que sucede en un sistema hidráulico donde el agua que fluye bajo alta presión se vierte, o vacía, en la que corre bajo poca presión, suponiendo que ambas posean una conexión apropiada. Tales aparatos se venden al por menor en forma de tubos de salida para desaguar sótanos por medio del agua que fluye a través de una manguera, con una línea de succión colocada en el área anegada. Como veremos en el capítulo 13, el problema de lo que ocurre en el sistema nervioso central durante el aprendizaje es difícil y sigue atrayendo la atención de psicofisiólogos y neurólogos.

La extinción experimental fue interpretada teóricamente por Pavlov en términos del concepto de inhibición. El proceso de inhibición es esencialmente un nuevo tipo de aprendizaje sobrepuesto a la respuesta original. Inhibición es la capacidad de mantener en suspenso la antigua respuesta o de suprimirla temporalmente por completo. El hecho de que ocurra recuperación espontánea y que el recondicionamiento tras extinción sea más rápido que el condicionamiento original constituye una prueba positiva de que la extinción es una supresión temporal por inhibición, no una abolición de la respuesta original. Tampoco describió Pavlov la exacta naturaleza anatómica y fisiológica de la inhibición. Pensaba que de alguna manera sur-

gen impulsos inhibidores como “señales” en la corteza cerebral, en respuesta a falta de reforzamiento.

La generalización la explicó por *irradiación*, o propagación, de excitación sobre la corteza desde un centro de intensa actividad hacia áreas de actividad inferior. El condicionamiento selectivo indicaría entonces que ha ocurrido inhibición de esa irradiación.

En experimentos de generalización y de condicionamiento selectivo donde el animal hace frente a una discriminación imposible, se produce un colapso en la capacidad de discriminar y probablemente aparezcan síntomas de *neurosis experimental*. Enfrentado a una discriminación de un círculo y una elipse cuyos ejes mayor y menor se asemejan más y más en magnitud, el animal termina por ser incapaz de realizar la discriminación. El perro antes tranquilo y bien adaptado empieza a gruñir, a ladrar al aparato y trata de morder los arcos y escapar de la situación. Además, se hace general su “colapso”. Saliva ante cualquier estímulo arbitrario y no puede hacer discriminaciones antes fáciles. Pavlov describe tal condición como rompimiento del “freno inhibitor”. El animal debe ser extraído del laboratorio y recibir un “tratamiento de descanso”, si quiere emplearse en otros experimentos de condicionamiento. Parece clara la analogía entre las neurosis experimentales de animales y los colapsos psiconeuróticos del hombre causados por confrontaciones con problemas imposibles o difíciles de adaptación.

Pavlov pensaba también que en el concepto de inhibición tenía una explicación teórica del sueño. Este es la propagación o irradiación de inhibición a lo largo de la corteza, que induce un estado parecido al trance o al estado anestésico. La explicación se ofreció originariamente para explicar el descubrimiento de que animales, conservados en arcos experimentales durante largas esperas en el procedimiento condicionado, se desplomaban en las correas, se volvían soñolientos y finalmente se quedaban dormidos. La falta de estimulación hace inactiva a la corteza. Por otra parte, un animal libre genera su propia actividad mediante exploración y así permanece alerta.

El importante trabajo empírico de Pavlov relativo a las leyes del condicionamiento es

una destacada contribución a la psicología. Menos importantes son sus explicaciones teóricas de las leyes en términos de los procesos recíprocos de “irradiación” e “inhibición”. Estos vocablos no describen verdaderos procesos anatómicos o fisiológicos del sistema nervioso, sino que permanecen en el nivel de lo que se ha descrito como *sistema nervioso conceptual* —esto es, un sistema de categorías mentales que da explicaciones expresando los hechos del comportamiento con el lenguaje de la neuroanatomía y la fisiología. Según veremos al estudiar otros sistemas del aprendizaje, este procedimiento lo han empleado —a menudo con resultados dudosos— los teóricos del aprendizaje así como los que trabajan en otras áreas de la psicología. Las conceptualizaciones de Pavlov no logran explicar los eventos conductuales observados y tienen que ser explicadas. Con ello no queremos denigrar su valor como estimuladoras de investigación, sino sólo como medios explicativos.

En fin, como señalan Hilgard y Bower (1966), al adoptar Pavlov el concepto de lenguaje como “segundo sistema de señales” hizo de la teoría del condicionamiento un sistema abierto capaz de estudiar la singular habilidad lingüística del hombre y su capacidad de pensamiento, sin reducir estos procesos complejos a los niveles mecanicistas asignados a los animales.

El trabajo de Pavlov contribuyó en gran medida a las escuelas behavioristas y a los sistemas de psicología, particularmente a los de J. B. Watson, Guthrie, Hull e indirectamente al de Skinner (ver cap. 7). Sigue siendo cuestión debatida si el condicionamiento puede considerarse válidamente un modelo para todo tipo de aprendizaje como creían Pavlov y otros investigadores antiguos. Sin embargo, ningún teórico del aprendizaje puede ignorar los descubrimientos técnicos y teóricos de este gran fisiólogo ruso.

## Aprendizaje y las escuelas

Siguiendo nuestro plan habitual vamos a ver cómo el tópico del aprendizaje fue abordado por representantes del estructuralismo, funcionalismo, behaviorismo y psicología gestaltista. (Dado que el psicoanálisis no logró estudiar el proceso en forma sistemática, no hemos incluido sus ideas.) Sin embargo, al principiar nuestra reseña con Titchener

parece que estamos retrocediendo, pues aunque las psicologías de Thorndike y Pavlov tenían fundamento asociacionista fueron más allá del asociacionismo tradicional. Por otra parte, en comparación con ellas la psicología del aprendizaje elaborada por Titchener está pasada de moda. Resultaría difícil imaginar sistemas fundados en los mismos principios básicos del asociacionismo que sean tan distintos en todos sus aspectos esenciales. El asociacionismo de Titchener tiene una atmósfera que recuerda a la filosofía británica de los siglos XVIII y XIX, mientras que el conexionismo de Thorndike y el condicionamiento de Pavlov poseen todas las características de un sistema contemporáneo de orientación experimental.

Sin duda la principal explicación de la gran diferencia entre estos sistemas radica en las finalidades y en los métodos generales de sus proponentes. El introspeccionismo analítico de Titchener se valía del asociacionismo —como proceso consciente mental superior que participa en percepción, ideación, atención y otros procesos. Especialmente en los primeros años los objetivos de Thorndike y Pavlov fueron afines a los de Watson. Así pues, al igual que éste, Thorndike y Pavlov confiaban demostrar que con el estudio del comportamiento dentro del marco S-R (estímulo-respuesta) se podía darle objetividad a la psicología. La explicación que ofrece Titchener del aprendizaje se desarrolló en términos del asociacionismo más antiguo. Por eso la vamos a examinar sólo brevemente para pasar a las otras escuelas, donde el tópico del aprendizaje encontró atmósfera más propicia para su desarrollo.

#### *Titchener y el asociacionismo (6)*

Titchener (1910) introduce su capítulo sobre asociación recapitulando brevemente la historia del concepto en la filosofía británica. Repasa las leyes tradicionales de asociación y las tentativas de los empiristas por reducirlas a una sola ley de contigüidad. Resume en seguida el trabajo de Ebbinghaus afirmando que “el recurso a las sílabas sin sentido como medio de estudiar la asociación marca el avance más notable en este capítulo de la psicología desde los tiempos de Aristó-

teles”. Los resultados de Ebbinghaus están presentados con considerable énfasis en las condiciones en que se forman asociaciones. En el curso de la exposición se hace evidente que Titchener es partidario de la contigüidad como condición primordial para la formación de asociaciones. Menciona asimismo el enlace retroactivo y proactivo en el aprendizaje asociativo de series, e incluso tocan brevemente temas de interés contemporáneo tales como inhibición retroactiva, interferencia asociativa y asociaciones mediadas.

A la atención le dedica un capítulo separado, pero el enfoque tiene poca semejanza con el que se da en textos modernos. Toda la sección subraya descripciones introspectivas de imágenes de memoria, imágenes persistentes, tipos de imágenes y procesos similares. A pesar de su gran aprecio por Ebbinghaus, muy pocos de los resultados experimentales de éste se hallan en el texto de Titchener. Y lo que se presenta está impreso en tipo pequeño como si Titchener juzgase que los hallazgos experimentales eran de menor importancia en comparación con sus larguísimas descripciones de conciencia asociativa y retentiva.

No vamos a tratar de presentar la explicación que da Titchener de la memoria. El material tiene escaso valor para la comprensión de las modernas teorías del aprendizaje. El lector interesado encontrará en Woodworth (1938, págs. 23-35) una excelente síntesis del proceso de memorización desde un punto de vista introspectivo o impresionista. Pasamos a examinar el estudio funcionalista del aprendizaje.

#### *Funcionalismo y el aprendizaje (7)*

Según se recordará Carr definió las actividades mentales como los procesos pertinentes a “adquisición, fijación, retención, organización y evaluación de experiencias, y su subsiguiente utilización en la guía de conducta” (1925, pág. 1). Claro, esta definición marcadamente funcional de la psicología pone gran énfasis en el aprendizaje como proceso clave de la adaptación. Carr reconoció que los problemas teóricos presentes en el aprendizaje animal son diferentes de los que intervienen en el aprendizaje verbal

(6) La exposición está tomada del *Textbook* (1910) de Titchener.

(7) Exposición basada en la *Psychology* (1925) de Carr excepto cuando se indique lo contrario.

humano. En consecuencia estudia el proceso del aprendizaje bajo dos encabezados: 1) aprendizaje como acto adaptativo y 2) aprendizaje como asociación.

### *El aprendizaje como actividad adaptativa*

Carr empieza definiendo el aprendizaje como "adquisición de un modo de respuesta" en una situación problemática. A su vez los problemas son resultado de falta de adaptación ocasionada en una de varias maneras. Primero, el ambiente puede carecer de alguna substancia necesaria, o el individuo puede encontrar obstrucciones que debe salvar si quiere alcanzar la meta. Segundo, al organismo puede faltarle la capacidad requerida para responder frente a una situación. El lactante humano, señala Carr, carece de las capacidades motrices para satisfacer sus necesidades. En fin, a menudo surgen problemas debido a tendencias conflictivas entre respuestas, curiosidad y temor entre otras. Como ilustración ofrece Carr el ejemplo de un ave en su nido escindida entre su impulso de permanecer sobre los huevos y su miedo del intruso que se acerca.

En la solución de los problemas anteriores el organismo emplea un "ataque motriz variable, persistente y analítico". Se ensayan todas las formas de comportamiento antes útiles, pues como dice Carr: "El mundo está hecho de tal modo que los actos que se adaptan a una situación generalmente resultan bastante apropiados en situaciones similares" (1925, pág. 89). Carr afirma a continuación que el animal no acomete un problema sin propósito fijo ni al azar, sino en forma apropiada a la situación y además "selectiva y analíticamente". Opina -y debe haber estado pensando en Thorndike- que otros psicólogos exageraron la naturaleza del intento y error en el aprendizaje animal.

Carr aborda en seguida el intrincado problema de cómo se fijan las respuestas correctas en aprendizaje adaptativo, en tanto que se eliminan las incorrectas. Principia enunciando la ley de efecto como una formulación *descriptiva* de lo que tiene lugar, pero no coincide con Thorndike en que las consecuencias sensoriales de un acto pueden grabar acciones placenteras o borrar actos desagradables. Carr ofrece la hipótesis alternativa de que el comportamiento del orga-

nismo está controlado por el carácter de los estímulos sensoriales recibidos por el animal *durante* el ataque emprendido para resolver el problema.

Todos los actos alteran la situación sensorial, y los estímulos sensoriales ejercen necesariamente algún efecto sobre la conducta posterior del organismo. Los actos fructíferos e infructíferos pueden diferenciarse basándose en dichos efectos. En el primer caso los estímulos sensoriales resultantes tienden a reforzar, dirigir y continuar el acto hasta que se alcance el objetivo, en tanto que los estímulos sensoriales resultantes de un acto infructífero operan para inhibir, desorganizar y descontinuar esa forma de ataque. Por ejemplo, una rata pronto desiste de excavar cuando llega al piso duro. Tampoco los resultados sensoriales de arañar la tela metálica favorecen la continuación de esta forma de ataque. Por otra parte, las consecuencias sensoriales de un acto fructífero funcionan para dirigirlo a la obtención de su objetivo. La rata levanta el pestillo, la puerta abierta la invita a entrar. La rata se acerca al alimento y empieza a comer, y este acto de comer es continuado después hasta que se sacie su hambre. De hecho, la continuación o descontinuación de una línea de ataque es casi enteramente una función del carácter de los estímulos sensoriales que se experimentan durante este tiempo (Carr, 1925, págs. 93-94).

Carr termina su exposición del aprendizaje como conducta adaptativa examinando los problemas de *transferencia, asociación y hábito*, y relacionándolos con su esquema total del aprendizaje adaptativo. Al hablar de la transferencia señala que todo aprendizaje comporta la utilización de experiencia previa. El perro que aprende a llevar un bastón a través de una entrada agarrándolo por un extremo en lugar de agarrarlo por la mitad puede transferir la solución a objetos y situaciones similares. El niño que es atemorizado por un perro en particular manifestará miedo a los perros en general. Carr indica también la utilidad práctica de la transferencia, y asegura que conforme el organismo se va enfrentando con nuevas situaciones utiliza y modifica formas habituales de comportamiento. En este sentido la transferencia es básica para todo aprendizaje, pues aun desde el principio el organismo está dotado de un "repertorio congénito de movimientos" que suministran la base de todo aprendizaje futuro.

### *El aprendizaje como asociación*

Carr y Edward S. Robinson, antiguo discípulo y colaborador de Carr, elaboran en dos

exposiciones clásicas el punto de vista de los funcionalistas acerca del aprendizaje asociativo. Ya hemos mencionado el artículo de Carr (1931) del cual tomaremos nuestro resumen de la posición funcionalista. Las ideas de Robinson se encuentran en un libro publicado en 1932. En casi todos los aspectos las dos exposiciones representan una perspectiva común; de ahí que hayamos decidido basar la siguiente síntesis en la exposición de Carr.

Carr comienza proponiendo una distinción entre leyes *descriptivas* y *explicativas*. Las primeras son las que establecen las condiciones en que tienden a ocurrir secuencias de asociaciones. Por ejemplo, la ley tradicional de similitud establece que pensar en un objeto tiende a despertar la idea de un objeto semejante. Las leyes explicativas son las que establecen relaciones de dependencia entre la variable observada y la(s) condición(es) antecedente(s) que son susceptibles de observarse en forma independiente. Cita Carr la ley de contigüidad como ejemplo de ley explicativa. Teóricamente las condiciones o factores que producen contigüidad (secuencias temporales o espaciales) son anteriores y mensurables, independientemente de las asociaciones a que dan origen. Esa independencia justifica la designación "explicativa". Por otra parte, la similitud no puede considerarse una ley explicativa, porque es meramente una característica o atributo de una secuencia de pensamiento y por ende no puede observarse independientemente o aparte de dicha secuencia.

Agrega Carr que no le interesan las leyes descriptivas. En su opinión son numerosas, reflejan toda suerte de relaciones lógicas y gramaticales entre palabras, y por consiguiente revisten poco interés para el psicólogo. En cambio las leyes explicativas tienen considerable importancia para la psicología y pueden dividirse en tres clases.

La primera se ocupa del *origen o formación de asociaciones*. La ley de contigüidad pertenece a esta clase, y según Carr es la ley más importante de asociación. En la teoría de condicionamiento, señala Carr, la ley de simultaneidad equivale a la de contigüidad.

La segunda clase de leyes se ocupa de la *fuerza funcional* de las asociaciones. Enunciadas sencillamente las leyes comprendidas en esta clase se proponen explicar por qué

algunas asociaciones son más fuertes que otras. La *ley de frecuencia* es un ejemplo específico de ellas. Fija que la fuerza asociativa crece en función de la frecuencia relativa de repetición. No obstante se da un punto de resultados decrecientes más allá del cual la frecuencia de repetición *no* intensifica la fuerza asociativa. Fatiga, aburrimiento y un sinnúmero de factores pueden hacer ineficaz la operación de la ley. Además, las diversas condiciones del aprendizaje, entre otras distribución de práctica, todo opuesto a la parte y la posición ordinal dentro de una lista, son también factores que influyen en la fuerza funcional de asociaciones. En efecto Carr afirma que las leyes asociacionistas ordinarias de frecuencia, lo reciente y primacía "deben expandirse para incluir muchos de los factores que se estudian bajo el título de 'leyes de aprendizaje'".

Se necesita una tercera clase de leyes para explicar el fenómeno frecuentemente observado de variabilidad de aprendizaje. La *ley de asimilación* (8) ejemplifica un principio muy general contenido en esta clase. Establece que "toda impresión sensorial nueva tenderá a suscitar las respuestas que ya están conectadas con un estímulo sensorial parecido". La operación de la ley puede ejemplificarse en experimentos de condicionamiento donde "estímulos incidentales" se asocian a menudo con la respuesta condicionada.

Por ejemplo, Pavlov notó que el zumbido de una abeja que casualmente había entrado en su laboratorio durante un experimento de condicionamiento provocaba la respuesta salival de un perro que había sido condicionado al sonido de un diapasón. Pavlov y sus seguidores dieron el nombre de generalización de estímulo a ese fenómeno.

Pero la ley de asimilación va mucho más allá de tales casos de aprendizaje incidental pues, como señalan Hilgard y Bower (1966), es el marco donde el funcionalista puede investigar la transferencia —equivalente de la intuición y la transposición gestaltistas— y también los fenómenos de generalización. En una palabra, es una ley global lo bastante amplia para incluir prácticamente todo lo que queda contenido en el tópico de "aprendizaje". Es también importante reconocer que, al incluir Carr la ley de asimilación, nie-

(8) Compárese con el principio de Thorndike de respuesta por analogía.

ga que el aprendizaje asociativo pueda explicarse desde una base puramente de *estímulo-respuesta*. A fin de abarcar los factores contenidos en la ley de asimilación, la fórmula S-R (estímulo-respuesta) debería modificarse para transformarse en la fórmula S-O-R (estímulo-organismo-respuesta). Al respecto escribe Carr: "el carácter de las asociaciones establecidas no queda totalmente determinado por el sucederse de eventos objetivos, sino que . . . está también influido materialmente por la reacción del organismo ante su medio ambiente" (1931, página 223).

Finalmente hay que subrayar de nuevo que Carr no estaba intentando formular un conjunto definitivo de leyes del aprendizaje, sino *clases* de leyes organizadas con base en su función entre las cuales las de contigüidad, frecuencia y asimilación no son más que ejemplos específicos. En otras palabras, Carr procuró hacerlo bastante amplio el sistema funcionalista para incluir tantas leyes adicionales como se necesitasen.

Retornaremos a la perspectiva funcionalista en los siguientes capítulos relativos a las tendencias contemporáneas de la teoría del aprendizaje. Entretanto estudiaremos la posición conductista clásica ante el aprendizaje, tal como la formuló J. B. Watson. Pero antes de examinar su punto de vista vamos a bosquejar los orígenes del behaviorismo en la psicología animal, tradición que ejerció profundo influjo en todo el sistema de Watson y en su programa de investigación, lo mismo que en sistemas behavioristas posteriores.

### *La psicología animal como precursora del behaviorismo*

La psicología animal tuvo sus orígenes en el trabajo de Charles Darwin. Tras la publicación de su *Origin of Species* en 1859, el hombre ya no podía reclamar una posición singular en el reino animal. La gran diversidad de formas anatómicas y de patrones conductuales que habían dado apoyo al dogma de la creación individual de cada especie particular podía explicarse ahora basándose en la variación fortuita y en la selección por la supervivencia de las variantes mejor adaptadas. Una vez que fue acometido el problema de la evolución del cuerpo, era sólo cuestión de tiempo antes que la posibilidad de

la evolución de la mente ocupase el primer plano de la investigación científica. Efectivamente el mismo Darwin sometió la cuestión de la evolución mental a examen científico en su *Expression of Emotions in Man and Animals* (1873). En este libro explicó los aspectos conductuales de las emociones humanas postulando que son residuos de conducta animal ancestral. Por ejemplo, el patrón de la ira humana guarda sorprendente relación con el observado en formas inferiores.

Un estudio más directo de la cuestión de la evolución mental fue hecho por uno de los compatriotas de Darwin, George Romanes cuyo *Animal Intelligence* (1883) fue el primer libro dedicado a psicología comparada. Romanes recogió y organizó lo que equivale a descripciones anecdóticas del comportamiento de peces, aves, animales domésticos y monos. Sus conclusiones están muy lejos de los criterios científicos modernos, porque su trabajo se basó en especulaciones antropomórficas. A pesar de ello se le respeta por sus esfuerzos innovadores y por haber estimulado a quienes le siguieron.

Uno de los ilustres estudiosos británicos que captó las posibilidades de la psicología animal fue C. Lloyd Morgan. Es famoso por su "Canon" que formuló como crítica contra las interpretaciones antropomórficas que Romanes le daba al comportamiento animal. "Canon" establece que la conducta del animal no debe entenderse como el resultado de procesos mentales superiores si puede entenderse en términos de procesos mentales inferiores. Efectivamente, "Canon" es una ley de parsimonia en la explicación científica.

Lloyd Morgan publicó diversos libros sobre la conducta animal, sobre la relación entre el animal y la mente humana. En sus publicaciones cita los resultados de estudios y observaciones del comportamiento animal hechos por él y por otros. Su trabajo no fue verdaderamente experimental en el sentido moderno de investigaciones controladas de laboratorio, pero representó un gran progreso para aquella época.

El interés en psicología animal creció rápidamente hacia fines del siglo XIX. Para entonces Thorndike había iniciado su programa de experimentos con animales en Estados Unidos. Loeb había publicado su teoría de tropismos en 1890 y había emprendido

sus estudios de los procesos vitales con una orientación mecanicista. Desde 1874 aparecieron en Francia los mundialmente famosos estudios de Henri Fabre relativos a los insectos. Y en Inglaterra L. T. Hobhouse publicó su *Mind in Evolution* (1901), volumen que sintetizaba sus experimentos con animales y que incluía desde gatos hasta elefantes. Algunos de sus experimentos son de diseño bastante moderno, y una de sus investigaciones es extraordinariamente similar a los estudios de Köhler sobre el discernimiento de los chimpancés. Un mono, “el profesor”, afrontaba el problema de extraer una banana de un tubo grande. Usando un palo que le proporcionó Hobhouse, logró resolver el problema después de unos cuantos intentos extrayendo la recompensa a través del tubo. Aunque Hobhouse no usa el término “discernimiento”, le atribuye al mono “ideas articuladas” (1901, pág. 247).

Entre todas las influencias que le dieron ímpetu al movimiento behaviorista en psicología, destaca prominentemente el trabajo de Ivan P. Pavlov, un fisiólogo ruso. Su cuidadosa serie sistemática de experimentos, su objetivismo al interpretar los resultados y su uso del condicionamiento como técnica para investigar los procesos sensoriales y los procesos mentales superiores influyeron considerablemente para determinar la dirección que tomó el conductismo de J. B. Watson y sistemas afines.

Con este breve bosquejo histórico de los precursores del behaviorismo en psicología animal, volvemos ahora al estudio que hace Watson del aprendizaje el cual, igual que gran parte del resto de su sistema, fue más bien un programa que un conjunto concreto de realizaciones.

#### *Ideas de Watson sobre el aprendizaje* (9)

El interés inicial de Watson por la investigación animal nació de su antigua amistad con funcionalistas en la Universidad de Chicago donde obtuvo su doctorado. Su trabajo para conseguir este título concernía la investigación de mecanismos sensoriales en el aprendizaje de laberintos en ratas. Su primer libro, *Behavior: An Introduction to Compa-*

(9) Nuestra exposición se basa en *Behavior* (1914) de J. B. Watson y en *Psychology from the Standpoint of a Behaviorist* (1919).

*rative Psychology*, refleja su primer interés en la psicología animal pero, cosa muy interesante, no le da sino un ligero énfasis a los experimentos de Pavlov relativos al condicionamiento. Watson simplemente menciona el método como útil sobre todo para investigar los procesos de receptores en animales. Incluso expresa la duda de que “el método pueda aplicarse a los primates” (1914, pág. 68), revelándose así un mal profeta.

Con la publicación de *Psychology from the Standpoint of a Behaviorist* en 1919, no cabía duda de que habían desaparecido las reservas de Watson ante el condicionamiento. Era ya uno de los principales métodos del conductista y lo empleó el mismo Watson en el famoso experimento con Albert, donde este niño era condicionado a temer a una rata. Además, Watson había llegado a poner un acento ilimitado sobre el aprendizaje en el desarrollo y en la modificación de la conducta humana (10).

Pese a este inicio entusiasta y a un *espíritu de los tiempos* propicio que el mismo Watson ayudó a crear, nos produce casi una decepción saber que Watson nunca elaboró una teoría sistemática del aprendizaje. En su primer trabajo sobre aprendizaje de laberintos en ratas, adherió a una teoría del reflejo kinestésico para elucidar la capacidad que tiene el animal de recorrer el laberinto acertadamente. En esencia, dice que la ejecución de un movimiento se transforma en estímulo kinestésico para el siguiente (1914, pág. 212). Sin embargo, tuvo que admitir que la prueba de esta concepción era en gran parte negativa en cuanto se basaba en sus propios experimentos, donde se habían destruido sistemáticamente los otros sentidos sin producir efecto notable en la capacidad de los animales para aprender laberintos. Como el sentido kinestésico no había sido destruido, dedujo que era el sentido crucial para aprender laberintos (11). La cuestión de cómo se fijan las respuestas correctas la estudia en el capítulo 7 de su texto comparado (1914). Sostiene

(10) Véase la cita en el capítulo 2, página 58.

(11) Watson se equivocó. No consiguió hacer destrucciones *en combinación* que revelan que el animal privado de un sentido se vale de los que le quedan. Así, un animal ciego, sordo o anósmico puede todavía aprender un laberinto, pero un animal ciego-sordo-anósmico no muestra aprendizaje notable (ver a Honzik, 1936).

que el animal aprende las respuestas correctas principalmente mediante la operación de la ley de frecuencia (ejercicio) y secundariamente mediante la ley de lo reciente. Justifica su argumento alegando que el animal corre por el camino acertado con más frecuencia que su entrada a los pasillos sin salida. El animal *debe* recorrer el sendero justo al menos una vez por ensayo, pero a menudo elude los pasillos sin salida, y así los elimina gradualmente. Según Watson el principio de lo reciente se aplica más a cajas-problema que a laberintos. Puesto que la última de una serie en la caja problema es la correcta, tiende a hacer disminuir la probabilidad de que ocurran las demás actividades.

Así pues, en sus primeras descripciones del aprendizaje animal Watson fue partidario de los antiquísimos principios asociacionistas, aun si negó las implicaciones más vastas del asociacionismo tal como había sido aplicado tradicionalmente a ideación, memoria e imaginación. Negó en particular la validez de la ley de efecto, llamándola no una ley sino una "convicción de Thorndike". Watson objetó desde luego a la terminología de Thorndike, pues frases como "estado satisfactorio" y "seguido de malestar para el animal" están expresadas en el lenguaje de la conciencia.

En su trabajo ulterior con el método de condicionamiento, Watson destacó de nuevo la repetición de secuencias de S-R (estímulo-respuesta) y no logró reconocer lo que después se convirtió en una cuestión clave de la teoría del condicionamiento: el reforzamiento. En suma, Watson pertenece a los asociacionistas anteriores a Thorndike a pesar de su interés en métodos objetivos para estudiar el aprendizaje animal. En consecuencia, sus ideas sobre aprendizaje no pudieron evolucionar hacia una forma aceptable para los behavioristas contemporáneos. Con esta conclusión más bien paradójica dejaremos a Watson y dirigiremos nuestra atención a las contribuciones hechas por los gestaltistas a la teoría del aprendizaje.

### *Psicología gestaltista y teoría del aprendizaje*

Los psicólogos gestaltistas manifestaron escaso interés en la investigación empírica

del aprendizaje e hicieron pocas contribuciones destacadas a la teoría del aprendizaje. Pese a este juicio severo resulta casi una paradoja que toda enumeración de los experimentos más notables en la literatura de la psicología incluyan los estudios de Köhler relativos a la solución de problemas en simios. Pero nuestra afirmación inicial conserva su validez. Según señalamos antes, el principal interés de la escuela estaba en el campo de la percepción y del pensamiento, mientras que el aprendizaje representaba una cuestión subordinada. Más aún, la psicología gestaltista desde su inicio fue antagónica a los tipos de análisis de Thorndike y Watson. En efecto, los miembros de la escuela gestaltista creían que una de sus principales aportaciones fue el ataque contra las teorías asociacionistas del aprendizaje y contra las de tipo S-R. Conviene notar también que los experimentos de Köhler con simios, por importantes que sean, en muchos aspectos se clasifican más apropiadamente como experimentos en el área del pensamiento o razonamiento que en la del aprendizaje. Sin embargo, es costumbre estudiar los experimentos en el tópico del aprendizaje, y vamos a seguir la tradición y resumirlos en este capítulo.

Los experimentos de Köhler con chimpancés se efectuaron en la estación antropeide de la Universidad de Berlín, en la Isla de Tenerife (una de las Canarias), durante los años 1913-1917. En 1917 se publicaron los resultados en alemán en forma de libro, y en 1925 se editó una traducción inglesa con el título de *The Mentality of Apes*. La siguiente exposición está tomada de una edición posterior (1927) de la obra. En este volumen describe Köhler cinco tipos de problemas que empleó con objeto de verificar la capacidad de los simios para resolver problemas complejos (12). Son estos: 1) problemas de desviación, 2) problemas que requieren el uso de herramientas ya hechas, 3) problemas en que el animal debe construir herramientas y 4) problemas de construcción.

Un problema de desviación requiere que el sujeto se aleje de la meta a fin de alcanzarla (ver fig. 6-9). Para que se le atribuya discernimiento, el animal necesita según Köhler dar señales de percibir las relaciones en

(12) Además de simios Köhler se sirvió de un perro, de gallinas y una niña pequeña como sujetos para esos problemas.

cuestión tomando una ruta de desviación rápida y suavemente. Köhler describe de la siguiente manera la solución de su sujeto humano a un problema similar:

Una niña de un año y tres meses, que había aprendido a caminar sola pocas semanas antes, fue introducida dentro de un pasillo sin salida construido precisamente con este propósito (2 m de largo, 1.5 de ancho), y un objeto atractivo fue colocado delante de sus ojos en el otro lado del tabique. Primero empujaba hacia el objeto, esto es, contra el tabique, en seguida miraba alrededor lentamente, dejaba que sus ojos recorriesen el pasillo sin salida, de repente reía alegremente y con un movimiento ya estaba trotando a la vuelta de la esquina en dirección al objetivo (1927, pág. 14).

Pero cuando eran sometidas al mismo tipo de problema, las gallinas no daban señas de razonamiento ni de discernimiento. Pasaban la mayor parte del tiempo "lanzándose contra el obstáculo". Algunas obtenían finalmente la solución en problemas simplificados si extendían lo bastante su carrera para golpear casualmente contra la abertura, desde donde podían ver una ruta directa que conducía hasta la meta.

El perro y el chimpancé exhibieron capacidad de resolver el problema de desviación de manera discernidora. Köhler refiere que la conducta de sus sujetos revelaba claramente el momento dramático en que ocurría el discernimiento.

Los tipos segundo y tercero de los problemas de Köhler requieren el uso de herramientas ya hechas y su manufactura. En ambos casos la solución acertada de los problemas exige que el animal vea la herramienta como un instrumento. Por ejemplo, si se pone una banana fuera de su alcance en el exterior de la jaula y se colocan dentro varios palos huecos de bambú, el animal debe percibirlos de manera enteramente nueva, no como objetos de juego sino como instrumentos que puede usar como extensiones de sí mismo.

Cuando Sultán, el simio más brillante de Köhler, afrontó un problema afín fracasó al inicio. Trató de alcanzar la banana con una vara (era demasiado corta), luego acercó una caja a las barras e inmediatamente la apartó de nuevo. En seguida alargó una vara lo más lejos posible, tomó la otra y empujó la primera con ésta hasta que la primera tocó la banana. Sultán, añade Köhler, mostró gran satisfacción ante este contacto real con la

fruta. No obstante, pese al hecho de que Köhler le dio a Sultán una "pista" introduciendo su dedo en la caña de bambú mientras el animal observaba, el simio no tuvo éxito en el curso de un ensayo que duró una hora. Pero inmediatamente después de ese ensayo Sultán resolvió su problema mientras jugaba con las varas. El siguiente informe se debe al guardián de Sultán que casualmente estaba observando al perro en el momento crítico.

"Ante todo Sultán olfatea indiferentemente la caja que ha quedado de pie un poco apartada del enrejado. Luego se levanta, toma dos palos, se sienta de nuevo sobre la caja y juega distraídamente con ellos. Mientras hace esto, casualmente se da cuenta de que sostiene una vara en cada mano de tal manera que se encuentran en línea recta. Introduce la más delgada un poco dentro de la abertura de la más gruesa, da un salto y ya está corriendo hacia el enrejado, al cual hasta entonces casi le había estado dando la espalda, y comienza a tirar una banana hacia él con la doble vara. Llamo al dueño. Entretanto, una de las varas se ha salido pues la había introducido sólo un poco dentro de la otra; así que las conecta otra vez" (1927, pág. 127).

En experimentos ulteriores Sultán resolvió el problema rápidamente y no se confundió ni cuando recibió tres varas, dos de las cuales no encajaban entre sí. Dice Köhler que el animal ni siquiera trataba de juntar las varas equivocadas.

Podemos interpretar del modo siguiente el valor de esta prueba y de otras similares con herramientas. El chimpancé no manifiesta "discernimientos puros" en la solución del problema, en el sentido de que no necesite experiencia con herramientas antes de mostrar su uso de manera discernidora. *Alguna* conducta de intento y error es un prelude necesario antes que tenga lugar el discernimiento (13). Una vez que el animal capta el problema, exhibe alto grado de comprensión y una buena transferencia (14).

Terminaremos nuestro resumen de los estudios de Köhler describiendo brevemente el problema de apilamiento de cajas -tal vez el más conocido de todos sus experimentos. La situación que afronta el animal consiste en utilizar apropiadamente una o más cajas

(13) Véase en Birch (1945) una interpretación semejante y una confirmación experimental.

(14) Véase en capítulo 9 una exposición del trabajo de Harlow sobre aprendizaje para saber cuál aspecto es importante para el problema de interpretar experimentos de discernimiento.

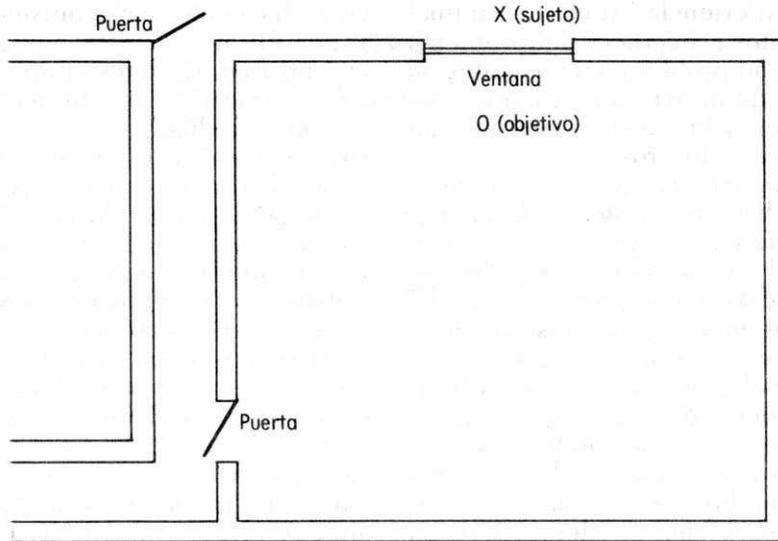


Fig. 6-9. Problema de desviación. (Según Köhler, W. *The mentality of apes*. Humanities Press, y Routledge and Kegan Paul, Ltd. Copyright 1927.)

para alcanzar una banana que está suspendida demasiado alta para que la alcance directamente o la coja saltando.

Resultó que los simios tenían bastante dificultad con este problema. Sultán necesitaba repetidos ensayos y varias demostraciones de apilamiento de cajas por parte del experimentador antes de tener éxito. Pero Köhler afirma que el animal se enfrentaba en realidad con dos problemas en uno. Primero, tenía que resolver el problema del vacío entre el piso y la banana. Esencialmente era un problema perceptivo que requería percibir la caja como algo que llenaba el vacío. El segundo aspecto del problema era mecánico y consistía precisamente en construir la estructura de cajas, y fue en esta fase donde los animales experimentaron mayor dificultad. Eran pobres constructores, por decirlo así. Ya en el primer intento Sultán demostró rápidamente que sabía cómo llenar el vacío amontonando cajas bajo la fruta colgada, pero las apilaba de manera tan inestable que su estructura seguía cayéndose. Después de todo, no es necesario que un chimpancé sea un hábil constructor en su ambiente natural cuando es tan ágil para trepar por árboles. Sin embargo, varios animales de Köhler lograron levantar finalmente una torre de tres o cuatro cajas que permaneció en su sitio bastante tiempo para que trepasen y tomaran la ba-

nana antes que se derrumbase la estructura. Köhler dedujo que el problema de construcción fue resuelto sólo por intento y error, pero el perceptivo fue resuelto por discernimiento.

Como resumen procuremos inferir de los experimentos anteriores qué entienden los psicólogos gestaltistas por discernimiento. Ciertamente, según señala el mismo Köhler (1927, págs. 22-24), una condición importante del discernimiento es la naturaleza de la situación experimental. *El animal debe ser capaz de ver las relaciones entre todas las partes importantes del problema antes que pueda ocurrir discernimiento*. Köhler critica el trabajo de Thorndike alegando que los gatos dentro de las cajas-problema afrontaban frecuentemente problemas donde era imposible una vista completa del mecanismo de escape. Opina Köhler que el animal necesita percibir los varios elementos o partes del problema o le será imposible reorganizarlos en un todo coherente.

Segundo, estos experimentos indican claramente que el discernimiento sigue a un periodo de conducta de intento y error, la cual no significa el "ataque ciego y al azar" de los gatos de Thorndike, sino un procedimiento más afín a lo que pudiéramos llamar "hipótesis conductuales" que el animal está ensayando y descartando. En este momento

es crucial la experiencia previa del animal con los elementos específicos del problema en cuestión o con problemas semejantes en el pasado. La experiencia con problemas similares conduce a hipótesis fecundas para resolver problemas futuros.

Tercero, una vez que el animal resuelve el problema por discernimiento, se da un alto grado de transferencia a problemas parecidos. Además el animal muestra un elevado nivel de retención y comprensión, el cual desde luego produce buena transferencia.

En fin, el discernimiento está íntimamente relacionado con la capacidad del animal para aprender. No *todos* los chimpancés pueden resolver el mismo problema. Y se dan diferencias entre especies de animales. Se recordará que los perros podían resolver fácilmente el problema de desviación, en tanto que las gallinas no podían hacerlo. Nadie ha realizado un estudio exhaustivo del tema, pero se duda que algo semejante a "razonamiento" o "discernimiento" pueda demostrarse en la escala filogenética más abajo de los roedores. E incluso allí los problemas han de ser tan sencillos que es una cuestión debatida si pueden catalogarse apropiadamente como problemas de "razonamiento" (Morgan, 1965).

En conclusión, los estudios de Köhler sobre discernimiento apoyan la interpretación molar que le dan los psicólogos gestaltistas a la conducta, por oposición al elementalismo asociacionista y conductista. Los resultados de Köhler fueron después usados para respaldar la aseveración de que el aprendizaje de tipo discernidor es fundamentalmente una reorganización o reestructuración perceptiva del campo psíquico. Frente a un problema el animal está en estado de desequilibrio. Hay un "vacío" en su campo psíquico que se llena en el momento en que se realiza el discernimiento. Así, una solución discernidora se asemeja a la inclusión en el área de la percepción.

### Resumen y evaluación

En este capítulo hemos procurado mostrar cómo el asociacionismo filosófico evolu-

cionó hacia el asociacionismo experimental y por último hacia la moderna teoría del aprendizaje. En nuestra opinión los hechos más destacados que tuvieron lugar en el periodo estudiado fueron las investigaciones experimentales de la memoria por Ebbinghaus, las interpretaciones teóricas de la adquisición y del olvido por Thorndike, y los experimentos que utilizaron el reflejo condicionado efectuados por Pavlov. El trabajo de Ebbinghaus se encauzó hacia el campo sumamente activo del aprendizaje verbal —campo que tiene un espíritu esencialmente funcionalista. La investigación animal de Thorndike y Pavlov forma parte del incipiente movimiento behaviorista que promovió el estudio de sujetos animales. La tradición de la investigación de animales ha continuado hasta nuestros días entre psicólogos de tendencia conductista. Pero aunque los behavioristas contemporáneos por lo regular no encuentran errores en la *descripción* que hace Thorndike del aprendizaje animal basándose en intento y error, se han mostrado menos benévolos con su *interpretación* teórica de cómo se realiza el aprendizaje. Es un poco paradójico que su ley de efecto haya estimulado probablemente más controversia e investigación en el área del aprendizaje que cualquier otro principio teórico.

Según indicamos, los psicólogos gestaltistas se sintieron más atraídos por el campo de la percepción que por el del aprendizaje. Aquél era el baluarte de los estructuralistas, y los psicólogos gestaltistas querían demostrar lo incorrecto de ese punto de vista. También se encontraron en oposición con las ideas asociacionistas tradicionales defendidas por las otras escuelas. Sin embargo, prescindiendo de las tendencias evolutivas, los experimentos de Köhler sobre discernimiento, junto con sus estudios de la transposición en el aprendizaje expuestos en el capítulo 4, se cuentan entre los clásicos en el campo de la psicología. Además, el movimiento gestaltista como un todo ha hecho sentir su influencia en teorías contemporáneas del aprendizaje, según se verá en el siguiente capítulo.