

Tecnología de la Enseñanza

B. F. Skinner

1970

A Mary I. Graves (1863 – 1922), maestra

Agradecimientos

Cuatro de los capítulos de este libro ya habían sido publicados. El capítulo 2 fue dado en forma de conferencia en la Universidad de Pittsburgh el 12 de marzo de 1954, y se publicó en la *Harvard Educational Review* (1954, vol. 24, núm. 2, pp. 86-97) y en *Current Trends in Psychology and the Behavioral Science* (24 de octubre de 1958, vol. 128, pp. 969-977). El capítulo 4 constituyó una "Review Lecture" dada en la Royal Society de Londres el día 19 de noviembre de 1964 y publicada en los *Proceedings of the Royal Society, B*, 1965 vol. 162, pp. 427-443. El capítulo 5 fue leído ante la Sociedad de Filosofía de la Educación en abril de 1965, y se publicó en *The Saturday Review* (16 de octubre de 1965). Agradezco los permisos que se me han otorgado para reproducir estos capítulos.

Algún material ha sido tomado de otros dos trabajos ya publicado: "Why We Need Teaching Machines", en la *Harvard Educational Review*, 1961, volumen 31, pp. 337-398, y "Reflections on a Decade of Teaching Machines", en *Teaching Machines and Programmed Learning*, II, editado por Robert Association, 1965, y aparecido anteriormente en *Teacher's College Record*, 1963, volumen 65, pp. 168-177.

Tres capítulos, aunque no habían sido publicados ya, sí que habían sido preparados para ocasiones especiales: El capítulo 6 fue una lectura dada, bajo los auspicios de la Harvard Graduate School of Education, el 17 de marzo de 1966. El capítulo 7 es una ponencia leída en una asamblea de la American Psychological Association celebrada el 4 de septiembre de 1966. El capítulo 8 fue la alocución inaugural en la dedicación del Psychology and Education Building del Mount Holyoke College, que se tuvo el 8 de octubre de 1966. Todos los capítulos aparecen aquí por el orden en que fueron publicados o presentados. Dado que cada uno de ellos se preparó como una unidad independiente, algunos puntos aparecen más de una vez. Se han introducido pequeños cambios para aminorar las repeticiones, poner las citas al día y añadir algunos materiales. Cuatro capítulos han sido redactados ex profesor para este libro.

Me es grato reconocer la ayuda prestada por muchas personas. Frank Keppel, ex decano de la Harvard Graduate School of Education, ofreció desde un principio apoyo económico y moral, y McGeorge Bundy, ex decano de la Graduate School of Arts and Sciences, brindó igual apoyo. Obra de los dos fue el Comité de enseñanza Programada de la Universidad de Harvard, expertamente dirigido por Wade Robinson y James G. Holland. La colaboración del doctor Holland, sobre todo en el empleo de máquinas de enseñar en mi curso acerca del comportamiento humano, fue especialmente valiosa. Susan Meyer Markle, Lloyd Homme, Nathan Azrin y Matthew Israel contribuyeron a los primeros proyectos, Douglas G. Porter, actual encargado del Harvard's Office of Programmed Instruction, me han ayudado mucho en todos estos trabajos. Mis discípulos y mi hija Débora colaboraron amable y animosamente en las fases exploratorias, por lo que les doy las gracias. La señora Alexandra Huebner ha sido una auxiliar inestimable en la preparación del manuscrito.

Además de a la Universidad de Harvard por sus presentaciones de personal y de espacio, me complace manifestar también mi agradecimiento por su apoyo financiero a la Fundación Ford, a la Cargenie Corporation, al United States Office of Education (Grant, 71-31-0370-051.3) y al Human Ecology Fund. Una beca del National Institut of Mental Health (Grant K6-MH-21,775-01) ha costeado la preparación de casi la mitad del libro.

B. F. S.

Contenido :

1	Etimología de “enseñanza”	5
2	La ciencia de aprender y el arte de enseñar	10
3	Las máquinas de enseñar	21
4	La tecnología de la enseñanza.....	39
5	Por qué fallan los maestros.....	59
6	El enseñar a pensar	71
7	La motivación del estudiante.....	88
8	El estudiante creador.....	102
9	Disciplina, comportamiento ético y autocontrol.....	111
10	Una revisión en la enseñanza.....	119
11	El comportamiento de la institución educativa.....	135
	Referencias bibliográficas.....	154
	Figuras.....	157

1

Etimología de “enseñanza”

La persona culta difiere de a inculta en casi todo lo que hace. Para dar cuenta de la conducta que la distingue se han ideado tres metáforas principales:

Crecimiento o desarrollo. La conducta es atribuida a veces a una maduración, proporcionando para ello una buena analogía el embrión con su mínimo contacto con el medio que lo envuelve. Cuando más idónea y convincente resulta la metáfora es al describir con ella los primeros años. La conducta de un niño es estudiada como una función del tiempo; papeletas y gráficos registran el aspecto de las respuestas a diferentes edades; y se establecen como normas los logros típicos. Los resultados pueden emplearse para predecir el comportamiento, pero no para cambiarlo, pues el tiempo es incontrolable. Insístase así en la topografía de la conducta, en su forma o estructura. La metáfora asigna sólo un modesto papel al maestro, que “en realidad no puede enseñar, sino sólo ayudar al alumno a aprender”. Enseñar es *nutrir* o *cultivar* al niño que está creciendo (como se hace en un jardín de infancia), o *ejercitarle* intelectualmente, o *sostenerle* y *enderezarle* (como endereza el hortelano un arbolito), o sea, dirigir o guiar su crecimiento.

El desarrollo no explicará fácilmente muchos rasgos del comportamiento que se derivan, como es obvio, del ambiente. Un niño puede haber nacido con capacidad para aprender a hablar inglés, pero desde luego ¡no ha nacido ya angloparlante!

Lo que crece o se desarrolla no puede ser comportamiento o conducta en cuanto tal. Dícese con frecuencia, en vez de esto, que hay cierto requisitos o determinantes de la conducta, tales como poderes cognoscitivos, facultades o rasgos de carácter. Dícese que al educación es el cultivo del *intelecto* o de la *mente*. Un estudiante crece en *sabiduría*. Se comporta mejor, con más posibilidades de éxito, cuando en su pensar emergen conceptos.

Adquisición. Las variables ambientales, que en la metáfora del crecimiento o desarrollo no se tenían en cuenta, hallan su lugar en una segunda metáfora en la que el estudiante obtiene su saber y sus habilidades tomándolos del mundo que le rodea: recibe *una educación*. El proceso de aprendizaje es registrado en curvas de *adquisición*. El maestro desempeña el activo papel de transmisor. Imparte sus experiencias. Da, y el estudiante toma. El discípulo enérgico *se apodera* de *la estructura* de los datos e ideas. Si es menos activo, el maestro le *imprime* los datos o le *instila* las ideas en su mente, o le inculca buen gusto o un afán de aprender. (“Inculcar” significaba originalmente oprimir con el talón.)

En una versión osmótica de la metáfora de la adquisición, el estudiante *absorbe* los conocimientos succionándolos del mundo que le rodea, *chupa* como una esponja los informes y *se empapa* de ellos. Lo que el maestro dice *va penetrando* en el discípulo, *va calando* en su mente. La enseñanza es una especie de procedimiento de alquimia: el estudiante es *imbuido* de amor al saber: las ideas se le *infunden*, la sabiduría se le *instila*...

En una versión gastronómica, el estudiante tiene *apatito* o *sed* de aprender, de conocimientos; *digiere* datos y principios (con tal que no se le dé más de lo que puede *mascar*), y *asimila* ideas. En otra versión, enseñar es fecundar, el maestro es un *sembrador* (á tout vent). *Propaga* los saberes. *Engendra* ideas. Siembra *gérmenes* o *semillas* de nociones, y el discípulo *concibe* (siempre y cuando posea un entendimiento *fértil*). Una versión médica se basa en las nociones de infección o contagio,

Como estas expresiones lo prueban, la metáfora de la “transmisión” sólo es también plausible si hablamos de estados o entidades interiores. El maestro en realidad no transmite algo de su propia *conducta*. Dícese que imparte *conocimientos*, posiblemente sólo después de subdividirlos en *intenciones, conceptos, datos y proposiciones*. (Las teorías de la aprendizaje que insisten en la adquisición conceden también que la conducta es sólo “actuación” [*performance*]; lo que se adquiere son asociaciones, conceptos, hipótesis y cosas por el estilo... y depende de cada teoría.) Lo que se transmite debe también ser almacenado (el maestro *abastece la mente del discípulo*, y éste *retiene, conserva* lo que ha recibido). Pero no es comportamiento o conducta, sino sólo ciertos percusores o determinantes de comportarse que pueden ser acumulados o almacenados en la memoria.

Estas analogías con sus conceptos son necesarias, porque ni el crecimiento ni la adquisición representan correctamente el intercambio entre el organismo y el medio ambiente. La primera metáfora utiliza tan sólo una variable –la de la forma o estructura del comportamiento– y la segunda añade otra –la del ambiente estimulante–; pero con dos variables aún no es suficiente, como lo prueba lo incompletas que resultan las teorías del estímulo-respuesta y de la información. Mirando las cosas superficialmente, el intercambio entre organismos y ambiente se puede considerar como una cuestión de entradas y salidas, de *input* y *output*, pero las dificultades surgen al momento. Algunas discrepancias son atribuibles a sobrecarga, a bloqueo, etc., mas la salida no puede explicarse solamente en términos de entrada. Ciertas actividades interiores –fisiológicas en las teorías del estímulo-respuesta, cognoscitivas en la teoría de la información– son, por tanto, inventadas y se les atribuyen precisamente las propiedades necesarias para completar la explicación.

Aparte las dificultades teóricas, ninguna de las dos metáforas de que hasta aquí hemos hablado le aclara al maestro lo que ha de hacer ni le permite ver lo que ha hecho. ¡Nadie *cultiva* literalmente la conducta de un chico como se cultiva un huerto, ni *transmite* información como se lleva una carta de un lugar a otro! Pasemos a la tercera metáfora.

Construcción. Un estudiante posee ciertos dotes genéticos que se desarrollan o maduran, y su comportamiento se va haciendo cada vez más complejo a medida que entra el chico en contacto con el mundo que le rodea; pero, cuando aprende, ocurre algo distinto, una metáfora útil para representar la enseñanza podrá ser la de la *instrucción* (o, mejor aún, su parienta la *construcción*). Decimos que el maestro *informa* o *instruye* al discípulo, en el sentido de que *da forma o estructura* a su comportamiento. Enseñar es, pues, edificar en el sentido de construir, de hacer una estructura en debida forma. Cabe decir, desde luego, que el maestro da forma a unos precusores, tales como los conocimientos, los hábitos o los intereses; mas la metáfora de la construcción no requiere esto, porque el *comportamiento* del discípulo puede ser, en un sentido muy real, construido.

Las tres metáforas están insertas en lo más profundo de nuestro lenguaje, y acaso sea imposible evitarlas en una discusión informal, no rigurosa, en el presente texto aparecerán de un modo u otro con frecuencia. Ahora bien, todo análisis serio del intercambio entre organismo y medio ambiente ha de evitar lo metafórico. Tres variables componen las denominadas “contingencias de refuerzo” en las que el aprendizaje ocurre: 1ª la ocasión en que se produce el comportamiento; 2ª, el comportamiento mismo, y 3ª, las consecuencias del comportamiento. Contingencias así compuestas, junto con sus efectos, han sido totalmente investigadas en el estudio analítico de la conducta en que este libro se basa. El estar un poco familiarizado con las ciencias sirve, naturalmente, de ayudar a la hora de considerar sus aplicaciones técnicas, y es probable que en un análisis científico de la conducta humana no haya parte alguna irrelevante

para la educación; pero las páginas que siguen tampoco suponen en el lector unos conocimientos científicos mu detallados . Sólo en la medida en que sea imprescindible hacerlo, se irán presentando datos y principios.¹

Para lo que aquí nos concierne, enseñanza es simplemente la disposición de las contingencias de refuerzo, dejado a su ventura en un ambiente dado, el estudiante aprenderá, pero no será necesariamente enseñado. La “escuela de la experiencia” no tiene, a decir verdad, nada de escuela, y no porque nadie aprenda en ella, sino porque nadie enseña. Enseñar es expender conocimientos: quien es enseñado aprende más deprisa que aquel a quien no se le enseña. La enseñanza es, desde luego, importantísima cuando, de no darse, no se produciría el comportamiento. (Todo lo que ahora es enseñado ha de haber sido aprendió al menos una vez por alguien a quien no se le enseñaba, pero, gracias a la educación no necesitamos ya esperar estos casos raros).

Ciertos modos tradicionales de caracterizar el aprender y el enseñar son, por lo que parece, no tanto erróneos como incompletos, en el sentido de que no acaban de describir del todo las contingencias o factores de reforzamiento que alteran la conducta.

“*Aprendemos actuando.*” Importa insistir en que el estudiante no absorbe pasivamente los conocimientos, limitándose a recibirlos del mundo que le rodea. Conocer es actuar, operar, con palabras o sin ellas. Ahora bien, el estudiante no aprende tan sólo mediante la acción. Aunque es probable que haga cosas que ya ha hecho, no podemos prometernos que vaya a hacer algo una segunda vez porque hayamos conseguido que lo haga una primera. A un niño no le enseñamos a lanzar una pelota con sólo inducirle a lanzarla. No es cierto lo que aseguraba Aristóteles de que aprendemos a tocar el arpa tocando el arpa o el comportamiento ético comportándonos éticamente. Si el aprender se da, de hecho, en tales circunstancias, es porque, sin que lo advirtiéramos, se han ido cumpliendo otras condiciones. El que un chico lance una pelota, un estudiante toque el arpa o alguien se comporte éticamente implican muchas más cosas que el mero moverse. La ejecución del proceso que es el comportamiento podrá ser especial, pero no garantiza que se dé el aprendizaje.

Las “teorías de la frecuencia” entienden con mayor amplitud la noción del aprender actuando. Cuando ve que el ejemplo de una respuesta no ha sido aclarador, el maestro añade otros ejemplos. Hay analogías que vienen al caso: si hacemos girar una vez la punta de una barra de acero sobre una piedra, no dejaremos en ésta ninguna señal, pero si repetimos muchas veces la operación, cavaremos la piedra; pues bien, a nuestros discípulos les vamos *cavando* igualmente. Una rueda que pase una vez por un terreno duro, quizá no deje huella, pero si pasa bastantes veces, deja una rodera como las que se ven en los caminos de carro y un sentido afín al de los términos “rueda”, “rodera”, “carro” y “carretera” tienen las expresiones “rutina del aprender” y “aprender de carretilla”. El maestro induce a su discípulo a que se *ejercite*, a que *practique*, para que sus hábitos, como sus músculos, se vayan haciendo con el uso, con el ejercicio, con la repetición, cada vez más fuertes. Pero lo importante no es la mera “frecuencia” o la mera “repetición”, sino aquello que se está haciendo frecuentemente, repetidamente.

Las “teorías de la *recenci*” insisten también en que se aprende actuando, un organismo es probable que haga de nuevo lo que ha hecho, porque las condiciones de que dependió la primera

¹ El lector que desee más noticias sobre el análisis científico del comportamiento encontrará bien representados los trabajos más recientes en: *Operant Behavior: Areas of Research and Application*, obra editada por Wetner Honig (21). * aplicaciones al comportamiento humano, la mayor parte ajenas al campo de la educación, se hallarán en *The Control of Human Behavior*, edit por Uirichh, Stachnik, y Mabry (60). Algunas implicaciones relacionadas con el quehacer humano se estudian en el libro del autor *Science and Human Behavior* (46).

* Estas cifras remiten a las correspondientes de las Referencias bibliográficas

respuesta probablemente prevalecerán aún y hasta puede que vayan cobrando más fuerza. De ahí que, cuando hemos observado bien un suceso, podemos predecir, en ocasiones con bastantes probabilidades de acertar, que ese suceso se repetirá, y la única razón de ello es que nos consta que las condiciones para el mismo son favorables.

“Aprendemos de la experiencia.” Al estudiante se le han de enseñar las cosas del mundo en que vive, para lo cual se le debe poner en contacto con ese mundo, el maestro, por lo tanto, provee al discípulo de experiencias, señalándole los rasgos que haya que notar o las series de detalles que convengan asociar, y, a menudo, acompañando de una respuesta verbal la indicación de la cosa o del evento: “Esto es una glorieta”, u “Observa que el fluido sube por el tubo”. De la sola experiencia es probable que el estudiante no aprenda nada. Ni siquiera suele percatarse del ambiente que hay en torno a él, por la sencilla razón de que está en pleno contacto con él.

Cambiando la experiencia con el hacer, con el actuar, llegamos a una formulación con dos variables, en la que “experiencia” representa estímulo o entrada y “acción” significa respuesta o salida. Posiblemente, lo que se aprende es una conexión entre ambos factores. Pero ¿por qué se ha verificado una conexión? La respuesta ordinaria (apropiada a una formulación con dos variables) invoca hipotéticas actividades interiores. El estudiante hace algo: “aprende”, por ejemplo, que es como una especie de actividad mental; elabora los informes que recibe del ambiente exterior; organiza sus experiencias; va formando nexos en su mente. Nos vemos forzados a suponer que hace todo esto, porque hemos descuidado importantes variables que, de ser bien tenidas en cuenta, podrían conducirnos a un resultado diferente.

“Aprendemos a base de ensayar y de equivocarnos.” Quedan por considerar ciertos estímulos que consisten en una relación temporal de otra clase con el comportamiento. Constituye otra especie de experiencia distinta, la significación de la cual se expresa a veces diciendo que aprendemos mediante pruebas y errores, o sea, mediante tanteos. Con lo que nos referimos a las consecuencias del comportamiento, frecuentemente silenciadas, con alguna alusión a sus efectos, la recompensa o el castigo.

Los conceptos de prueba o ensayo o tanteo y el de error tienen un largo historial en el estudio de la resolución de problemas y en otras formas de aprendizajes, tanto si se da este último entre los animales como si se da entre los hombres. Las curvas de aprendizaje se trazan en muchos casos para hacer patentes los cambios que se verifican en el número de *errores* cometidos al desempeñar una tarea. Al muestreo del comportamiento se le suele llamar *ensayo*. La fórmula es de fácil aplicación a los quehaceres diarios, pero resulta totalmente inadecuada para describir la función que les toca a las consecuencias del comportamiento en las contingencias de refuerzo. Sin duda, más de una vez aprendemos de nuestros errores (por o menos, podemos aprender a no cometerlos de nuevo), pero el comportamiento correcto no es simplemente lo que queda después de haber evitado el proceso erróneo. Al caracterizar la conducta como un “ir haciendo tentativas y pruebas” introducimos una alusión a las consecuencias en lo que debería ser una descripción topográfica de la respuesta. Y el término “error” tampoco se refiere a las dimensiones físicas de las consecuencias, ni siquiera a las denominadas castigos. El supuesto de que sólo cometiendo errores se aprende es falso.

Estas teorías clásicas representan las tres partes esenciales de cualquier conjunto de contingencias o condiciones de refuerzo: la que dice que aprender es hacer actuar, pone de realce la respuesta; la que asegura que se aprende de la experiencia, insiste en la ocasión en que se da la respuesta; y la que habla del aprender a base de tanteos o pruebas y errores, recalca las consecuencias. Mas ninguna de estas partes puede ser estudiada enteramente por separado, sino que para analizar bien cualquier caso dado de aprendizaje hay que tener en cuenta las tres.

Sería difícil conjuntar las tres teorías respectivas de manera que se lograra componer una fórmula útil. Por fortuna, no necesitamos hacerlo así. Tales teorías no tienen actualmente más valor que el histórico, y, por desgracia, gran parte de los esfuerzos que se han realizado para defenderlas son también de muy poco valor actual. Podemos dedicarnos, mejor, a la tarea de analizar más adecuadamente los cambios que se producen en un estudiante cuando aprende.

2

La ciencia de aprender y el arte de enseñar

En el campo del aprendizaje se han hecho últimamente algunos progresos prometedores. Han sido ideadas técnicas especiales para ordenar las que suelen llamarse “contingencias de refuerzo”, esto es, las relaciones que prevalecen entre el comportamiento por un lado y las consecuencias de ese comportamiento por el otro, con el resultado de que se ha conseguido un control mucho más efectivo sobre el comportamiento. Hace ya bastante que se venía diciendo que un organismo aprende principalmente a base de producir cambios en su medio ambiental, pero la manipulación precisa de esos cambios no se había logrado hasta hace muy poco. En los artificios tradicionales para estudiar el aprendizaje –por ejemplo, en el laberinto de serie, o en el laberinto en T, o en la caja rompecabezas, o en cualquier aparato ordinario de discriminación– los efectos producidos por el comportamiento del organismo se dejan al azar de muchas y muy variables circunstancias. El girar a la derecha y la taza con comida que se pone al final del corredor quedan muy distanciados entre sí. Nada tiene de extraño que técnicas de esta clase no hayan proporcionado sino datos muy rudimentarios, de los que sólo sacando la media de muchos casos se pueden deducir las uniformidades requeridas por una ciencia experimental. Ningún resultado de esta tarea ha servido para predecir el comportamiento de un organismo dado, sino solamente en un sentido estadístico. Los procesos del aprendizaje, que son el presunto objeto de tal investigación, nada más se alcanzan que a través de una serie de inferencia.

Los recientes adelantos en el estudio de las condiciones de control del comportamiento en el campo del aprendizaje son sobre todo de dos clases. La ley del efecto ha sido tomada en serio; nos hemos convencido de que se *dan* efectos y de que se dan en condiciones que son óptimas para que se produzcan los cambios denominados aprendizaje. Una vez hemos hecho que se siga el tipo especial de consecuencia llamado refuerzo, nuestras técnicas nos permiten configurar casi a voluntad el comportamiento de un organismo. Demostrar esto en las clases de psicología elemental variando las condiciones de un organismo, por ejemplo, de una paloma, ha llegado a ser un ejercicio rutinario. Sencillamente, con presentar comida en los momentos oportunos a una paloma hambrienta, es posible obtener tres o cuatro respuestas bien definidas en una única sesión demostrativa, respuestas tales como girar en derredor, pasearse formando en el suelo la figura de un ocho, estirar el cuello o dar golpecitos con la pata. En fases sucesivas del proceso configurador pueden lograrse resultados sumamente complejos si las contingencias de refuerzo se van cambiando progresivamente en la dirección de la conducta humana. Con frecuencia, los resultados son bastante espectaculares. En una demostración así puede verse el proceso del aprender. A menudo un cambio significativo del comportamiento es, obviamente, el resultado de un solo refuerzo.

Un segundo adelanto importante de la técnica nos permite mantener el comportamiento en determinados estados de intensidad durante largos períodos de tiempo. Los refuerzos siguen siendo importantes, naturalmente, mucho tiempo después de que un organismo ha aprendido el *modo de* hacer algo, mucho tiempo después de que ha adquirido ya una conducta. Los refuerzos son necesarios para conservar la intensidad de ese comportamiento. Ofrece especial interés el efecto de varios programas de refuerzo intermitente. Se ha investigado sobre la mayoría de los programas básicos y, en general, se los ha reducido a unos pocos principios. En el aspecto teórico, tenemos ahora una idea bastante clara de por qué un aspecto programa determinado produce el resultado que le es propio. En el aspecto práctico, hemos aprendido a mantener un nivel dado de

actividad para períodos diarios, limitados tan sólo por la resistencia física del organismo, y también de un día para otro sin cambio substancial en el conjunto de su vida. Muchos de estos efectos suelen incluirse tradicionalmente en el campo de la motivación, aunque la operación principal no es otra que la ordenación de las contingencias de reforzamiento.

Estos nuevos métodos de configurar la conducta y de mantener su intensidad suponen un gran avance en comparación con lo que eran las prácticas tradicionales de la profesión de domar y amaestrar animales, y no es sorprendente que los resultados de nuestros estudios de labora tío se estén ya aplicando al adiestramiento de animales con fines comerciales. En un ambiente más académico se los ha aplicado a estudios y demostraciones que rebasan con mucho el interés por el aprendizaje en cuanto tal. Por ejemplo, no es excesivamente difícil ordenar las complejas contingencias que producen muchos tipos de comportamiento social. La competición es ejemplificada por dos palomas que juegan a una especie de ping-pong modificado (52). Las palomas echan la pelota a un lado y a otro de una mesita impeliéndola con sus picos. Cuando la pelota está donde una de las palomas, la otra es reforzada. El construir una “relación social” de esta índole queda probablemente fuera por completo del alcance del adiestrador de animales tradicional: requiere un programa muy bien trazado del cambio gradual de las contingencias y un empleo habilísimo de medios a propósito para mantener en su vigor el comportamiento. A cada paloma se la ha de preparar por separado para la parte que le toca desempeñar en el conjunto del ejercicio, y la relación social hay que irla construyendo después sobre la marcha. Los eventos que llevan hasta la fase o estructura estable en el comportamiento social no sintético. Es instructivo considerar cómo, en el caso del organismo humano, podría entrar en juego una serie parecida de contingencia a través de la evolución de los tipos culturales. También puede establecerse la cooperación, quizá más fácilmente que la competición. Se ha conseguido entrenar a dos palomas de tal suerte que coordinen su comportamiento en un esfuerzo de cooperación tan preciso que iguala al de los más hábiles danzantes humanos (52).

En un plano más serio, estas técnicas han posibilitado la exploración de las complejidades del organismo individual y el análisis de algunos de los comportamientos seriales o coordinados que implican los fenómenos de la atención, la resolución de problemas, los diversos tipos de autocontrol y los tipos subsidiarios de respuestas dentro de un organismo individual a los que se da el nombre de características personales. Algunos de estos comportamientos están ejemplificados en los que se llaman múltiples de refuerzo (16). En general, un programa dado produce determinado efecto sobre la proporción en que se emite una respuesta. Los cambios en esa proporción según los diversos momentos consecutivos manifiestan un patrón típico del programa. El patrón puede ser tan simple como una velocidad constante de respuesta a un valor dado; o bien una velocidad que se va acelerando gradualmente entre ciertos extremos; o un cambio brusco desde la falta total de respuesta a un responder que se mantenga a determinado nivel alto de velocidad. Ha podido demostrarse que la realización característica de un programa dado cabe controlarla mediante un estímulo particular, y que en un mismo organismo las diferentes actuaciones son controlables mediante diversos estímulos. En un experimento se pusieron bajo el control de estímulos específicos, pero que se iban presentando sin ningún orden, las actuaciones correspondientes a *nueve* programas distintos. Cuando estuvo presente al estímulo 1, la paloma ejecutó los movimientos correspondientes al programa 1; cuando lo estuvo el estímulo 2, actuó conforme al programa 2; y así sucesivamente. Este resultado es importante, pues hace mucho más plausible la extrapolación de nuestras averiguaciones de laboratorio a la vida diaria. Todos nosotros vamos variando constantemente de programa a medida que cambia nuestro entorno inmediato.

También pueden construirse *secuencias* programáticas muy complejas. No es fácil describir esta fase en pocas palabras, pero mencionaré dos o tres ejemplos: En un experimento, la paloma ejecuta una acción correspondiente al programa A en el que el refuerzo consiste sólo en la producción del estímulo característico del programa B, al que el animal responde, por lo tanto, apropiadamente. Bajo un tercer estímulo, la paloma reacciona de un modo correspondiente al programa C, en el que el refuerzo en este caso es sólo la producción del estímulo característico del programa D, al que el animal responde apropiadamente. En un caso especial, investigado por vez primera por L. B. Wyckoff Jr., el organismo responde a un estímulo en el que el refuerzo consiste en la *aclaramiento* del estímulo controlado de otra respuesta. La primera respuesta viene a ser, por así decirlo, una forma objetiva de “prestar atención” al segundo estímulo. En una versión importante de este experimento podríamos decir que la paloma nos declara si presta atención a la *figura* de una superficie iluminada o a su *color*.

Una de las aplicaciones más vivamente interesantes de estas técnicas ha sido la llevada a cabo por Floyd Ratcliff y Donal S. Blough, quienes se han servido con gran habilidad de planes de reforzamiento múltiples y seriales para estudiar complicados procesos perceptivos en el organismo infrahumano. Han logrado una especie de psicofísica sin instrucción verbal. En uno de los experimentos hechos por Blough, por ejemplo, registrase la adaptación de una paloma a la oscuridad mediante una detallada curva que va mostrando los puntos característicos del cese de la visión de los conos y bastoncillos retinianos. La curva es trazada con interrupción durante un único período experimental y puede comparárselo perfectamente con las curvas de los sujetos humanos. La paloma se comporta de tal modo que, si se tratase de una persona, no dudaríamos en decir que aprovecha al máximo la visibilidad de la más mínima porción de luz (5).

En toda esta investigación han sido sorprendentemente escasas las diferencias advertidas entre unas especies y otras de organismos. Claro que los estudios versaban todos sobre vertebrados, pero de éstos hay muchísimas variedades. Los resultados obtenidos con palomas. Ratas, perros, monos, niños y sujetos psicóticos ofrecen bastantes semejanzas. A pesar de las grandes diferencias filogenéticas, todos estos organismos resultan asombrosamente parecidos en lo que concierne al proceso del aprendizaje. Debe hacerse hincapié en que a esta conclusión se ha llegado mediante el análisis de los efectos del reforzamiento y gracias a técnicas que permiten manejar los refuerzos con notable precisión. Sólo así puede someterse al control que haga falta el comportamiento del organismo individual. También es importante notar que, mediante un paso gradual a las complejas interrelaciones entre las respuestas, se está haciendo extensivo el mismo grado de rigurosa exactitud al estudio del comportamiento que de ordinario se clasifica en campos tales como la percepción, el pensamiento y la dinámica de la personalidad.

La enseñanza escolar

Representa un brusco contraste apartar la mirada de esta incitante perspectiva de una ciencia del aprender en continuo progreso y dirigirla hacia la rama de la técnica que está más directamente relacionada con el proceso del aprendizaje, es decir, hacia la técnica de la educación. Consideremos, por ejemplo, la enseñanza de la aritmética en sus grados inferiores.² A la escuela primaria le toca impartir al niño la enseñanza de gran cantidad de respuestas de un tipo especial.

² Evidentemente no me refiero aquí a las “nuevas matemáticas”, pero podría hacerse un análisis parecido de cualquier material utilizable para esos mismos grados inferiores.

Son todas respuestas verbales, consistentes en decir y escribir ciertos signos, palabras y números que –para no entrar más detalles– se refieren a cantidades y a operaciones aritméticas.

Lo primero que se ha de hacer para configurar esas respuestas debidamente es conseguir que el niño las pronuncie y así escriba con corrección; pero la tarea principal consiste en someter este comportamiento al control de muchas especies de estímulos. No otra cosa es lo que ocurre cuando el niño aprende a contar, a recibir tablas, a numerar separando las unidades de un conjunto de objetos, a responder a las cifras pronunciadas o escritas contestando “par”, “non”, o “prima”... Más allá y por encima de este elaborado repertorio de actos numerativos, la mayor parte de los cuales se pasa a menudo por alto como producto de un aprender rutinario, la enseñanza de la aritmética atiende a las complejas ordenaciones seriales de respuestas que implica el pensar matemático incipiente. El niño ha de aprender respuestas de transposición de términos, de simplificación de quebrados, y otras por el estilo, que modifican el orden o la estructura del material original para hacer posible en definitiva la respuesta llamada solución.

Ahora bien, ¿cómo se fija en la mente del niño este repertorio verbal tan sumamente complejo? Y, ante todo, ¿qué reforzamientos se emplean? Cincuenta años atrás la respuesta habría sido clara. Por aquel entonces, el control educacional era aún francamente “inverso”: el niño leía cifras, escribía cantidades, memorizaba tablas y hacía operaciones con números para librarse de la amenaza del azote o del palo. A veces intervenían algunos reforzamientos positivos, derivados de la creciente eficiencia del niño en el campo de la aritmética, y en ciertos casos raros quizá se diera algún refuerzo automático resultante del puro manejo del medio..., de la solución de algunos problemas o del vencer las dificultades mismas del sistema de numeración. Pero, en lo concerniente a los fines educativos inmediatos, el niño nada más actuaba que para evitar o esquivar el castigo. Parte del movimiento de reforma pedagógica conocido por el nombre de “educación progresiva” consistió en hacer que las consecuencias positivas tuviesen una eficiencia más inmediata; pero quien visito hoy los grados inferiores de cualquier escuela corriente observará que se ha producido un cambio, no de un control negativo a otro positivo, sino de una modalidad de estimulación represiva a otra del mismo signo negativo: El niño, quieto en su pupitre, rellenando su cuaderno de tareas, se comporta así ante todo para librarse de la amenaza de una serie de molestias menores que sabe qué, si no, le pueden sobrevenir –el enfado del maestro, las críticas o burlas de sus compañeros de clase, el quedar mal en las emulaciones, malas notas, que le manden al despacho del director para que éste le eche una “bronca”, o que le hagan saber su mal comportamiento...–. En medio de este montón de posibles consecuencias penosas, el obtener la debida respuesta es, de suyo, un suceso insignificante, cuyo efecto todo se pierde entre las angustias, el fastidio y las animadversiones que son los inevitables productos indirectos del control disuasorio o “aversivo”.

En segundo lugar hay que preguntarse cómo se disponen las contingencias de reforzamiento. ¿Cuándo se refuerza como “bien hecha” una operación numérica? A veces, naturalmente, el alumno será capaz de controlar sus propias respuestas y de procurarse algún tipo de reforzamiento automático, pero en los primeros estadios el refuerzo de la aprobación verificativa lo suele otorgar la maestra. Las posibilidades de corroboración que ella procura distan mucho de ser óptimas. Fácilmente se demuestra que, a menos que se haya optado por un comportamiento explícitamente mediatizado, el lapso de sólo unos pocos segundos entre la respuesta y el reforzamiento destruye la mayor parte del efecto de éste. Sin embargo, en casi todos los ejercicios escolares típicos, suelen transcurrir entre la respuesta y el reforzamiento largos períodos de tiempo. La profesora, por ejemplo, se está paseando de un lado a otro por entre las mesas mientras los alumnos “hacen” unos problemas, y se detiene acá o allá para decirles si una solución ha sido bien o mal sacada. Transcurren muchos minutos entre la respuesta del chico y el reforzamiento por parte de la profesora. En bastantes casos –como cuando esta

última se lleva los papeles a su casa para corregirlos— pueden pasar veinticuatro o más horas entre la respuesta y su corroboración. Lo sorprendente es que tal sistema produzca efecto alguno.

Un tercer defecto notable es la falta de un programa hábilmente ideado para llevar al alumno, a través de una serie de aproximaciones progresivas, al complejo comportamiento final que se pretende. Es necesaria una larga serie de contingencias para poner del modo más eficaz al discípulo en posesión del comportamiento matemático. Pero la maestra rara vez es capaz de reforzar en cada paso de tal serie, porque no puede ocuparse de las respuestas del alumno una por otra, por lo común, es menester reforzar el comportamiento en bloques de respuestas... como se hace al corregir unos problemas o una página de redacción. En la práctica usual, las respuestas dentro de ese bloque no han de relacionarse entre sí: la respuesta a un problema no tiene por qué depender de la que se dé a otro. Por eso, el número de estadios a través de los cuales pueda el alumno irse aproximando cada vez más a un patrón de comportamiento complejo es reducido, y la tarea se hace así mucho más difícil. Aun los más modernos catones de iniciación en la aritmética distan mucho de lo que habría de ser un *programa* para configurar eficientemente el comportamiento matemático.

Acaso la crítica más grave contra la ejercitación escolar corriente sea la de la relativa infrecuencia del reforzamiento, como el alumno suele depender de la maestra en cuanto al cerciorarse de que va por buen camino, y como de una misma maestra suelen depender muchos alumnos, el número total de contingencias que pueden disponer durante —digamos— los primeros cuatro años, es solamente del orden de unos pocos miles. Ahora bien, un cálculo muy a bulto da ya al cifra de unas 25 000 contingencias necesarias para que, a este nivel de los estudios primarios, sean eficaces los ejercicios de aritmética. Cabe suponer que hasta al discípulo más brillante habrá que ofrecerle varias veces una contingencia determinada para que llegue a dominar del todo el paso correspondiente. Las repuestas que hay que fijar no son tan sólo los varios casos de las tablas de sumar, restar, multiplicar y dividir; hemos de considerar también las formas *alternativas* en que cada caso puede enunciarse. Para segura el aprendizaje de tanto material hemos de añadir cientos de respuestas tales como las relativas a la extracción de factores, a la identificación de números primos, a la memorización de series numéricas, al empleo de técnicas abreviadoras del cálculo y a la construcción y al uso de las representaciones geométricas o formas de los números. Y, sobre todo, el repertorio matemático deberá irse poniendo bajo el control de muy variados problemas concretos. El cómputo de unas 50 000 contingencias tal vez esté más en consonancia con la realidad de las que se necesitan. Y, habida cuenta de ello, parece lastimosamente escaso el tiempo que se dedica cada día en la escuela primaria a los ejercicios de aritmética.

El resultado de todo esto, naturalmente, es bien conocido, hasta nuestras mejores escuelas son blanco de críticas por su ineficacia en la enseñanza de materias que, como la aritmética, requieren continuo ejercicio. Este defecto del común de las escuelas es cuestión que preocupa hoy al país entero. Los niños de hoy, sencillamente, tardan mucho en aprender la aritmética o no la aprenden bien. Y el resultado no es sólo la incompetencia. Precisamente as materias en que más flojean las modernas técnicas de enseñanza son también aquellas en que los fracasos son más notorios, y con la creciente oleada de incompetencia, vienen a su vez a plantear otros problemas a la escuela las ansiedades, las incertidumbres y las animadversiones y agresiones. Una mayoría de alumnos se acogen al asilo de los “no preparados” para seguir las lecciones de aritmética a un determinado nivel o, más adelante, arguyen que no tienen mentalidad matemática. Explicaciones o excusas de este género son aceptadas de mil amores por el afana protector que manifiestan muchos padres y maestros. Pocos alumnos llegan, por eso, a alcanzar el estadio en que los reforzamiento automáticos se producen como consecuencia naturales del comportamiento matemático, contrariamente a ello, las cifras y los símbolos de las matemáticas se han convertido en estímulos emocionales típicos. La vista de una columna de

números, por no decir de un símbolo algébrico o la de un signo de integral, suscitará probablemente, no un comportamiento idóneo para el ejercicio matemático, sino una reacción de ansiedad, de sentimiento, de culpa o de temor.

Generalmente, el maestro o la maestra no andan mucho mejor que el alumno en este aspecto. A falta de poder seguir utilizando el palo como procedimiento de control y no sabiendo cómo sacar partido a las pocas técnicas con que cuentan, dedican la menor cantidad de tiempo que les es posible a los temas cuya enseñanza requiere mucho ejercicio, y se hacen fervorosos partidarios de las filosofías de la educación que recomiendan emplear materiales de mayor interés intrínseco. Dan extraordinaria importancia a las confesiones de debilidad, para que a los niños no se les enseñe cosas innecesarias. El repertorio por impartir es cuidadosamente reducido a un mínimo esencial. En el campo del lasco, por ejemplo, se gasta mucho tiempo y energías en que el niño aprenda bien sólo aquellas palabras que haya de utilizar efectivamente, ¡como si fuera un crimen desperdiciar la propia potencia educativa en enseñarle alguna palabra innecesaria o rara! A veces, la flojedad y carencia de técnica se disfraza de reformulación de los fines que debe proponerse el educador. El adiestramiento en habilidades se minimiza, favoreciendo en cambio el hacer las cosas a bulto y poco más o menos, so capa de alcanzar vagas metas: educación para la democracia, educación integral del niño, educación para la vida, etc. Y ahí se acaba todo, pues, por desgracia, estas filosofías no sugieren a su vez mejoras técnicas. Ofrecen poca o ninguna ayuda para el planeamiento de mejores prácticas escolares.

La mejora de la enseñanza

Estas objeciones no tendrían objeto si fuese imposible todo adelanto. Mas los progresos recientemente logrados en nuestro control del proceso de aprendizaje inducen a que se haga una revisión completa de las prácticas escolares y, por fortuna, nos indican cómo puede llevarse a cabo tal revisión. No es ésta, desde luego, la primera vez que se aplican a los problemas prácticos de la educación los resultados de una ciencia experimental. Pero la escuela moderna no ofrece, por cierto, muchas pruebas evidentes de haber respetado o utilizado la investigación en el terreno del aprendizaje. Esta circunstancia se debe en parte, sin duda, a las limitaciones de una investigación que aún se halla en sus comienzos. Sin embargo, otro factor que contribuye mucho a la mentada circunstancia es el de concluir demasiado apresuradamente que los estudios de laboratorio sobre el aprendizaje llevan en sí mismos la imitación del no poder tomar en cuenta las realidades de las aulas. A la luz de nuestro creciente conocimiento del proceso del aprendizaje, hemos de insistir, por el contrario, en ocuparnos de esas realidades y en promover un cambio sustancial de ellas. La educación es, posiblemente, la rama más importante para la técnica científica, puesto que influye enormemente en toda nuestra existencia. No debemos seguir permitiendo que las exigencias de una situación práctica impidan los inmensos adelantos que están a nuestro alcance.

Al iniciar el estudio de cada nuevo organismo hay que responder a ciertas preguntas: ¿Qué comportamiento se va a establecer? ¿De qué refuerzos se dispone? ¿Qué respuestas son apropiadas para introducir a un programa de progresiva aproximación que lleve hasta la forma definitiva del comportamiento? ¿Cómo pueden programarse los refuerzos del modo más eficiente para mantener la intensidad del comportamiento? Todas estas cuestiones tienen importancia cuando se estudia el problema del niño en los grados inferiores.

Ante todo, ¿con qué reforzamientos se cuenta? ¿De qué dispone la escuela para ir reforzando la conducta discente del niño? Fijémonos pues en primer lugar en los materiales que ha de ser aprendidos, pues es posible que éstos proporcionen considerables reforzamientos automáticos. Los niños se entretienen durante horas enteras con juguetes mecánicos, lápices de

colores, papel y tijeras, artefactos que mente ruido, rompecabezas...; en una palabra, con casi todo lo que introduce cambios significativos en el ambiente y está razonablemente libre de propiedades ingratas o aversivas. El puro control de la naturaleza des de suyo reforzante. Este efecto no se ve claro en la escuela moderna, porque lo enmascaran las respuestas emotivas que engendra el control aversivo. Ciertamente que el reforzamiento automático resultante del manejo del medio ambiente tal vez no pase de ser una débil refuerzo y que acaso necesite una cuidadosa administración, pero uno de los más sorprendentes principios que se deducen de las investigaciones recientes es el que el total *neto* de los refuerzos no significa gran cosa. Un reforzamiento muy leve puede ser tremendamente eficaz para el control de la conducta si se sabe emplearlo con tino.

Si el reforzamiento natural que implica la materia tratada no es suficiente, han de emplearse otros. Aun en la escuela se permite en ocasiones al niño que haga "lo que quiera", y el acceso a muchas clases de reforzamientos puede lograrse que influya en las secuencias más inmediatas del comportamiento por establecer. Quienes propugnan la competición como útil motivo social puede que quieran usar los reforzamientos que se derivan del sobresalir sobre los otros, aunque hay la dificultad de que, en tal caso, lo que a un niño le sirva de refuerzo supondrá necesariamente para otro un factor aversivo o de disuasión. Detrás, de un puesto inmediato, podríamos clasificar la benevolencia y el cariño de la maestra, y sólo cuando éstos hayan fracasado tendremos que recurrir a la estimulación aversiva.

En segundo lugar, ¿cómo nos las arreglaremos ara que estos reforzamiento incidan precisamente en la conducta deseada? Aquí hay que considerar dos cosas: la elaboración gradual de los modelos de comportamiento más complicados, y el mantenimiento, en cada uno de sus estudios, de la intensidad del comportarse. El proceso entero del llegar a hacerse competente en una materia deberá dividirse en un gran número de pasos muy pequeños, y el reforzamiento habrá de incidir en la realización de cada paso. Esta solución al problema de cómo crear un repertorio de actos complejo soluciona también el problema de cómo mantener la intensidad del comportamiento. Podríamos, claro está, recurrir a las técnicas de programación desarrolladas ya en el estudio de otros organismos, pero, en el estado actual de nuestros conocimientos sobre las prácticas educativas, la manera más eficiente de programar bien parece consistir en la dosificación de la materia que haya de ser aprendida. Haciendo que cada paso del proceso sea lo más corto posible, la frecuencia del reforzamiento se elevará hasta el máximo, mientras que las consecuencias tal vez repelentes o disuasorias, que los errores produzcan, quedarán reducidas al mínimo. Otros medios de disponer la materia darían lugar a distintos programas de reforzamiento. Todo refuerzo suplementario tendría probablemente que ser programado de manera más tradicional.

Estas exigencias no son excesivas, mas quizá sean incompatibles con las realidades escolares corrientes, en ese estudio experimental del aprendizaje se ha averiguado que las contingencias de reforzamiento que mayor eficacia tienen en el control del organismo no pueden ser dispuestas mediante la intervención personal del experimentador. Un organismo es afectado por sutilísimos detalles contingenciales cuya disposición no está al alcance del organismo humano, pues rebasa la capacidad de éste. Hay que emplear aparatos electrónicos. Requiere también la ayuda mecánica por el gran número de contingencias que pueden ser puestas eficientemente en juego durante cada sesión experimental, las respuestas que de un solo organismo hemos registrado durante miles de horas de experimentación suman muchos millones. Una ordenación personal de las contingencias y una observación personal de los resultados son absolutamente inconcebibles. Ahora bien, el organismo humano es más sensible a sutiles contingencias que los demás organismos que nosotros hemos estudiado. Así que nos asisten todas las razones para suponer que un control más efectivo del aprendizaje humano requerirá la ayuda de instrumentos.

Es cosa clarísima que, como mero mecanismo de reforzamiento, el maestro se ha quedado anticuado. Esto sería verdad aun en el caso de una hábil pacientísima maestra que dedicase todo su tiempo a un solo niño. ¡Ni que decir tiene hasta qué punto se multiplica la inadecuación del educador cuando ha de servir de mecanismo de refuerzo para muchos niños a la vez! Por lo tanto, si el maestro o la maestra se ha de aprovechar de los últimos adelantos conseguidos en el estudio del aprendizaje, es preciso que cuente con la ayuda de aparatos mecánicos.

La máquina de enseñar

El problema técnico de proporcionar la ayuda instrumental necesaria no es muy difícil. Son muchas las maneras como pueden disponer las contingencias necesarias, por procedimientos mecánicos o eléctricos. Se ha construido ya un aparato no muy costoso y que resuelve la mayoría de los problemas principales (figura 1). Aunque se halla aún en fase experimental, es una buena muestra del tipo de instrumentos que parece requerirse. Trátase de una caja del tamaño aproximado de un tocadiscos de los más corrientes; en su cara superior hay una ventanita a través de la cual pueden verse, impreso en una hoja de papel, un problema o pregunta. El niño da su respuesta apretando unas teclas que tienen grabadas las cifras 0, 1, 2... hasta el 9. La respuesta aparece entonces en unos cuadritos que hay recortados en el mismo papel de la pregunta.

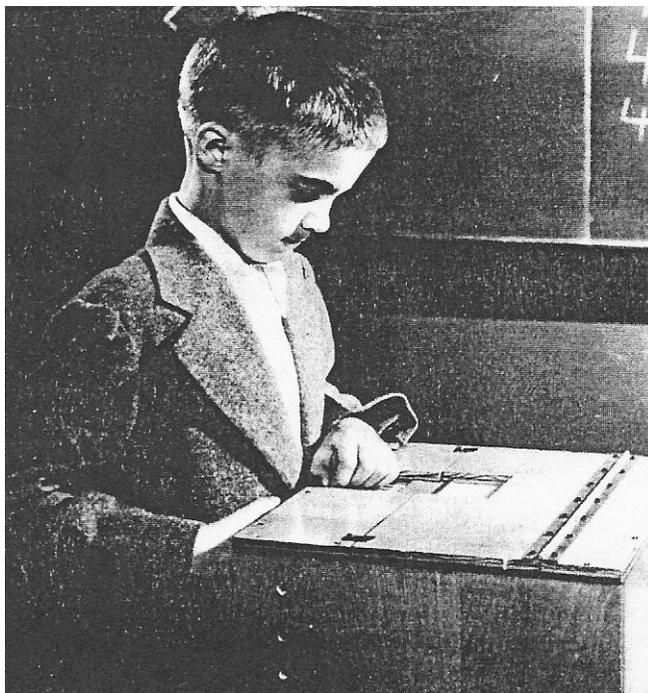


Figura 1

Una vez ha respondido, el niño hace girar un botón del aparato. La operación es tan sencilla como la de ajustar la imagen en la pantalla del televisor. Si la respuesta está bien dada, el botón gira sin ofrecer resistencia, y puede además estar conectado de tal suerte que haga sonar un timbre o proporcione alguna otra corroboración condicionada. Si la respuesta es errónea, el botón no gira. El aparato puede llevar también un contador que vaya registrando el número de errores. Cometido el error, se dejará que el botón vuelva –tras el fallido intento de hacerlo girar del todo. A su posición inicial, y se tratará de dar con la respuesta acertada. (A diferencia de otros sistemas

de ilustración visual, este aparato hace saber cuándo se ha errado en la respuesta, pero sin dar a conocer la buena.) Si se ha respondido correctamente, el cotón, al ser girado del todo sin dificultad, hace que funcione un mecanismo que trae a la ventanita el siguiente problema; pero el movimiento del papel con el nuevo problema impreso no puede producirse del todo mientras las teclas no hayan sido vueltas a poner en la posición cero.

Las aportaciones más importantes del aparato son éstas: inmediata corroboración de la respuesta acertada; probabilidad de que el mero manejo del artefacto resulte lo bastante reforzador como para mantener al alumno corriente atento a la tarea durante un buen rato cada día, siempre y cuando se logre borrar las huellas del anterior control aversivo; una sola maestra podrá vigilar a toda una clase de niños que trabajen a la vez con aparatos de éstos, mientras que cada niño progresará a su propio ritmo, según su capacidad, tratando de solucionar tantos problemas o de contestar a tantas preguntas como le sea posible en el tiempo que dure la clase; en caso de que el niño tenga que salir de la escuela o haya de interrumpir la sesión por cualquier otro motivo, podrá reanudar luego el proceso en el punto mismo en que quedara interrumpido. El niño de talento avanzará con rapidez, pero se le podrá frenar si fuere conveniente o bien dispensándole por algún tiempo de la aritmética o bien poniéndole en el aparato series especiales de problemas que le introduzcan por alguna de las interesantes veredas de las matemáticas.

El aparato posibilita la calculadora presentación de materiales dispuestos de tal modo que el planteamiento y la solución de un problema dependen de la respuesta dada al problema anterior, abriéndose con ello la vía al más eficiente progreso hacia su repertorio que puede llegar a ser muy rico y complejo. Se ha ideado la manera de registrar los errores más comunes, así que las series propuestas pueden modificarse según los dictados de la experiencia. Donde los alumnos tiendan a la duda o a confundirse, cabe insertar pasajes adicionales, y el material llegará por fin a un punto de perfección tal que las respuestas del niño corriente sean casi todas acertadas.

Si el material mismo da pruebas de no ser suficientemente reforzante, podrá hacerse que otros refuerzos que posea el maestro o la escuela incidan en la operación del aparato o en el progreso del alumno a lo largo de una serie de problemas. El reforzamiento suplementario no echará a perder las ventajas conseguidas con el reforzamiento inmediato, ni las que reportan la posibilidad de construir una serie óptima de pasos que aproximen con la mayor eficacia al complejo repertorio del comportamiento matemático.

Un aparato parecido, en el que las teclas tienen grabadas las letras del alfabeto, ha sido ideado y construido para la enseñanza del deletreo (figura 2). Además de las ventajas que pueden obtenerse del reforzamiento preciso y de la programación cuidadosa, el aparato enseñará al mismo tiempo a leer. También es utilizable para fijar el amplio e importante repertorio de relaciones verbales que se emplea en la lógica y en las ciencias. Resumiendo, este aparato puede enseñar a pensar verbalmente. Puede asimismo emplearse como autovalorador de la respuesta escogida.

Algunas objeciones contra el uso de tales aparatos en las aulas son fáciles de prever. Se argüirá que, de ese modo, se trata al niño como si fuese meramente animal, y que un quehacer humano por excelencia como es el del entendimiento se analiza en términos indebidamente mecánicos, al comportamiento matemático se le suele considerar, no como un repertorio de respuestas que implican números y operaciones numéricas, sino como prueba de capacidad para las matemáticas o para cualquier otro ejercicio de la potencia racional. Mientras que las técnicas que están resultando del estudio experimental de aprendizaje no se forjan para “desarrollar la mente” ni para fomentar cierta vaga “intelección” de las relaciones matemáticas. Su finalidad es, por el contrario, establecer esos mismos comportamientos que se toman por “pruebas” de tales estados o procesos mentales. No es éste sino un caso especial al cambio general que está empezando a producirse en la interpretación de los asuntos humanos. La ciencia, en su continuo

progreso, va ofreciendo cada vez más convincentes alternativas que contraponer a las formulaciones tradicionales. El comportamiento, en cuyos términos debe definirse en última instancia el pensar humano, merece por sí mismo ser tratado como la meta sustancial de la educación.



Figura 2

¡Nadie negará que al educador le compete una función más importante que la de decir “bien” o “mal”! pues bien, los cambios que aquí se proponen dejarían al maestro libre para ejercer esa función de mayor importancia. El dedicarse a corregir una serie de ejercicios de aritmética –“Sí, nueve y seis *suman* quince: no, nueve y siete *no son* dieciocho” – no es tarea apropiada a la dignidad de una persona inteligente. Hay algo más importante por hacer, algo en que las relaciones entre maestros y discípulo no puede imitarlas un aparato mecánico. La ayuda de instrumentos sólo aumentaría esas relaciones. La mayor dificultad con que tropieza hoy la educación en los grados inferiores es, por así decirlo, la de que el niño, claro está, es incompetente y *tiene conciencia de ello*, y la maestra es incapaz de hacer algo verdaderamente eficaz para remediarlo y *también tiene conciencia de ello*. Si los adelantos que se han conseguido recientemente en nuestro control del comportamiento pueden proporcionar al niño una genuina competencia en la lectura, la escritura, la ortografía y la aritmética, entonces la maestra no tienen por qué seguir funcionando como sustituta de una máquina barata, sino verificando los contactos intelectuales, culturales y emotivos que corresponden a su condición de ser humano.

Otra posible objeción es la de la que la mecanización de la enseñanza llevará al desempleo a sus técnicos. Más por esto no hemos de preocuparnos mientras haya bastantes maestras a las que acudir y en tanto las horas de trabajo y la energía que se le exigen a la educadora sean equiparables a las que se piden en otros campos de empleo. Los artefactos mecánicos le evitarán a la maestra las tareas más pesadas, pero no acortarán necesariamente el tiempo durante el cual permanece en contacto con el alumno.

Una objeción más práctica: ¿Contamos con los recursos que hacen falta para mecanizar nuestras escuelas? La respuesta es un rotundo: ¡Sí! El aparato que he descrito líneas atrás podría producirse al precio de las radios o los fonógrafos más baratos. Y de aparatos se necesitaría un número mucho menor que el de alumnos, pues éstos los podrían usar rotativamente. Pero aun suponiendo que el instrumento que en definitiva se comprobara que era más eficiente costase algunos cientos de dólares y que hicieran falta grandes cantidades de esos instrumentos, nuestra economía sería capaz de resistir el esfuerzo, una vez nos hayamos convencido de que la ayuda mecánica no sólo es posible sino necesaria en las escuelas, el aspecto económico de la cuestión será ya fácil de solucionar. No hay razón alguna para que la escuela haya de estar menos mecanizada, por ejemplo, que la cocina. Y un país que produce al año millones de neveras, levadoras automáticas, máquinas lavaplatos, centrifugadores para secar mantelerías y trituradoras de basuras, es capaz, ciertamente, de proveer también lo que haga falta para que la educación de sus cuidados alcance altos niveles de competencia y se efectúe del modo más eficaz.

Trátase, ni más ni menos, de algo que hay que poner por obra. La tarea es perfectamente delimitable en términos concretos. Cónocense las técnicas precisas. El equipo necesario es fácil de procurar. Lo único que obstaculiza el camino es la inercia cultural. Pero ¿hay cosa más característica del temple moderno que la repugnancia a aceptarlo tradicional como inevitable? Nos hallamos al comienzo de un período apasionante y revolucionario, en el que el estudio científico del hombre será puesto a contribución para beneficio y mejora de la humanidad. A la educación le toca desempeñar su papel debidamente, y, para ello, ha de aceptar la realidad de que es posible e inevitable llevar a cabo una rápida y drástica revisión de las prácticas educacionales. Cuando se haya hecho así, podremos mirar adelante con la confianza que nos dará el tener un sistema escolar consciente de la naturaleza de sus tareas, seguro de sus métodos y generosamente sostenido por los ciudadanos eficaces e instruidos cuya educación será el mejor fruto del mismo sistema.

3

Las máquinas de enseñar

El mundo está hoy más poblado que nunca, y la mayor parte de sus habilidades necesitan instrucción. Con sólo edificar más escuelas y formar a mayor número de educadores es imposible satisfacer tal demanda. La instrucción, la educación, debe hacerse más eficaz. Con este fin habrá que revisar y simplificar los cursos y asignaturas, y tendrán que mejorarse los libros de texto y las técnicas docentes. En cualquier otro campo, a la demanda de mayor producción se habría respondido ingeniándose para inventar los medios de hacer más fructífero el trabajo y más eficiente el equipo. La educación ha llegado a esta fase con mucho retraso, quizá por no haber sido bien comprendida su tarea. Sin embargo, gracias al invento de la televisión, las llamadas ayudas audiovisuales están siendo reconsideradas. Los proyectores de películas cinematográficas y diapositivas, los aparatos de televisión, los tocadiscos y los magnetófonos se están introduciendo cada vez más en las escuelas y en los colegios de América.

Los recursos audiovisuales complementan y hasta pueden suplir a las lecturas, demostraciones y obras de texto escolares. Con ello desempeñan una de las funciones del profesor: presentan materiales que aprender y, cuando resultan como es debido, lo hacen con tanta claridad y con tanto interés que el estudiante aprende. Pero hay en la enseñanza otra función a la que tales recursos o ayudas no contribuyen nada o muy poco. Donde mejor se percibe esa función es en el fecundante intercambio que se da entre maestro y discípulo en las clases poco numerosas o en el régimen de tutoría o clase particular. Este intercambio ha sido sacrificado ya en gran parte por la enseñanza moderna para ver de instruir a gran número de estudiantes, y existe el peligro de que se llegue a eliminarlo del todo si se generaliza el uso de aparatos contruidos simplemente con el fin de *presentar* materiales por aprender. El estudiante se está convirtiendo cada vez más en mero receptor pasivo de instrucción.

Un equipo de otra clase estimulará al estudiante a tomar parte activa en el proceso de su instrucción. La posibilidad de lograrlo quedó demostrada en los años 1920, cuando Sidney L. Pressey construyó varias máquinas para verificar automáticamente la inteligencia y a información (35). En la figura 3 vemos un modelo reciente de una de estas máquinas, el estudiante que hace uso del aparato es remitido, por un número que aparece en él, a la pregunta correspondiente de un test de elección entre múltiples respuestas. Cuando ha elegido una, aprieta el botón que tiene grabada la letra que la designa. Si su elección es la correcta, el aparato hace aparecer otro número que remite a la cuestión siguiente; si la elección era errónea, registra la máquina el error, y el estudiante ha de seguir haciendo elecciones hasta acertar con la debida.³ Artefactos de este tipo no sólo podían examinar y registrar aciertos o errores, sino que, como lo indicó Pressey, podían *enseñar*. Cuando se corrige un examen y se le devuelve al cabo de muchas horas o de varios días al estudiante, el comportamiento de éste no se modifica apreciablemente por efecto de tal ejercicio. En cambio, el informe inmediato que sobre los propios yerros le suministra a uno un aparato de autocontrol puede producir un importante efecto instructivo, Pressey indicó también que estas máquinas aumentarían en otro aspecto la eficacia de la enseñanza. Aun en al clases de no mucho alumnos es frecuente que el profesor caiga en la cuenta de que está procediendo con demasiada lentitud para algunos de ellos y demasiado aprisa para otros. Así que, los que podrían avanzar más

³ El "Self-Rater" de la Marina es una versión ampliada de la máquina de Pressey. Los cuadros están impresos en fichas perforadoras, de material plástico, que va presentando la máquina. Al puntuar se tiene en cuenta el tiempo que se ha tardando en dar la respuesta.

rápidamente sufren el detrimento de un retardo, mientras que los que necesitarían ir aún más poquito a poco aprenden mal y padecen innecesariamente críticas y fracasos. Pues bien, la instrucción por medio de la máquina permitiría a cada estudiante avanzar al paso que mejor le fuese para su provecho.



Figura 3

La “revolución industrial en el campo de la enseñanza”, considerada obstinadamente por Pressey como algo inmediato, fue demorando su estallido. En 1932 declaraba nuestro hombre su decepción:

“Los problemas que plantea el invento son relativamente sencillos: con un poco de dinero y de técnica en seguida podría hacerse mucho. El que esto escribe ha aprendido por amarga experiencia que una persona sola puede hacer poca cosa y, muy a pesar, ha decidido no seguir trabajando en estas investigaciones. Pero cree haber hecho lo bastante para estimular a otros a que las continúen, de modo que ésta fascinante temática se vaya desarrollando” (36).

Las máquinas de Pressey sucumbieron en parte a la inercia del ambiente cultural: el mundo de la educación no estaba preparado para aceptarlas. Pero tenían también en sí mismas algunas limitaciones que, probablemente, contribuyeron a su fracaso. La teoría psicológica que seguía de base a los trabajos de Pressey apenas se había interesado por la problemática de los procesos de aprendizaje. El estudio de éstos en el hombre estaba dominado por el empleo del “tambor mnémico” y otros aparatos semejantes ideados en principio para estudiar el olvido. Se observaba la velocidad y la proporción de aprender, pero se hacía poco por modificarlas. Apenas se sentía curiosidad alguna respecto a las causas de que al sujeto de tal experimento le fatigara el aprender. Las teorías de la frecuencia y la recencia en el aprendizaje y los principios de su masificación o su espaciación versaban sobre las condiciones en las cuales eran rememoradas las respuestas.

Pressey concibió y construyó sus máquinas partiendo de estas bases teóricas. Fueron primordialmente dispositivos de verificación “testing”, como versiones, al fin y al cabo, del

tambor mnémico. Habían de utilizarse cuando ya se hubiera ganado, por cualquier otro camino, cierta cantidad de conocimientos. Confirmando las respuestas correctas y debilitando las que no deberían haberse dado, una máquina de autoexaminarse puede, sin duda, enseñar; pero no ha sido designada, en principio, para este fin. Con todo, parece que Pressey fue quien primero recalcó la importancia que tiene en la instrucción el control inmediato y quien primero propuso un sistema en el que cada estudiante pudiese avanzar a su propio paso. Comprendió que para el logro de tales fines había que contar con adecuados bienes de equipo. Sobre todo, concibió una máquina que, en contraste con las ayudas audiovisuales, que por ese entonces empezaban a desarrollarse, permitían al estudiante desempeñar un papel activo.

Otros tipos de máquinas de enseñar

Actualmente se conoce mucho mejor el proceso del aprendizaje. La mayor parte de las cosas que acerca de él sabemos se han averiguado estudiando el comportamiento de organismos inferiores, pero por sorprendente que parezca, los resultados de esos estudios son perfectamente aplicable a los sujetos humanos. Más que avalar o repudiar teorías, lo que se ha procurado por encima de todo en tal investigación ha sido descubrir las variables de las que el aprendizaje es una función y controlarlas. Esta orientación práctica del estudio ha dado sus frutos con creces, pues se ha conseguido un grado de control notablemente alto. Disponiendo apropiadas contingencias de refuerzo, pueden obtenerse determinadas formas de comportamiento y se las puede someter a control de determinadas clases de estímulos. También es posible mantener durante largos periodos de tiempo la intensidad del comportamiento resultante. En neurología, farmacología, ciencias de la nutrición, psicofísica, psiquiatría y otros campos especializados se han empleado ya técnicas basadas en este manejo de las contingencias de reforzamiento (60, 21, 48).

El análisis tiene también su importancia para la educación. “Enseñar” a un estudiante es inducirle a adoptar nuevas formas de comportamiento, a actuar de determinados modos en determinados casos. No se trata de enseñarle meramente *lo que* haya que hacer; por lo menos en la misma proporción nos interesa la probabilidad con que el comportamiento apropiado se producirá, de hecho, en el momento oportuno, cuestión esta que tradicionalmente suele tratarse en el capítulo de la motivación. En la enseñanza, el comportamiento que se ha de configurar y mantener es, ordinariamente, verbal, y a éste hay que ponerlo bajo el control de estímulos verbales y no verbales. Por fortuna, la especial problemática que plantea el comportamiento verbal es susceptible de un análisis parecido (47).

Para aplicar a la enseñanza nuestras nociones corrientes sobre la adquisición y conservación de un comportamiento verbal, se necesita algún tipo de máquina de enseñar. Las contingencias de refuerzo que altera el comportamiento de los organismos inferiores no pueden, a menudo, ser combinadas a mano: es preciso servirse aparatos de alguna complicación. Y el organismo humano requiere instrumentos aún más sutiles. Para que sea adecuada, una máquina de enseñar ha de tener varias características importantes. El estudiante deberá *componer* su respuesta, más bien que elegirla de un cuadro de alternativas como se hace al usar un autocomputador de elecciones de respuesta. Una razón para ello es que queremos que grabe en su memoria el modo de dar con la respuesta acertada, y no sólo que la reconozca al verla. Otra razón es que, para que resulte eficiente, el material presentado a elección ha de contener respuestas erróneas pero plausibles, las cuales están fuera de lugar en los delicados procesos de “modelado” del comportamiento, pues robustece en formas no deseadas. Aunque es mucho más fácil construir un aparato registrador de respuestas escogidas que uno que valore respuestas elaboradas, la ventaja técnica debe posponerse en vista de estas y otras consideraciones.

Una segunda exigencia de la más elemental máquina de enseñar la distingue también de las versiones que la precedieron. Al aprender un comportamiento complejo, el estudiante tiene que ir pasando por una serie de pasos, a menudo bastante larga, que ha sido cuidadosamente dispuesta. Cada paso debe ser tan pequeño que siempre pueda darse sin mayor dificultad, y, dándolo, el estudiante se acerque un poco más a la plena competencia en ese comportamiento. La máquina habrá de garantizar que esos pasos se van dando en un orden rigurosamente prescrito.

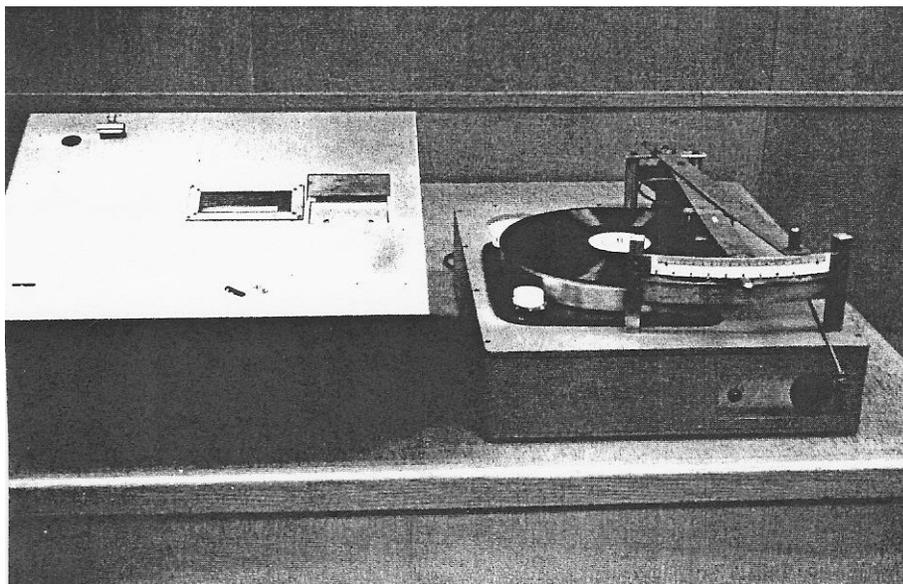


Figura 4

Se han construido y probado varios tipos de máquinas que tienen las características requeridas. Series de materiales auditivos que se presentan por separado y “cuadros” de materiales visuales son almacenados en discos, tarjetas o cintas magnetofónicas. Presentase cada vez un solo cuadro, manteniéndose los adyacentes fuera de la vista. En la máquina que hay en la figura 2, de la 19 página, el estudiante compone una respuesta moviendo unas palanquitas que tienen grabadas cifras o letras, y su composición es comparada por el aparato con una respuesta codificada. Para estudiantes más adelantados –por ejemplo, bachilleres superiores o universitarios– una máquina de este tipo resulta innecesariamente rígida en el especificar la forma de la respuesta. Por fortuna, a estos estudiantes se les puede pedir que comparen sus respuestas con el material impreso que la máquina va dando a conocer. En el aparato de la figura 4, el material está grabado en 30 franjas radiales de un disco de 30,5 cm. El estudiante pone el disco y cierra el aparato. La sesión no empieza mientras no se aprieta el resorte del cierre, y, una vez empezada, el aparato no puede ya abrirse. Las cuestiones o cuadros de preguntas se irán viendo a través de una ventanita de la caja. El estudiante escribe su respuesta en una tira de papel que aparece por otra abertura. Levantando una palanca que hay en la parte izquierda del frontis de la máquina, el estudiante hace que un carrete bobine el papel en que se ha escrito su respuesta, la cual se desliza así bajo una cubierta transparente, y, al mismo tiempo, en la parte restante de la abertura va apareciendo la respuesta correcta. Si las dos respuestas corresponden, el estudiante mueve la palanca horizontalmente. Este movimiento hace que un taladro perfora la parte del papel en que queda escrita la respuesta, para registrarla como acertada, y que el mecanismo del aparato se altere de tal modo que ese problema o esa pregunta no vuelva a salir cuando, en la

misma sesión, se dé otra pasada al disco. Sea o no correcta la respuesta escrita, al poner de nuevo la palanca en su posición inicial aparece un segundo cuestionario. El estudiante procede de este modo hasta haber respondido a todas las preguntas. A continuación, da otra pasada al disco, pero esta segunda vez sólo irán apareciendo las cuestiones a las que no respondió acertadamente en la primera vuelta. Cuando el disco gire sin pararse, habrá terminado la lección. (Al estudiante se le exige que repase cada cuadro hasta dar una respuesta correcta, de suerte que, diciéndole qué repuestas son erróneas, esta máquina le hace saber al fin la acertada.)

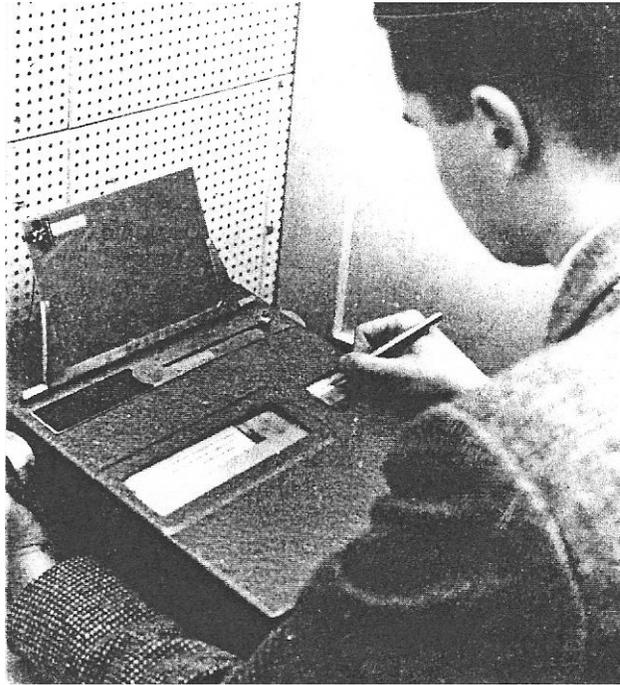


Figura 5

Cuando se ideó este tipo de máquina aún no se había apreciado del todo la fuerza de la programación. Suponíase que el estudiante cometería muchos errores y necesitaría ver por segunda vez muchos cuadros. (De hecho, la máquina se construyó de modo que exigiese *dos* respuestas correctas a cada cuestión si fuese preciso.) A medida que fue progresando la técnica de la programación, se hizo menos importante la segunda oportunidad. Ideóse, pues, un aparato más sencillo que reunió otras ventajas: la serie de cuadros o cuestionarios no tenía que limitarse al número de los que cupieran en un disco, sus elementos podían ser más amplios, etc. Mostramos uno de estos aparatos en la figura 5. El material está impreso en amplias tiras de papel plegadas en abanico, y el estudiante escribe sus respuestas en otra tira. Ve las cuestiones en la ventana apaisada de la izquierda, y escribe su contestación en la parte de papel que queda descubierta en la ventanita de la derecha. Accionando un resorte, hace que la respuesta que ha escrito se deslice bajo una placa transparente y que, en la abertura mayor, aparezca material nuevo. Este quizá le diga que su respuesta es equivocada sin darle a conocer la correcta. Por ejemplo, puede presentarle una lista de los errores más comunes, entre los cuales se halla su respuesta. El estudiante, si es menester, escribe una segunda respuesta en la porción de papel en blanco que quedó al descubierta a la vez que se deslizaba la respuesta errónea bajo la placa transparente de la ventanita menor. Accionado de nuevo el resorte, la máquina repite su operación y presenta ahora la respuesta correcta en la ventana grande, mientras en la pequeña se desliza bajo la placa

transparente la segunda respuesta escrita por el alumno. Éste registra su error taladrando mediante un dispositivo especial el cuadro de su respuesta equivocada, con lo que deja una señal, que aprovechará el programador-instructor y hace que funcione un contador que, al término de la secuencia, indicará el número de fallos cometidos. Esta cantidad podrá compararla el estudiante con un número promedio ya establecido.

Ni que decir tiene que la máquina, por sí misma, no enseña. Lo único que hace es poner al estudiante en contacto con la persona que compuso los materiales didácticos que van apareciendo en su ventanita mayor. Es un artefacto que ahorra trabajo, porque puede poner en contacto a un instructor o programados con un número indefinido de alumnos. Esto tal vez suene a producción en serie, pero la realidad es que el efecto logrado en cada estudiante se parece muchísimo al que cada uno conseguiría recibiendo las enseñanzas de un profesor particular. La comparación puede establecerse en varios conceptos:

- 1) Se da un intercambio continuo entre el programa y el estudiante. A diferencia de lo que ocurre con las lecturas, los libros de texto y los procedimientos de ayuda audiovisual, promueve la máquina una actividad constante del alumno, manteniéndole siempre alerta y ocupado.
- 2) Lo mismo que un buen profesor particular, la máquina insiste para que una cuestión determinada quede entendida del todo reiterándola ya cuadro a cuadro ya en conjunto, antes de que el alumno pase adelante. En cambio, las lecturas, los manuales y sus equivalentes mecanizados proceden sin asegurar a cada paso la intelección del alumno o lector, con lo que fácilmente le dejan atrás.
- 3) Lo mismo que un buen profesor particular, la máquina va presentando materiales adecuados a la capacidad y disposición del alumno. Solamente le exige dar aquellos pasos para los que mejor preparado está el estudiante en cada momento que son los más obvios.
- 4) Lo mismo que un hábil profesor, la máquina ayuda al discípulo a dar con la respuesta correcta. Lo hace, en parte, mediante la ordenada construcción del programa y, en parte, recurriendo a alusiones, indicaciones, sugerencias y otros procedimientos técnicos derivados de un análisis del comportamiento verbal (47).
- 5) Por último, naturalmente, la máquina, como el buen profesor, anima y refuerza al estudiante confirmándole lo correcto de cada respuesta acertada, y utiliza esta inmediata recompensa no sólo para configurar mejor, con más eficacia, su comportamiento, sino para hacer que este no pierda intensidad, o sea, que la máquina, como suele decir el profano, “mantiene también el interés y la atención del estudiante”.

Materiales programados

El éxito de tal máquina depende del material que en ella se introduzca y utilice. La labor de programar una materia determinada es, a primera vista, ingente, descomunal.

Servirán de ayuda muchos recursos técnicos que se pueden deducir de un análisis general de los procesos de comportamientos más relevantes, sean verbales o no. Hay que suscitar formas de completamientos especificadas y someterlas, mediante reforzamientos diferenciales, al control de estímulos específicos, no es éste el lugar apropiado para pasar revista sistemáticamente a las técnicas con que se cuenta hoy no a las clases de investigación de las que quepas esperar el descubrimiento de otras. Sin embargo, parece imposible describir de un modo adecuado las máquinas mismas sin aducir unos cuantos ejemplos de programas. Empezaremos con un conjunto de elementos (véase la tabla 1) dispuestos para enseñar a un niño de tercero o cuarto grado cómo se deletrea la palabra *manufactura*. Son seis cuestiones o pequeñas tareas que se van proponiendo en el orden aquí mostrado; el niño habrá de mover unas teclas o palanquitas para hacer que aparezcan en los cuadros en blanco las letras que él juzgue que deben ponerse.

Serie de cuestiones ordenadas a enseñar a un alumno de tercero o cuarto grado las letras de que consta la palabra manufactura

1. *Manufacturar* significa hacer, construir o fabricar. *Las fábricas o manufacturas de sillas manufacturan, esto es, fabrican sillas.*

Cópiese aquí la palabra

2. Esta palabra y la palabra *factoría* (que significa “fábrica”) tienen las dos una parte igual. Esa parte igual viene de otra palabra antigua que significa “hacer, fabricar, construir”.

manu *urar*

3. La palabra tiene también una parte igual que la palabra “manual”. Ambas partes vienen de una palabra antigua que significa *mano*. Muchas cosas solían hacerse a mano.

facturar

4. En varias sílabas de la palabra hay una misma letra:

m nuf ctur r

5. En varias sílabas de la palabra hay una misma letra:

man fact rar

6. *Las fábricas de sillas* *sillas.*
-

La palabra que a de ser aprendida aparece en la primera proposición, de forma que destaca bien y va seguida de su significado definido sencillamente y de un ejemplo en el que se la usa. Lo primero que tiene que hacer el alumno es copiarla. Cuando lo hay hecho correctamente, aparece la segunda propuesta. Ahora deberá escribir haciendo ya una elección: identificando el componente “fact” como común a las palabras “manufacturar” y “factoría”. Esto le ayudará a deletrear y escribir correctamente la palabra, y también le habrá enseñado que hay en juego un elemento verbal “atómico”, separable (47). La propuesta 3 le ayuda a distinguir otro elemento común a la palabra en cuestión y a la palabra “manual”, le explica lo que quiere decir y le pide que lo copie. En la tarea 4 el alumno ha de componer por primera vez letras sin copiarlas. Como se le pide que inserte la misma letra en tres sitios una respuesta errónea tendrá triple importancia, pues la posibilidad normal de equivocarse será mínima. El mismo principio rige para la siguiente tarea, la 5. Por último, en la 6 el alumno deletrea toda la palabra escribiéndola para completar una frase que sirve de ejemplo como en la proposición 1. Hasta el más torpe de los alumnos lo hará, probablemente en la forma correcta, después de haber compuesto o completado cinco veces la misma palabra, de haber caído en la cuenta de que dos letras aparecen en ella repetidamente y de haber dado dos importantes respuestas que suponían un análisis de sus elementos significativos. Lo más probable es que haya aprendido a deletrearla y escribirla sin haber cometido un solo error.

La enseñanza del deletreo es, principalmente, un proceso de modelación de formas complejas de comportamiento. En otras materias, por ejemplo en aritmética, puede emplearse la misma máquina para someter las respuestas al control de estímulos apropiados. Por desgracia, el material que ha sido preparado para la enseñanza de la aritmética no se presta a selecciones parciales. Los números del 0 al 9 son enseñados a base de relacionar objetos, cantidades y escalas. Las operaciones de sumar, restar, multiplicar y dividir quedan enteramente expuestas antes de llegar al número 10. En el curso de su aprendizaje, el alumno compone igualdades y otras expresiones aritméticas en una gran variedad de formas alternativas. No sólo completa formas como $5+4=\square$, sino también como $\square+4=9$, $5\square=9$, etc., ayudándose en muchos casos con materiales ilustrativos. Nunca ha de aprender nada de carretilla, ni siquiera cuando se pretende que domine las tablas. Confiase en que llegará a saber que $9\times 7=63$, no ha base de memorizarlo como suele hacerse para aprender versos, sino poniendo en práctica principios tales como el de que nueve veces un número es igual que diez veces ese número menos el mismo número

(supuesto que se pueden dar ya por dominadas las dos operaciones implícitas de multiplicar y restar), o el de que dos números de todas las decenas múltiplos de nueve suman también nueve, o el de que al componer la serie de los múltiplos de nueve se va contando hacia atrás a partir del mismo nueve (*nueve, dieciocho, veintisiete, treinta y seis, cuarenta y cinco...*), o el de que nueve veces cualquiera de los nueve primeros números es una cantidad de dos cifras, la primera de las cuales empezando por la izquierda es inferior en una unidad al número así repetido, o practicando, inclusive, a ser posible, el principio de que el producto de dos números separados por sólo otro número es igual al cuadrado del número que los separa menos uno (cuando el alumno se haya familiarizado ya con los cuadrados de los ocho primeros números mediante una serie especial de ejercicios presentados por la máquina).

Los programas de esta especie son muy extensos. A cinco o seis cuadros por palabra, cuatro grados de deletreo u ortografía requieren unos 20 000 o 25 000 cuadros, y tres o cuatro grados de aritmética otras tantas. Si estas cantidades nos parecen enormes, es sólo porque las comparamos con el contacto normal entre el profesor y el discípulo. Desde luego que ningún profesor puede supervisar 10 00 o 15 000 respuestas que le dé anualmente cada discípulo. Pero el tiempo de éste no es tan limitado. Y, en cualquier caso, el tiempo que se necesita dedicar es sorprendentemente corto. Quince minutos diarios con la máquina bastarán para recorrer cada uno de esos programas, y la máquina quedará libre para que la usen otros estudiantes durante todo el resto del día. (Se debe seguramente a la grave ineficiencia de los métodos de enseñanza tradicionales nuestra propensión a suponer que la instrucción requiere que los chicos le dediquen tantas horas de su jornada.).

Veamos un ejemplo de la sencilla técnica puesta en juego para programas a nivel de bachillerato o primeros años de Universidad mediante la máquina mostrada en la figura 4, tratase de enseñar al estudiante un poema. El primer verso es presentado con la omisión de varias letras que no sean muy importantes. El estudiante ha de leerlo “inteligentemente”, supliendo las letras que faltan. Los cuadros segundo, tercero y cuarto presentan los versos siguientes también con algunas letras omitidas. En el cuadro quinto reaparece el primer verso con la supresión de varias letras distintas de las que se omitieron la primera vez. Como el estudiante lo había leído hace muy poco, puede completar correctamente el verso. Los cuadros siguientes van reproduciendo los versos sucesivos cada vez con más omisiones de letras, hasta que, por fin –al cabo, digamos, de unos 20 o 24 cuadros– el estudiante puede repetir los cuatro versos sin ningún apoyo externo y muy probablemente sin haber dado una respuesta errónea. Esta técnica es similar a la utilizada en la enseñanza del deletreo: las respuestas son controladas al principio por un texto, pero este poco a poco se va reduciendo hasta que las respuestas pueden ser emitidas sin que aparezca texto alguno, pasando a estar cada miembro de una serie de respuesta bajo el control “intraverbal” de los demás miembros de la serie.

La reducción puede emplearse para enseñar otros tipos de comportamiento verbal. Cuando un estudiante describe la biografía de alguna parte del mundo, o la anatomía de alguna zona del cuerpo, o dice nombres de plantas o de animales mirando mapas, gráficos o muestras, las respuestas verbales son controladas por los estímulos no verbales. Para instruirle en tal comportamiento, se pide primero al alumno que vaya diciendo lo que ve en un mapa, en un cuadro o en un objeto plenamente ilustrados con los oportunos letreros, y, después, se van reduciendo estos hasta suprimirlos, por último del todo. Enseñando un mapa por ejemplo la máquina pide al estudiante que describa las relaciones espaciales entre los datos geográficos, tales como ciudades, regiones y ríos según aparecen representados, con todos sus nombres, en este

mapa.⁴ A continuación, le pide que haga lo mismo ante un mapa en el que los nombres aparecen incompletos o ante un mapa mudo. Por fin, le pide que dé cuenta de las mismas relaciones sin tener presente ningún mapa. Si el material se ha programado bien el alumno podrá hacerlo sin cometer errores. A la enseñanza le toca a veces, no tanto impartir un nuevo repertorio de respuestas verbales cuanto lograr que el estudiante describa algo con exactitud en cualesquiera términos o condiciones. La máquina puede “hacer segura la comprensión por el estudiante” de un gráfico, un diagrama, un mapa o una fotografía a base de exigirle que identifique y explique lo que allí observa, y a base, naturalmente, de corregirle en lo que se equivoque.

Además de planos, mapas, gráficos, modelo y otros medios semejantes, pueden utilizarse también para ayudar al alumno, materiales auditivos. Aprendiendo, por ejemplo, a escribir al dictado en un idioma extranjero, seleccionará un breve pasaje en un fonógrafo *ad hoc*, ateniéndose a las indicaciones de la máquina. Escuchará el pasaje cuantas veces crea necesario y luego lo transcribirá. Acto seguido, la máquina le revelará el texto correcto. El estudiante podrá escuchar de nuevo el pasaje para descubrir las fuentes de cualquier error. El fonógrafo preparado *ad hoc* puede utilizarse también junto con la máquina para enseñar otras habilidades lingüísticas, tales como códigos telegráficos, música, oratoria, valoración de pasajes literarios y dramáticos, y otras materias.

Un programa típico combina muchas de estas funciones. La serie de cuadro mostrada en la tabla 2 se ha compuesto para enseñar a los bachilleres superiores de ciencias a hablar de un modo inteligente, y hasta cierto punto técnico, sobre la emisión de luz por una lámpara de incandescencia. Usando la máquina de aprender, el estudiante escribirá una palabra o una frase para completar un cuadro dado y hará aparecer después la palabra o frase correspondiente, que nuestra tabla figura en la columna de la derecha. El lector que desee hacerse una idea de cómo funciona este material, tape con un papel esa columna de la derecha y vaya descubriendo cada línea solamente después de haber completado el correspondiente cuadro de cuestionario.

La serie de cuadros que tenemos en la tabla 2, ejemplifica varias técnicas de programación. Los términos técnicos son introducidos paulatinamente. Por ejemplo, el término familiar “alambre muy fino” que aparece el cuadro 2 va seguido, en el 4 de una definición de término técnico “filamento”; luego se exige ya el uso de este al lado de sus sinónimo no científico en el cuadro 5, y sin el sinónimo en el cuadro 9. De igual modo, a las expresiones “brillar”, “lucir”, “dar luz” que se leen en los primeros cuadros les sigue, en el 7, una definición de “emitir” hecha con un sinónimo. Vienen luego varias inflexiones del vocablo “emitir”, y este mismo verbo es exigido, sin ningún sinónimo pero en una frase en la que no costará mucho dar con él, en el cuadro 30; y las formas “emitida” y “emisión” se piden, ya sin ninguna ayuda, en los cuadros 33 y 34. La relación ente la temperatura y la cantidad y el color de la luz va siendo expuesta en varios cuadros antes de requerir, en el 12, el empleo explícito del término “temperatura” para completar una frase. “Incandescente” se define y usa en el cuadro 13, se vuelve a utilizar en el 14, y se pide ya en el 15, pero de tal modo que el alumno sólo tenga que emplear el término para completar la frase imitando una expresión igual aparecida al fin del cuadro anterior. La palabra “candela” constituye además una sugestiva indicación formal. En el cuadro 25, la nueva respuesta “energía” es fácil suscitada por las palabras “forma de...”, pues la expresión “forma de energía” ya ha sido empleada en el mismo cuadro. “Energía” vuelve a aparecer en los dos cuadros siguientes y es por fin exigido su empleo, sin ayuda, en el cuadro 28. Los cuadros 30 al 35 tratan de las temperaturas límite de los objetos incandescentes y, a la vez, repasa las diversas clases de fuentes de luz. La cifra

⁴ Material elaborado para enseñar geografía se probó, con la máquina reproducida en la figura 4, en el congreso de la American Psychological Association que se menciona al explicar la figura.

800 es empleada en tres cuadros; dos cuadros interpuestos dejan después transcurrir algún tiempo antes de que se pida esa frase como respuesta.

TABLA II

Parte de un programa sobre física para alumnos de enseñanza media.

La máquina presenta un cuadro cada vez. El estudiante lo completa, y a continuación descubre la palabra o frase correspondiente, que aquí figura a la derecha.

<i>Frase por completar</i>	<i>Palabra que hay que poner</i>
1. Las partes más importantes de una linterna eléctrica son la pila y la bombilla. Cuando movemos el botoncito de una linterna apretándolo a la vez con el fin de encenderla, lo que hacemos es poner en contacto la pila con la -----.	bombilla
2. Cuando apretamos el botón de una linterna, una corriente eléctrica pasa por el fino alambre que hay dentro de la ----- y lo pone muy caliente.	bombilla
3. Cuando el alambre así calentado brilla, decimos que da o que produce calor y -----.	Luz
4. El alambre fino que hay dentro de la bombilla se llama filamento. La bombilla “se enciende” cuando el filamento es calentado por el paso de una corriente -----.	eléctrica
5. Cuando una pila débil, poco cargada, produce escasa corriente, el alambre fino o ----- no se calienta mucho.	filamento
6. El filamento que está <i>menos</i> caliente da o produce ----- luz.	menos
7. “Emitir” significa “echar, producir”. La cantidad de luz producida o “emitida” por un filamento depende de lo ----- que el filamento esté.	caliente
8. Cuanto mayor es la temperatura del filamento, más ----- es la luz emitida por él.	brillante
9. Si la pila de una linterna está poco cargada, el ----- de la bombilla puede encenderse aún, pero sólo con un débil color rojo.	filamento
10. La luz emitida por un filamento muy caliente es de color amarillo o blanco. La luz que da un filamento no muy caliente es de color -----.	rojo
11. Los herreros y otros obreros del metal se aseguran a veces de que una barra de hierro está calentada al “rojo blanco” antes de golpearla con el martillo. Se fijan en el ----- de la luz emitida por la barra para decir lo caliente que está.	color
12. Tanto el color como la cantidad de luz emitida dependen de la ----- de la barra o del filamento.	temperatura
13. Al objeto que emite luz por estar caliente se le llama incandescente, la bombilla de una linterna eléctrica es una fuente incandescente de -----.	luz
14. Un tubo de neón emite luz, pero permanece frío. No es, por lo tanto, una ----- incandescente de luz.	fuentes
15. La llama de una candela es caliente. Es una fuente ----- de luz.	incandescente
16. El caliente pabilo de una candela se va convirtiendo en carbón, que, en forma de diminutas brizas o partículas. Arde en la llama. Al arder, las partículas calientes echan o ----- luz.	emiten

17. La larga mecha de una vela produce una llama en la que el oxígeno no llega a todas las partículas de carbón. Sin oxígeno, las partículas no pueden arder, las partículas que no arden ascienden por encima de la llama en forma de -----.
18. Podemos demostrar que en la llama de una candela hay partículas de carbón aun cuando no humee, introduciendo en las llama una pieza de metal. Esta enfría algunas de las partículas antes de que ardan, y esas - ---- de carbón no quemado se depositan sobre el metal en forma de hollín.
19. Las partículas de carbón que forman el hollín y el humo no emiten ya luz, porque están ----- que cuando se hallaban en la llama.
20. La parte rojiza de la llama de una vela tiene el mismo color que el filamento de la bombilla de una linterna cuya pila esté ya bastante gastada. Podemos conjeturar que las partes amarilla y blanca de esa llama están ----- que la parte rojiza.
21. "Apagar" una lámpara eléctrica incandescente significa interrumpir en ella la circulación de la corriente, de modo que su filamento quede demasiado ----- para emitir luz.
22. Cuando se aplica fuego a la mecha de una lámpara de aceite se dice que ----- esa lámpara.
23. El sol es muestra principal ----- de luz y de calor.
24. El sol no sólo es muy brillante, sino muy caliente. Es una poderosa fuente ----- de luz
25. La luz es una forma de energía. Al "emitir luz" un objeto, cambia o "convierte" una forma de ----- en otra.
26. La energía eléctrica suministrada en una linterna por la pila se convierte en ----- y -----.
27. Dejando encendida una linterna, toda la energía acumulada en al pila acabará por transformarse o ----- en calor y luz.
28. La luz de una vela encendida resulta de la ----- liberada en los cambios químicos que se producen al quemarse la mecha.
29. Una batería o pila eléctrica que esté casi gastada del todo podrá calentar algo la bombilla de una linterna, pero no lo bastante para que su filamento emita luz. En otras palabras: el filamento no se pondrá --- -- a esa temperatura.
30. Ciertos objetos, tales como un filamento, partículas de carbón, barras de hierro... se ponen incandescentes cuando se los calienta a unos 800 grados Celcio. A esta temperatura empiezan a ----- -----.
31. Calentando a una temperatura superior a los 800 grados Celsius, un trozo de hierro emitirá luz. Aunque se funda o se evapore, sus partículas serán ----- en pasando de esa temperatura.
32. Alrededor de los 800 grado Celcio está el límite inferior de la temperatura a la que las partículas emiten luz. No ha límite superior de la ----- a la que se produce emisión de luz.
33. La luz del sol es ----- por los gases muy calientes que hay cerca de la superficie del astro.
34. Complicados cambios parecidos a una explosión atómica producen el gran calor que explica la ----- de luz por el sol.

humo

partículas

más frías

más calientes

frío

se enciende
fuente

incandescente

energía

luz calor

convertirse

energía

incandescente

emitir luz

incandescente

temperatura

Emitida

Emisión

35. Por debajo de los ---- grados Celso, ningún objeto es una fuente incandescente de luz.

800

Las respuestas no deseadas se eliminan mediante técnicas especiales. Por ejemplo, si la segunda frase del cuadro 24 fuese enunciada así: “es una fuente de luz”, los dos “muy” de la frase anterior tal vez hicieran pensar en que la palabra que falta es un adjetivo como “potente” o “poderosa”. Esto se evita insertando la palabra “poderosa” de tal modo que, para no incurrir en redundancia, haya que buscar en otra dirección. Así también, en el cuadro 3, las palabras “calor y” impiden que se responda “calor” e inducen a buscar otro término.

El efecto que se consigue con este material no se reduce al aprendizaje de datos y términos empezando por una relación, en gran parte no verbalizada, con cosas tales como linternas y candelas, se induce al estudiante a hablar de hechos que se son muy familiares y de unos pocos más que ya no le son tan conocidos, pero que se le explican por aquéllos, con una terminología técnica y apropiada, pues va aplicando los mismos términos a hechos que quizás antes no había advertido que se parecen mucho. La emisión de luz por una fuente incandescente se configura con un tópico o centro de atención y estudio. Se logra así en seguida una comprensión del tema que a veces resulta sorprendente, supuesta la necesaria fragmentación del mismo para construir la secuencia.

Construcción de un programa

Mientras que en los libros de texto pueden dejarse pasajes algo oscuros o elípticos, porque estará el profesor para aclararlos, el material de la máquina ha de ser de una completa y autosuficiente perspicuidad explicativa. Hay bastantes razones por las que los libros de texto, las selecciones de lecturas y los filmes didácticos sirven de poca ayuda para preparar un programa. Por lo común, no son ordenaciones lógicas o gradualmente expositivas del material, sino procedimientos estratégicos que sus autores han hallado eficientes en determinadas condiciones escolares. Los ejemplos que aducen han sido escogidos casi siempre más para mantener el interés del estudiante que para aclarar términos y principios. En cambio, al componer material para la máquina, el programador puede ir directamente al grano.

El primer paso ha de ser limitar el campo. El segundo, reunir términos técnicos, hechos, leyes, principios y casos de aplicación. Estos elementos hay que disponerlos después en un orden de desarrollo plausible, siguiendo cuanto se pueda una sola línea que nada más se interrumpirá con digresiones cuando haga falta. Vendrá bien atenerse a un orden mecánico, empleando por ejemplo un sistema de hilvanar papeletas. El material se distribuye entre los cuadros de un programa improvisado para obtener una densidad arbitraria. En la composición definitiva de cada parte, las técnicas con que se hayan de reforzar las respuestas deseadas y transferir el control de una variable a otra se escogen de una lista hecha conforme a un plan determinado, para evitar que se impongan impertinentes tendencias verbales propias de cada técnica. Cuando se ha compuesto ya un conjunto de cuadros, sus términos y datos se diseminan mecánicamente por los conjuntos sucesivos, donde volverán a servir de puntos de referencias al componer ulteriores cuadros, de suerte que se asegure que el repertorio inicial sigue en activo. Así los términos técnicos, los hechos y los ejemplos de la tabla 2 han sido distribuidos para su nueva utilización en

los conjuntos siguientes sobre la reflexión, la absorción y la transmisión de la luz, donde se los incorpora en cuadros que tratan principalmente de estas otras cuestiones. Pueden construirse, desde luego, series de cuadros destinadas a un repaso explícito. Y es de creer que, con el tiempo, los investigadores descubrirán otras técnicas, posiblemente más eficaces. Pero, entre tanto, hemos de admitir que para componer un buen programa, un programa eficiente, se precisan en gran proporción el arte, la habilidad, la práctica.

A propósito si la buena programación tendrá que quedarse en arte práctica o llegará a ser una técnica científica, es confortador saber que hay una autoridad definitiva: el estudiante. Una ventaja inesperada de la instrucción con máquina ha resultado ser la retroacción compensadora que supone para el *programador*. En la máquina utilizada en la escuela elemental (figura 2) se han tomado medidas conducentes a descubrir qué cuadros daban lugar a más respuesta erróneas, y en las máquinas para bachilleres y universitarios (figuras 3 y 4) pueden someterse a análisis las series de respuestas que quedan escritas en las tiras de papel. Una examen somero de la primera versión de un programa pone en seguida de manifiesto algunos cuadros que necesitan cambios, o secuencias enteras que se deben alargar. Una o dos reposiciones a la luz de unas cuantas docenas de respuesta son utilísimas y permiten progresar mucho. Ni el profesor ni el autor de libros de texto o de películas o diapositivas didácticas se ve compensado en tal proporción con datos positivos sobre la eficiencia de su trabajo. Aunque quepa decir en líneas generales que un texto o un filme es mejor que otro, comúnmente es imposible asegurar, por ejemplo, que determinada frase de una página o determinada escena de una película está obstaculizando el aprendizaje.

Programar es difícil, pero tiene sus compensaciones. El esfuerzo por garantizar una respuesta correcta a cada paso que se dé en la presentación de una materia, es saludable. El programador se suele percatar de que ha ido dejando demasiadas cosas a merced del estudiante..., de que a menudo ha omitido pasos esenciales y se ha olvidado de llamar la atención sobre puntos o aspectos importantes. Las respuestas dadas a este material tal vez revelen asombrosas ambigüedades. Salvo en excepcionalísimos casos de acierto, comprobará el programador que aún tiene algo que aprender sobre su materia. Y es casi seguro que vea que aún que tiene mucho más que aprender sobre los cambios de comportamiento a que está tratando de inducir al estudiante. Éste efecto de la máquina, este posibilitar que el programador se enfrente con todo el alcance de su tarea, abre el camino a un notable progreso en el campo de la enseñanza.

El componer un conjunto de cuadros puede ser un incitante ejercicio de análisis del conocimiento. La empresa no dejará de tener repercusión en la metodología científica. Hay esperanzadores indicios de que las implicaciones epistemológicas inducirán a los especialistas a dedicarse a componer programas. Pero hay otra razón para que el especialista se interese: Con dificultad convenceríamos a un matemático de primera fila para que escribiese un manualito de la aritmética de segundo grado ofreciéndole el aliciente de que su obra la utilizarían los maestros corrientes en las escuelas ordinarias; mientras que la presentación, a través de una máquina, de esa materia cuidadosamente programada, con el inmediato contacto resultante entre el programador y el discípulo, ofrece unas perspectivas muy distintas, que tal vez basten para inducir a los mejores especialistas a prestar alguna atención a la naturaleza del comportamiento aritmético y a las diversas formas como debería establecerse y examinarse.

¿Puede ser el material demasiado fácil?

El profesor tradicional acaso mire estos programas con preocupación. Quizá el alarma particularmente el esfuerzo por conseguir el máximo éxito y minimizar todo lo posible el fracaso. Su experiencia le dice que los estudiantes no prestan atención como no se les haga pensar mucho en las consecuencias de su trabajo. El procedimiento usual ha sido mantenerles ansiosos a base de dar lugar a los errores. Cuando se toma la lección a la clases no se pregunta con mucha frecuencia al alumno que evidentemente sabe lo que hay que responder; de un test se eliminan como no discriminadoras las respuestas que todo el mundo contesta bien: los problemas que se ponen al final de cada capítulo en un libro de texto de matemáticas incluyen, por lo general, uno o dos casos muy difíciles. (Al profesor convertido en programador tal vez le sorprenda notar que esta actitud afecta a la construcción de los cuadros. Por ejemplo, quizás se le haga difícil permitir que figure en la secuencia un cuadro “eliminador del intrínquilis”). No obstante, s podemos resolver el problema motivador por otros medios, ¿qué hay más eficiente que despejar incógnitas y suprimir complicaciones? El asegurar al estudiante que sabe lo que en realidad no sabe es una técnica que tiene que ver con la motivación, no con el proceso del aprendizaje. Las máquinas resuelven de otros modos el problema de la motivación. No es evidente que lo aprendido con facilidad se olvide más pronto. Y, si se llegará a probar tal cosa, debería garantizarse la retención en la memoria construyendo el material subsiguiente de modo que el repaso se pudiera hacer también con agrado, sin molestas dificultades.

La defensa ordinaria del material “duro”, difícil, consiste en decir que hemos de enseñar más que la materia concreta de que se trate: al alumno hay que estimularle y enseñarle a “pensar”. Este argumento no pasa de ser, a veces, un querer salvar con razones una presentación confusa, pero lo cierto es que abundan las lecciones y los textos deliberadamente incompletos y equívocos o desorientadores. ¿Con qué fin se dan o se redactan de esa forma? ¿Qué tipo de pensamiento aprende el estudiante a ejercitar debatiéndose con un material difícil? Verdad es que quienes aprenden en condiciones difíciles son mejores estudiantes, pero ¿son mejores por haber vencido las dificultades, o las vencen porque son mejores? ¡A título de enseñar a pensar creamos situaciones difíciles y desconcertantes y luego queremos que se tenga por buenos a los alumnos que aciertan a superarlas!

Los inconvenientes del exponer la materias de un modo deliberadamente difícil para enseñar a pensar son: 1.º, que hemos de contentarnos con los estudiantes así seleccionados, aunque nos conste que son sólo una parte pequeña del potencial autentico de pensadores, y 2.º, que tenemos que seguir sacrificando la buena enseñanza de la materia en cuestión por nuestra renuncia a los métodos eficaces, pero más fáciles. Un programa más atinado es el de analizar el comportamiento que se denomina “pensar” y procurar producirlo conforme a sus especificaciones. Un programa referido específicamente a ese comportamiento podría componerse de material ya aprovechable en lógica, matemáticas, metodología científica y psicología. Para completar tal programa y hacerlo eficientemente habría que añadirle aún, sin duda, muchas cosas. La máquina de enseñar ha ido dando bastantes productos secundarios de importancia. La retroacción inmediata anima a leer el material programado con mayor atención que la que se pone al estudiar un texto, pues las consecuencia de estudiar éste con mayor o menor atención se producen, por lo general, al cabo de tanto tiempo que poco o nada influyen en aumentar la habilidad para el estudio. El comportamiento implícito en la observación o en el prestar atención a detalles –como se hace al mirar con atención fichas y modelos o al escuchar frases grabadas en cinta magnetofónica– es eficazmente configurado por las contingencias que la máquina va disponiendo. Y cuando está en juego un resultado inmediato es más probable que el alumno aprenda a ordenar material de importancia, a concentrarse sobre los rasgos específicos de

una presentación, a desechar materiales fútiles, a rehusar la solución fácil pero errónea y a conceder un margen a la indecisión, todo lo cual va implícito en el pensar auténtico. (Véase el capítulo 6)

Parte de la objeción contra el material fácil consiste en el temor de que el estudiante llegue a depender tanto de la máquina que se incapacite más que nunca para habérselas con las ineficientes presentaciones de las lecciones ordinarias, de los libros de texto, de las películas y de la "vida real". Esto es, verdaderamente, un problema. Todos los buenos maestros han de "destetar" a sus alumnos, y la máquina de enseñar no representa a este respecto ninguna excepción. Cuanto mejor sea el profesor, más explícito deberá ser el proceso del "destete". Las últimas fases de un programa se han de construir de tal suerte que el estudiante no necesite ya las condiciones de ayuda por la máquina. Esto puede hacerse de muchas maneras; entre otras, utilizando la máquina para considerar materiales que ya han sido estudiando de otras formas. Son cuestiones estas que sólo se podrán solucionar adecuadamente a base de seguir investigando.

Una demostración práctica

La sala de autoinstrucción de la que mostramos una parte en la figura 6 contiene diez máquinas de enseñar instaladas en otras tantas cabinas y fue utilizada para dar un curso sobre comportamiento humano a universitarios de Harvard y de Radcliffe. Cerca de 200 estudiantes pasaron del todo 48 discos (unos 1 400 cuadros) correspondientes a unas 200 páginas de texto. El texto requerido por término medio para tal labor fue de 14 horas y media. A los estudiantes no se les examinaba sobre el material, pero tenían que rendir cuenta del texto que cubría. Sus reacciones respecto al material y a la autoinstrucción en general fueron estudiadas mediante entrevistas y cuestionarios. Tanto las máquinas como el material fueron después modificados a luz de esta experiencia.⁵

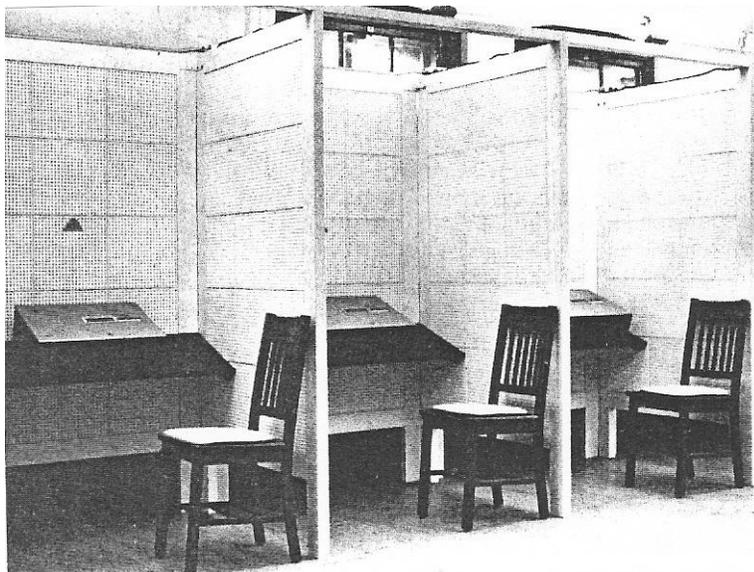


Figura 6

5

Las ventajas que se había esperado obtener con la instrucción a máquina fueron generosamente confirmadas. Reveláronse además insospechadas posibilidades. Aunque es menos cómodo ejercitarse en una cabina de autoinstrucción que estudiar con un libro de texto en el propio cuarto o en cualquier otro sitio, la mayoría de los estudiantes estimaron que se podría aventajar mucho estudiando por medio de la máquina. La mayor parte de ellos trabajaron durante una hora o más con poco esfuerzo, aunque a partir de ahí se sintieron a menudo cansados, y su informe fue que aprendían mucho más en menos tiempo y con menos trabajo que por los procedimientos habituales. No se hizo ningún intento de recalcar la valía del material para resolver problemas cruciales, fuesen personales o de otro género, y, sin embargo, se mantuvo el interés de los estudiantes. Quedó probado que es muy ventajoso que el estudiante sepa en todo momento a qué nivel está, sin tener que esperar para saberlo a que se le hagan unas preguntas a cada hora o un examen final.

Algunos interrogantes

Cuando se discuten los pros y los contras de las máquinas de enseñar pueden formularse ciertas preguntas muy concretas: ¿No es posible aplicar a la enseñanza sin máquinas los resultados de la investigación de laboratorio sobre el aprendizaje? Por supuesto que sí. Esas averiguaciones deberían conducir a mejoras de los libros de texto, de las películas didácticas y de todos los demás materiales de la enseñanza corriente. Más aún, el maestro que comprenda de veras las condiciones en que se produce el aprendizaje será más eficiente, no sólo en enseñar la materia de que se trate, sino también en cuanto al modo de llevar la clase. Sin embargo, las sutiles contingencias de refuerzo requeridas para el aprendizaje óptimo sólo podrán manejarse, si se ha de atender a cada alumno por separado, recurriendo a la ayuda de algún tipo de máquina. Respecto a las habilidades no verbales, esto es bastante obvio; los textos y el instructor pueden guiar al aprendiz, pero no pueden disponer las contingencias últimas que determinan la destreza del comportamiento técnico. Verdad es que las habilidades verbales de que aquí nos ocupamos dependen especialmente del reforzamiento social, pero no se olvide que la máquina sólo mediatiza una relación que, *en esencia*, es *verbal*. Al configurar y mantener el conocimiento verbal no nos abandonamos a las condiciones creadas por el contacto personal inmediato.

Las máquinas pueden parecer todavía innecesariamente complicadas en comparación con otros mediadores tales como los manuales de estudio o las formas de autotest. Por desgracia, estas alternativas no son aceptables. Cuando el material está adecuadamente programado, los pasos adyacentes son con frecuencia tan similares que un cuadro revela la respuesta que debe darse a otro. Solamente cierto tipo de presentación mecánica podrá hacer independientes entre sí los cuadros sucesivos. Es más, en la autoinstrucción resulta especialmente deseable un registro automático del comportamiento del estudiante, y para muchas cosas debería poderse contar siempre con él. Se ha comprobado que también tiene utilidad versiones simplificadas de las máquinas actuales, pero los problemas mecánicos y económicos se solucionan tan fácilmente que está del todo justificada la construcción de una máquina más perfecta y capaz.

¿Reemplazarán las máquinas a los profesores? ¡Al contrario! ¡No son sino bienes de equipo que los profesores deben utilizar para ahorrarse tiempo y trabajo! Asignándoles a las máquinas ciertas funciones mecanizables, el profesor descollará más en el papel que le corresponde de insustituible al ser humano. Podrá enseñar a más alumnos que antes –cosa necesaria si se ha de satisfacer a la mundial demanda de instrucción– y lo hará en menos horas y con menos fatigas. A cambio de su mayor productividad, podrá exigir que la sociedad le mejore su condición económica...

Es muy posible que el profesor cambie en muchos aspectos, pues la enseñanza con máquina modificará bastantes prácticas tradicionales. Los estudiantes podrán seguir siendo agrupados en “grados” o “clases”, pero a cada uno le será posible avanzar a su propio ritmo, aprender todo lo rápidamente que le permitan sus cualidades. La otra especie de “grados” cambiará también su significación. En la práctica tradicional, el pertenecer a un grado C, significa que se es flojo en todo el curso de que se trata. Pero si la enseñanza a máquina garantiza el dominio de la materia en cada fase, el grado sólo servirá para indicar *hasta donde* ha llegado el estudiante: el C podrá indicar, por consiguiente, que se halla a mitad de un curso, pero, dándole el tiempo necesario, será capaz de llegar también al grado A; y como el A no tiene ya un significado motivador, alcanzarla se hace sencillo. Mientras, el estudiante rápido habrá sacado ya A en otras materias.

Las diferencias de capacidad plantean otras cuestiones. Un programa ideado para el alumno que es más lento en el sistema escolar no supondrá, probablemente, ningún detrimento u obstáculo grave para el estudiante rápido, ya que éste podrá avanzar a su propia velocidad. (O también puede sacar provecho de su ventaja dedicándose a rellenar las lagunas que acaso no sospechaba que había en su repertorio.) En otro caso, cabe construir programas a dos o más niveles o ritmos y hacer pasar a los estudiantes de uno a otro según fueren sus realizaciones. Si hay también diferencias en los “tipos de pensamiento”, el tiempo extra disponible para la instrucción a máquina puede emplearse presentando una materia en formas adecuadas a muchos tipos mentales. Cada alumno retendrá y usará, presumiblemente, aquellas formas que le parezcan más útiles. La especie de diferencia individual que provenga sólo de que un alumno ha desatendido parte de su secuencia esencial (compárese con el niño del que se dice que “no tiene capacidad para las matemáticas” cuando lo cierto es que estuvo pensando en las musarañas del primer día que se explicaron en clase las fracciones) no ha de tenerse en cuenta.

La autoinstrucción a máquina ofrece muchas ventajas especiales fuera también de las instituciones docentes. El estudio casero es una realidad frecuentísima. En las industrias y en la milicia hay muchos tipos de entrenamiento en los que no conviene clasificar en grupos a los aprendices, por lo que la enseñanza individual mediante máquinas sería una alternativa viable. Pueden igualmente construirse programas sobre materias para las que no se cuenta con profesores; por ejemplo, cuando hay que explicar el funcionamiento y las características de artefactos nuevos a oficiales ajustadores, o cuando un cambio radical en el método coge a los profesores desprevenidos, esto es, fatos de preparación.

La enseñanza falla, a veces, porque los alumnos padecen defectos que imposibilitan o hacen difícil su relación normal con u profesor. (Muchos niños ciegos son tratados hoy como débiles mentales porque nadie ha tenido el tiempo o la paciencia necesarios para entrar debidamente en contacto con ellos. Los sordomudos, los espásmicos y otros tarados sufren parecido impedimentos.) Una máquina de enseñar puede ser adaptada a métodos especiales de comunicación, como, por ejemplo, al sistema Braille. Y, sobretodo, ¡tiene infinita paciencia!

El futuro

Un análisis de la conducta dentro de la estructura de una ciencia del comportamiento es riquísima en sugerencias e implicaciones. A nuestras escuelas, en particular a nuestras escuelas más “progresivas”, se les hace a menudo responsables de gran parte de la problemáticas que hoy nos angustia, incluyendo la delincuencia juvenil y la amenaza de una técnica extrajera más poderosa. Como remedio, se indica frecuentemente el retorno a las viejas técnicas, en especial a una mayor “disciplina” en las escuelas. Según parece, esta se ha de lograr mediante alguna forma de castigos, administrables inclusive con ciertos instrumentos clásicos de vapuleo –la cola de buey

curtida que utilizaba el gramático griego o la vara del maestro de escuela inglesa— o por medio de desaprobaciones y chascos cuya frecuencia habrá de ir en “proporción creciente” (véase el capítulo 5). Lo más probable es que tal “solución” sea imposible. No sólo la educación, sino toda la cultura occidental se está apartando de las prácticas aversivas. No podemos preparar así a la juventud para una clase de vida en instituciones organizadas a base de principios completamente diferentes. La disciplina del palmetazo y del temor al castigo quizá facilite el aprendizaje, pero recordemos que también formas secuaces de dictadores y revolucionarios.

A la luz de nuestros concomimientos actuales, debe considerarse fracasado un sistema escolar que sólo puede inducir a los alumnos al estudio amenazándoles con castigos si no aprenden. El hecho de que tal haya sido el patrón común ha de servirnos para contrarrestar la importancia de las técnicas modernas. John Dewey era el portavoz de su cultura y de su época cuando combatía las prácticas de la educación aversiva, disuasoria, y propugnaba que los maestros empleasen métodos positivos y humanos. Lo que él rechazaba debería haberse rechazado definitivamente. Por desgracia, tenía muy poco que ofrecer para sustituirlo. La educación progresiva ha sido una medida contemporizadora que ahora sí que puede complementarse con eficacia: las prácticas aversivas, disuasorias, pueden ser, en la actualidad, no sólo eliminadas, sino reemplazadas por técnicas más poderosas. Hay que explorar a fondo todas las posibilidades si hemos de construir un sistema educativo capaz de responder a la demanda de hoy día sin sacrificar los principios democráticos.

4

La tecnología de la enseñanza

Hace más de sesenta años, en sus *Charlas a profesores de psicología* (23), decía William James:

Estáis equivocados, pero que muy equivocados, si pensáis que la psicología, siendo como es la ciencia de las leyes mentales, es algo de lo que podéis deducir programas definidos u planes y métodos de enseñanza para el uso inmediato de la escuela. La psicología es una ciencia, y la enseñanza es un arte; y las ciencias nunca hacen brotar directamente de su seno las artes, es preciso que algún talento original haga de intermediario y las aplique con inventiva creadora.

En los años que siguieron, ni la psicología de la educación ni la psicología experimental del aprendizaje hicieron gran cosa por desmentir a James. Todavía en 1962, el crítico norteamericano Jacques Barzum (2) aseguraba que el libro de James contenía aún “casi todo lo que ha de saber cualquiera sobre el método de la educación”.

Como portavoz de la psicología de su época, probablemente James estaba en lo cierto, pero Barzum erró a todas luces. Una rama especial de la psicología, el análisis experimental del comportamiento, ha producido, si no un arte, por lo menos una tecnología de la enseñanza, a base de la cual es ciertamente posible “deducir programas y planes y métodos de enseñanza”. El público sabe algo de esta tecnología gracias a dos de sus frutos, las máquinas de enseñar u la instrucción programada. Su carrera ha sido de meteórica ascensión: en un solo decenio se ha publicado centenares de programas instructivos, se han puesto a la venta modelos muy variados de máquinas de enseñar y han sido fundadas en una docena de países sociedades promotoras de la enseñanza programada. Por desgracia, en este sector gran parte de la técnica ha perdido el contacto con la ciencia que debe servirle de base.

Hay muchos mal entendidos a propósito de las máquinas de enseñar. Supónese a menudo que son meros artefactos que mecanizan funciones desempeñadas otrora por los maestros y demás educadores humanos. Ejemplo, la función de examinar: el profesor tiene que descubrir qué es lo que el estudiante ha aprendido y puede hacerlo con la ayuda de máquinas; ejecución de tests de respuesta escogida se ha hecho cosa común practicarla a máquina. Hace unos cuarenta años indicó Sidney Pressey (35) que el estudiante aprende algo cuando se le dice si su respuesta es correcta o errónea y que, por lo tanto, una máquina *autocomprobadora* podía enseñar. Pressey deba por supuesto que el estudiante había estudiado un tema antes de pasar a comprobar su saber con la máquina, pero algunas versiones modernas de estos aparatos van presentando también el material sobre el que el estudiante ha de examinarse. Así que imitan al profesor y, presumiblemente, podrían sustituirlo. Pero mantener a un estudiante atento al material que se le propone no es enseñar, aunque en esto consista gran parte de la práctica moderna escolar y universitaria; es, simplemente, un modo de inducir al estudiante a aprender sin ser enseñado.

Las máquinas tienen también la energía y paciencia necesarias para el sencillo ejercicio de “machaqueo”, de la repetición continuada. Muchos laboratorios de idiomas hacen volver al alumno una vez y otra sobre el mismo material, como solo podría hacerlo un abnegado profesor particular, basándose en alguna teoría del “automatismo”. Todas estas son funciones a cuyo desempeño, en primer lugar, nunca deberían haberse prestado los profesores, de modo que con mecanizarlas no se adelanta mucho.

La programación de la enseñanza por impartir ha sido asimismo muy mal entendida. Los primeros programas derivados de un análisis empírico del comportamiento fueron copiados

solo en ciertos aspectos superficiales. Los teóricos de la educación pudieron asimilarse los principios que a su parecer sirvieron de norma a las filosofías del pasado. La enseñanza programada, por ejemplo, ha recibido el calificativo de “socrática”. Su prototipo sería la famosa escena del *Menón* en que Sócrates va llevando a un joven esclavo por las celdas del teorema de Pitágoras relativo a la duplicación del cuadrado. Es este uno de los grandes fraudes que se han convertido en a historia de la educación. Sócrates hace al muchacho una larga serie de preguntas intencionadamente guiadoras, y que el muchacho no da ninguna respuesta que no haya sido preparada con todo cuidado por su interrogador, éste insiste en que él no le ha dicho nada que no supiera ya. Lo cierto, en todo caso, es que el muchacho no aprendió nada en absoluto: habría sido incapaz de repetir luego por si solo la prueba, como más adelante viene a decirlo el propio Sócrates en el mismo diálogo. Y aun suponiendo que el muchacho hubiese contribuido un poco a la prueba con algún modesto descubrimiento original, sería erróneo sostener en su comportamiento al proceder así, bajo la solicita dirección de Sócrates tenía algún parecido con el originalísimo hallazgo hecho sin ninguna guía por Pitágoras.⁶

Otros supuestos principios de la programación han querido verse en los escritos de Comenio, ilustre pedagogo de siglo XVII –por ejemplo, el de que al alumno no se le debe pedir que dé un paso que no pueda dar– y en la obra de E. L. Thorndike; quien hace más de cincuenta años insistió en la importancia de asegurarse de que el alumno entiende cada página del texto antes de pasar a la siguiente. Un buen programa va llevando al estudiante paso a paso, siéndole dar cada uno de ellos oportunamente, conforme a su capacidad y cuando ya haya entendido bien todos los precedentes; pero hacer un buen programa es algo más que eso. En qué consiste y en qué relación tiene con las máquinas de enseñar únicamente se hará claro volviendo al análisis experimental del comportamiento, esto es, a las bases de donde partió la nueva corriente.

Condicionamiento instrumental

A la “recompensa y el castigo” se les atribuye, no con demasiado acierto, mucha influencia en el comportamiento humano. Thorndike la descubrió en su “ley del efecto”. Hoy es común referirse a ella con el nombre de “condicionamiento instrumental”, que no debe confundirse con los reflejos condicionados de Pavlov. Sus rasgos esenciales pueden verse en un experimento típico. La rata hambrienta de la figura 7 está metida en un ámbito experimental en el que hay un distribuidor de comida y una barra horizontal unida a una palanquita que sale de una pared. La palanquita, al bajar, hace funcionar un conmutador conectado con el distribuidor de comida. Así, cualquier acción de la rata que haga bajar la palanquita es, como solemos decir, “reforzada con comida”. El aparato hace sencillamente *depender* la aparición de comida *de la contingencia* de una porción arbitraria de comportamiento. Pues bien, en tales circunstancias, aumenta la probabilidad de que la palanquita sea accionada de nuevo por la rata (44),

La básica relación de dependencia entre las consecuencias de un acto y este acto ha sido estudiada en muchas especies animales. Por ejemplo, se ha reforzado a palomas para que picoteen en discos transluminados (figura 8), a monos que para que manejen complicados resortes ideados en principio para uso del hombre, que es el primate más evolucionado. Los reforzadores que han sido objeto de estudio son el agua, el contacto sexual, la ocasión de actuar agresivamente, y –tratándose de sujetos humanos– la aprobación de los compañeros y el dinero, reforzador éste el más generalizado.

⁶ Cohen ha preparado un programa de diecisiete cuadros que enseñó con éxito el teorema a 27 estudiantes de los 36 de un curso de introducción a la psicología. (11)

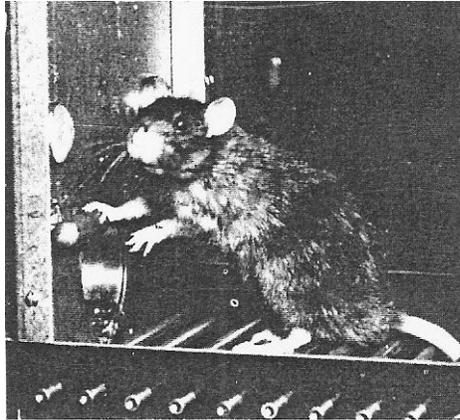


Figura 7

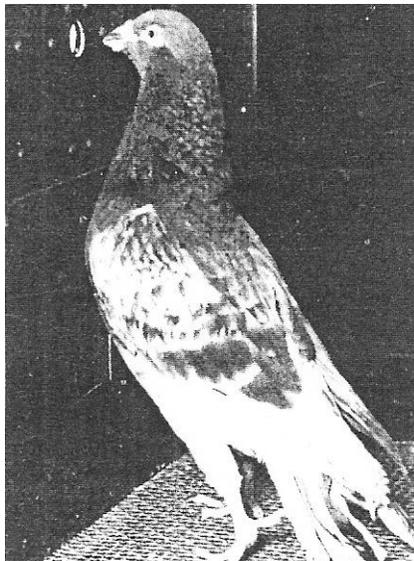


Figura 8

La relación entre una respuesta y sus consecuencias puede ser simple, y no es raro ni tiene por qué sorprender el cambio en la probabilidad de la respuesta. Puede parecer, por eso, que la investigación de este tipo se reduce a demostrar evidencias. Un crítico ah dicho hace poco que el rey Salomón conocía seguramente los condicionamientos operantes o instrumentales, puesto que se valía de recompensas y castigos. En el mismo sentido cabría afirmar que sus arqueros debieron saber todo lo referente a la ley de Hooke, puesto que usaron arcos y flechas. Lo que es técnicamente útil en cuanto al condicionamiento instrumental es nuestro creciente conocimiento de las sutilísimas y archicomplejas propiedades de la conducta que son referibles a sutiles y complejos rasgos de las contingencias de reforzamiento predominantes en el ambiente.

Podemos disponer las cosas, por ejemplo, de tal modo que la rata sólo reciba comida cuando aprieta la palanca con determinada fuerza. Entonces dejan de producirse las respuestas más débiles y empiezan a darse otras excepcionalmente fuertes, seleccionables mediante ulteriores reforzamientos diferenciadores. El refuerzo puede también hacerse depender de la presencia de estímulos: por ejemplo, la palanca hará que funcione el distribuidor de comida solamente si está sonando un diapasón o un timbre. La consecuencia será que la rata tenderá a actuar sobre todo cuando se oiga ese sonido. Sus respuestas pueden reforzarse también

intermitentemente. Algunos esquemas de reforzamiento más comunes son objeto de la teoría de la probabilidad. Los mecanismos de los juegos de azar refuerzan a veces distintos números de respuestas en una secuencia impredecible. Esquemas comparables son programados en el laboratorio experimental a base de imponer contadores entre lo que ha de ser accionado y el aparato reforzador. La extensa literatura sobre los esquemas de reforzamiento se ocupa también de los reforzamientos intermitentes efectuados con relojes y con velocímetros (16).

Un ámbito experimental más complejo contiene dos *operanda* –por ejemplo, dos palancas que habrán de ser movidas o dos discos por picotear–. Algunas de las contingencias resultantes son objeto de la teoría de la toma de decisiones. Las respuestas pueden ser también conectadas entre sí en forma de cadena, de suerte que el responder de un modo produzca la oportunidad de responder de otro. Un ámbito experimental todavía más complejo contiene dos organismos con sus respectivos *operanda* y con esquemas de reforzamiento interconectados. La teoría del juego se ocupa de esta clase de condiciones. Pero el estudio del comportamiento operante va, más allá de un análisis de las posibles contingencias, hasta el mismo comportamiento producido.

La aplicación del condicionamiento instrumental a la educación es sencilla y directa. Enseñar es disponer de cierto modo las condiciones o contingencias de reforzamiento en que los estudiantes aprenden. Ellos aprenden sin enseñanza en sus ambientes naturales, pero los maestros disponen contingencias especiales con fáciles y expeditas materias que aprender, apresurando así la aparición de un comportamiento que, si no, sólo se produciría lentamente, o asegurando que se produzca el que sin esas gestiones nunca ocurría.

Una máquina de enseñar no es otra cosa que un instrumento que sirve para disponer las contingencias de reforzamiento. Hay tantos tipos de máquinas como clases de contingencias. En este sentido, los aparatos que se utilizaron para el análisis experimental del comportamiento fueron las primeras máquinas de enseñar. Siguen siendo mucho más complejos y sutiles que los demás artefactos que corrientemente se emplean en las aulas, cosa muy de lamentar para todo aquel que aspire a dar a la enseñanza la mayor eficacia que se pueda. Tanto los análisis básicos como sus aplicaciones técnicas requieren ayuda instrumental. Los primeros experimentadores hacían a mano todas las operaciones con los estímulos y los refuerzos, y a mano registraban las respuestas, pero hoy la investigación corriente es inconcebible sin el auxilio de numerosos aparatos. El profesor necesita apoyatura instrumental, pues sin ella no se pueden disponer muchas de las contingencias de reforzamiento que facilitan el aprendizaje. Los más completos aparatos no han eliminado al investigador, y las máquinas de enseñar tampoco eliminarán al profesor. Pero ambos han de tener tal equipo si quieren trabajar con eficacia.

La enseñanza programada apareció también por vez primera en el laboratorio, en forma de contingencias de reforzamiento programadas. El casi milagroso poder de cambiar el comportamiento, poder que resulta frecuentemente de esas programaciones, es quizá la más notable contribución a la existencia de un análisis experimental de la conducta. Hay, por lo menos, cuatro especies diferentes de programación. Atiende una a crear nuevos y complejos esquemas, configuraciones o “topografías” de comportamiento. Pertenece a la naturaleza de un condicionamiento operante el que una respuesta no pueda ser reforzada mientras no se haya producido para los fines de la experimentación, escócese una respuesta que no plantee ningún problema (probablemente una rata tardará poquísimos tiempo en apretar una palanca sensible), pero nos sería fácil especificar respuestas que nunca ocurren así. ¿Acaso no podrán ser reforzadas?

Una demostración escolar de cómo se programa una rara configuración de respuesta fue mencionada en una página anterior. Se encierra a una paloma hambrienta en un ámbito experimental en el que quede visible a los alumnos de la clase. El experimentador, apretando un resorte externo, puede hacer que funcione un distribuidor de comida. La paloma ha aprendido a ir

tomando la comida de distribuidor sin asustarse por su funcionamiento, pero no ha sido condicionada en ninguna otra forma. Pídase a la clase que especifique una respuesta no incluida en el repertorio ordinario de la paloma. Supongamos que se pretende que la paloma camine de tal modo que el trayecto de sus pasos forme la figura de un ocho. El experimentador no podrá contentarse con esperar a que se produzca esta respuesta y entonces reforzarla. En vez de ello, reforzará toda respuesta corriente que contribuya a lograr la pretendida... y posiblemente le bastará con hacer que a paloma vaya volviendo la cabeza o dando algún paso, por ejemplo, en el sentido en que avanzan las manecillas de un reloj. La respuesta reforzada se repetirá en seguida (en estas circunstancias se palpa, por así decirlo, el proceso del aprendizaje), en vista de lo cual se las seguirá reforzando hasta que se produzca un movimiento más marcado en la misma dirección. Luego sólo se refuerza una vuelta completa. A continuación se van reforzando respuestas similares, pero dadas en sentido contrario al avance de las manecillas de un reloj, mientras las respuestas en el sentido normal se van disminuyendo. Cuando se halla configurado así un movimiento de vuelta completa en sentido contrario al de las manecillas, se insiste otra vez en el giro en sentido normal, y poco a poco la paloma irá haciendo alternativamente los dos movimientos, en los cuales se le irá reforzando. Por último, el esquema entero se ha repetido rápidamente (QED: *Quickly repeated*). El proceso de configuración de una respuesta así de compleja no debe durar más de cinco o diez minutos. El único contacto del experimentador con la paloma se establece por medio del resorte manual que le permite determinar en momento exacto del funcionamiento del distribuidor de comida. Seleccionando las respuestas que han de ser reforzadas, improvisa un programa de contingencias, en cada una de cuyas fases se refuerza una respuesta que posibilita el paso a otra fase en la que se exige más. Las contingencias van aproximándose gradualmente a aquella que produce, al fin a respuesta especificada.

Este método de configurar una topografía de respuesta ha sido empleado por Wolf, Mees y Risley (65) para resolver un difícil problema de comportamiento. Un niño había nacido ciego, con cataratas; antes de llegar a la edad en que se le pudiese operar, empezó a dar muestras de terrible iracundia, y después de la operación siguió siendo intratable. Era imposible conseguir que llevara gafas, y sin ellas pronto quedaría irremisiblemente ciego. En sus accesos de furor hacia peligrosos conatos de autodestruirse, por lo que fue internado en un hospital con el diagnóstico de "esquizofrenia infantil". Aplicáronsele dos principios de condicionamiento operante. Los ataques de cólera fueron eliminados a base de asegurar que nunca les siguiesen consecuencias reforzadoras. A continuación se elaboró un programa de contingencias de refuerzo para configurar el deseado comportamiento de ponerse y llevar las gafas. Fue preciso dejar que el chiquillo llegase a estar tan hambriento que pudiera emplearse la comida como reforzador eficaz. Se esparcieron por toda la habitación monturas de gafas sin cristales, y cualquier respuesta que pusiese al niño en contacto con ellas era reforzada inmediatamente con comida. Luego se fue haciendo incidir el reforzamiento sobre actividades tales como coger las monturas y llevarlas de un sitio a otro, conforme a una secuencia programada. Se tropezó con algunas dificultades para configurar la respuesta de ponerse las monturas en la cara, en la posición debida. Una vez logrado esto, se encajaron en la montura las lentes prescritas. Una curva cumulativa (figura 9) muestra el número de horas diarias que fueron llevadas por el niño las gafas con sus lentes; la parte superior representa que, al fin, fueron llevadas puede decirse que durante todas las horas en el que el niño no dormía.

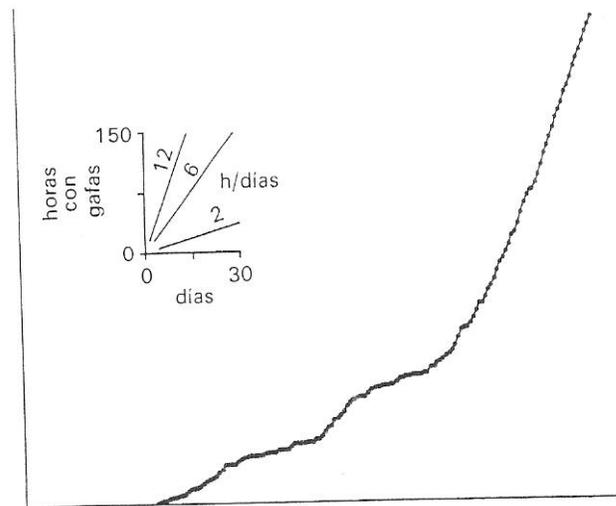


Figura 9

Las técnicas operantes recibieron por primera vez aplicación a sujetos psicóticos en los precursores trabajos de Lindsley (26). Ayllon y Azrin y otros investigadores han programado contingencias de reforzamiento para solucionar ciertos problemas que se plantean en las instituciones destinadas a atender a los psicóticos (1). Tratase de técnicas cuya finalidad no es curar la psicosis, sino promover en el enfermo una conducta libre de angustias y obsesiones. En un experimento se organizó a toda una división de pacientes mediante un convenio económico: se les pagaría (esto es, se les reforzaría) con unos billetes siempre que se comportasen de modo que fuera más sencillo controlarles, esto es, siempre que facilitaran las tareas de la Dirección, y ellos, a su vez, pagarían con esos billetes los servicios recibidos, por ejemplo las comidas o las consultas a los psiquiatras. Tal sistema, como cualquier otros sistema económico de este mundo, representa en definitiva un conjunto especial de contingencias finales que nunca garantizan por sí solas un comportamiento apropiado. Las contingencias deben hacerse efectivas mediante programas idóneos.

Otras especies de programas

Un segundo tipo de programación se emplea para alterar, temporal o intensivamente, las propiedades del comportamiento. Reforzando diferencialmente sólo los picotazos más vigorosos de cuantos dé una paloma a un disco y aumentado muy poquito a poco la exigencia mínima, puede inducirse al ave a picar con tanta fuerza que llegue a inflamársele la base del pico. Si se hubiese de empezar por esta contingencia última, el comportamiento nunca se desarrollaría. Nada nuevo hay que decir aquí sobre la necesaria programación. Un entrenador de atletas puede formar a un campeón de salto simplemente con ir alzando la barra a base de pequeños y bien calculados incrementos que no hagan imposible cada salto sucesivo. Pero muchas otras contingencias de intensidad y tiempo —como las que se dan en las artes, en los ejercicios de habilidad y en la música— son sutilísimas y hay que analizarlas con gran esmero si se las quiere programar como es debido.

En muchos casos, solo son eficaces las acciones que se realizan a su debido tiempo. Las diferencias individuales en la vivenciación del tiempo, desde las actuaciones más torpes y lentas hasta las más hábiles y rápidas, afecta a la elección de carrera, a los intereses artísticos, a la participación en empresas y en deportes... Parece obvio que debería ser objeto de educación un "sentido del ritmo", pero, hoy por hoy, nada se ha hecho para organizar las necesarias contingencias. La experta mecanógrafa, el tenista, el oficial fresador o el músico están, sin duda, bajo la influencia de mecanismos reforzadores que generan *tempos* muy peculiares y distintos, pero mucha gente no alcanza nunca el nivel al que pueden influir estas contingencias naturales.

Un aparato relativamente sencillo proporciona las contingencias necesarias (figura 10). El alumno ha de ir dando golpecitos o pulsando un botón a un ritmo determinado que le fija la máquina. Este ritmo es al principio muy lento (el alumno puede adelantarse o retrasarse un poco al dar cada golpe), pero paulatinamente va ganando rapidez y él debe procurar ir al unísono. El proceso se repite a distintas velocidades y compases. En otra disposición, el alumno ha de reproducir los modelos rítmicos que la máquina va haciendo sonar, pero no ha de preocuparse por ir al unísono con ella, y también son cada vez más acelerados los sonidos cuyo ritmo se ha de imitar. El ejercicio puede hacerse bajo el control de una cinta magnetofónica.

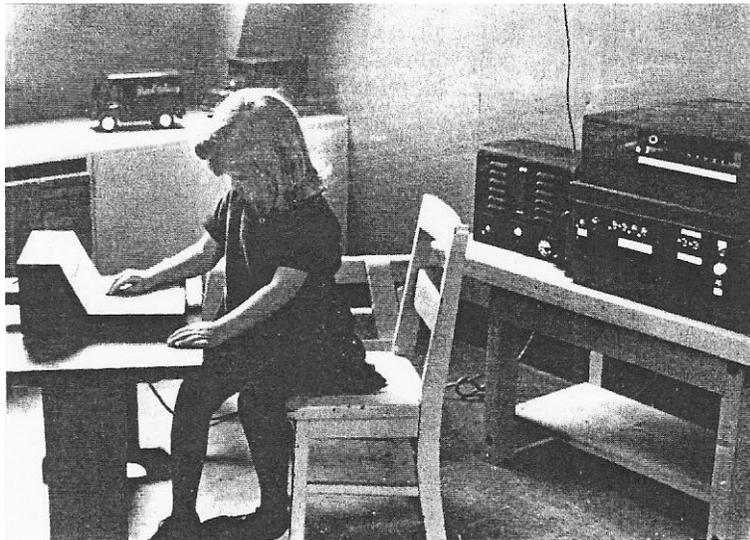


Figura 10

Se ha ideado otra máquina con cuya ayuda aprende el niño a "pensar musicalmente". Para ello ha de manipular un pequeño teclado en el que puede estar indicada una selección de teclas aún más reducidas (figura 11). En una de las disposiciones, el aparato emite una nota musical y el niño ha de apretar la tecla que produzca esa misma nota. Sólo la tecla que tiene que ser apretada una o dos notas e indicar dos teclas. El niño tendrá que pulsar la debida. Al principio las notas serán muy diferentes, pero luego sus sonidos irán siendo cada vez más afines, a medida que el niño aprenda a distinguirlos pulsando las teclas apropiadas. El aparato puede enseñar así intervalos, melodías, etc.



Figura 11

Otro tipo de programación atiende a poner el comportamiento bajo el control de estímulos. Podríamos determinar la sensibilidad de una rata a sonidos de distinta altura reforzando las respuestas que diese mientras sonaba una nota y anulando todas las respuestas dadas al sonar otras notas. Sin embargo, puede que deseemos evitar la anulación o extinción de respuestas; el organismo ha de aprender a discriminar sin incurrir en “errores”. Un notable proceso ha sido analizado por Terrace (58, 59). Supóngase que queremos condicionar a una paloma para que picotee un disco rojo y no pique en un disco verde. Si nos contentamos con reforzar sus picotazos al disco rojo, es casi seguro que picoteará también el verde, y estos “errores” deben eliminarse. Terrace empieza con discos tan distintos el uno del otro como sea posible. Uno de ellos ilumina unos instantes con una luz roja y el otro lo sea sin iluminar. Aunque se le refuerce para que picotee el disco rojo, no es probable que ahora, por lo menos durante algunos segundos, pique la paloma el disco oscuro. Cuando el disco vuelve a ponerse rojo, se da inmediatamente una respuesta del animal. Puede hacerse que el disco permanezca más tiempo sin iluminar. La paloma acabará por picar el disco rojo en cuanto se ilumine, mientras que nunca picará el disco oscuro por mucho tiempo que permanezca este por iluminar. Lo más importante es que no habrá picado ni una sola vez el disco oscuro. A continuación, se ilumina este disco oscuro con una débil luz verde. Al cabo de un rato se va haciendo que la luz verde aumente en fuerza y, por fin, que llegue a brillar tanto como la roja. La paloma responderá ahora picoteando el disco rojo, pero no el verde, *y así nunca habrá respondido con picotazos al verde.*

Una segunda y más difícil discriminación sin errores, puede enseñarse después transfiriendo el control de los discos rojo y verde. Supongamos que se requiere que la paloma responda a una raya blanca y vertical proyectada sobre un disco negro y no a una raya horizontal. Estas muestras habrán de ponerse primero sobre fondos rojos y verdes, y habrá que reforzar a la paloma cuando responda a la raya vertical sobre fondo rojo y no a la raya horizontal sobre fondo verde. Luego se irá reduciendo poco a poco la intensidad de los colores. Al fin, la paloma acabará respondiendo a la raya blanca vertical sobre fondo negro y no a la raya blanca horizontal sobre

fondo negro, y *nunca habrá respondido a esta segunda*. Quizá pueda llegarse al mismo resultado más rápidamente permitiendo que se den errores y extinguiéndolos, pero hay que tener en cuenta otras cuestiones. Cuando se recurre a la extinción, la paloma manifiesta fuertes reacciones emotivas a los estímulos erróneos; en cambio, empleando la técnica de Terrace, el animal permanece completamente indiferente. No le atemoriza, por así decirlo, el “equivocarse”. Esta diferencia tiene importancia para la educación, pues en el campo educativo las angustias producidas por los métodos corrientes constituyen un serio problema. Hay quienes suelen defender que cierto grado de ansiedad y angustia es buena cosa, pero ¿no deberíamos envidiar, más bien, al rato hombre feliz que sea capaz de responder con prontitud en el momento oportuno, y en tanto se mantenga emotiva e intelectualmente son excitación ninguna? Lo más curioso e importante es que las contingencias finales de que depende el comportamiento de los estudiantes que se angustian y el de los que no se angustian son las mismas; la diferencia se ha de atribuir al programa mediante el cual se ha llegado al comportamiento terminal.

Las capacidades discriminatorias de los organismos inferiores han sido investigadas con métodos que requieren mucha habilidad en la programación. Blough (6), por ejemplo, ha desarrollado una técnica en virtud de la cual una paloma mantiene un punto luminoso en una intensidad que es la mínima a la que puede verlo. Valiéndose de una gama de intensidad de la luz monocromática, ha demostrado que la sensibilidad espectral de la paloma se aproxima mucho a la del hombre. Hay otras varias técnicas que posibilitan el empleo de organismos inferiores como sensibles observadores psicofísicos. Claro que sólo pueden servirse de esas técnicas quienes comprenden los principios de la programación.

Una persona de percepción aguda y que discrimine o distinga bien es capaz de notar las diferencias entre los colores, las formas u los tamaños de los objetos; puede hallar esquemas ocultos en otras formas; puede distinguir alturas, tonos, intervalos y temas musicales, así como diferentes *tempos*, ritmos y compases... y en todas estas cosas advierte una variedad casi infinita. Las discriminaciones de esta especie son esenciales en la ciencia, en la industria y en la vida diaria, así como, en las artes para identificar la escuela de un pintor o la época de un compositor. Lo que, en cambio, salta a la vista es que las contingencias de reforzamiento necesarias para cultivar esa capacidad discriminatoria son muy raras en el ambiente del común de los niños. Aun a los que se les estimula a jugar con objetos de diferentes tamaños, formas y colores y se les relaciona un poco con patrones musicales raramente se les expone a las precisas contingencias que son menester para efectuar sutiles discriminaciones. Por ello, no es de extrañar que la mayoría de la gente llegue a la edad adulta con sus “capacidad” en gran arte sin desenvolver. Unos aparatos relativamente sencillos remediarían tal defecto. La máquina que se ve en la figura 12 enseña al niño a distinguir las propiedades de varios estímulos a base de comparar muestras. Proyéctense por debajo de unos paneles translucidos imágenes de figuras, palabras o letras, cuya aparición en el enmarque responde al tacto del niño, que al apretar sobre los paneles, cerrándose con ello unos circuitos. Se hace que el niño “mire al cuadro de muestras” pidiéndole que apriete el panel de la ventanita superior. Al momento será reforzada su respuesta por la aparición, en las ventanitas inferiores, del material que ha de ser comparado con la muestra que ya figuraba en la venta de encima. El niño tiene que elegir y señalar la imagen que considera más parecida a la muestra, apretando para ello la ventanita inferior correspondiente. Si acierta, es reforzado otra vez –posiblemente con sola la aparición de nuevo material–. Sierra, la imagen elegida desaparece hasta que vuelva a ser presionada la ventana superior, al hacer lo cual el niño mira otra vez la muestra. Son, claro está, muchas las maneras posibles de disponer las series de respuestas y reforzamientos.

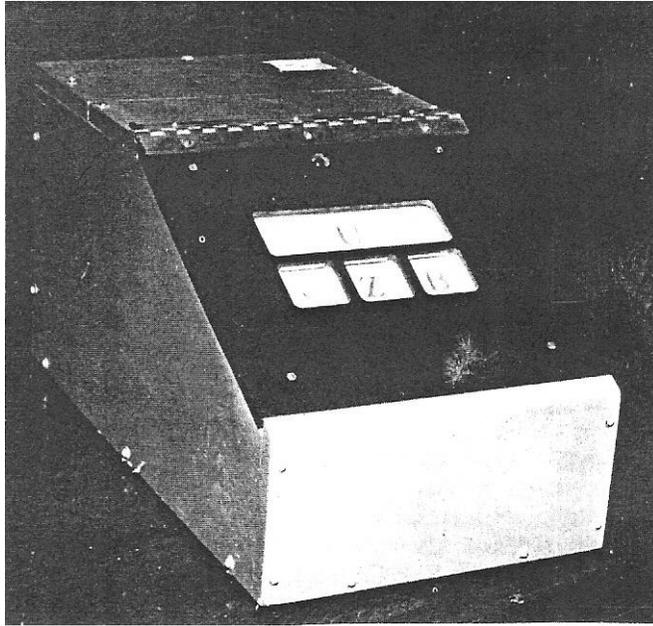


Figura 12

En una versión perfeccionada de esta máquina (figura 13) se pueden producir estímulos auditivos apretando botones para cambiar la muestra o para elegir. Si en los parvularios y en los jardines de infancia se contase corrientemente con aparatos de estos, los niños se desenvolverían con mucha habilidad en sus ambientes. Todos los muchachos son hoy “desaventajados” en este aspecto.



Figura 13

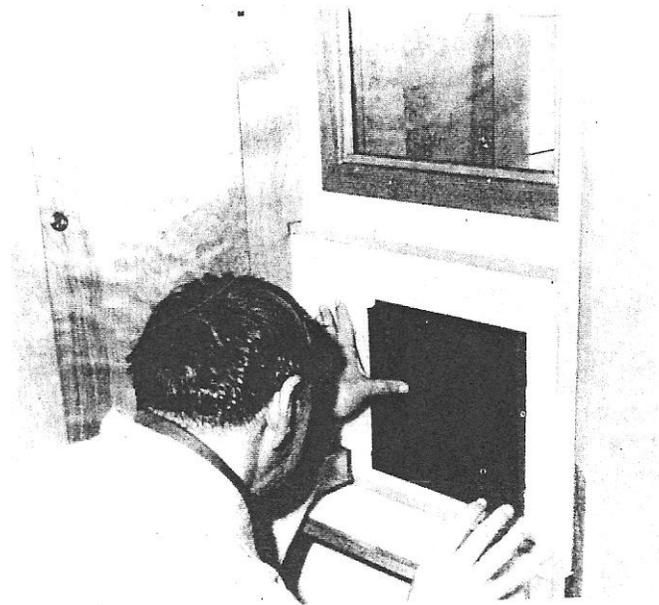


Figura 14

Uno de los trabajos de Sidman y Stoddear suministra un llamativo ejemplo de cómo programar el cultivo de la discriminación en un idiota microcéfalo. Cuando iniciaron su experimento, el paciente (figura 14) tenía 40 años. Se le calculaba una edad mental de unos 18 meses. Había que ayudarlo a lavarse, a vestirse y a comer. Juzgando por el tamaño del cerebro de una hermana suya que fue examinado *postmortem*, probablemente lo tendría también él un tercio más pequeño que lo normal. Sidman y Stoddear investigaron su capacidad de distinguir formas circulares proyectadas sobre pantallas traslúcidas verticales (42). Empleaban como reforzadores trocitos de chocolate. Al principio, cualquier presión ejercida contra un gran panel liso y vertical (figura 15 A) ponía en funcionamiento el aparato, que hacía aparecer un pedacito de chocolate dentro de una escudilla de modo que no costase nada cogerlo. Aunque mostrando una coordinación de movimientos bastante pobre, el paciente llegó a ejecutar la requerida y un tanto delicada respuesta. Entonces fue subdividido el panel en un conjunto de tres por tres paneles menores (que no se ven en la figura 14, pero los representamos esquemáticamente en la figura 15 B), dejándose en la sucesivo sin usar el recuadro o panel que quedó en el centro. Se reforzó primero al paciente cada vez que presionó cualquiera de los ocho paneles restantes. Después se iluminó un solo panel, al azar, proyectando en su superficie un círculo (15 C). El paciente aprendió a presionar el papel iluminado. A continuación, se proyectaron en los otros paneles iluminándolos débilmente, unas elipsis achatadas (figura 15 D). en los siguientes conjuntos las elipses, ya con fuerte iluminación, fueron haciéndose cada vez más parecidas a círculos (figura 15 E-G). cada fase se prolongó, hasta que el paciente hubo hecho la discriminación necesaria, a base de ir reforzándole las respuestas correctas con chocolate. Al final, el paciente era capaz de elegir un círculo de un conjunto de ellos aproximadamente como el que se ve en la figura 15 H. empleando similares técnicas configuradoras, Sidman y sus colaboradores condicionaron al paciente de modo que podía coger y usar bien un lápiz, trazando letras proyectadas débilmente de antemano sobre una hoja de papel.

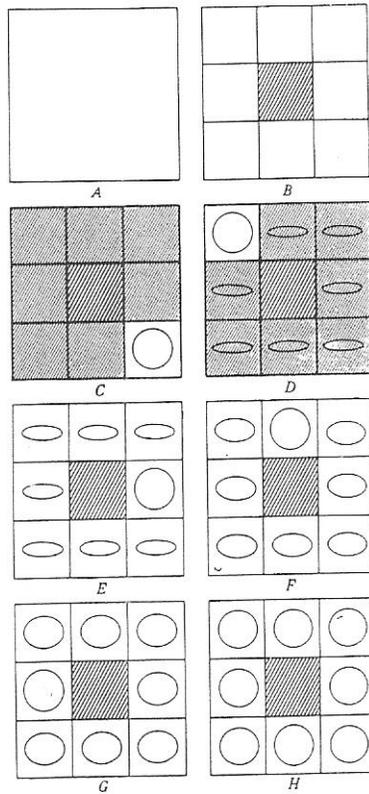


Figura 15

Los logros intelectuales de este idiota microcéfalo en los 41 años de su vida fueron muy superiores a los de todos los cuarenta años anteriores. Y se consiguieron con sólo unas pocas horas semanales que, durante ese año, vivió en un ambiente bien programado. Su futuro no es muy brillante (ha vivido ya más de lo que suelen vivir la mayoría de estos tarados), y es imposible decir lo que habría llegado a realizar si desde la cuna se le hubiese sometido a un tratamiento parecido; pero ha contribuido al progreso de nuestro conocimiento, proporcionando una prueba del valor de un método de instrucción que difícilmente podría haberse probado en un caso menos prometedor. (Los futuros brillantes les corresponden a los niños normales y a los superdotados que tengan la suerte de vivir en ambiente aptos para maximizar su desarrollo y cuyos logros en potencia casi no podemos hoy ni imaginar).

Un cuarto tipo de programación trata de mantener el comportamiento con refuerzos poco frecuentes. Una paloma seguirá respondiendo aunque sólo se refuerce, digamos, una de cada cien de sus respuestas, pero no lo hará a no ser que se hayan programado debidamente las contingencias. Una paloma sin entrenar es tan poco probable que picotee cien veces un disco como que camine formando un ocho. El comportamiento se establece reforzando al principio todas y cada una de sus respuestas, después una respuesta sí y otra respuesta no, luego una respuesta de cada 5, y así sucesivamente, aguardando en cada fase a que el comportamiento sea ya razonablemente estable. Con programaciones bien llevadas se ha conseguido que las palomas respondan aunque sólo se refuerce una respuesta de cada diez mil, y este no es ciertamente el

límite. Un observador profano diría por ejemplo, que la paloma “muestra mucho interés por su tarea”, que es “aplicada”, “trabajadora”, “que soporta bien las frustraciones”, “que no se desanima nunca” o que “se dedica a su labor”. Expresiones así se suelen emplear para referirse a alumnos que se han beneficiado de programaciones parecidas, casuales u ordenadas deliberadamente.

El plan y la dosis de los reforzamientos constituyen factores muy importantes de la educación. Supóngase que deseamos enseñar a un estudiante a leer “buenos libros”, libros que, casi por definición, no van compensando al lector frase a frase ni párrafo a párrafo, sino sólo cuando tal vez centenares de páginas le han preparado ya para un desenlace convincente o conmovedor. Al estudiante habrá, pues, que ejercitarle con programas de materiales que configuren en él una tendencia a leer aunque no haya reforzamientos. Tales programas raras veces se construyen deliberadamente y tampoco es frecuente que surjan por casualidad, así que no hay que extrañarse, de que incluso en las mejores universidades, sean pocos los estudiantes que aprenden a leer libros de calidad para seguir haciéndolo durante el resto de sus días. Llevadas de su orgullo. Las academias quizá establezcan precisamente las peores condiciones, pues propenden a mantener esos llamados “niveles altos” que fuerzan a los estudiantes a leer ciertos libros antes de estar adecuadamente preparados para ello.

Otros objetivos educativos necesitan parecida programación. Al científico que dedica años y años de su vida a una investigación sin desanimarse por los repetidos fracasos se le considera a veces movido por una feliz ocurrencia, cuando bien podría ser su obra el fruto de toda una serie de acertados, aunque tal vez casuales reforzamientos. Un programa en el que al principio abundasen los resultados estimuladores, hechos después menos frecuentes, podría originar la capacidad necesaria para perseverar en el trabajo durante mucho tiempo aunque faltaran ya del todo los estímulos reforzadores, las compensaciones. Programas de este género deberían ser, naturalmente, lo más comunes a medida que los científicos abordan campos de creciente dificultad. Acaso se deba a esto el que no puedan esperarse muchas programaciones efectivas y el que sólo en raros casos las elaboren los profesores de ciencias. Y quizá se explique así también la escasez de científicos consagrados. El mantenimiento de un alto nivel de actividad es uno de los logros más importantes de la programación. En su larga historia, la educación ha recurrido repetidas veces al control aversivo para hacer trabajar a los estudiantes. El entender como es debido en qué consiste la distribución del reforzamiento conducirán por fin a una solución mejor de este problema (véase el capítulo 7).

Algunos ejemplos

Veamos cómo funcionan estos principios de la programación en uno o dos sectores de la enseñanza tradicional. Sea, por ejemplo, el de la escritura a mano. Decir que un niño tiene que aprender “a escribir” es decir bien poca cosa. Las llamadas señales del “saber escribir” proporcionan un conjunto más útil de especificaciones del comportamiento. El niño ha de formar letras y palabras que sean legibles y bellas según el gusto. Esto lo ha de hacer copiando primero un modelo, después escribiendo al dictado (o autodictándose, deletreando las palabras que en otras ocasiones suele pronunciar por sílabas), y finalmente tomando el escribir como otra forma no vocal del comportamiento verbal. Un método común es el de obligar al niño a que copie letras o palabras y luego aprobarle su trabajo o reforzar de algún nodo sus aproximaciones al modelo propuesto. A medida que su mano va siendo más segura, se le exigen copiar más exactas, con una especie de rudimentaria programación. La ineficacia de este método es debida en gran parte a que los reforzamientos se difieren mucho. El padre o el maestro comenta el trabajo del niño o lo corrige cuando hace ya bastante que fue realizado.

Una solución posible es la de enseñar al niño a distinguir entre la buena y la mala letra antes de que empiece a escribir. El comportamiento aceptable ha de producir, además, un inmediato autoreforzamiento espontáneo. Pero esto se hace raras veces. También se puede procurar que sobre las respuestas correctas incidan inmediatamente los refuerzos. Un método que se está probando ahora es el de tratar el papel químicamente, de modo que la pluma que empieza el niño escriba en un tono gris oscuro cuando la respuesta es correcta y en un tono amarillo si es incorrecta. Una alabanza generosa hará que la línea de color gris oscuro sea automáticamente reforzante. En tales condiciones es fácil programar la impecable ejecución de una letra: al principio, el niño apenas contribuye a completarla, pero en fases progresivas se va acercando al momento en que compone, al fin, la letra en su totalidad, reforzando diferencialmente todas las buenas respuestas la reacción química del papel. Entonces al modelo por copiar se le va quitando cada vez más importancia, hasta que se llega a separarlo temporal y espacialmente de la obra del niño. En un último estadio, las palabras se escribirán al dictado, letra a letra, deletreando vocablos y describiendo dibujos. La misma especie de reforzamientos diferencial puede emplearse para enseñar cosas como la bella forma de las letras y la debida espaciación de las palabras. El niño acabará por formar habilidosamente las letras favorecido por continuos refuerzos automáticos. El método apunta tanto a la motivación cuanto al aspecto de las formas. Hasta los niños más pequeñitos se entretienen durante ratos muy largos en esta tarea sin que haya que obligarles ni amenazarles, y dan pocas señales de cansancio, nerviosismo u otras de quererse liberar.

Como segundo ejemplo, consideremos la adquisición de una forma sencilla de comportamiento verbal. Probablemente, en este terreno encontrará más resistencia que en otros la especificación comportamentista. Va mucho más en la línea de la política educativa tradicional decir que el alumno ha de “conocer hechos, entender principios, ser capaz de traducir las ideas en palabras, expresar opiniones o comunicar información”. El comportamiento exhibido en tales actividades cabe formularlo sin hacer referencia ningunas ideas, opiniones o información, y muchos de los principios que se emplean corrientemente al programar e conocimiento verbal han sido deducidos de tal formulación (47). El asunto es demasiado amplio para tratarlo aquí adecuadamente, pero dos ejemplos harán ver la dirección del enfoque.

¿Qué sucede cuando un estudiante se aprende de memoria un poema? Supongamos que empieza por leerlo en un libro. Su conducta está en esos momentos bajo el control del texto y se ha de explicar examinando el proceso por el que fue pasando al aprender a leer. Cuando, por último, llega a recitar el poema sin mirar al texto, la misma forma de comportamiento verbal ha venido a someterse al control de otros estímulos. Tal vez empiece el estudiante a declamar el poema si así se le pide —en cuyo caso se hallará bajo el control de un estímulo verbal externo—, pero, si continúa la declamación, su comportamiento entra bajo el control de estímulos que el mismo declamador va creando (y no necesariamente con un tosco encadenar las respuestas palabra por palabra). En el proceso de “memorización” del poema, el control les va correspondiendo a diferentes clases de estímulos.

Un método de transferir el control ejercido por el texto a estímulos autogenerados constituye una convincente demostración escolar: Proyéctese en una pantalla o escríbase en un encerado un breve poema omitiendo algunas letras no esenciales para la comprensión del texto. Hágase a la clase leerlo a coro. Proyéctese después una segunda diapositiva en la que esté escrito el mismo poema, pero con la omisión de algunas letras más (o bórrese éstas del encerado). Si le hubiese sido presentada en primer lugar esta segunda versión más deficitaria, la clase no habría podido leer el poema, pero ahora, por el breve tiempo transcurrido desde su lectura, sí que puede leerlo de nuevo, (Indudablemente, algunos alumnos de la clase reciben ayuda de otros en el proceso de la lectura a coro.) En una tercera exposición se omitirán aún más letras y, al cabo de

cinco o seis presentaciones del cada vez más mutilado texto, llegará éste a desaparecer del todo. No obstante, la clase seguirá pudiendo “leer” el poema. El control principal habrá pasado a los estímulos autogenerados.

Otro ejemplo: Consideremos qué es lo que aprende un estudiante cuando consulta un diccionario ilustrado. Visto por él un grabado y su pie explicativo, decimos que conoce ya algo que antes desconocía. Estas son otras de las expresiones que tanto daño han hecho a la enseñanza. Los “signos o síntomas de tal conocimiento” son de dos clases: Si se presenta la figura ilustrativa sin el texto, el estudiante puede decir “caduceo” (y entonces decimos que ahora “sabe” cómo se llama el objeto representado), o bien, si se le presenta la palabra *caduceo*, es capaz de describir o reconstruir la figura (y entonces decimos que “sabe” lo que significa la palabra *caduceo*). Pero ¿qué es lo que ha ocurrido en realidad?

El proceso, fundamentalmente, es similar al de la transferencia del control discriminativo que veíamos en el experimento de Terrace. Para empezar, el estudiante puede responder de varios a la presentación de la figura: puede describirla son nombrarla, o distinguir en su conjunto una figura parecida, o hacer una buena copia de ella. También puede decir su nombre leyendo la palabra impresa al pie del grabado cuando mira por primera vez la figura y lee la palabra, se respuesta verbal está primordialmente bajo el control del texto, pero al fin acabará siendo controlada por la figura.

Lo mismo que al transferir el control ejercido por los colores rojo y verde a las líneas vertical y horizontal, también podemos cambiar aquí el control disminuyendo poco a poco la importancia del texto, tapándolo en parte, eliminando algunas de sus letras o velándolo con alguna cobertura translúcida. A medida que el grabado va ganando el control, el estudiante puede irse apoyando cada vez menos en el texto para decir el nombre del objeto representado. Finalmente, cuando la figura ejerce ya bastante control, el aprendiz “sabe el nombre del objeto”. Un estudiante normal puede aprender tan deprisa el nombre de un objeto que quizá no necesite la citada técnica reductora del influjo del texto, pero ésta es sumamente eficaz cuando se trata de aprender los nombres de un gran número de objetos. (El buen estudiante se las arregla para ir haciendo progresivas reducciones de la influencia del texto; mirándolo de vez en cuando con el rabillo del ojo, descubriéndolo solamente pasaje por pasaje, o de otras maneras por el estilo. Con ello, se improvisa su propio programa de aprendizaje, aminorando cada vez más la importancia del texto a medida que las ilustraciones van ganado el control de la respuesta verbal.)

Para enseñar al alumno el significado de la palabra “caduceo” podríamos oscurecer poco a poco la figura, pidiéndole que respondiese al nombre completando un dibujo o una descripción del objeto o indicando alguno que se le parezca en un conjunto. Por último, en respuesta a la pregunta “¿Qué es un caduceo?” descubriría él el objeto, o haría un dibujo esquemático del mismo o señalaría la representación de un caduceo. El estudiante hábil y capaz emplea recursos de éstos al estudiar materiales no programados.



“Saber lo que es un caduceo” o “conocer el significado de la palabra caduceo” supone probablemente más que responder de esos modos a la presentación de la figura o a la enunciación del término. Hay otros “signos del conocimiento, del saber”, y ésta es una razón de por qué el concepto de conocimiento, de saber, es tan inadecuado. Pero otro comportamiento relevante deberá ser enseñado, si acaso, de un modo sustancialmente igual.

Algunas objeciones comunes

Estos ejemplos hacen poca justicia a los muchos cientos de programas eficaces con que hoy se cuenta ya, o a las técnicas que en muchos de ellos se emplean tan eficientemente; sin embargo, han de bastarnos como base para discutir unas cuantas cuestiones generales. Una técnica eficiente de la enseñanza, que se deriva, no de principios filosóficos, sino de un análisis realista del comportamiento humano, tiene mucho campo por delante, pero, así que ha empezado a ser bien conocida su naturaleza, se ha elevado contra esta técnica una fuerte oposición.

Una de las objeciones que comúnmente se le hacen es la de que a la mayoría de los primeros trabajos que sirvieron de base a la formulación del comportamiento versaron sobre los llamados animales inferiores. Por tanto, se ha argüido que sus procedimientos solamente son apropiados para aplicarlos a los animales, y que su empleo en la educación es tratar al estudiante como un animal.

Que yo sepa, nadie pretende sostener que porque algo sea verdadero de una paloma haya de serlo también de un hombre. Hay enormes diferencias en las topografías de los comportamientos del hombre y de la paloma y en las clases de sucesos ambientales del hombre y de la paloma y en las clases de sucesos ambientales que tienen relevancia para tales comportamientos –diferencia que, si la anatomía y la fisiología estuviesen a la altura de la tarea, probablemente podríamos compararlas con las que se dan en los substratos intermedios–, pero los procesos básicos del comportamiento, por ejemplo, en el tejido nervioso, muestran interesantes y útiles semejanzas, los organismos relativamente simples ofrecen muchas ventajas en las primeras fases de la investigación, mas ésta no tiene por qué limitarse al estudio de ellos, según va adelantando al análisis, se encuentran procesos más complejos que también hay que tratar. Los experimentos con palomas puede que no den mucha luz sobre la “naturaleza” del hombre, pero resultan extraordinariamente provechosos, por cuanto nos permiten analizar el medio ambiente en que se desenvuelve el hombre. Lo que la paloma y el ser humano tienen en común es un mundo en el que prevalecen ciertas contingencias de reforzamiento. El esquema del

reforzamiento que convierten a una paloma en un jugador patológico puede verse en cualquier estadio o pista de carreras y alrededor de cualquier mesa de ruleta, donde produce efectos parecidos.

Otra objeción va contra el uso de contingencias de refuerzos artificiales. En la vida diaria no se llevan gafas para obtener comida, ni se señalan círculos para conseguir chocolate. Estos reforzadores no inciden de un modo natural en la conducta y puede parecer que hay en ellos algo sintético, falso y hasta fraudulento. El ataque contra las contingencias de refuerzo artificiales tiene su principal ascendiente en Rousseau y su famoso libro el *Emilio* (39). Rousseau quiso dar al traste con los sistemas punitivos vigentes en su tiempo. Convencido como estaba de que la civilización corrompe, recelaba también de los reforzadores sociales. Si plan consistió en hacer que el educando dependiera más de las *cosas* de la gente. John Dewey volvió a insistir en este principio poniendo de realce la importancia que tienen para la educación las experiencias de la vida real. En la educación norteamericana es como sostener que al niño no hay que enseñarle nada en tanto no sea capaz de sacar espontáneamente de esos conocimientos algún beneficio, no se le enseñará, por ende, a escribir mientras no puede obtener una satisfacción del escribir su nombre en sus libros y cuadernos o en notas a sus amiguitos. El ir trazando una línea gris más bien que amarilla es como inútil para la escritura manual.

Por desgracia, el maestro que se limita a usar refuerzos naturales es con frecuencia ineficaz, especialmente porque, como mediante ellos sólo pueden enseñarse ciertas materias, acabará volviendo a incurrir a alguna forma de castigos. Y el control disuasorio o aversivo es la más indigna de las inutilidades; sólo en las aulas se analizará una sentencia latina para evitar el palo.

La objeción contra los refuerzos artificiales proviene de un malentendido sobre la naturaleza de la enseñanza. El profesor facilita el aprendizaje disponiendo especiales contingencias de refuerzo que pueden no parecerse a las condiciones en que el comportamiento es, en definitiva, útil. Los padres enseñanza al nene a hablar reforzándole sus primeros conatos con aprobación y cariño, pero estos aspectos no son consecuencias naturales del habla. El nene va aprendiendo a decir “papá”, “mamá”, “tata”, “plato”, “vaso”, etc., meses antes, de que llegue a llamar a su padre o a su madre, o a identificarlos con un extraño que pase, o a pedir un plato o un vaso o a señalárselos a alguien que no pueda verlos. El refuerzo artificial configura la topografía del comportamiento desde mucho antes que éste pueda producir sus consecuencias normales en una comunidad verbal. Del mismo modo, un niño reforzando mediante una reacción química para que forme adecuadamente las letras es preparado para escribir desde mucho antes de que puedan producirse las consecuencias naturales del escribir efectivo. Fue necesario usar un refuerzo “espurio”, falso, para conseguir que un niño se pusiera lentes, pero, una vez modelado y mantenido durante algún tiempo tal comportamiento, entrarán ya en juego los reforzamientos naturales que traiga consigo el aumento de la visión. La cuestión está en que el educador prepare al educando para que actúen en él los refuerzos naturales que habrán de sustituir a los artificiales empleados durante la educación. El comportamiento que se facilita en el proceso educativo sería inútil si no fuese efectivo en el mundo cuando no se dieran ya las condiciones de la enseñanza.

Otra objeción contra la eficiencia de la instrucción programada es que, de hecho, no enseña algunas actividades importantes. Cuando el estudiante se ve en la necesidad de estudiar para un examen de materias no programadas, es cuando aprende a estudiar, a poner en claro materias enrevesadas a plantear y resolver problemas difíciles, etcétera. Y esto puede ser tan importante como el contenido mismo de lo que estudia. El mismo argumento valdría respecto a un moderno análisis experimental del aprendizaje si se lo compara con los primeros estudios que se hicieron de este proceso. Casi todos los investigadores que iniciaron el estudio del aprendizaje construían lo que ahora llamamos contingencias o condicionamientos finales de refuerzo y sometían a ellos inmediatamente a un organismo. Así, una rata era introducida de buenas a

primeras en un laberinto o un gato en una caja rompecabezas. El animal contaba con pocas actividades o con ninguna respecto a tal “problema”, pero se le reforzaban algunas respuestas y, al cabo de algún tiempo, se llegaba, a través de pruebas y errores” o tanteos, a unos logros aceptables. Un programa idóneo de contingencias de refuerzo habría conducido al organismo al mismo éxito final con mucha más rapidez y mayor eficacia, pero, de haberlo hecho así, podría haberse dicho que se había privado a ese organismo de la oportunidad de aprender a hacer ensayos, a explorar, a resolver problemas.

El educador que señala al estudiante unas materias por aprender de las que habrá de dar cuenta en un examen, e ofrece una oportunidad de aprender a analizar ese material de modo que le facilite el recordarlo, le da una ocasión de aprender a trabajar con ahínco en algo que ordinariamente no es, de suyo, reforzador, no es recompensador a las inmediatas, etc.

Ciertamente, un programa construido sólo para impartir conocimientos sobre una materia dada no hace ninguna de estas cosas, pues no es ésa su finalidad. La programación se propone conseguir una casa cada vez, mientras que los modos eficaces de estudiar constituyen una meta distinta de la de los modos eficaces de pensar. Un burdo paralelo a semejante objeción lo ofrece el argumento corriente en pro del palo, o de las demás prácticas disuasorias, basado en que “forman el carácter”: enseñan al niño a aguantar castigos y hacerse responsable de su conducta. Estas finalidades son muy dignas, pero tales cosas no tienen por qué ser enseñadas, digamos, a la vez que la gramática latina o que las matemáticas. Rousseau sugería una útil forma de programación mediante la cual se le podría enseñar al niño a someterse a los estímulos aversivos sin alarma ni pánico. Indicaba que si a un nene se le echase de repente en un baño de agua fría lo más probable sería que, aterido, gritase lleno de espanto, pero que si se empezara metiéndole en agua calentada a la temperatura del cuerpo y luego cada día un grado más fría, el niño, al fin, no tendría miedo alguno a bañarse con agua fría del todo. Ahora que el programa habría que seguirlo puntualmente. (En su entusiasmo por la nueva ciencia, Rousseau exclamaba: “¡Usad un termómetro!”.) Programas semejantes sirven para enseñar a tolerar estímulos penosos; sin embargo, el golpear a un niño porque es torpe, olvidadizo o mal lector es un ejemplo detestable. Sólo raras veces contribuirá a formar lo que en el siglo XVIII se llamó “fondo” o “base”, como sólo raras veces también eliminarán perezas, olvidos o malas pronunciaciones.

Es importante enseñar a observar con cuidado, a explorar e inquirir, pero estas cosas no se enseñan bien sometiendo al estudiante al esfuerzo de aprenderse unas materias con la amenaza de que, si no las estudia con eficacia, sufrirá las consecuencias. Hay otros métodos mejores. De dos maneras puede enseñarse a un hombre a que mire bien antes de saltar: o castigándole severamente cuando salte sin mirar antes, o reforzándole de un modo positivo (tal vez artificial, “espurio”) para que mire antes de dar el salto. Por los dos procedimientos puede aprender, pero cuando simplemente se le castiga por saltar sin mirar, ha de descubrir él por sí mismo el arte de la observación cuidadosa, y así no es probable que se beneficie de la experiencia de los demás. En cambio, cuando se le refuerza para que mire, un programa adecuado le transmitirá los descubrimientos hechos por quienes le han precedido en ejercitar el arte de la observación. (Dicho sea de paso, los ya mencionados procedimientos audiovisuales, que tratan de atraer la atención, no enseñan a observar con cuidado. Al contrario, es probable que le quiten al estudiante la oportunidad de aprender esas habilidades, cosa que ocurre mucho menos con una programación eficiente de materias determinadas.)

Otro ejemplo es el del aprender a estudiar. Cuando un profesor se limita a tomar a sus estudiantes la lección que les puso, poco son los que aprenden alguna vez a estudiar bien y muchos no aprenden nunca. Porque se puede leer para dar en seguida cuenta de lo leído y olvidarlo por completo casi a continuación del examen; mientras que, evidentemente, se lee de modo muy distinto cuando se quiere retener en la memoria lo leído. Como ya hemos visto,

muchas de las prácticas a que recurre el buen estudiante se parecen a las del programador. Quien estudia como es debido puede, en cierto modo ir programándose el material sobre la marcha, repasando metódicamente lo que ha aprendido ya, procurando repetirlo a base de echar una mirada al texto sólo cuando le sea verdaderamente indispensable. Estas prácticas cabe programarlas también por separado, como parte importante de la educación de alumno, al cual se le puede enseñar mucho más eficazmente con ellas que castigándole porque lea sin tratar de mandar a la memoria lo leído.

Suele ser grato poder decir que el imponer castigos al estudiante por no pensar tampoco es la única manera de enseñarle a pensar. Algunos comportamientos pertinentes han sido analizados y son, por tanto, susceptibles de explícita programación por ejemplo, los métodos algorítmicos de resolver problemas. Un tipo de programación es aquí el simple guiar al alumno exponiéndole los pasos tradicionales para llegar a la solución. Otro tipo consiste en pedirle que resuelva una serie de problemas de creciente y graduada dificultad. Ciertamente se pueden componer programas más eficaces, pero, por desgracia, no harían sino recalcar la naturaleza, bastante mecánica, de la resolución algorítmica de los problemas. El pensamiento real parece ser algo diferente. A veces se dice que es materia de “heurística”. Sin embargo, cabe formular relevantes prácticas como técnicas idóneas para resolver el problema de la resolución de problemas. Y, una vez formulado y programado, el recurso heurístico o procedimiento inquisitivo no podrá ya distinguirse en nada importante de la solución algorítmica del problema. El fugaz destello o chispazo repentino del pensamiento creador nos sigue guiando.⁷

El comportamiento humano asume con frecuencia nuevas formas, algunas de las cuales son estimables. Pero “enseñanza de un comportamiento genuinamente creador” es una contradicción en los términos. El descubrimiento original rara vez, si alguna, hay garantías de que se produzca en las aulas. En el librito de Polya *How to Solve It* (33), unos cuantos chicos, en una clase, llegan a dar con la fórmula de la diagonal de un paralelepípedo. Es posible que el profesor no se la dijera, pero no es probable que el curso que siguieron bajo su guía se pareciese al que siguió el primer descubridor de la fórmula. Los esfuerzos por educar la creatividad ha sacrificado la enseñanza de contenidos, de materias. El educador tiene que hacer equilibrios entre dos grandes temores: el de no enseñar nada y el de decirle algo al alumno e imposibilitar con ello el que él mismo lo “invente”. Mientras no sepamos más acerca del pensamiento creativo, tal vez debamos limitarnos a que nos conste que el estudiante se posesiona plenamente de las contribuciones de quienes le precedieron en pensar y de que ha sido suficientemente reforzado para observar e inquirir bien y su interés y aplicación provienen de una afortunada historia de éxitos.

Se ha dicho que la cultura de un individuo es aquello que le queda cuando ha olvidado todo lo que se le enseñó. Ciertamente, pocos estudiantes aprobarían unos exámenes finales que se les hiciesen uno o dos años después de haber salido del colegio o de la universidad. Por consiguiente, lo que de lo aprendido debe conservar validez no son los datos y reglas sobre los que se aprobaron repetidos exámenes, sino algunas otras especies de comportamiento adscritas a menudo a capacidades especiales. Lejos de descuidar estas especies de comportamiento, la programación esmerada revela la necesidad de enseñarlas tomándolas como explícitos objetivos educativos. Por ejemplo, dos programas preparados con la colaboración del Comité de enseñanza programada de la Universidad de Harvard –uno de cristalografía elaborado por Bruce Chalmers y James G. Holland (8) y otro de neuroanatomía por Murray y Richard Sidman (43)– ponen ambos de manifiesto la importancia de las habilidades especiales en el pensamiento tridimensional. Medidas con tests adecuados, estas habilidades varían enormemente aun entre científicos de los que se supone que hacen un uso especial de ellas. Pueden ser enseñadas con programas separados o

⁷ Muchos de los puntos precedentes se desarrollan con más detalle en el capítulo 6.

como parte de la cristalografía o de la neuroanatomía, toda vez que se las ha reconocido específicamente como habilidades importantes. Cabe pensar que la educación acabará por concentrarse sobre esas formas de comportamiento que “perduran cuando uno ha olvidado ya todo lo que aprendió”.

El argumento de que la enseñanza eficaz es enemiga del pensamiento, creativo o no, requiere una última consideración. Tememos esa enseñanza eficaz, como tememos todos los medios eficaces de cambiar el comportamiento humano. El poder no sólo corrompe, también atemoriza; y el poder absoluto produce un terror absoluto. Pero es muy diferente la manera como vemos –con mucha amplitud de miras– la política educativa, cuando concebimos una enseñanza que realmente funcione y valga. Se ha dicho que las máquinas de enseñar y la enseñanza programada vienen a significar disciplina rigurosa, régimen de dictadura (y a veces se añade que el absolutismo dictatorial es lo que desean quienes propugnan tales métodos). Más, para empezar, ¿podría haber algo más tiránico y dictatorial que a enseñanza tal y como ahora se halla? Los centros docentes y las autoridades estatales preceptúan hasta el último detalle de lo que los estudiantes han de aprender cada año. Las universidades insisten en los “requisitos” previos que han de cumplir y conocimientos que han de poseer ya quienes deseen matricularse en ellas. Los exámenes están “estandarizados”. Certificados, diplomas, títulos y honores atestiguan que se han seguido determinados cursos, hecho determinados trabajos y pasado determinadas pruebas... No nos preocupa mucho todo esto porque sabemos que los estudiantes nunca aprenden todo lo que se les pide que aprendan, pero, claro, si la enseñanza es eficaz, habrá que buscar alguna otra salvaguardia.

Una tecnología de la enseñanza podría emplearse, desde luego, imprudentemente, podría destruir la iniciativa y la creatividad. Podría hacer a todos los hombres iguales (y no precisamente en excelencia); podría suprimir el benéfico influjo de las oportunidades en el desarrollo del individuo y en la evolución de una cultura... Por otro lado, podría aumentar al máximo el rendimiento de las dotes naturales de cada estudiante; podría hacerle lo más hábil, competente e informado que fuese posible; podría originar la más amplia gama concebible de intereses; podría inducir al individuo a contribuir lo más que le fuese dado a la supervivencia y al desarrollo de su cultura... Cuál de estos dos futuros se haga realidad para nosotros, no lo determinará la mera validez de la enseñanza eficiente. El uso a que se aplique una técnica de la instrucción depende de otras cuestiones. No cabe el que, deteniendo el estudio científico del comportamiento humano o rehusando hacer uso de la técnica que de esa ciencia inevitablemente se deriva, eludamos el tomar las decisiones que ahora hemos de tomar.

La analítica experimental del comportamiento es una ciencia joven y vigorosa que tendrá, sin duda, aplicaciones prácticas. Ha habido ya algunas importantes derivaciones de ella en campos como la psicofarmacología y la psicoterapia. Su influjo en la economía, en la política, en el derecho y hasta en la religión está empezando a hacerse notar. Hállese, pues, relacionada con el gobierno en el más amplio sentido posible. En el gobierno del futuro es lo más probable que predominen las técnicas que asociamos nosotros con la educación. Por eso tiene tanta importancia el que esta joven ciencia haya comenzado por dar sus pasos técnicamente más eficaces en el desarrollo de una tecnología de la enseñanza.

5

Por qué fallan los maestros

Los más difundidos esfuerzos por mejorar la educación, por elevar el nivel cultural, manifiestan un extraordinario descuido de la metodología. No se analiza en ellos el aprendizaje ni la enseñanza y apenas se procura hacer esta última más eficiente. La ayuda que se otorga a la educación se reduce en general a dar dinero, y los planes acerca de cómo se ha de emplear éste siguen unas cuantas directrices rutinarias: Debemos construir más y mejores escuelas; debemos reclutar más y mejores maestros; debemos seleccionar y formar mejor a los estudiantes y asegurar el que todos los niños y todos los jóvenes capaces puedan asistir a centros docentes; es preciso multiplicar los contactos entre los profesores y discípulos a través del cine y la televisión; hay que estructurar nuevas carreras... En cambio, no hace ninguna falta, por lo visto, que nos preguntemos cómo esos profesores han de enseñar a esos mejores discípulos en esas mejores y más numerosas escuelas, ni tampoco qué tipo de contactos son los que hay que multiplicar con los medios de comunicación masivos, ni de qué modo se logrará que los nuevos estudios y carreras sean eficaces.

Tal vez no puedan esperarse preguntas de esta especie en lo que está siendo, en esencia, una revolución del consumidor. Las reformas educativas de otros tiempos fueron propuestas por educadores –un Comenio, un Rousseau, un John Dewey – que estaban familiarizados con os métodos de enseñanza, conocían sus defectos, y creyeron llegada una ocasión de mejorarlos. Mientras que hoy los descontentos son los padres, los empresarios y otras personas a quienes no les satisfacen los productos de la educación actual. Cuando los profesores se quejan lo hacen como consumidores de la educación que se da en los niveles inferiores al de su ejercicio: las autoridades universitarias quieren que se enseñe mejor en los colegios e institutos, y los profesores de estos centros dicen que hay que enseñar más en la escuela. Quizá sea natural que los consumidores se fijen en la falta de edificios, de personal y de equipo más bien que en la falta de método.

También es verdad que la metodología de la educación no les ha sido sólo presentada con unos colores muy favorables que digamos. La palabra *pedagogía* no goza de mucho prestigio. Lo bajo de la condición en que está hoy lo que ese término representa se debe, en parte, al hecho de que los psicólogos de la educación, encalabrados por los métodos estadísticos, que prometían el logro de una nueva exactitud, se pasaron medio siglo midiendo los resultados de la enseñanza mientras descuidaban el enseñar. Comparaban grupos de alumnos con los que se habían seguido métodos diferentes, y así no era raro que pudieran dictaminar la gran ventaja de determinado método sobre otros, pero los métodos que examinaban no salían ser resultado de sus investigaciones, ni siquiera de sus teorías, y sus estudios pocas veces daban como fruto nuevos métodos de enseñanza. Los estudios psicológicos sobre el aprendizaje fueron igualmente estériles, por concentrarse en detalles nimios, propios de muy pocas situaciones de aprendizaje típicas, tales como el tambor mnémico, el laberinto, la caja de muestras a elegir y algunos “problemas” verbales. Las curvas del aprendizaje y del olvido que resultaban de tales estudios no tenían ninguna utilidad escolar y fueron quedando relegadas a puestos cada día menos importantes en los manuales de psicología de la educación. Todavía hoy, muchos eminentes teóricos del aprendizaje insisten en que sus trabajos no tienen interés práctico.

Por estas y otras razones no menos ciertas, lo que se ha venido enseñando como pedagogía no ha podido ofrecer nunca una verdadera tecnología de la enseñanza. Desde luego, el cómo enseñar a universitarios jamás ha sido objeto de enseñanza alguna. El profesor bisoño no

recibe preparación profesional. Suele iniciarse simplemente enseñando tal y como a él se le enseñó, y, si progresa, es sólo a la luz de su propia y no ayudada experiencia. En el bachillerato y en la escuela primaria también suelen impartir las enseñanzas muchos aprendices de profesores, jóvenes cuya experiencia docente se puede ir formando, en el mejor de los casos, gracias a los consejos y juicios de maestros ya más experimentados. Hay algunos principios y recursos rudimentarios que son tradicionales, pero, por lo general, la mayor fuente de progreso de la enseñanza está en la capacidad y en la experiencia del propio joven profesor. Aun esta modesta postura en pro de que se enseñe al profesor a enseñar es combatida. Argúyese que el buen profesor es sencillamente el que sabe bien su materia y siente interés por ella. Cualquier conocimiento especial de la pedagogía como ciencia básica de la enseñanza se tiene por innecesario.

Tal actitud es lamentable. Ninguna empresa puede progresar hasta su peno y mejor rendimiento si no examina sus procesos básicos. Y nos será imposible establecer un sistema educativo eficiente mientras no conozcamos a fondo los procesos del aprender y del enseñar. El comportamiento humano es demasiado complejo como para que la tarea de modelarlo se deje a la experiencia casual o, inclusive, a una experiencia organizada en el restringido ambiente de las aulas. Los profesores y los maestros necesitan ayuda. Necesitan, sobre todo, el tipo de ayuda que les brinda el análisis científico del comportamiento.

Por suerte, este análisis es utilizable en la actualidad. Principios deducidos de él han contribuido ya a la creación de escuelas, equipo escolar, textos y ejercicios docentes. Su fruto más conocido es, quizá, la enseñanza programada. Algunos correlatos de su formación básica están empezando a ser mirados como importantes para la formación de maestros y administradores. Pero más importante aún que estas aportaciones positivas es lo mucho que ayuda el análisis a comprender mejor el sentido y alcance de las prácticas corrientes. Hay algo que no anda bien en la enseñanza. ¿Qué es ello, vistas las cosas como las ve la analítica experimental del comportamiento?

El control aversivo

El castigo corporal ha desempeñado siempre un papel muy notable en la educación. Según dice Marrou.

[...] la educación y el castigo físico parecíanle tan inseparables al griego de la época helenística como se lo había parecido al judío o al escriba egipcio en tiempos de los faraones. La conocida descripción que hace Montaigne de “los niños dando alaridos al ser azotados por furibundos maestros” es tan cierta de las escuelas latinas como de las griegas. Cuando los hombres de la Antigüedad rememoraban sus días de escolares, veníanles en seguida a las mientes los palmetazos. “Presentar la mano a la vara del maestro” – *manum ferulae subducere*– era una forma elegante de decir en latín “estudiar” (28).

Pues bien, el palo todavía sigue en uso entre nosotros, y los esfuerzos que se hacen por eliminarlo tropiezan con una fuerte oposición. En la Gran Bretaña pueden obtenerse aún, comprándolas a proveedores que las anuncian en las revistas de educación y de uno de los cuales se dice que vende 3000 al año, una especie de fusta de correa, llamada *taws*, para azotar a los malos estudiantes. (Este instrumento tiene la ventaja, compartida por la porra de plástico de no dejar señales deladoras en el cuerpo de la víctima.)

La brutalidad del castigo corporal y la malignidad que fomenta en el maestro y en el discípulo han llevado, naturalmente, a una reforma. Pero, por lo común, ésta ha significado poco más que un dar paso a los castigos no corporales, de los que la educación podría ostentar una lista

inmensa. El poner en ridículo al alumno (hoy las más de las veces de palabra, pero antaño simbolizado por el gorro con orejas de burro u obligando al chico a ponerse de cara a la pared) el echar broncas, el sarcasmo, la crítica despiadada, la encerrona (“Se quedará usted una hora más cuando terminen las clases”), el poner largas tareas para que se hagan en casa, la denegación de permisos, el trabajo forzado, el ostracismo, el hacer guardar silencio y el imponer multas... son algunos de los recursos que han permitido al maestro seguir siendo severo con el niño aunque sin manejar la férula. En algunos aspectos no son tan inadmisibles como el castigo corporal, pero, al fin y al cabo, mantienen el mismo patrón: el estudiante ha de pasar gran parte de su tiempo haciendo cosas que no quiere hacer. La educación es, en más de un sentido, “coercitiva”.

Si a un maestro le asalta alguna duda respecto a sus propios métodos de educar, hágase unas cuantas preguntas como éstas: ¿Dejan mis alumnos de trabajar, de hacer o que estaban haciendo en la clase, desde el momento mismo en que doy yo ésta por terminada? (Si todo su “interés” casi instantáneamente, quiere decir que el final de la clase significa para ellos la liberación de una carga que les oprime.) ¿Acogen con enorme júbilo, más bien que con cierta pena,, las vacaciones previstas y las imprevistas? ¿Les recompensó su buena conducta dispensándoles de otras tareas? ¿Les castigo señalándoles más tarea? ¿Les digo frecuentemente “Atended”, “Recordad”... o les hago otras advertencias por el estilo? ¿Considero necesario enfadarme de cuando en cuando y amenazar con algún tipo de castigo?

El educador puede emplear el control represivo porque es, o mayor y más fuerte que sus alumnos, o capaz de invocar la autoridad de los padres o de la policía, que les amedrenta. Puede, por ejemplo, obligar a los alumnos a leer textos, a oír lecciones, a participar en discusiones, a recordar todo lo que les sea posible de lo que hayan leído u oído y a escribir trabajos. Esto quizá sea un logro, pero es contrarrestado por una serie de indeseables efectos concomitantes cuyo origen se puede poner en esa práctica fundamental.

El estudiante que trabaja principalmente para librarse de la estimulación aversiva, descubre otras vías de escape. Es lento, “cuando tiene que ir a la escuela camina con la mayor desgana, tan despacio como un caracol”. Hace novillos y se dedica a vagabundear o se salta, por lo menos, algunas clases. Está lleno de lo que los ingleses llaman *trauncy*, es decir, de vagancia y pillería. Para los que procediendo de este modo bordean los límites de la delincuencia, la policía, con su amenazadora vigilancia, supone un control todavía, más aversivo. El muchacho que se fuga de la escuela es, legalmente, un vagabundo. Se ha averiguado que a muchos de los niños que se suicidan la escuela les había producido amarguras y aversiones.

Hay otras formas más sutiles de fuga. Aunque esté físicamente presente y mire al maestro o al libro, puede que el escolar no preste ninguna atención. Es históricamente sordo, su pensamiento anda errante. Sueña despierto. Las formas incipientes de escapismo se manifiestan como incapacidad para estarse quieto. La “fatiga mental” suele ser, no un estado de agotamiento, sino una incontrolable disposición a fugarse, y en las escuelas se le sale al paso permitiendo que los niños “se escapen” o atrás actividades que, según esperan los educadores, les serán también de provecho. Los períodos en que se divide la jornada escolar señalan los límites del control aversivo eficiente, más bien que los de la capacidad para mantener la atención. Un niño puede pasarse horas enteras absorto en un juego, viendo películas o atento a lo que aparece en la pantalla de televisión, pero en la escuela tal vez se le haga imposible permanecer sentado unos cuantos minutos seguidos y le entren unas ganas de escaparse tan enormes que no sea capaz de resistirlas. Una de las formas más fáciles de escapismo es, sencillamente, olvidar cuanto se ha tenido que aprender. Y nadie ha descubierto el tipo de control apropiado para impedir este género de fuga hacia la libertad.

Otros resultado igualmente grave que por un análisis del comportamiento sabemos que se puede producir es el de que el estudiante contraataque. Si el maestro es débil, quizá llegue el

alumno a contraatacar abiertamente, con impertinencias, descaros, groserías y aún desafíos. Su comportamiento verbal puede ser obsceno o profanador de otros respetos debidos. Puede molestar al maestro subrepticamente, de forma que éste no le descubra y castigue, como por ejemplo tarareando o murmurando, metiendo ruido con los pies o con el pupitre... Hay pequeños artefactos ideados especialmente con el fin de perturbar el silencio de un aula durante el estudio o para sacar de quicio al profesor. En la actualidad menudean bastante los ataques físicos al educador, y los ataques verbales en su ausencia son ya legendarios.

Los contraataques van en la escalada. Cualquier acción levemente aversiva por parte del maestro provoca reacciones que exigen medidas más severas. La escalada puede continuar hasta que una de las partes se encoge y cede (el estudiante abandona la escuela o el maestro hace la vista gorda) o hasta que una de las partes domina por completo la situación (el estudiante establece la anarquía o el maestro impone una disciplina despótica).

El vandalismo es otra forma de contraataque cuya gravedad está aumentando rapidísimamente, muchas ciudades mantienen hoy fuerzas especiales de policía para vigilar las zonas escolares durante los fines de semana. Y los edificios de las escuelas se diseñan de tal modo que nos sea fácil romper las ventanas desde la calle. Un contraataque más asolador viene luego, cuando los antiguos alumnos se niegan, en revancha por las represiones, a sostener, como tributarios las instituciones educativas. Frecuentemente el antiintelectualismo es un ataque general contra todo lo que representa la educación.

Un efecto mucho menos evidente, pero igualmente grave del control aversivo es la total inactividad. El estudiante se muestra malhumorado, moroso, se cierra obstinadamente y no responde a los estímulos. Se "bloquea". No quiere obedecer. La inacción es, a veces, una forma de escape (antes que hacer lo que se le manda, el estudiante prefiere sencillamente el castigo como una forma de mal menor) y otras veces es una modalidad de ataque, que tiene por objeto enfadar al profesor; pero, de suyo, es también uno de los efectos previsibles del control aversivo.

Todas estas reacciones llevan un acompañamiento emocional. El miedo y la angustia son características del proceso de fuga y vagabundeo, así como la rabia lo es del de contraataque y el resentimiento del de cerrazón en la inactividad, estos son los rasgos típicos de la delincuencia juvenil, de la morbosidad psicósomática y de otros desajustes muy conocidos por los directores y profesores y por el personal sanitario de las instituciones educativas.

Y no son éstos los únicos inconvenientes graves del control represivo o aversivo. El comportamiento que se adapta de un modo satisfactorio a las condiciones represivas puede tener características indeseables: puede ser indebidamente desconfiado y cauteloso ("meticulosos" significó en tiempos, medroso, lleno de temores); requiere esfuerzo; da trabajo. Tal estudiante desempeña un papel de dócil sumisión que cada vez reporta menos utilidad, a medida que los ambientes culturales se van alejando de los patrones totalitarios. Rousseau podría añadir en son de queja que ni la mitad de las personas cultas de su tiempo llevaban una vida como para disfrutar de las bendiciones a las que sacrificaron o placeres de su infancia. Afortunadamente esto ya no es así, pero el sacrificio continúa.

Los métodos aversivos producen también malos efectos en los educadores, el joven profesor empieza acaso a ejercer con una actitud favorable hacia su carrera y hacia sus alumnos, sólo para venir a hallarse desempeñando un papel sumamente enojoso y antipático a medida que refuerza con su actividad todo un repertorio de comportamiento agresivo. Semejante perspectiva no puede atraerse o conservar en sus funciones a los buenos maestros. Y así resulta que la profesión sólo les es tolerable a los caracteres débiles o a los que disfrutaban tratando al prójimo odiosamente. Aun cuando se empleen con moderación, las prácticas aversivas impiden que se empleen con los estudiantes la clase de relaciones que hace viables las técnicas más eficientes.

En la segunda enseñanza y en la escuela primaria, el patrón aversivo sigue vigente con el hoy casi universal sistema de “tareas y exámenes”. Ni el maestro ni el profesor enseña, sino que se limita a hacer al estudiante responsable de su aprendizaje. El estudiante ha de leer libros, estudiar manuales, hacer experimentos y acceder a lecciones, y tiene que responder de su labor en el sentido de que, si no repite correctamente lo que ha visto, oído o leído, sufrirá consecuencias aversivas. Las preguntas y las respuestas destacan tanto en este sistema educativo que su conexión con la función de una respuesta que recibirá ciertas calificaciones, la pregunta es casi siempre un poco aversiva. El examen, como serie que es de preguntas, produce ansiedades y pánicos, que son los rasgos característicos de los procesos de fuga y vagabundeo. A la lectura del trabajo escrito por un alumno es aún muy probable que se la denomine corrección. Los exámenes se conciben principalmente para poner de manifiesto lo que el estudiante *no* sabe. Si se comprueba que una cuestión resulta demasiado fácil, se le aumenta la dificultad antes de proponerla de nuevo, y esto, según se dice, porque es un test fácil no sirve para discriminar, pero si calamos en las razones de fondo, puede que sea porque el profesor tiene miedo de que se debilite la disciplina bajo la cual están trabajando sus alumnos. Al profesor le juzgan la Dirección del centro docente y sus colegas por la severidad de la disciplina que impone a sus discípulos: es buen profesor si sabe hacer que los estudiantes trabajen de firme, sin que importe cómo lo logra o cuánto les enseña procediendo así. Y él acaba por valorarse del mismo modo; si ensaya el cambio a métodos no aversivos, tal vez descubra que se resiste a facilitar las cosas; como si esto significara necesariamente enseñar peor o menos.

Las propuestas de aumentar las exigencias y “elevar el nivel” suelen formar parte de un patrón aversivo. Un educador muy conocido (4) escribe:

Debemos hacer que en nuestras escuelas se trabaje más [...], tenemos todas las razones para concentrarnos en [ciertos temas] y para ser inflexibles en nuestra insistencia de que se han de aprender de verdad [...] El último año [de la enseñanza media] habría de ser el más duro. [Deberíamos poner] a los estudiantes tareas difíciles y extensas, e [insistir] en que las hiciesen bien [...] Deberíamos exigir más a nuestros alumnos.

Tales expresiones es probabilísimo que pretendieran ser sinónimas de estas otras: “los estudiantes deberían aprender más” y “los profesores deberían enseñar más”. Puede haber buenas razones para querer que los estudiantes aprendan más matemáticas o lleguen a dominar más idiomas modernos o se preparen mejor para dar clase, pero no hay razón alguna para intensificar las presiones aversivas. Bien está que se aspire a elevar el nivel, pero sólo para una determinada filosofía de la educación será éste un criterio en virtud del cual quepa admitir alguna forma de represión o castigo.

El recurso al control aversivo se explica fácilmente: al profesor no le cuesta mucho disponer contingencias aversivas, pues la misma educación de que él fue objeto le enseñó ya a proceder de este modo. Y, en cualquier caso, como los efectos son inmediatos y palmarios, resulta fácil aprender técnicas tan “eficientes”. Cuando el control se inicia en edad temprana y se mantiene coherentemente, y sobre todo cuando adopta la forma moderada de los “avisos amables”, minimízanse los perniciosos efectos concomitantes. Sistemas fundamentalmente aversivos han producido alumnos disciplinados, obedientes, trabajadores y, en fin, tan cultos y habilidosos que a veces eran la envidia de maestros incapaces de emplear con igual destreza las mismas técnicas. Hasta puede que los propios estudiantes se impresionen ante tal resultado y acudan, años después, a agradecer a sus maestros el haberles pegado o ridiculizado “a tiempo”.

El control aversivo es defendido en ocasiones como “procedimiento natural”. Cuando aprende a manejar un picaporte, el niño va progresando hasta que llega a hacerlo con

suavidad y sin ruido. El medio natural enseña a las personas a actuar del modo necesario para resolver complicaciones o reducir la amenaza de lo desconocido. ¿Por qué no ha de imitar el maestro a la naturaleza disponiendo parecidas contingencias aversivas, tales como rompecabezas que induzcan al alumno a pensar, o curiosos acertijos que le despidieren la afición a explorar e indagar?

Sin embargo, la naturaleza, como veremos más adelante, no siempre es tan admirable maestra. Sus contingencias aversivas no son un modelo que deba copiarse, sino un patrón que hay que superar.

Las contingencias aversivas le proporcionan también al estudiante una ocasión de aprender a adaptarse a lo ingrato y penoso, a actuar con eficacia cuando se vea amenazado, a aguantar el dolor... Pero, generalmente, no son bien dispuestas para este fin. Como lo indicaba Rousseau, a un niño se le puede enseñar a resistir los estímulos aversivos, pero nótese que las contingencias necesarias para ello no son fáciles de combinar con las que se requieren para enseñarle otras cosas.

Indudablemente, parte del predicamento de que goza el control aversivo se debe a que su puesta en práctica es compatible con el buen crédito de las filosofías del gobierno y de la religión que prevalecen en el mundo. No sólo es el maestro quien hace al estudiante responsable del cumplimiento de su deber de estudiar y le castiga “con justicia” cuando no lo cumple. Ni es sólo el mal estudiante quien tiene que oír la máxima de que “la ignorancia no sirve de excusa”. Las escuelas, los institutos, las academias y universidades participan también del control ético y legal de las sociedades que los mantienen y de las que esos mismos centros forman parte, y han de solucionar problemas parecidos, aunque de mayores proporciones e implicaciones para la colectividad. Para solucionarlos, han tenido siempre por útil el control aversivo. Más, como veremos en el capítulo 9, a la hora de encauzar la acción convendría considerar otras alternativas posibles. Los sistemas vigentes en la actualidad, con sus lamentables subproductos, no deberían defenderse como males menores pero necesarios mientras no estuviesen absolutamente seguros de que no caben otras soluciones.

La mayoría de los educadores son amables y están cargados de las mejores intenciones. No pretenden amenazar a sus alumnos, sino que se hallan de pronto haciéndolo, sin saber cómo. Quisieran ayudarles, pero en muchos casos sus ofertas de ayuda no les son aceptadas. La mayoría de los estudiantes están bien dispuestos; desean educarse, instruirse, pero les es imposible esforzarse en el estudio y caen en la cuenta de que pierden el tiempo. Por razones que probablemente no aciertan a distinguir, muchos de ellos se muestran rebeldes y andan en verdad revueltos. ¿Por qué ha de seguir empleando la educación unas técnicas aversivas a las que, sin duda, se debe todo esto? Evidentemente, porque no se han encontrado otras alternativas eficaces. ¡No basta con abandonar, sin más, las prácticas aversivas! Un Summerhill (30) es terapéutico, no educativo: eliminando el castigo, los maestros podrán ayudar a los estudiantes que hayan sido mal tratados en otros sitios y prepararles para recibir bien la enseñanza, pero se necesita algo más. Tolstoi tuvo que cerrar pronto la escuela que había abierto para los hijos de sus siervos y a la que ningún niño tenía obligación de asistir o, una vez en el aula, tampoco se le obligaba a poner atención al maestro; y experimentos similares hechos por los anarquistas y uno por Bertrand Russell han fracasado igualmente.

Explicar las cosas “patentizándolas”

El niño ve cosas y habla de ellas después recordándolas con exactitud, en cambio, oye noticias y conversaciones y no le hacen mella. Es capaz de referir con todo detalle el argumento de una película que ha visto o de un libro que ha leído. Parece tener una “curiosidad natural”,

“un amor al saber”, un “profundo anhelo de aprender”. ¿Por qué no sacar partido de estas dotes naturales y poner simplemente al estudiante en contacto con el mundo cuyas cosas ha de ir aprendiendo? Plantéanse aquí, por descontado, problemas prácticos: Sólo una porción muy pequeña del mundo real puede ser introducida en el aula, aunque se cuente con la ayuda de filmes, cintas magnetofónicas, discos y televisión, y sólo una pequeña parte del resto puede visitarse. Las palabras se cargan fácilmente de significaciones y son fáciles de emitir, pero los excesos de verbalismo de la educación clásica han evidenciado que esto lleva con facilidad a peligrosas exageraciones. Sin embargo, dentro de unos límites razonables, ¿no será posible enseñar dándole simplemente al estudiante la oportunidad de que aprenda de un modo natural?

Por desgracia, el estudiante no aprende con sólo que se le muestren o se le digan las cosas. Algo que es esencial a su curiosidad natural o ansia de aprender se está echando de menos en la escuela: lo que, hablando técnicamente, se llama “reforzamiento positivo”. En la vida diaria, el estudiante mira, escucha y retiene cosas en su memoria porque de ello se siguen ciertas consecuencias. Aprende a mirar y a escuchar de unos modos especiales que facilitan la recordación porque es reforzado para retener lo que ha visto y oído, exactamente igual que el reportero de un periódico anota y recuerda lo que ve y oye porque le pagan para que informe acerca de esas cosas. En cambio, cuando un profesor se limita a mostrar o decir algo a un estudiante, a éste no se le seguirán unas consecuencias parecidas.

Rousseau fue el gran abogado del aprendizaje espontáneo, naturalmente Emilio debía ser enseñado por el mundo, por las cosas mismas que lo constituyen. Su maestro había de enfocarle la atención hacia este mundo... Pero, en otro aspecto, su educación iba a ser negativa: no habría en ella cálculo de las consecuencias. Claro que Emiliano era un aprendiz imaginario y los procesos de un aprendizaje eran también imaginarios. Cuando Pestalozzi, discípulo de Rousseau puso a prueba el método rousseauiano en su propia carne y sangre, en su hijo, sufrió lo indecible y al fin fracasó. Su diario es uno de los más patéticos de la historia de la pedagogía (17), cuando paseaba con su hijito por la orilla de un arroyo, Pestalozzi repetía varias veces: “El agua fluye pendiente abajo”. Mostrábale al niño que “la madera flota en el agua y... la piedra se hunde”. Aprendiera o no, el chiquillo no padecía penas, y Pestalozzi podía creer que, por lo menos, estaba siguiendo con él el método idóneo. Pero cuando el mundo de las cosas empezó a quedar atrás, le fue imposible seguir ocultándose el fracaso. “Sólo a duras penas conseguía hacerle leer; encuentra mil modos de distraerse y no pierde ocasión alguna de hacer cualquier cosa.” Para lograr que el pequeño se sentara y estuviera quieto durante sus lecciones, tenía primero que hacerle “corretear y jugar fuera de casa, respirando el aire fresco”. Pero entonces Pestalozzi mismo acababa exhausto. Inevitablemente, como era de esperar, volvió a las medidas represivas: “Cansábase pronto de aprender a leer, pero como yo había decidido que debía ejercitarse en ello diariamente con regularidad, gustárale o no, determiné darle a entender la necesidad de hacerlo así ya desde los comienzos, manifestándole que no había otra alternativa que o trabajar o disgustarme, y dejándole encerrado cada vez que me disgustaba”.⁸

Captar la atención

Los fallos del procedimiento de “descubrir las cosas que se patentizan” se tribuyen a veces a la falta de atención, mas nosotros mismos caemos a veces en la cuenta de que no estamos escuchando o mirando algo atentamente. Sí, pues, no hemos de castigar al estudiante porque no

⁸ Un contemporáneo de Pestalozzi, Thomas Day, autor de *Standfor and Morton*, un libro para niños, “murió de la cox que le propinó un caballo al que estaba tratando de educar según los principios de Rousseau: ¡fue un mártir de la Razón y de la Naturaleza!” (37).

mire o no escuche, ¿cómo nos las arreglamos para que se concentre? Una posibilidad es la de asegurar el que ni ven ni oiga otras cosas, se aísla con este fin el aula y se eliminan de su ámbito todos los elementos distractivos; se impone a menudo el silencio... Las constricciones físicas sirven, indudablemente, de ayuda. El profesor puede asegurarse, recurriendo al uso de auriculares, de que a los oídos de su discípulo solamente llega lo que debe oír. La pantalla del televisor suele ser alabada, a este respecto, por aislamiento y sus efectos casi hipotéticos. Hasta se ha propuesto el empleo de un sistema de lograr la concentración tan desesperadamente extremo como éste: el estudiante ha de mirar un texto vivamente iluminado y encerrado entre unos paneles opacos que hacen las veces de las anteojeas que se les ponen a las caballerías de tiro para que no se espanten; sus oídos son cubiertos con unos auriculares, ha de leer en voz alta parte del texto y escuchar después mientras lo lee de nuevo, su voz registrada en un magnetófono. ¡Sí, a pesar de todo esto, no aprende lo que lee, no serpa porque no lo haya visto ni oído!

Una práctica menos coercitiva consiste en hacer atrayente y llamativo o que se haya de ver u oír. El técnico publicitario tiene que resolver los mismos problemas, en gran parte, que el profesor, y sus procedimientos han sido muy imitados en la composición de libros de textos, películas instructivas y ejercicios escolares. Colores vivos, cambios súbitos, tipos de letra de gran tamaño, secuencias animadas..., todos estos elementos producen, por lo menos, el efecto de inducir de momento al estudiante a prestar atención. Pero no le *enseñan* a fijarse ni a escuchar, porque actúan a destiempo. Y lo mismo se diga de los factores que hacen agradable el ámbito escolar. La arquitectura atractiva, los interiores bien decorados, el mobiliario cómodo, el ambiente simpático las materias interesantes de por sí..., todas estas cosas constituyen refuerzos, pero solamente refuerzan aquellos actos sobre los cuales inciden un edificio escolar bonito y atrayente refuerza el acto de mirarlo. Un aula bien decorada y confortable refuerza en acto de entrar en ella. Generalizando, cabe decir que esos elementos refuerzan una actitud positiva hacia la escuela. Por no proporcionan más que el escenario, el ambiente para la instrucción. No enseñan lo que los estudiantes han de aprender en ese ámbito de la escuela.

Del mismo modo, las ayudas audiovisuales suelen venir destiempo en cuanto al reforzar las formas de conducta que son el objeto principal del educador. Una página interesante impresa en cuatro colores refuerza sólo la acción con que el alumno abre el libro y lo mira, pero no la de leer el texto de la página ni tampoco la de examinarla despacio. Ciertamente, no refuerza aquellas actividades que redundarían en un recordar bien lo que se ve. Un conferenciante hábil capta la atención de su público en el sentido de que se hace mirar y escuchar, así como una película interesante refuerza el comportamiento de mirarla, pero ni la conferencia ni el filme refuerzan necesariamente el atender de tal modo que luego se recuerde lo visto y oído. En una buena instrucción, las cosas interesantes deben ocurrir *después* de que el estudiante ha leído una página, o escuchado con atención lo que se le dice, o mirarlo con detenimiento lo que le demuestra. La ilustración impresa a cuatro colores debe *hacerse* interesante una vez haya sido leído el texto que la acompaña. Cada secuencia de una lección o de un filme debe ser interesante sólo cuando se hayan examinado despacio y se hayan recordado las secuencias anteriores. En general, las cosas que son de suyo atractivas e interesantes sólo sirven para los fines primordiales de la educación cuando forman parte de contingencias de reforzamiento mucho más sutiles que las representadas comúnmente por las ayudas audiovisuales.

Facilitar el recuerdo de las materias

Es posible que a los estudiantes se les induzca a aprender haciéndoles las materias no sólo atractivas, sino también fáciles de recordad. Un medio obvio es el de la simplificación facilitadora:

como el niño ha de aprender también a escribir, se procurará que las letras del catón por el que se aprende a leer se parezcan a las letras de la escritura a mano; o se le enseñará tal vez a leer materias impresas con un alfabeto fonético; y quizás aprenda a deletrear tan sólo las palabras que haya de usar luego realmente; si no puede leer, sí que puede oír estructuras grabadas, etc. Este tipo de simplificación denuncia una falta de confianza en los métodos de enseñar y, a menudo, no hace sino posponer la tarea del profesor; pero a veces es una estrategia útil, naturalmente, el material bien organizado es también más fácil de aprender.

Algunas teorías psicológicas en boga sugieren que el material se haga memorizable de otro modo. Varias leyes de la percepción implican el hecho de que un observador no puede evitar el ver las cosas de ciertas maneras. Los estímulos parece como si hicieran fuerza sobre el organismo, como si lo coaccionaran a reaccionar en sentidos determinados. Las ilusiones ópticas son citadas frecuentemente como ejemplo de ello. Estas leyes sugieren la posibilidad de presentar el material de tal forma que sea irresistiblemente aprendido. Para lo cual habrá que “estructurarlo” de modo que su “captación” resulta fácil y casi necesaria. Sin embargo, los ejemplos en el terreno de la instrucción son mucho menos convincentes que las demostraciones ofrecidas en apoyo de tales leyes y sugerencias. Cuando se quiere asignar una función decisiva a los materiales por aprender, es facilísimo descuidar otras condiciones de las que depende también el aprendizaje.

El profesor como “partero”

Por muy atractivo e interesante que sean los materiales y por bien estructurados que estén, descorazona el hecho de que, en muchos casos, no se aprenden. Por lo que muchos teóricos de la educación, en vez de seguir preguntándose a qué se debe tal cosa, concluyen que, en realidad, el profesor no puede enseñar nada, sino que sólo puede ayudar al estudiante a aprender. La metáfora socorrida la empleó ya Platón. Como dice Emile Bréhier, “Sócrates [...] no tenía otro arte que el que ejercía por profesión su madre Fenaretes, el de mayéutica o arte de parrear. Él iba sacando de los espíritus lo que éstos tenían en su interior...” (7). O sea, que el estudiante conoce ya la verdad, y el cometido del profesor se limita a irle haciendo caer en la cuenta de que ya la conoce.

Pero, según vimos, no consta que el esclavito de la escena del *Menón* aprendiese nada. Le habría sido imposible reconstruir por sí solo el teorema cuando Sócrates acabó de interrogarle, y el mismo Sócrates reconoce un poco después que “si alguien siguiere haciendo el muchacho estas preguntas con paciencia y de diversas formas, podéis estar seguros de que, al final, su saber al respecto será tan cumplido como el de cualquier buen conocedor de esta materia”. (¡Sócrates era un teórico de la frecuencia!).⁹

Hay que admitir que el caso era difícil. El esclavito tenía que empezar desde cero. Cuando Polya (33) emplea la misma técnica de comadrón asistiendo al nacimiento de la fórmula para averiguar la diagonal de un paralelepípedo, sus discípulos contribuyen un poco más positivamente, puesto que ya saben algo de geometría, y cualquier éxito atribuible a la enseñanza previa aminora el mérito de la mayéutica. Además, con sus maneras de preguntar insinuando las respuestas, Polya presta más ayuda de lo que quiere reconocer.

⁹ Es asombroso que en serio ha sido tomada la escena del *Menón*. Karl Popper ha escrito recientemente (34): “El esclavo de Menón es ayudado por las juiciosas preguntas de Sócrates a recordar o recobrar el olvidado conocimiento que su alma poseyó en su estado de onmisciencia anterior al nacimiento. En mi opinión, es a éste famoso método socrático, llamado en el Teeteto arte de partería o mayéutica, a lo que aludía Aristóteles al decir que Sócrates había inventado el método inductivo”.

Sólo porque las demostraciones matemáticas parecen derivarse de la naturaleza misma de las cosas, puede decirse en algún sentido que “las sabe cualquiera” y que lo único que hace falta es ir las sacando de las mentes. Ni el propio Sócrates podría sostener que el alma conoce los hechos históricos o sabe una segunda lengua. El parto ha de ir precediendo de la fecundación. Pero ¿no será posible que la simiente de la que germina y crece el saber para ser parteado por el maestro consista en una presentación tal de la materia que ésta no parezca haber sido aprendida? Quizá la labor del partero intelectual sea hacer que el estudiante recuerde lo que ya le fue mostrado o dicho. En *The Idea of a University* (31) el cardenal Newman puso un ejemplo de la aplicación del método mayéutico al conocimiento adquirido. Seguro que removerá penosos recuerdos en muchos profesores. Es un examen oral en el que se habla sobre un suceso histórico, sobre uno precisamente en el que el Menón platónico perdió la vida:

Profesor.- Usted ha estudiado el *Anábasis*... ¿Qué significa la palabra “anábasis”?

(El candidato no abre la boca.)

Profesor.- lo sabe usted. No se ponga nervioso. “Anábasis” quiere decir...

Cand.- Subida...

Profesor.- Muy bien. Y ¿Quiénes subieron?

Cand.- Los griegos, Jenofonte.

Profesor.- ¡Estupendo! Jenofonte y los griegos; así pues, subieron los griegos. Y ¿adónde subieron?

Cand.- Contra el rey persa: subieron para luchar contra él.

Profesor.- ¡Magnífico! ¡Muy bien! Fue una subida. Pero ¿por qué precisamente una subida? ¿No será una bajada?

Cand.- [Silencio.]

Profesor.- ¿No hablamos más bien de una bajada cuando nos referimos, por ejemplo, a la invasión de los bárbaros y decimos que descendieron o bajaron del norte?

Cand.- Sí.

Profesor.- ¿Por qué, pues, hemos de decir que los griegos, al invadir Persia, subieron?

Cand.- Porque ellos subían a combatir al rey.

Profesor.- Sí, sí, pero ¿por qué se dice que subían y no que bajaban, como en el caso de aquella otra invasión?

Cand.- Los griegos bajaron después, cuando regresaron a Grecia.

Profesor.- Perfectamente, así fue. Pero, ¿no podría usted explicarme por qué se dice que *subieron* a Persia y no que *bajaron*?

Cand.- La verdad es que *subieron*.

Profesor.- ¡Pero, hombre! Y ¿por qué no dice usted que *bajaron*?

Cand.- [Una larga pausa de indecisión; al fin dice:] Bueno, pues *bajaron* a Persia.

Profesor.- ¡No, hombre, no! ¡Usted no me ha entendido bien!

Newman advertía a sus lectores que el candidato en cuestión era “bastante flojo [...] tanto que, probablemente, una escuela respetable no le habría preparado tan mal”. O sea, que reconocía los fallos del estudiante, ¡pero no los del método!

Millares de profesores han malgastado tiempo y energías en coloquios e interrogatorios tan inútiles como el transcrito. ¿Y todo a la mayor gloria de la mayéutica y sin sospechar siquiera que el explicar y el descubrir propios de tal métodos son no sólo inadecuados sino erróneos!

Aunque el alma quizá no conozca desde siempre la verdad ni la haya contemplado nunca en una experiencia posteriormente semio olvidada, todavía la puede *buscar*. Si al estudiante puede enseñársele a que aprenda del mundo de las cosas, nunca habrá que enseñarle ya ninguna otra cosa. Tal es el del descubrimiento, ideado para librar la profesor de una sanción de fracaso a base de hacer la instrucción innecesaria. El profesor organiza el ambiente en que ha de ser realizado e descubrimiento por el alumno, indica a éste las directrices principales de la búsqueda y le

mantiene dentro de los límites de cada investigación. Peor lo que más importa es que no le descubra nada al estudiante.

Desde luego que el organismo humano aprende muchas cosas sin ser entendido. Bueno es que así sea, y sería, sin duda, maravilloso que pudieran aprenderse de esa forma más cosas aún, a los estudiantes les interesa naturalmente lo que aprenden ellos por sí mismos, pues, si no les interesara, no lo aprenderían, y por la misma razón es también probable que recuerden cuanto aprendan sin serles enseñado. En los descubrimientos personales hay elementos de sorpresa y logro que, como factores de refuerzo, contrarrestan favorablemente las tradicionales consecuencias aversivas.¹⁰ Pero en los descubrimientos no puede cifrarse la solución de los problemas educativos. La fuerza de una cultura es proporcionada a su capacidad de transmitirse. Debe impartir a sus nuevos miembros un cúmulo de habilidades, concomimientos y prácticas éticas y sociales. Cometido que corresponde precisamente a la educación. Es del todo imposible que el estudiante descubra por sí mismo cualquier parte esencial de la sabiduría de su cultura, y ninguna filosofía de la educación sostiene que deba procurarlo. Los pensadores griegos edificaban sobre el pasado, no perdían su tiempo en redescubrirlo. Es peligroso sugerir al estudiante que no va con su dignidad el aprender lo que otros ya saben, o que hay algo innoble (o incluso destructor de los “poderes de la razón”) en memorizar datos, códigos, fórmulas o pasajes de obras literarias, y que para que se le admire tienen que pensar con originalidad. E igualmente peligroso es eliminar de la enseñanza hechos y principios importantes con el fin de dar al estudiante la ocasión de descubrirlos por sí mismo. Sólo el profesor que no sea consciente de la influencia que ejerce sobre sus alumnos podrá creer que éstos descubren en realidad por sí solos las matemáticas y que (como uno de tales profesores o ha escrito) los estudiantes, en sus discusiones por grupos “son capaces de reinventar, y reinventan, de hecho, todas las relaciones y todos los datos y procedimientos que comprende un programa entero de matemáticas”.

Hay otras dificultades. La postura del profesor que anima a “descubrir” es ambigua: ¿Pretenderá que él mismo no sabe lo que propone que se busque? (Sócrates respondería aquí afirmativamente. En la ironía socrática, los que saben se pasan un buen rato a costa de los que no saben.) ¿O, para animar a correr el riesgo de lanzarse a descubrir, tendrá que optar el profesor por enseñar sólo aquellas cosas que él mismo todavía no ha aprendido? ¿O, finalmente, deberá declarar sin ambages “yo eso lo sé, pero vosotros tenéis que descubrirlo” y habrá de aceptar las consecuencias que de semejante declaración se le sigan en el trato con sus alumnos?

Una dificultad más se presenta cuando hay que enseñar a toda una clase. ¿Cómo impedir entonces el que unos cuantos estudiantes más aventajados sean quienes hacen todo los descubrimientos? En cuyo caso, los demás alumnos de la clase no sólo pierden el aliciente del descubrir, sino que viene obligados a aprender unos materiales que se les presentan con lentitud y del modo más confuso.

Conviene, sin duda alguna, incitar a los estudiantes a que exploren e investiguen, a que hagan preguntas, a que estudien por sí mismos, a que sean “creativos”. Cuando los tipos de comportamiento descritos con estas expresiones se analizan como es debido –según lo veremos en el capítulo 6–, pueden ser enseñados. Aunque de esto no se sigue, adviértase bien, que deban enseñarse por el método del descubrimiento.

¹⁰ Como lo hizo notar Pascal, “las razones que uno mismo ha descubierto suelen ser más persuasivas que las que ha encontrado en el pensamiento ajeno”, pero no porque las razones pertenezcan al propio descubridor; uno descubre una regla descriptiva de contingencias de reforzamiento sólo después de haberse expuesto a ellas. La regla le parece al descubridor particularmente a propósito porque es corroborada por las variables que ella describe.

Los ídolos de la escuela

Las prácticas de una instrucción eficaz amenazan dar al traste con la concepción de la enseñanza como una forma de mayéutica. Se supone que el estudiante ha de “ejercitar sus facultades racionales”, “desarrollar su mente” o aprender por “intuición o indagación profunda”, entonces tal vez sea cierto que el profesor no puede enseñar nada al discípulo, sino sólo ayudarlo a aprender. Ahora que todos esos fines es posible describirlos también en términos de cambios explícitos del comportamiento, para lograr los cuales pueden idearse eficientes métodos de instrucción

Francisco Bacon concretó en sus famosos cuatro ídolos algunas de las razones por la que se los hombres conciben ideas falsas. Yo creo que se dejó en el tintero dos ídolos peculiares de la Escuela, que inducen a error a quienes desearían mejorar la enseñanza: El Ídolo del Buen Profesor esa creencia de que lo que un buen profesor puede hacer, cualquier otro profesor puede hacerlo. Hay profesores extraordinariamente eficientes. Suelen ser personas ya de por sí interesantes, y saben presentar las materias a sus discípulos de un modo interesante. Quizá sus habilidades y talentos lleguen a ser algún día mejor conocidos y se les puedan impartir a los profesores novelas. Más, hoy por hoy, constituyen auténticas excepciones. El hecho de que un método, practicado por ellos, dé muy buenos frutos, no significa que haya de resolver importantes problemas de la educación.

El ídolo del Buen Estudiante es la creencia de que lo que un buen estudiante puede aprender, cualquier estudiante puede aprenderlo. Por poseer mayor capacidad o haber estado expuestos desde muy pequeños a afortunadas influencias ambientales, algunos estudiantes aprender sin necesidad de ser enseñados. Hasta es muy posible que aprendan más y mejor cuando no se les enseña. Tal vez algún día logremos producir más estudiantes de éstos. Pero, por ahora, el hecho de que un método funciones de maravilla al ser practicado por buenos estudiantes no significa, ni mucho menos, que vaya a funcionar bien con todos. Posiblemente progresaremos más de prisa hacia una educación eficaz dejando de lado al buen profesor y al buen estudiante. Ellos no sufrirán, puesto que no necesitan nuestra ayuda. Y nosotros podremos dedicarnos entonces a ver si damos con unas prácticas que resulten apropiadas para el resto de los profesores y de los estudiantes, resto que seguramente forma el noventa y cinco por ciento del total.

Los citados Ídolos de la Escuela son la causa de que algunos teóricos de la educación insistan acérrimamente en unas cuantas soluciones típicas. Quizá debamos considerarlos tan sólo como dos casos especiales de un error más general, el de creer que la experiencia que cada profesor adquiere en las aulas es la fuente más importante de la sabiduría pedagógica. En realidad, es muy difícil que los profesores saquen partido de su experiencia personal. De sus éxitos o fracasos a largo plazo casi nunca aprenden nada, y los efectos a corto plazo no es fácil que los atribuyan a las prácticas de que presumiblemente se derivan. Pocos maestros tienen tiempo para reflexionar sobre tales cuestiones, y la investigación tradicional de los problemas de la educación les ha prestado bien poca ayuda. Actualmente está empezando a ser posible un género de investigación mucho más eficaces. La enseñanza cabría definirla como un disponer organizadamente las contingencias de reforzamiento modificadoras de la conducta. Las contingencias importantes como mejor pueden ser analizadas es estudiado el comportamiento de un estudiante durante un tiempo dado y en condiciones cuidadosamente controladas. Pocos educadores tiene idea de hasta qué punto está siendo examinado de este modo el comportamiento humano, pero lo cierto es que una auténtica tecnología de la educación se halla a las puertas. Y ya comienza a sugerir eficaces alternativas para desterrar las prácticas aversivas que tanto mal han hecho.

6

El enseñar a pensar

Los comienzos históricos de la enseñanza programada han originado algunos malentendidos la programación ha sido adoptada rapidísimamente en la industria, donde los objetivos son susceptibles de claras delimitaciones y donde los beneficios resultantes, expresados con frecuencia en dólares y dividendos, llevan naturalmente a la acción administrativa. En las universidades, en los colegios, en las escuelas, es mucho más difícil definir los fines perseguidos y cambiar los métodos y prácticas, y en cuanto a los beneficios de una mejora son muchas veces demasiados impalpables o a un plazo demasiado largo como para animar a los administradores. Su más rápida adopción por la industria ha inducido a creer que el campo de aplicaciones de la enseñanza programada es limitado, y esta conclusión parece confirmarla el hecho de que la mayoría de los programas utilizables en las aulas se construyen, o bien para transmitir conocimientos verbales, o bien para desarrollar capacidades básicas, motoras o perceptuales. Estas son las materias que se enseñan más a menudo y, por razones prácticas y comerciales, se han compuesto programadas para enseñarlas. La importancia proviene de la institución educativa, no de la naturaleza de la programación, pero a ésta se la ha asociado con aquélla a propósito de tal achaque, y así son muchos los que piensan que la enseñanza programada sólo puede ser útil para transmitir conocimientos y habilidades sencillas.

Algunos críticos han ido todavía más lejos. Han dicho que el éxito mismo de la enseñanza programada impide su empleo para fines de especialización. Si los métodos tradicionales son menos eficientes en la enseñanza de algunas cosas, débese ello a que están concebidos para enseñar también otras cosas que no sólo caen fuera del alcance de la instrucción programada, sino que, en cierto modo, son amenazadas por ésta.

Desde al punto de vista, cabría criticar cualquier tipo de enseñanza eficaz, porque el estudiante que es bien enseñado no tiene la oportunidad de aprender cómo es como se debe aprender..., oportunidad de la que disfrutan, en cambio, los que reciben una enseñanza deficiente o no reciben ninguna. Todo problema resuelto con la ayuda de un profesor supone una ocasión menos de que el estudiante aprenda a solucionarlo por sí mismo. Cuanto con mayor éxito despliegue el profesor unos conocimientos cual *terra cognita* ante el discípulo, menos oportunidades le quedarán a éste de aprender a explorar lo desconocido. Y en la plena posesión de las conclusiones sacadas y de las decisiones tomadas, no tendrá ya oportunidad ninguna para aprender a concluir o a decidir, cuanto mejor practique los métodos usuales y mejor conozca las opiniones ajenas, menos original y creador podrá ser el estudiante. Si algo hay, pues, que parezca no darse en absoluto cuando la enseñanza es demasiado buena y eficiente, ese algo es la probabilidad de que se aprenda a *pensar*.

Tiene importancia que el estudiante aprenda sin ser enseñado, resuelva problemas él solo, explore lo desconocido, tome decisiones y se porte con originalidad, y también, si es posible, deben enseñársele estas actividades. Pero ¿cuándo? La estrategia tradicional ha consistido en enseñar a pensar al mismo tiempo que se enseñan las materias por aprender; mas, entonces, se hacen inevitables algunos conflictos. La instrucción orientada simplemente a transmitir lo que ya se conoce ha descuidado con frecuencia el enseñar a pensar y a explorar lo desconocido. Algunas reformas recientes se han pasado al otro extremo: preocupándose sólo de conseguir que el estudiante aprenda a pensar, descuidan la transmisión de conocimientos. No parece sino que la cuestión esté en encontrar una especie de equilibrio, pero sólo si las tareas se llevan adelante

simultáneamente. Como el análisis del pensar pueda separarse de su enseñanza, lo ya conocido será transmisible con la máxima eficiencia.

Esta alternativa no se ha explorado del todo porque no cuadraba bien con las opiniones tradicionales acerca del pensar. Cuando decimos que queremos que los estudiantes piensen, ¿queremos de veras que lo hagan? Es tan importante definir el comportamiento terminal en el enseñar a pensar como en el enseñar conocimientos.

La opinión tradicional sostiene que el pensar es una oscura actividad intelectual de naturaleza “cognoscitiva”... Algo que se produce en la mente y requiere el uso de potencias o facultades racionales. Cuando las ideas que hace surgir son expresadas, el pensar lleva a la acción, pero él mismo no es comportamiento. A veces puede ser observado por el pensador, pero también puede ser inconsciente, y, por eso, las explicaciones introspectivas no son muy consistentes ni sirven de mucho. El origen de notables ejemplos del pensar parece muy probable que esté en oscuras instituciones o vislumbres íntimas, y los grandes pensadores rara vez tienen grandes ideas sobre el pensar. Ello es particularmente lamentable, porque el pensar, en este sentido, nunca es observado por nadie excepto por el propio pensador. (Si creemos que los demás también piensan, es sólo porque, supuestas unas mismas premisas para todos, llegan a expresar idénticas conclusiones que nosotros.)

Definido así el pensar, resulta difícil estudiarlo. Los psicólogos cognoscitivistas tienden a estudiar únicamente la estructura de los pensamientos expresados, o sea, los productos del pensar y no el pensar mismo. Las variables con que la mayoría de las veces está relacionada la estructura del pensamiento no se pueden manejar. El tiempo es quizá el ejemplo mejor: los productos de varias actividades cognoscitivas son estudiados como una función de la edad como en la obra de Piaget. El investigador puede pasar entonces de los muy poco claros procesos del pensar a los más obvios del desarrollo y crecimiento. Le sexo, la raza, la historia cultural y la personalidad del pensador son otras tantas variables que se dice que afectan al pensar así entendido, pero que o son incontrollables o no se controlan con rigor en la investigación corriente.

Quienes estudian experimentalmente el pensar puede que no sufran mucho detrimento por las limitaciones que les imponen las variables de esta especie, pero al profesor no le ocurre lo mismo ya que él necesita controlar las condiciones de su trabajo. ¡No va a contentarse con esperar simplemente a que sus discípulos crezcan! Ni el sexo ni la raza se los puede cambiar, y sus personalidades y sus historias culturales quedan también prácticamente fuera del alcance del profesor. ¿Cómo podrá, pues, éste conseguir los cambios del comportamiento que se asegura que son la prueba de que sus discípulos están aprendiendo a pensar? No contando con ninguna descripción clara del comportamiento por establecer, y no viendo el modo de dar con unas variables controlables, el profesor tiene que acogerse forzosamente a la noción de “ejercicio”: pone problemas y va reforzando al estudiante cuando los resuelve bien o castigándole en el caso contrario. De este modo, “robustece las fuerzas de la razón” con una especie de práctica intelectual del “hacer músculos”.

Puede el profesor ir un poco más allá, a base de poner tareas de dificultad en un problema fácil antes de pasar a otro más difícil. Esta rudimentaria programación es factible porque no requiere ningún conocimiento del proceso de pensar. Con la misma técnica es posible “enseñar” a dar saltos de altura: poniendo la barra a una altura determinada, se induce al aprendiz, a saltar y luego se va aumentando gradualmente, antes de cada salto, la altura de la barra conforme haya sido el logro. No es preciso saber nada acerca del saltar. El aprendiz aprenderá a salvar el obstáculo de la barra a considerable altura, pero es casi seguro que no saltará bien, porque no puede aprovecharse de lo que otros han aprendido antes de él respecto al buen modo de saltar. Parecidamente, un estudiante puede aprender a pensar aun cuando el profesor no haga sino

ponerles problemas y reforzarle las respuestas solucionadoras de los mismos, pero casi siempre pensará ineficientemente y no del mejor modo que otros antes de él hayan descubierto.

El ejercitar las potencias racionales viene a ser como una técnica del “o nada o te ahogas”, y no tiene mucho más éxito en el enseñar a pensar que en el enseñar a nadar. Si echamos a unos cuantos niños a una piscina, algunos se las arreglarán para llegar hasta el borde y salir. Cabe que pretendemos haberles enseñado así a nadar, aunque la mayoría de ellos nadarán mal y otros se habrán ido al fondo y tendremos que sacarles...

Cuando “enseñamos” de esta manera a pensar, no vemos a los que se van a pique, y la mayor parte de los que sobreviven piensan de mala forma. Semejante método no enseña nada: se limita a seleccionar a los que aprenden sin ser enseñados. Y la selección, sobre ser siempre más destructiva que la instrucción, es particularmente dañosa cuando la suplanta. Nuestros centros “docentes” se han ido dedicando cada vez más a seleccionar estudiantes que no necesitan ser enseñados, y al hacerlo así han prestado cada vez menos atención a la enseñanza. Entre las propuestas de reforma corrientes, la instrucción programada es casi la única que se fija sobre todo en el proceso del aprendizaje y que está sugiriendo prácticas para enseñar de veras, más bien que para seleccionar a quienes aprendan sin que se les enseñe. Este punto es crucial en el enseñar a pensar.

Al buen entrenador de salto, más aún que el hecho de que se salve limpiamente el obstáculo de la barra, le interesa la forma o el estilo con que se salta. De ordinario, el ejercitarse en salvar el obstáculo mantiene en forma al buen atleta, pero esto sólo se da *per accidens*. Hay que procurar que en la topografía del comportamiento influyan, más que su resultado, unos refuerzos especiales. Únicamente en raras circunstancias le enseñan al estudiante a pensar las ventajas últimas que el pensar reporta. El profesor debe hacer que en la topografía del pensar incidan contingencias eficaces. Hace falta para ello la ayuda de la ciencia. Pero la investigación sobre la estructura de los pensamientos expresados, importante tal vez para valorar los productos del pensar, no puede decir gran cosa a propósito de las técnicas de esta actividad. Aquí son más útiles las fórmulas deducibles del análisis experimental del comportamiento.

El pensar como comportamiento

“Pensar” significa, a menudo, simplemente comportarse de algún modo. En este sentido, se dice que pensamos verbal o no verbalmente, matemática, musical, social, políticamente, etc. En otro sentido algo diverso, significa comportarse respecto a estímulos. Así, un hombre puede “pensar” que está lloviendo si le moja el agua de una regadera de césped oculta a su vista por el seto. La enseñanza de los repertorios que se exhiben al “pensar” en cualquiera de ambos sentidos no plantea ningún problema especial.

El pensar es también identificado con ciertos procesos de comportamiento, tales como el aprender, el distinguir, el generalizar y el abstraer. Propiamente, estos procesos no son comportamiento, sino cambios en el comportarse. No hay en ellos acción mental de ningún tipo. Si enseñamos a un niño a apretar un botón reforzándole su respuesta con azúcar, no añadiremos nada diciendo que él responde entonces porque “sabe” que al apretar el botón obtiene azúcar. Si le enseñamos a apretar un botón rojo y luego descubrimos que también apretará, aunque no tan probablemente, uno de color naranja, no añadiremos nada con decir que el niño ha “generalizado” pasándose de un color a otro parecido. Si logramos que la respuesta dependa de una única clase de estímulos, nada añade el decir que el niño ha hecho una “abstracción”. Nosotros efectuamos los cambios que definen los procesos de este género, pero no enseñamos los procesos mismos, y para enseñar a pensar, entendiendo así el “pensar”, no se necesitan técnicas especiales.

Por el contrario, ciertas especies de comportamiento identificado tradicionalmente con el pensar sí que deben ser analizadas y enseñadas en cuanto tales. Algunas partes de nuestro comportamiento alteran y hacen que aumente la eficacia de otras partes de éste en lo que podríamos llamar el autocontrol intelectual. Ante una situación en la que no sea posible ningún comportamiento eficaz (en la que no podemos emitir una respuesta que se preste a ser reforzada), actuamos de modos que hagan posible el comportamiento eficaz (aumentamos nuestras posibilidades de reforzamiento). Al hacerlo así, efectuamos lo que técnicamente se llama una respuesta “precurrente”, que, o cambia nuestro entorno o nos cambia a nosotros de tal forma que se dé aquel comportamiento “complementario”. Para un análisis más detallado, véase (46).

El atender

Un ejemplo bastante sencillo de comportamiento precurrente, que ilustra la diferencia que hay entre el dejar al estudiante descubrir por sí mismo las técnicas y el instruirle en su autodirección, es el de la *atención*. Si hubiésemos de responder con igual rapidez y energía a todos los aspectos o estímulos del mundo que nos rodea, nos armaríamos unos líos tremendos y siempre estaríamos sumidos en espantosa confusión. Por suerte, sólo hemos de responder a rasgos o estímulos seleccionados. Pero ¿cómo se seleccionan? ¿Por qué nos fijamos más en unas cosas que en otras? ¿Cómo es que observamos la forma de un objeto sin parar mientes en su color, o a la inversa? ¿Qué es lo que sucede cuando, al oír un disco, prestamos atención nada más al violoncelo, aunque estén sonando a la vez los demás instrumentos del cuarteto de que forma parte?

Algunos mecanismos selectivos son, desde luego, genéticos. Respondemos sólo a las energías que afectan a nuestros órganos receptores, y aunque poseamos ojos y oídos sensibles, tal vez seamos mentes sobre todo “auditivas” o sobre todo “visuales”. Hay estímulos que “elicitan” o suscitan respuestas reflejas o instintivas, como cuando nos sobresalta algún ruido fuerte o desacostumbrado. Estímulos de esta clase son los que se emplean para llamar la atención. El profesor hace que el alumno mire un objeto aislando éste de otras cosas que puedan distraerle, o mostrándoselo de repente, o moviéndolo en derredor suyo. Le induce a escuchar lo que le está diciendo hablándole más alto o variando la velocidad o el tono de sus palabras. Los llamados materiales audiovisuales –por ejemplo, los libros de texto ilustrados con colores vivos y las películas de dibujos animados– deben su atractivo a la aplicación de los mismos principios. Ninguno de estos recursos le enseña al estudiante a poner atención, y, en realidad, hasta pueden ser causa todos ellos de que los alumnos se vayan incapacitando para atender lo que a sus ojos no sea interesante.

Puede inducirse al estudiante a actuar de un modo selectivo respecto a especiales rasgos del ambiente a base de ir disponiendo contingencias de refuerzo, hablando en líneas generales, se le puede enseñar que algunos aspectos del ambiente son “dignos de respuesta”. El proceso central es la discriminación, e instruir consiste tan sólo en disponer contingencias apropiadas. (Cuando parece que formamos un cortocircuito en el proceso obligado a fijarse en un estímulo o llamando de algún otro modo la atención sobre él, en realidad estamos sacando partido de parecidas, si bien más complejas, contingencias que se dan en la historia del estudiante). El enseñar al estudiante a prestar atención en este sentido no plantea ningún problema especial.

El atender a algo como forma de autocontrol es responder a ese algo de tal modo que el comportamiento subsiguiente se preste mucho a ser reforzado. El comportamiento precurrente puede ser aprendido o no aprendido. Cuando dirigimos la mirada a un objeto y la fijamos en él, o cuando aspiramos un aroma, o revolvemos un líquido en la boca para saborearlo, o deslizamos las yemas de nuestros dedos sobre una superficie, estamos haciendo más efectivo un estímulo.

Hay dos fases: 1ª, la del atender a un determinado estado de cosas, y 2ª, la de responder a esa situación, a ese estado, de algún otro modo. En circunstancias normales, el refuerzo que implica la segunda fase fortalece la primera.

En la enseñanza por el procedimiento del “o nadas o te hundes”, el refuerzo incide también sobre la segunda fase. Señalamos tareas que exigen atención, y reforzamos al estudiante cuando las hace bien o le castigamos cuando las hace mal, suponiendo que en el primer caso ha puesto atención y en el segundo no la ha puesto. Pero le dejamos que descubra por sí solo el cómo poner atención. Este método frecuentemente funciona bien, a un niño se le puede enseñar a distinguir y comparar colores con el aparato mostrado en la figura 13 so se le refuerza cuando oprime el panel que es del mismo color que el panel de la muestra. Naturalmente, ha de mirar a esa muestra. Es probable que aprenda a hacerlo si se le refuerza cuando aprieta el panel debido y se le castiga de algún modo suave cuando apriete otros. Pero es mejor técnica enseñarle ya de entrada el comportamiento precurrenente. Por ejemplo, si la máquina le exige que apriete el panel de muestra antes de que los otros paneles se iluminen, ya su mismo mirar la muestra (en el acto inicial de presionar el panel) será inmediatamente reforzado por la iluminación de los otros paneles. Conseguimos el mismo resultado cuando avisamos a un niño diciéndole “primero fíjate bien” si él iba a lanzarse a responder sin haber puesto atención ninguna.

En un ejemplo tan simple como éste, el beneficio de la instrucción directa puede no ser grande, pero algunas técnicas del prestar atención a un estímulo sólo se aprenden poco a poco, si es que llegan a aprenderse, cuando el reforzamiento se centra exclusivamente sobre la segunda fase. Muy poca gente aprende a fijarse de pasada en el aspecto de un objeto con el fin de responder más eficazmente a su aparición en la visión nocturna, a no ser que se le enseñe expresamente a hacerlo así. Pueden hacer falta contingencias de refuerzo especiales para enseñarle a un bateador de béisbol a “fijar su mirada en la pelota”, sobre todo porque las condiciones naturales se oponen a tal comportamiento (es peligroso estar mirando la pelota en el momento en que ésta es golpeada, y la principal consecuencia reforzante es la trayectoria que la pelota sigue un instante después). El simple reforzar a un niño cuando lee un texto correctamente puede ser mucho menos eficaz que determinadas contingencias especiales que le induzcan a leer de izquierda a derecha o a leer de un solo golpe de vista un conjunto de palabras. Otra forma de fomentar la atención a los estímulos de modo que se responda a ellos con mayor eficacia es construir estímulos suplementarios. Lo hacemos así cuando señalamos con el dedo o de algún otro modo las palabras que estamos leyendo, o cuando seguimos la melodía o una de las voces de una pieza grabada en un disco ayudándonos de un tarareo o llevando el compás o haciendo algún vaivén parecido con la cabeza o con los ojos... Recursos de éstos no es probable que se aprendan simplemente porque sea reforzado el comportamiento que los precede.

Resumiendo: muchas de las técnicas de mirar y del escuchar no pueden enseñarse con sólo reforzar al alumno cuando éste responde de tal modo que da prueba de haber mirado y escuchado ya antes con atención. Hace falta la instrucción directa.

Comportamiento encubierto

Antes de ocuparnos de las especies de autocontrol a las que se llama más apropiadamente pensar, convendrá que nos fijemos en una característica determinada a la que se debe gran parte de la confusión que reina en este campo. Como el comportamiento precurrenente opera ante todo para aumentar la eficacia del comportamiento subsiguiente, no necesita manifestarse de un modo abierto. Todo comportamiento puede “receder” al nivel privado o encubierto mientras sigan dándose contingencias de refuerzo, lo cual sucede cuando el reforzamiento es o automático o derivado de la eficiencia del subsiguiente comportamiento manifiesto. Por lo tanto, gran parte del comportamiento manifiesto. Por lo tanto, gran parte del comportamiento precurrenente implícito en

el pensar no es obvio, no se echa de ver, y, en consecuencia, es fácil que se le suponga falto de dimensiones físicas y despreciables para el maestro.

El comportamiento más fácilmente observado a nivel encubierto es el de carácter verbal. Hablamos con nosotros mismos como cuando hablamos en voz alta, y respondemos entonces igual que respondemos al comportamiento de otros o al nuestro propio cuando hablamos en alto. Lo que decimos es, a veces, inmediata y automáticamente reforzante –como, por ejemplo, cuando recitamos calladamente, para nosotros mismos, una poesía que nos gusta–; pero con más frecuencia el reforzamiento se demora; por ejemplo, cuando hablamos con nosotros mismos mientras resolvemos un problema y sólo somos reforzados al hacerse pública la solución. La especial notoriedad del comportamiento verbal callado, encubierto, indujo a John B. Watson a aventurar la hipótesis de que todo pensamiento era un habla subvocal, pero el comportamiento no verbal puede ser encubierto. Quizá sea más fácil hablar con uno mismo acerca del montar en bicicleta que “montar uno en bicicleta para su adentros”, pero el comportamiento no verbal puede ser automáticamente reforzante o reforzado, a causa del papel que desempeña en el autocontrol intelectual. Las últimas dimensiones del comportamiento encubierto no nos interesan aquí, fuera del requisito de que el comportamiento sea autoestimulante. La cuestión principal es que las contingencias instructivas sean accesibles. Cuando nos limitamos a enseñar reforzando los resultados favorables, no importa que el comportamiento sea privado o público, pero en la instrucción directa no podemos desentendernos así del problema.

La solución está, sencillamente en enseñar el comportamiento en el nivel abierto, manifiesto. Aunque después un niño hable consigo mismo en silencio, nosotros le enseñaremos a hablar reforzando diferencialmente su comportamiento audible. Aunque después lea libros sin mover los labios y recite paisajes para sí, nosotros le enseñamos mientras lee y recita en voz alta. Enseñamos a resolver un problema matemático en forma abierta, aunque gran parte de lo que enseñemos pase después al nivel encubierto. El comportamiento encubierto o privado hace menos demandas al ambiente actual, real, y es fácil, rápido y secreto, pero, que sepamos, no hay ocasiones en que la forma abierta es preferida o requerida... un pensador retorna al nivel manifiesto, por ejemplo, cuando la autoestimulación encubierta es insuficiente o inadecuada; puede iniciar un cálculo matemático previamente, pero empieza a hablar en alta voz o a escribir notas cuando va en aumento la dificultad de la tarea o surgen las distracciones. En lo que sigue insistiremos en que el niño piensa silenciosamente la mayor parte del tiempo, y el material automáticamente reforzante ayuda a que se produzca la recesión hacia el nivel encubierto. Las contingencias externas pueden irse retirando de un modo gradual, a fin de que predomine el reforzamiento automático.

Tema particularmente arduo es el del comportamiento *perceptual* encubierto. ¿Cómo se las arregla un niño para “ver cosas que no están realmente donde las ve”? Las fórmulas explicativas tradicionales, de la visualización o imaginación “eidética” no son muy convincentes. Supónese en general que una persona construye primero de algún modo una “imagen” y después la mira. Cabe evitar esta duplicación suponiendo que cuando un objeto visual es automáticamente reforzante, el comportamiento del verbo puede llegar a ser tan fuerte que se produzca inclusive su ausencia del objeto (53). Ese comportamiento es, con todo, aprendido cuando el objeto se halla presente. El niño que ve los objetos y suceso descritos por un narrador los ve tan sólo porque ha estado expuesto a las complejas contingencias que implican los sucesos narrados, sean éstos reales o imaginarios. (Tales contingencias no son hoy tan comunes como lo eran en otros tiempos. Con los procedimientos y aparatos audiovisuales, el niño de nuestros días no se le exige muy a menudo “ver cosas que no estén realmente ante él”. Y cuando lee libros con grabados a todo color en cada página tampoco ha de “visualizar” mucho que digamos. En cuanto a las películas y la televisión, eliminan prácticamente todas las ocasiones de que se produzca el ver al nivel

encubierto. Es ésta una educación que enseña a mirar revistas ilustradas o tebeos, pero no prepara al estudiante para leer materiales sin ilustraciones.)

En el autocontrol intelectual, el comportamiento perceptual encubierto es enseñado, si acaso, a base de reforzar los buenos resultados. Reforzamos el proceder de un estudiante cuando éste describe o copia bien una pintura que ha visto hace algún tiempo. Tal vez le sirva de ayuda el ver de nuevo la pintura en el nivel encubierto, pero nosotros no le hemos enseñado a hacerlo así. Lo mismo, un problema de “cálculo mental” puede requerir una buena proporción de mirada interna, encubierta, peor el reforzamiento suele reservarse para la solución ya patentizada, ya en el nivel manifiesto. Al estudiante de geografía a quien se pide que describa los límites de un país se le deja, acaso, mirar un mapa, pero sólo se le refuerza cuando ha nombrado los países limítrofes. Estas formas de enseñar se van haciendo también menos comunes.

Podemos programar la visión encubierta a base de ir teniendo problemas de dificultad creciente. Pediremos al alumno que describa o copie algo, primero mientras lo esté mirando, y, después, sólo al cabo de intervalos de tiempo cada vez mayores. Según Winstons Churchill (9), una técnica así empleaba Whistler. Ponía el modelo en la planta baja, y sus discípulos, después de mirarlo un rato, tenían que subir con los útiles de dibujar o pintar al primer piso y trabajar allí. A medida que lo necesitaran, pero sólo si lo necesitaban imprescindiblemente, les estaba permitido bajar a dar nuevos vistazos al modelo. Cuando habían progresado lo bastante, eran ascendidos al segundo piso... DE creer a Churchill, algunos de ellos llegaron a subir hasta el piso sexto.

Otra manera de programar en términos de dificultad consiste en ir reforzando diferencialmente la cada vez más penosa labor de copiar detalles progresivamente sutilizados.

Aunque esto es, en un sentido, instrucción programada, el reforzamiento todavía incide sobre el resultado. La naturaleza del comportamiento perceptual encubierta puede llevarnos a concluir que no cabe hacer ninguna otra cosa, pero aquí vienen al caso las técnicas “abiertas” del observar. Que sepamos, nunca se ve encubierta nada que no haya sido ya visto abiertamente por lo menos en forma fragmentaria. El ver encubierto podrá, pues, ser enseñado lo mismo que lo es el ver manifiesto. Algunos modos de mirar son especialmente eficaces. Al describir o copiar un objeto recorreremos con los ojos sus rasgos más salientes, miramos detrás y delante para medir las distancias, pasamos la vista rápidamente de un detalle a otro para hacernos cargo de las diferencias, enfocamos la mirada desde diversos ángulos, gesticulamos o nos las ingeniamos de algún otro modo para crear estímulos suplementarios que llamen la atención sobre las líneas rectas y las curvas. Versiones de tal comportamiento pueden sobrevivir en forma encubierta. El cambio de nivel puede facilitar la gradual debilitación de los estímulos externos..., como cuando se le enseña al estudiante a ver formas ligeramente desenfocadas, o rudimentariamente esquematizadas, o presentadas como partes de pintura rompecabezas.

En resumen, pues, el autocontrol ejemplificado por el prestar atención y por las más características formas del pensar de que ahora vamos a ocuparnos, es difícil de observar y de enseñar en el nivel encubierto. Los pensadores hábiles pueden “internar” su comportamiento hasta tal punto que aun a ellos mismos se les oculte su proceder. No obstante, en el nivel obvio, abierto, podemos enseñar técnicas pertinentes y podemos también facilitar en cierta medida la recesión hasta el nivel encubierto si así fuere deseable.

Aprendiendo a aprender

“Estudiar” significa a menudo simplemente poner mucha atención: estudiamos con todo cuidado una situación para poder actuar después con mayor eficiencia. Otra modalidad del estudiar, que tiene particular importancia para el estudiante y para el profesor, es aquella cuyo

efecto consiste en facilitar el recuerdo. Es más que observar atentamente, un libro que leemos por placer absorbe quizá toda nuestra atención y, sin embargo, lo olvidamos en seguida. Leemos ficciones triviales, lo mismo que oímos la mayoría de la música, porque sus efectos son inmediatos. Sucede a menudo que un libro o una pieza de música no son ya familiares al ponernos de nuevo en contacto con su contenido, o que, si se nos pregunta por ellos, somos capaces de decir si eran divertidos o excitantes, aunque no podamos describir con exactitud de qué trataba el libro o cómo eran sus personajes, ni sepamos tampoco tararear, cantar o tocar aquella pieza de música. Hasta una novela policiaca, cuyo efecto tanto depende de que el lector ignore el desenlace, se relee a veces con placer al cabo de unos años. Pues bien, estudiar es una forma especial de leer. Lo que nos importa aquí es advertir que acaso no nos sea posible aprender a estudiar cuando el material haya sido preparado de tal modo que resulte fácil recordarlo.

Una vez más, la práctica corriente es enseñar a estudiar por vías indirectas. Al señalamiento de tarea, de materia por aprender, le sigue una prueba, un examen; los estudiantes que responden bien, presumiblemente porque han estudiado de un modo eficaz, se les refuerza, y a los que no responden bien, posiblemente porque no saben estudiar, se les castiga o suspende. El leer atentamente es para el estudiante una forma de evitación: estudia para evitar que le pillen no sabiendo. Las contingencias aversivas pueden ser de lo más sutiles. Los materiales compuestos para enseñar “mediante una lectura comprensiva” consisten con frecuencia en series de pasajes por leer, con preguntas intercaladas que se refieren a ellos. Pestalozzi, en su obra no publicada sobre *La instrucción de los niños en casa* (17), ofrece uno de los primeros ejemplos. El estudiante ha de leer una o dos páginas que empiezan así:

Hay en Bonal una mujer que educa a sus niños mejor que todas las demás. Su nombre es Gertrudis [1]; su marido, que es albañil [2], se llama Leonardo [3]. Tienen [4] siete hijos...

[1] ¿Cómo se llama la mujer que en Bonal educa a sus niños mejor que todas las demás? [3] ¿Cómo se llama su marido? [2] ¿Qué oficio tiene?...

Estos datos, evidentemente, no merece la pena recordarlos; el material se ha compuesto para enseñar formas de leer que hagan recordar. Será útil, para ello, ir graduando la dificultad del material, o haciéndolo más complicado u obligado a los estudiantes a leer más párrafos o páginas antes de tener que contestar preguntas, o dejando para el final de la sesión el que las contesten.

Tales prácticas no son incompatibles con la enseñanza programada. El estudiante puede empezar por leer un texto breve y recordarlo ejercitándose a través de un programa; después leerá otro texto y lo recordará mediante otro programa; y así sucesivamente. Procediendo de este modo, tal vez descubra cómo aprender de materiales no programados. Pero aquí tenemos todavía el patrón corriente: asignación de tareas y pruebas o examen. Quizá descubra el estudiante cómo ha de estudiar, pero no se le enseña a hacerlo.¹¹

Enseñar a un estudiante es enseñarle técnicas de autocontrol que aumente la probabilidad de que recuerde lo visto u oído. La memorización palabra por palabra es un caso especial. Un estudiante suele recordar alguna parte de una página que ha leído. Si la lee otra vez, recuerda más de ella. Después de leerla muchas veces, acaso sea capaz de reproducirla entera. Pero, si no

¹¹ El término de *autoinstrucción* se presta a algún malentendido. En la cabina de autoinstrucción que se ve en la figura 6, el estudiante va recorriendo un material programado, y, si el programa está bien hecho, no necesita estudiarlo en el sentido en que aquí en el texto hablamos ahora de “estudiar”. El término *autoinstrucción* indica simplemente que el estudiante está siendo enseñado o instruido en ausencia de un profesor. En la medida en que a los estudiantes se les pueda enseñar a “estudiar” con eficacia materiales no programados, será posible prescindir de la instrucción programada.

ha hecho nada más que leer repetidamente la página, no la ha estudiado en ninguno de los sentidos importantes del estudiar; se la ha aprendido simplemente, por acumulación de pequeños éxitos. Para estudiar una página de forma que pueda recordarla palabra por palabra, debe responder a ella de tal modo que aumenten las posibilidades de que hablará como si lee la página cuando no tenga ya ésta delante. La página ha de ser registrada realmente en la memoria... aunque no necesariamente toda de una vez. Su eficacia como estímulo debe irse reduciendo de un modo progresivo, mientras va cobrando fuerza la respuesta del “leerla sin que esté presente”. Es probable que el estudiante pueda repetir una frase breve nada más leerla. Esperando un momento antes de repetirla, debilita el control ejercido por el texto. (Recuerda la página trozo a trozo precisamente porque, si no, pasaría demasiado tiempo para que fuese posible recordar la primera parte cuando llegara ya al fin.) el estudiante que sabe estudiar sabe cuánto ha de recordar de una vez y cuánto debe esperar para intentarlo. Como veremos en el capítulo 10, el aprendizaje parece ser máximo si la respuesta se emite precisamente antes de que se haga demasiado débil para ser recordada.

Otro modo de debilitar un estímulo es reducir su claridad, su duración o su extensión. El estudiante que sabe estudiar echa rápidamente un vistazo a un texto para exponer por un instante y posiblemente sólo a la visión periférica una o dos palabras necesarias, o destapa parte del texto según lo va necesitando. (Hay contingencias que se oponen fuertemente a ello. El estudiante se le refuerza, y puede, por tanto, dar pasos que le permitan hacerlo así aunque entonces no aumente la probabilidad de poder responder en el futuro. Es difícil resistirse a la excesiva ayuda que se obtiene estudiando cada vez una sección demasiado corta, recordándola demasiado pronto o leyendo el texto entero en vez de mirar sólo de reojo una porcioncita para que sirva de apunte a la memoria.)

El aprender “de qué se trata en una página” difiere, naturalmente, del aprendérsela palabra por palabra. Decimos entonces que el estudiante ha de parafrasear el texto o enunciar unos de sus puntos principales, pero éstas son expresiones elípticas. Las definiciones lingüísticas y psicolingüísticas del conocimiento verbal apelan casi siempre a significados o ideas: el estudiante tiene que descubrir las proposiciones expresadas por un texto, de tal suerte que sea capaz de expresarlas él mismo, muy posiblemente con otras palabras. Esto dista mucho de ser una descripción objetiva de lo que sucede, y no es de extrañar que la larga historia de conceptos como “idea” y “significado” no esté jalonada precisamente con descubrimientos de mejores métodos de enseñanza.

Un análisis del comportamiento verbal aclara un poco esta difícil cuestión (47). Cuando el estudiante se aprende una página palabra por palabra (posiblemente sin entenderla), el texto funciona como un estímulo formal, que suscita una respuesta textual, y también como una serie de apuntes o indicaciones formales a medida que la página va siendo memorizada. Al fin, el estudiante domina un encadenamiento de respuestas intraverbales que le permite reproducir la página. Cuando aprende, en cambio, sobre qué versa una página, el texto le suministra estímulos temáticos, muchos de los cuales suscitan respuestas intraverbales. El estudiante usa entonces partes del texto más bien como apuntes temáticos que como apuntes formales. El resultado final es también un conjunto de respuestas intraverbales, pero que no todas se hallarán en el texto. La buena enseñanza programada establece relaciones de este género. El estudiante, al estudiar material no programado, puede ayudarse, por ejemplo, subrayando estímulos temáticos de importancia y ordenándolos en esquemas o resúmenes, aun cuando estos resúmenes se memoricen palabra por palabra, funcionarán todavía como apuntes temáticos que permitirán al estudiante construir una paráfrasis.

Los recuerdos mnemotécnicos desempeñan un papel en el estudio. Por definición, una mnemotecnica es más fácil de aprender que el material a cuya recordación ha de ayudar.

Reproduciendo una mnemotecnia, sea ésta verbal o perceptual, el estudiante produce estímulos, generalmente como apoyaduras o apuntes formales o temáticos que le sirven de ayuda para la recordación palabra por palabra o parafraseante. Algunos artificios mnemónicos se construyen sobre la marcha, mientras se estudia; otros se aprenden de antemano y se conectan luego con el material propuesto. Las mnemotecnias fragmentarias desempeñan probablemente un papel más sustancial en el estudio que lo que de ordinario se cree.

Los recursos técnicos del estudiar son especialmente proclives a replegarse al nivel encubierto, donde se pueden mantener gracias a su contribución al recuerdo eficiente o a otros usos. Sin embargo, se les debe enseñar al nivel manifiesto, si se quiere que las contingencias instructivas incidan en la configuración del comportamiento más bien que sólo en su resultado.

El resolver problemas

Al pensar se le llama con frecuencia resolver problemas. Esta expresión puede aplicarse a los ejemplos que hemos considerado: prestamos atención a algo para solucionar el problema de cómo habérmolas con ese algo de un modo más eficiente, y estudiamos cosas con el fin de resolver más adelante el problema de recordarlas. Pero la expresión dicha suele reservarse para designar actividades precurrentes que facilitan el comportamiento en circunstancias muchos más variadas. Cuando no podemos emitir una respuesta por algún estado de privación actual o de estimulación aversiva, se nos plantea un problema acuciante. Cuando nos apetece comer langosta, tenemos un problema si nos es imposible hacernos con este marisco, cuando nuestra habitación está demasiado caliente, tenemos un problema si no podemos abrir la ventana. Solucionamos estos problemas, o bien alterando la situación de manera que pueda darse la respuesta (encontramos langosta o un medio de abrir la venta), o bien cambiando la privación o la estimulación aversiva (comemos otro manjar o refrescamos la habitación de algún otro modo). Para un análisis del resolver problemas en este sentido, véase (46).

Casi todo lo que hacemos sirve para resolver una u otra especie de problema, pero nos es imposible aprender a solucionar problemas como aprendemos a prestar atención o a estudiar adquiriendo unas cuantas técnicas especiales. Hay muchos modos distintos de cambiar una situación de tal suerte que sea más fácil responder a ella con eficacia. Podemos clarificar los estímulos, modificarlos, convertirlos en otros diferentes, aislarlos, reordenarlos de manera que se facilite la comparación, agruparlos y reagruparlos, “organizarlos” o añadirles otros estímulos. Estas prácticas no constaría gran cosa clasificarlas, pero las técnicas específicas dependen de los problemas que haya que solucionar y abarcan una gama amplísima. Cada profesor suele limitar su enseñanza a un área reducida –enseña por ejemplo, a resolver problemas de matemáticas, o lógica, o inventiva mecánica, o relaciones públicas– y para todos estos quehaceres hay técnicas específicas susceptibles de ser enseñadas.

Ante un problema concreto, el estudiante aprende a comportarse de forma que eleve al máximo la probabilidad de solucionarlo. No es nada correcto, pues, decir que ninguna respuesta que se dé es aprovechable. Una *solución* no lo será, pero si el problema es soluble, una respuesta que facilite el llegar a solucionarlo sí que será aprovechable. El resolver un problema es una fase anterior a la del dar su solución, a la del emitir una respuesta que haga desaparecer el problema. En una palabra, que el estudiante debe aprender a reconocer la clase de problemas con que se enfrenta y a escoger una técnica apropiada para resolverlo. Surge una dificultad especial cuando el problema sólo es solucionable mediante una serie de pasos, pues entonces es preciso aprender una respuesta apropiada a cada paso, y muchas de ellas tal vez disten mucho de la solución definitiva.

La técnica corriente del “hundirse o nadar” consiste en donde problemas de determinado tipo, posiblemente graduándolos en el orden de la dificultad, e ir reforzando al estudiante cuando los resuelve bien. Si este método se usa en su forma más extrema, el profesor no necesita saber nada de cómo se resuelven los problemas: bástale con conocer cada resultado y compararlo con la solución dada por el estudiante para ver si ésta es correcta o no. La enseñanza directa depende del tipo de problema. Un problema frecuente es aquel en que al alumno se le enseña a traducir el enunciado de un problema a expresiones algébricas, a disponer éstas en las formas operables corrientes, a convertir una expresión en otra por transposición de factores, simplificación de quebrados, extracción de raíces, etcétera, y a proceder de este modo hasta que se vea que la expresión inicial puede resolverse con alguna otra ya conocida. Todo el repertorio que aquí se pone en juego es esencialmente verbal y no resulta difícil representarlo u enseñarlo con ayuda de útiles sistemas de notación simbólica. En cambio, el proceso de resolver problemas no verbales – como los que se plantean al inventar un aparato mecánico que haya de producir determinados efectos– no es tan fácil de describir, y quizá por ello mismo, tampoco es tan sencillo enseñarlo. Ambos repertorios procesuales, verbal y no verbal, de la resolución de problemas, pueden replegarse al nivel encubierto, donde el analizarlos resulta difícil, pero se han de enseñar en el nivel abierto, manifiesto...

Cuando los profesores se aplican a la enseñanza directa de la resolución de problemas, incurrir a menudo en yerros y en desviaciones por lo que podríamos denominar la “falacia del formalismo”. En efecto, para lograr que el alumno practique el comportamiento del resolver el problema en cuestión, es tentador limitarse a mostrarle cómo ha de proceder. El estudiante imita lo que el profesor dice o hace, o lee lo que el profesor ha escrito, y, al proceder de este modo, está ya practicando el comportamiento que soluciona el problema. ¡Pero con ello no se incrementa necesariamente la probabilidad de que en el futuro vaya a proceder de un método semejante! Las matemáticas se “enseñan” a menudo a base de hacer que el estudiante vaya siguiendo las fases de las demostraciones o de la resolución de los problemas. De este modo, el estudiante se incorpora, sin duda, a la efectucción del comportamiento demostrativo o solucionador, pero si ese comportamiento está enteramente bajo el control de la página impresa o de la voz del profesor, no es probable que esté siendo controlado por estímulos que hayan de aparecer cuando se presenten problemas parecidos. El “dar razones al estudiante” de por qué se hace cada cosa de las que se hacen en el proceso de resolver un problema puede poner el comportamiento del estudiante bajo un control útil, pero no es la única manera posible ni la más eficaz de conseguir que aprenda a resolver problemas.

El pensar productivo

Cuando un estudiante ha aprendido a reconocer varias clases de problemas y aplicar para su resolución técnicas adecuadas, no parece que al proceder así esté “pensado” e nada. Su comportamiento quizá sea una derivación de los refuerzos, pero todavía no constituye más que una serie de respuestas de configuraciones concretas suscitadas por concretas ocasiones. Los procesos cognoscitivos parecen haberse esfumado. Cuando el estudiante ha aprendido a atender al medio ambiente, no necesita ya anteojeras ni cribas mentales para seleccionar los estímulos. Una vez ha aprendido a estudiar, puede prescindir de los procesos interiores de almacenaje, catalogación y rastreo o rebusca de informaciones. El comportamiento precorrente con que soluciona los problemas parece llegar a ser indeliberado, “sin pensamiento”. Sólo por medio de la instrucción se obtienen unos frutos del pensar que conservan, al parecer, algún resto de vida mental, pero esto es así únicamente porque esa instrucción no enseña de un modo directo ninguna alternativa.

Quienes insisten que el pensar es algo más que comportamiento suelen aducir en apoyo de esta tesis problemas todavía no analizados. Quizás el resolver problemas algorítmicos no sea una actividad necesariamente mental, pero ¿qué decir de la heurística? Aquí han de darse situaciones problemáticas que no sólo no susciten ninguna respuesta demostrativa de que hay una solución, sino ni siquiera un comportamiento precurrente que origine tal respuesta. Por lo tanto, ¡parece requerirse un pensar “productivo”, creador! Pero este sólo sobreviene mientras y en la proporción en que sigue sin ser analizado. Lejos de ofrecer campo a una clase especial de actividad mental, la heurística puede ser tratada simplemente como un conjunto de técnicas ideadas para resolver el problema de la resolución de problemas.

El libro de Polya *How to Solve It* (33) es ya significativo en su título. Trata el autor de enseñar a los estudiantes a resolver, no ya problemas corrientes, directos o de primer orden, sino los de segundo orden o metaproblemas que plantea la investigación de las técnicas necesarias para resolver aquellos de primer orden. Como perfecto resolvidor de problemas, puede recomendar útiles recursos. Por ejemplo, sugiere que el estudiante se pregunte: “¿Qué es lo desconocido?”. Respondiendo a esta pregunta, el estudiante tal vez convierta un problema que no parecía soluble en uno al que sea fácil aplicar una técnica de las que sirven para resolver los problemas de orden directo. Parecidamente, si se pregunta a sí mismo: “¿Conozco yo algún problema relacionado con éste?”, la respuesta quizá le sugiera una útil técnica de las válidas para el orden directo.

Las ocasiones en que las técnicas heurísticas son válidas son, por definición, más difíciles de concretar que aquellas en que pueden aplicarse técnicas algorítmicas, de primer orden. Por otra parte, el proceso resolutorio del problema de resolver problemas implica un ir más allá del último reforzamiento. Sin embargo, es posible así y todo analizarlo y enseñarlo. Y el resolver el problema de resolver problemas para entonces a ser tan mecánico como el resolver problemas directos, sin que quede lugar alguno para el pensar productivo”.

No siendo aplicable ninguna de las técnicas previamente aprendidas, el problema deberá ser abordado por el procedimiento de los tanteos, que, en realidad, nada tiene de proceso comportamental. Como hemos visto, era antes común estudiar el aprendizaje poniendo un organismo en una situación compleja (que ahora llamaríamos un conjunto de contingencias terminales) y esperando a que se produjese el comportamiento o proceso adaptativo. El organismo estaba acuciado por una fuerte necesidad o incitado por estímulos aversivos y, por tanto, no se mantenía inactivo. La mayor parte de sus respuestas sufrían extinción, pero algunas eran reforzadas. Cuando se le sometía repetidamente a las mismas contingencias, en general acababa respondiendo de un modo efectivo. Pero sus respuestas no eran en ningún sentido importante verdaderas pruebas, ni eran tampoco errores porque evidenciaran insolubilidades. El procedimiento del tanteo a base de pruebas y errores es, a lo sumo, un proceso selectivo en el que algunas de las respuestas que suscita una situación determinada se ve que son efectivas. Cuando se programan unas mismas contingencias terminales, el organismo puede llegar sin errores al mismo comportamiento final.

Ciertos comportamientos precurrentes de autogobierno son aptos para situaciones a las que no se pueden aplicar técnicas ya fijada de resolución de problemas. Respondiendo con tanteos a una situación compleja, un estudiante puede “aprenderá hacer pruebas”. La oportunidad de tal aprendizaje se anula, claro está, cuando las contingencias finales han sido eficientemente programadas, pero también en este caso puede analizarse y enseñarse el comportamiento. En el buscar algo que hemos perdido hay técnicas de autocontrol que reducen la frecuencia con que miramos en el mismo sitio más de una vez. Hay modos de registrar un espacio de tal forma que resulte más fácil encontrar el objeto perdido. El método científico es ideado en parte para aumentar al máximo la eficacia del comportamiento explorativo en este sentido.

Hablase a veces de pensar “productivo” o creador cuando se da con soluciones no aprendidas o se llega a ellas mediante técnicas que han sido, sí, aprendidas, pero que se aciertan a ponerlas en juego porque tienen “buena forma” o porque su estructura u organización corresponde en cierto modo con la estructura u organización del problema. Max Wertheimer ha tratado de probar que el estudiante piensa creadoramente cuando descubre la manera de hallar el área de un paralelogramo (62). Wertheimer se opone muy razonablemente a dejar que el estudiante se entregue al “ciego tanteo”. Tal proceso es ineficaz, y, siguiéndolo, el estudiante no aprende nada, excepto, tal vez, a tantear o hacer probaturas. También advierte Wertheimer, con razón, que el estudiante aprende muy poco con que se le enseñe a aplicar una fórmula. Sin duda que podrá entonces hallar el área de un paralelogramo, pero no habrá aprendido gran cosa sobre el resolver problemas. Y el hacerle ver cómo se saca la fórmula en cuestión tampoco es suficiente, en especial si el proceso demostrativo no se generaliza a muchas clases de paralelogramos dibujados en muchas posiciones distintas.

Para Wertheimer, el pensar productivo se da cuando el estudiante “ve” que la porción del paralelogramo con que éste se estira o sale hacia un lado equivalente justamente a la parte que queda vacía por el otro lado, supuesto que se figura idealmente el rectángulo respecto al cual hablamos de “estirarse” o “salir” y de “parte vacía”. Pero eso no ha de “verlo” porque se le haya hecho notar así. La solución debe venirle como un chispazo de intelección, como una idea o respuesta que no es, por definición, referible a condiciones antecedentes. En el ejemplo de Wertheimer, el estudiante no parte en modo alguno de la ignorancia absoluta: ha adquirido ya un extenso repertorio de comportamientos de respuesta, bajo similares condiciones o circunstancias; entiende el problema, es capaz de calcular el área de un rectángulo y sabe algo sobre los triángulos y sus diferencias de tamaño y formas. Es más probable que tenga ese chispazo o visión intelectual comprensiva si ha resuelto antes problemas parecidos recortando y juntando piezas de papel o trazando líneas para dividir en partes figuras geométricas. En lo que toca al pensar “productivo”, no importa si al estudiante le ha sido enseñado todo esto o si lo ha aprendido él captándolo de un ambiente no ordenado a la instrucción. Lo único indispensable es que no haya aprendido la solución concreta del problema de que se trata.

Es probable que pensemos que esto es lo que ocurre si el acto de “ver” la solución sobreviene de improviso, por sorpresa. Caracteriza al pensar “productivo” su gran aptitud para convencernos de que realmente “hemos tenido una idea original”. Pero en la emisión de cualquier respuesta operante hay siempre un elemento de misterio. Ningún estímulo ejerce nunca un control concreto: sólo es eficaz como parte de un conjunto de condiciones al que completa poniéndolo a punto para que se emita una respuesta. Hay un lapsus temporal. Así, podemos oír durante algún tiempo una pieza de música antes de que, de repente, demos con su nombre. Podemos estar mirando durante un rato un objeto distante sin “ver lo que es en realidad” o sin reaccionar de otros modos a su vista. Podemos estudiar durante algún tiempo una materia antes de llegar a repetirla correctamente. Al resolver problemas creamos condiciones que hacen probable que resulte una solución, pero somos incapaces de decir con exactitud cuándo se producirá ese resultado. Y no es que el comportamiento carezca de leyes, sino que a nosotros nos falta la información necesaria para predecir con certidumbre su ocurrencia. El elemento sorpresa inclina a suponer que la solución ha sido disparada por el gatillo de ese suceso precomportamental que se querría que fuese una idea. (Claro que, entonces, deberíamos empezar otra vez todo y explicar por qué se produjo la idea precisamente en tal momento.) Cuando más impresiona una respuesta es cuando aparece en una ocasión nueva (“transferida” de circunstancias bastante diferentes), y sobre todo cuando tiene consecuencias extraordinarias (por ejemplo, cuando soluciona un problema difícil).

Es arduo, sin duda, explicar lo que sucede cuando un estudiante “ve que una porción saliente equivale lo a otra parte entrante”, pero llamarlo comprensión, visión intelectual o intuición inteligente sirve de bien poco. Algunos rasgos de la visión perceptual es probable que hagan al caso, pero no deben dejar de tenerse en cuenta las variables del medio ambiente. Son obvias ciertas semejanzas con el comportamiento manifiesto del distinguir y manejar áreas y figuras geométricas, y sería de todo punto equivocado negarse a *enseñar* a resolver problemas perceptuales con el fin de no menoscabar la presunta autonomía del pensamiento creador o “productivo”.

La opinión de que un pensamiento creador ha de entenderse sólo en los términos de su propia estructura y de que sus orígenes son necesariamente inescrutables, con lo que mejor concuerda es con un innatismo total. La obra de Jacques Hadamard *The Psychology of Invention in the Mathematical Field* (18) ha contribuido mucho a perpetuar la doctrina de que el pensar es, en esencia, un proceso intuitivo no analizable. Característicamente, Hadamard se ve obligado a negar la validez de cualquier prueba de que hay técnicas de pensar enseñables:

En algunos aspectos [Galois] nos recuerda a Hermite [...] Es curioso que el profesor que enseñó matemáticas a Galois en la Escuela Superior, Mr. Richard, que tuvo el mérito de descubrir en seguida sus extraordinarias capacidades, fue también, quince años después, profesor de Hermite; pero esto no ha de considerarse más que mera coincidencia, pues el genio de tales hombres es, evidentemente, un don de la naturaleza, independientemente de toda enseñanza.

El tener ideas

Porque el instante de la ocurrencia de una idea no siempre sea predecible a partir de indicios observables, no tenemos que desistir de esforzarnos por enseñar a pensar. Hay tipo especiales de comportamiento precurrente incitador de la aparición de ideas que pueden ser enseñados. Funcionan cambiando no las circunstancias ambientales, sino al pensador mismo. El hecho del “tener una ideas” suele ser más fácil de advertir cuando la idea es verbal. Una observación ingeniosa se debe a menudo a la coincidencia en el operar de dos variables, y nosotros captamos de pronto el quid de tal observación hecha por otro cuando entramos bajo el control de esas dos mismas variables. Una metáfora es una respuesta verbal dada bajo el control de alguna propiedad parcial de un estímulo, y comprendemos de repente el alcance de esa metáfora cuando emitimos nuestra respuesta bajo el mismo control. En general, entendemos lo que alguien está diciendo cuando nosotros mismos nos lo decimos por las mismas razones, posiblemente sólo después de que el que habla lo ha repetido varias veces para poner en juego las variables apropiadas (47).

Nos es familiar un ejemplo muy sencillo de comportamiento precurrente que produce el efecto de incitar a la emisión de una respuesta verbal. Cuando queremos recordar un nombre que hemos olvidado, sometemos nuestro comportamiento a la prueba de unos estímulos suplementarios: creamos pruebas formales recitando el alfabeto o repitiendo algún otro tipo de apoyo que se recuerde; creamos pruebas temáticas repasando las ocasiones en que hemos usado el nombre en cuestión. Suprimimos las respuestas distractivas que “nos van saliendo al paso” y “mantenemos la mente en blanco” absteniéndonos en lo posible de responder con absurdos. Técnicas similares refuerzan las respuestas más comúnmente reconocidas como soluciones de los problemas. Y todas pueden ser enseñadas. Al operar es probable que lo hagan en el nivel encubierto, de forma que sus efectos de suscitar respuestas sean difíciles de descubrir y explicar. Entonces es cuando más propensión hay a llamarlas mentales y a dejarlas sin analizar, pero el abordarlas directamente vale la pena. No basta con estimular al estudiante a tener ideas

reforzándole por sus producciones verbales. Debemos enseñarle a descubrir lo que ha de decir, a desechar las respuestas flojas, y a emitir no sólo una respuesta cada vez, sino series complejas de ellas; no sólo la respuesta singular, analógica o metafórica, sino frases, párrafos, capítulos, todo un libro si es preciso; no sólo la siguiente movida adecuada en el juego de ajedrez, sino una tragedia entera; no sólo un paso de una prueba, sino la prueba completa.

El papel de pensador

Es muy probable que el comportamiento de un hombre al pensar constituya el fenómeno más sutil y complicado de cuantos hayan sido sometidos alguna vez al análisis científico. En el estado actual de nuestros conocimientos, es fácil señalar casos no explicados adecuadamente y sacar de ello la conclusión de que el pensamiento, en algún sentido especial, se halla todavía fuera de nuestro alcance. Así se ha procedido cuando se ha llamado creador a un pensador precisamente porque no se podía explicar su comportamiento por las condiciones antecedentes al mismo. Sería precipitado y temerario negar en redondo la posibilidad de un pensar verdaderamente creativo, pero tampoco se justifica el afirmar que existe por la sola razón de que hoy no puedan explicarse de otro modo algunos casos de pensamiento. Aun en las más difíciles situaciones problemáticas cabe indicar y enseñar unas cuantas técnicas de autocontrol y es seguro que se seguirán descubriendo otras.

En este capítulo sólo podemos detenernos a considerar algunas modalidades selectas del pensar y unos cuantos ejemplos conocidos de cada una de ellas, mas quizá basten para que quede bien sentado lo que queremos decir:

Un estudiante piensa manipulando las condiciones de las que es una función alguna parte de su comportamiento. Lo importante es que *otra persona manipularía precisamente las mismas condiciones para obtener el mismo resultado*. Cuando un estudiante pone atención, no hace sino lo que para atraer y mantener su atención suele hacer con él un maestro. Cuando el estudiante estudia se construye su propio material; por ejemplo, va subrayando las palabras importantes de un texto exactamente igual que podría haberlas subrayado el autor del texto para hacerlas resaltar. El estudiante resuelve un problema modificando una situación problemática lo mismo que la modificaría otra persona para describir la solución. Al enseñar a un estudiante a resolver problemas heurísticamente, advierte Polya que “el profesor debería [...] hacer preguntas o indicar pasos que pudieran habersele ocurrido al propio estudiante [...]”. Preguntas así son “igualmente útiles al que trata de resolver problemas trabajando sin profesor”. En teniendo una idea verbal, el estudiante fortifica su comportamiento con las mismas pruebas que usaría otra persona para descubrir lo que el estudiante tiene por expresar. Las mismas variables son manipuladas en los mismos modos, porque los cometidos son idénticos: hay que cambiar el comportamiento, lo cual sólo se logrará cambiando las condiciones de las que es función.

Vistas así las cosas, está claro que el estudiante desempeña un papel activo. Pero se le ha enseñado a proceder de esta manera. Parece inevitable, por consiguiente, que un análisis comportamental quite al estudiante el mérito del aprender a pensar. El atribuírselo es sólo un caso particular de un principio general: aquello que nos resulta inexplicable tendemos a admirarlo (55). Damos poco mérito a una persona por su conducta cuando los motivos de ésta son obvios, particularmente si saltan a la vista en el circundo inmediato, admiramos al estudiante en proporción inversa al grado y calidad de enseñanza que evidentemente haya recibido. A quien sin haber sido enseñado por nadie es, con todo, “muy culto”, se le tiene en alta estima, y también al estudiante que aprende a pesar de recibir muy mala enseñanza. En cambio, el estudiante que ha

sido enseñado con la máxima eficiencia, debe compartir algo por lo menos de su mérito cultural con su profesor. Cuanto mejor sea éste, menos admiraremos de por sí al estudiante. Enseñando a base de valorar los resultados, habremos de atribuir todo el mérito al estudiante, pues en realidad no sabremos cómo aprende; pero ese mismo comportamiento, en cuanto que puede hacerse depender de la instrucción directa, no es, ni mucho menos, tan admirable.

En particular, notamos la falta de consecuencias aversivas. Una objeción frecuente contra la enseñanza programada es la de que hace las cosas demasiado fáciles; el estudiante no tiene por qué enterarse de que ha aprendido y de que no se le ha de admirar por su asidua aplicación. Otra cuestión afín es la de la responsabilidad. Los profesores han sostenido siempre que es el estudiante el que falla, y podrán seguir diciéndolo mientras hagan al estudiante responsable del aprender. En cambio, en la enseñanza directa, el profesor puede, al fin, incurrir igualmente en fallos. Es más, la enseñanza eficaz origina a veces un comportamiento reprehensible, y entonces cabe argüir que habría sido mejor enseñar mal o no enseñar nada. ¡No parece sino que el profesor debiera renunciar a ejercer sus funciones con eficacia, ya que se otorga todo el mérito al estudiante cuando éste se comporta bien y al profesor se le quita toda la responsabilidad cuando el estudiante se comporta mal.

Algunas filosofías de la educación hacen más admirable al estudiante asignándole funciones que podría asumir el profesor si quisiera. Por ejemplo, I. A. Richards y Christine Gibson se han ocupado durante mucho tiempo de enseñar los rudimentos de la lectura. Pues bien, en un informe reciente afirman que pertenece a la responsabilidad del profesor ayudar “a que el alumno se haga cargo de los problemas que ha de resolver...”. El plan instructivo sólo puede desarrollarse ayudando al que aprende a ver el paso que ha de dar, a encontrar los modos de darlo y a tenerlo, una vez dado, como firme punto de apoyo para el siguiente paso en perspectiva. El cómo y cuándo dar estos potros pasos ha de verlo por el mismo el discente para que tal proceso tenga un significado educativo” (38). Pero, en realidad, es el profesor de lectura o el preparador del material programado para enseñar a leer quien con más eficiencia puede hacerse cargo de los problemas por solucionar, quien mejor puede descubrir los pasos que han de darse y los modos de conseguir que el que aprende los dé, y, finalmente, quien debe decidir sobre el cómo y el cuándo ha de seguir avanzando el discente. Pretender que el estudiante resuelva el problema del aprendizaje es renunciar a resolver el problema de la enseñanza.

La diferencia estriba en la posibilidad de ver el pasado. Admitamos al estudiante que descubre cómo aprender y tenemos en poca estima los cursos sobre cómo estudiar. El cálculo aritmético, por muy útil que sea, evidentemente ha podido ser enseñado, y, por tanto, debe posponerse al pensamiento creador, cuyas fuentes no son fáciles de descubrir... Sin embargo, a medida que el pensar se va analizando cada vez con mayor éxito y, de resultados de ello, va pudiendo ser enseñado cada día con más eficacia, tal distinción pierde fuerza. Es inevitable que todo paso que mejore la enseñanza aclare y vigorice la función del profesor y destruya algunos de los fundamentos en que se basaba la admiración al estudiante.

Algunos rasgos de importancia en el papel del estudiante estaban sin duda prefigurados en el tradicional interés por el crédito de la persona. El análisis experimental del condicionamiento operante permite establecer con bastante claridad estos datos.

1. El estudiante, como cualquier organismo, ha de actuar antes de que pueda ser reforzado. En cierto sentido, ha de tomar la iniciativa. Todo el comportamiento que luego exhiba ha de haber sido en alguna forma suyo antes de que empiece la instrucción. En este sentido, la enseñanza lleva a la “recolección” de respuestas. Concíbese que fuera esto lo que quiso dar a entender Platón en la escena del *Meón*, pero el presentarlo como descubrimiento de la verdad ya conocida fue un desacierto. El amplio repertorio verbal de un adulto cultivado, por ejemplo, resulta, en última

instancia, de una serie de vocalizaciones relativamente indiferenciadas, pero no ha sido tenido como una posesión personal en ninguno de los sentidos importantes de este término.

2. Es inútil y a menudo imposible para el profesor limitarse simplemente a esperar que el comportamiento se produzca, de modo que pueda ser reforzado. El profesor debe, más bien, inducir al estudiante a actuar, pero ha de hacerlo con mucho cuidado. El conseguir que actúe en una ocasión determinada puede aminorar las probabilidades de que quiera actuar del mismo modo en el futuro. La metáfora de la portera o comadrona, versando como versa sobre el parte más que sobre la fecundación, es engañosa. El mejor medio de ayudar al estudiante a que dé a luz la respuesta que se está esforzando por recordar es hacerle una sugerencia oportuna o incluso decirle la respuesta entera, mas éste no es el mejor medio de asegurarse de que la recordará en el futuro. “¿Conoce usted algún otro problema relacionado con éste?” es preferible a la sugerencia más directa y fuerte: “¿podría usted aplicar el teorema de Pitágoras?”. El estudiante resolverá antes el problema si se le ayuda con esta segunda sugerencia más fuerte, pero aprenderá más a resolver problemas futuros si se le hace la sugerencia más débil. Como decía Comenio, “Cuanto más enseña el maestro, menos aprende el discípulo”.

3. Las condiciones o contingencias educativas, instructivas, suelen ser artificiales y siempre deben ser temporales. Si la instrucción ha de tener un fin, el comportamiento por ella generado lo seguirán manteniendo y configurando a la larga las contingencias del mundo. Cuanto menor sea el profesor, el maestro, más importantes es que libere al estudiante de la necesidad de ayuda educativa.

Estas características del proceso del aprendizaje, de las que volveremos a ocuparnos en el capítulo 10, tiene importancia, no porque agraden el papel que desempeña el estudiante en ese proceso, sino porque, conociéndolas bien, el profesor enseñará con mayor eficacia y así aumentarán los éxitos del docente y los del discente, que son correlativos.

7

La motivación del estudiante

La palabra *estudiante* significa “persona que estudia”. Según la raíz latina, quiere decir también que esa persona tiene ganas de aprender y es inteligente. A menudo esto cuesta creerlo; sin embargo, no es menos verdad que muchos estudiantes estudian, y algunos de ellos con mucho afán y diligencia. Si lo hicieran así todos, la enseñanza sería enormemente más eficaz. ¿De qué sirve, en cambio, construir más escuelas, formar a más profesores y componer mejores materiales educativos, como los estudiantes no quieren estudiar? El que suele hacer novillos y el que se salta clases constituyen problemas graves; pero son sobre todo el que rinde a medias, el negligente y poco atento y el que hace sólo lo justo para ir pasando, los tipos de estudiante que explican por qué nuestras escuelas, nuestros centros de enseñanza media y nuestras universidades funcionan todos muy por debajo de su capacidad docente.

Inventar explicaciones no cuesta gran cosa: podemos decir que algunos estudiantes estudian porque tienen deseo de aprender, un íntimo afán de conocimientos, espíritu inquisitivo, amor al saber, curiosidad innata, o alguna otra cualidad parecida. Con esto satisfacemos *nuestra* curiosidad natural y calmamos *nuestro* afán de saber, pero no mejoramos la enseñanza, pues el tener noticias de una cualidad nada nos dice sobre cómo modificarla o cómo mantenerla en vigor. William James aconsejaba a los maestros que llenaran a sus discípulos de una “curiosidad devoradora”, pero no explicó cómo tenían que hacerlo. Solamente ocupándonos del comportamiento que se dice que es indicio de la posesión de estas cualidades podremos ver qué condiciones hemos de modificar para que los estudiantes estudien con mayor eficacia.

Entre las cosas observables que parece que hacen al caso están las consecuencias del estudio o dicho en vulgar lo que el estudiante “saca” del estudio. Alguna que otra vez habremos hablado de sus razones para estudiar o de lo que pretende con ello; pero razones, propósitos y fines no son sino aspectos del campo de los conocimientos instrumentales (54), así que en realidad la cuestión se reduce a ésta: ¿qué es lo que refuerza al estudiante cuando estudia?

Cabría fijarse ante todo en las ventajas últimas de una instrucción, en lo que la educación tiene de útil o valiosa. Apuntamos a consecuencias de esta especie para inducir a los muchachos a ir a la escuela o al colegio, o para moverles a seguir yendo o para hacerles volver a ir si han empezado a faltar a las clases. Un aliciente poderoso es el del dinero —el “valor en dólares de tener unos estudios” — e intentamos persuadir a nuestros estudiantes que deben estudiar haciéndoles comparaciones entre los ingresos de la gente “parada” y lo de la que no lo está. Ventajas menos mercenarias son las de la oportunidad de hacer cosas que compensen, pero que el estudiante no las podrá hacer mientras no sepa cómo, y que son las propias del científico, del escritor, del músico, del artista o del técnico. Las ventajas que reporta una educación liberal son menos explícitas, peor el estudiante que haya hecho una de las llamadas carreras liberales podrá disfrutar de cosas que sin esos estudios y formación no están al alcance. Los conocimientos precisos pueden valer la pena adquirirlos para liberarse de la confusión, inseguridad o angustias de la ignorancia. (estas ventajas disminuyen a medidas que los progresos de la técnica van haciendo cada vez menos importante lo que un hombre ha aprendido: las habilidades manuales pierden su valor ante la automatización; el saber leer es menos valioso cuando las películas y las cintas magnetofónicas o los discos reemplazan a los textos; los conocimientos verbales, léxicos, etc., pierden algo de su importancia cuando ya no se los presupone: un artículo de periódico o de revista que hable de “el novelista inglés Carlos Dickens” o de “La teoría de Darwin acerca de la evolución por la selección natural” le priva al lector de lagunas de las ventajas que le habría dado su cultura si en ese mismo

artículo pusiera solamente “Dickens” o “La teoría de Darwin”. Otra de las ganancias o ventajas últimas es la del prestigio. El buen estudiante podrá alternar con las personas cultas, participará de sus honores y de su trato cabalístico o “más selecto”: entenderá sus alusiones, disfrutará de sus privilegios, se imbuirá de su *esprit de corps*...

Tales son, verdaderamente, algunas de las cosas que el estudiante obtiene en definitiva de unos estudios, y es probable que las mencione si le preguntamos por qué estudia. Pero de nada nos sirven para resolver nuestro problema. El inconveniente de las ventajas finales es que sólo vienen al fin: sólo se logran cuando se acaban los estudios –o alguna etapa importante de estos – y no son utilizables durante ellos como reforzadores. Su debilidad es tradicional. Al estudiante de medicina, pro más deseos que tenga de “llegar a ser médico”, no le ayudará demasiado ese afán mientras esté una tarde estudiando en su cuarto unas páginas de bioquímica. Los elevados sueldos de los técnicos no hacen diligente al aprendiz. El aspirante a pianista no es animado por los aplausos de la sala de conciertos mientras estudia sus escalas y “se pone en dedos”. Cuando faltan otros refuerzos, el resultado típico es una profunda abulia. El estudiante no sólo es diligente ni ávido de aprender, sino que no se siente capaz de obligarse al estudio.

Tratamos acaso de hacer eficaces las ventajas finales hablando de ellas o procurando de otros modos que los estudiantes se fijen en quienes ya las disfrutan. Le decimos los provechos que le aguardan (y ésta será probablemente la razón por la que él nos diga que está estudiando) pero, procediendo así, empleamos con bastantes ingenuidad unos reforzadores condicionados que, como se derivan de remotas consecuencias finales, son por desgracia débiles. Con frecuencia intentamos asegurar unas de las ventajas finales haciendo hincapié en el progreso hacia su consecución. Concretamente, en Norte América, es notable la cantidad de términos educacionales que proceden de la palabra latina *gradus*... el estudiante recibe los *grados*, se *gradúa*, o está en un *grado*, y empezó sus estudios entrando en la escuela *graduada*. Su *gradual* progreso académico superior consta de ocho escalones divididos en dos series consecutivas: los cuatro primeros (*freshman*, *sophomore*, *junior* y *senior* se llama respectivamente al estudiante que va subiendo cada uno) forman la escala necesaria para llegar a los estudios de *graduación*, que son otros cuatro peldaños (llamándose a los que suben ya estos *first-year graduate student*, *second year graduate student*, etc.). Pero tales signos de progreso hacia las ventajas últimas de una educación sólo funcionan tan bien, si acaso, como reforzadores condicionados, y por esta razón, son igualmente ineficaces.

Reforzadores próximos artificiales

Para organizar unas buenas condiciones de enseñanza y disponer contingencias instructivas eficientes, el maestro necesita consecuencias inmediatas, sobre la marcha. Probablemente los reforzadores negativos fueron los primeros que se emplearon, y siguen siendo, sin duda alguna, los más comunes. La vara o la palmeta y la privación de comodidades o ventajas son medias naturalmente aversivos; las críticas y ridiculizaciones se toman en préstamo de la cultura; y las notas bajas e “irónicamente” las tareas extraordinarias para hacer fuera de la escuela son recursos ideados por el profesor. Pueden todos ellos usarse como contingencias de reforzamiento que “obliguen al estudiante a estudiar”, o, por mejor decir, a actuar de forma que se libre o procure librarse de estímulos aversivos de tal género. A menudo, esas contingencias resultan algo eficaces, y su efecto puede ser superficialmente reforzador para los maestros, los administradores, los padres y aun para los estudiantes. Su práctica tiene un largo historial, y todavía actualmente no es raro que algunos educadores miren con envidia las aulas en que la disciplina se sigue manteniendo a base sobre todo de control aversivo.

Según vimos en el capítulo 5, se han de tener en cuenta graves efectos incidentales o derivados. Algunos de ellos los podemos evitar moderando la estimulación aversiva –abandonando, por ejemplo, los castigos “corporales” y sustituyéndolos por leves amenazas verbales o de otro tipo–; pero, aun así, nuestros estudiantes seguirán estudiando sobre todo para eludir las consecuencias del no estudiar. Bajo el control aversivo, se esfuerzan por estudiar, se hacen violencia, trabajan. Y así resulta que una de las ventajas +últimas de una educación, es simplemente la del llegar a su final.

Aun prescindiendo por completo de los subproducto o efectos derivados no deseables, las contingencias de esta especie son defectuosas. Cabe esperar algunos resultados cuando las formas de comportamiento deseadas reducen directamente los estímulos aversivos, pero lo que de ordinario se hace es castigar por el comportamiento no deseado. Tómase como modelo el control ético en que la acción es, de hecho, suprimida (véase el capítulo 9). Pero aquí lo que queremos es *generar* comportamiento, y no basta con “suprimir el no comportarse”. Así, no reforzamos la buena pronunciación a base de castigar por la mala, ni reforzamos los movimientos ágiles castigando por los torpes. No hacemos a un estudiante activo y diligente castigándole por su pereza, o valiente castigándole si es cobarde, o interesado en su trabajo castigándole si lo hace con indiferencia y desgana. No le enseñaremos a aprender de prisa castigándole porque aprende despacio, ni a recordar lo aprendido castigándole por olvidarlo, ni a pensar con lógica castigándole cuando es ilógico. En tales condiciones, quizá descubra ocasionalmente por sí mismo, cómo atender, cómo ser activo, cómo aprender y recordar..., pero ¡no se lo habremos enseñado! Es más, muchas veces cumplirá las condiciones solamente por encima, del modo más superficial: “atenderá” sólo dirigiendo la mirada hacia el profesor o clavándola en el libro, y será “activo” sólo en el sentido de no estarse sin hacer nada. Las contingencias aversivas estimulan a comportarse supersticiosamente, o de maneras que incluyen muchas modalidades, inadaptadas o neuróticas, de escapismo o evitaciones del trato aversivo. Esto nace de la cultura, pero la educación aversiva lo lleva adelante.

A lo largo de la historia se han sugerido algunas alternativas de carácter positivo. “Evitar la coerción –aconseja Platón en *La República*– y haced que las lecciones se les den a nuestros hijos en forma de juegos.” Horacio, entre otros, recomendó que se recompensara al discípulo con golosinas. Erasmo refiere que un caballero inglés se propuso enseñar griego y latín a su hijo sin castigarle. Para ello adiestró al niño en el manejo del arco haciéndole apuntar a blancos que tenían forma de letras griegas y latina, y cada buen flechazo se lo recompensaba con una cerveza. Procuraba también que el chiquillo aprendiese los alfabetos dándole a comer ricas pasas recortadas en forma de letras. Alicientes como estos, de gusto, favores y comodidades, son aconsejados con frecuencia así como que el maestro se muestre afable y amistoso al cumplir su cometido. En la formación industrial se paga a los estudiantes para que aprendan. Ciertos reforzadores que se disponen explícitamente, como marcas, grados y diplomas, son característicos de la enseñanza como institución. (Sugieren progresos, pero lo mismo que a éste, han de hacerlos refozantes otras razones.) reforzantes intrínsecos los son los premios. A los honores y medallas su poder reforzante les viene del prestigio o de la estima. Todo esto cambia con las culturas y con las épocas. En 1876, Oscar Wilde, que tenía a la sazón 22 años y estaba en la mitad de su carrera universitaria en Oxford, obtuvo un “first mods”. [Antaño especie de Sobresaliente y Matrícula de Honor en Literatura y Lenguas Modernas. N. del T.] y escribiendo un amigo le decía: “[...] No supe lo que había ganado hasta que, al día siguiente, a las doce, mientras me desayunaba en el Mitre, lo leí en el *Times*. En conjunto fanfarroneé de un modo horrible, pero me siento realmente satisfecho de mí mismo. Mi pobre madre está encantada, y el jueves me llegó un alud de telegramas de todos mis conocidos”. El estudiante que hoy se gradúa *summa cum laude* no recibe tantas aclamaciones.

Aunque libres de algunos de los subproductos del control aversivo, los reforzadores positivos de esta especie no dejan de plantear problemas. Muchos únicamente son eficaces en ciertos estados de necesidad o privación no siempre fáciles de disponer. Así, el hacer que un estudiante llegue a sentirse hambriento a fin de reforzarle con comida puede crear en su persona complicaciones que tampoco se evitan por completo con otras especie de reforzadores. A todos no les es dable conseguir premios, y si algunos estudiantes han de sacar las mejores calificaciones u obtener los grados más altos, otros no pasarán nunca de niveles más modestos.

Pero el problema principal es también el de las contingencias. Muchas de las cosas que el niño tiene que hacer en la escuela no se parecen en nada al juego y no producen las consecuencias naturalmente reforzantes de éste. Ni hay tampoco ninguna conexión natural entre muchas de esas cosas y la comida o el pasar un examen de grado o el obtener una medalla. Tales contingencias deben ser dispuestas por el maestro, y su disposición es a menudo deficiente. El muchacho mencionado por Erasmo tal vez insalivase muy bien a la vista de un texto griego o latino y probablemente sería muy buen arquero, mas no es de creerse que con ello aumentarían mucho sus conocimientos de las lenguas clásicas. En cuanto a los grados, casi siempre se otorgan después de que el estudiante ha cesado de comportarse como tal. Debemos de tener conciencia de que semejantes contingencias de refuerzo son débiles, pues no solemos usarlas para configurar comportamientos habilidosos. En la formación de especialistas industriales se les paga a estos por horas..., es decir, que se les paga por estar presentes. Las horas de escolaridad hacen que se vaya elevando el nivel general de los logros. Todas estas contingencias podrían, sin duda, mejorarse, pero probablemente hay buenas razones por las que siguen siendo defectuosas.

Los reforzadores personales, tanto los positivos como los negativos, plantean especiales problemas. Cuando hablamos de atención, aprobación, amistad o afecto, nos referimos más concretamente a la conducta del maestro que mira benévolo al estudiante, se dirige a él, le habla, le sonrío, le dice “Bien” o “Así es”, le facilita la tarea, le acaricia, etc. En el lado negativo, hacemos referencia a que el maestro ignora al alumno, el mira con ceño, le dice enfadado “¡Mal!”, le dificulta las tareas, le castiga, etc. Actuaciones de esta especie son positiva o negativamente reforzantes con total independencia de cualquier conexión que puedan tener con la promoción o con el prestigio. Y son indudablemente de gran importancia. Cuando los estudiantes sugieren modos de mejorar la educación, es frecuente que pidan un contacto más personal con sus maestros, con sus profesores. Y contra las máquinas de enseñar suele ponerse la objeción de que les falta el matiz de lo personal... Aun cuando se dirijan al niño –como se asegura que lo hace cierto computador– con una voz “voz grabada en el tono más amistoso y afable”.

La potencia misa de los reforzadores personales es causa de inconvenientes. El trato personal puede crear situaciones muy comprometidas. En la cultura masculina de la Academia griega, el problema fue la pederastia, como Marrou (28) lo ha expresado, Sócrates se atraía a “La flor de la juventud ateniense y vinculaba a sí a aquellos mozos con los lazos de la pasión amorosa”. Las relaciones entre maestros y discípulos abarcan hoy una gama de mayor variedad pero puede que sus dificultades y tropiezos sean los mismos. El maestro sádico es igualmente célebre. Hasta las más morigeradas versiones del contacto personal plantean problemas. La necesidad del estudiante de sentirse aprobado debe ser apreciable, pero no extremo; la censura ha de seguir a la falta como su buena sombra. Los reforzadores personales se hayan tan fácilmente a punto que es tentador abusar de ellos. Como en la concepción neofreudiana de la familia, el ambiente social y personal es ampliado así fuera de toda razón, con lo cual se crean problemas innecesarios. Nada hay de personal en las matemáticas ni en el aprender a leer, aunque siempre se lee lo que ah escrito una persona. El añadir ahí refuerzos personales, en un esfuerzo por facilitar la enseñanza, puede ser una estrategia peligrosa. Al doctor George D. Stoddard (57) se le cita como autor de la frase que dice que “un maestro de carne y hueso que haga enfurecer a

un estudiante quizá sea mejor que una máquina que le atiborre de información, pero le dejé frío como un tempaño". Por suerte, no son estas las únicas alternativas.

Implicaciones personales aparte, las contingencias del refuerzo personal son malas. Hay tantas cosas que llaman la atención del educador, que, si éste no pone mucho cuidado, reforzará al alumno que atiende y al que está en Babia. Hay tantas cosas que le complacen –desde una manzana bonitamente abrigada hasta las densas notas puestas al pie de las páginas de una tesis–, que, si no procede con mucho tiento, reforzará con sus plácemes al cuentista pelotillero y adador. Frecuentemente se considera esencial la identificación con el maestro, siendo así que la imitación y la emulación pueden dar también por fruto amaneramientos y otros rasgos no deseables. Como veremos en el capítulo 11, al educador no le es fácil valorar los efectos de las contingencias y precaverse así contra sus defectos. Las contingencias del reforzamiento personal son inconstantes: a veces el educador va demorando su aprobación para acicatear al estudiante a que haga mayores esfuerzos, pero después, sí da muestras de extinción ("desanimado"), le otorga sus plácemes demasiado de prisa. En ocasiones, se abstiene de ayudarle para que aumenten sus méritos en el aprender, pero luego, con el fin de evitarle apuros, le presta excesiva ayuda. No es raro que los estudiantes se quejen de los favoritismos o animadversiones de sus maestros, en muchos casos sus quejas están justificadas. Como dijo Ben Johnson, "los príncipes no aprenden de veras más arte que el de la equitación, y ello porque el noble bruto no adula a nadie: lo mismo tarde en tirar al suelo a un príncipe que a su palafrenero". Esto es, el caballo mantiene las mismas contingencias para todos los hombres.

Los reforzadores naturales

Las dificultades inherentes a las contingencias artificiales han hecho prestar atención a los reforzadores naturales. Rousseau expuso detenidamente cómo podían utilizarse estos (39). ¡Nada de castigos que fuesen obra del hombre, y –en estos consistió sobre toda la especial aportación rousseauiana– nada de recompensas artificiales! El hombre es por naturaleza feliz y bueno; es la sociedad la que le corrompe y le hace miserable y desgraciado; dejemos, por consiguiente, que la naturaleza sea la única maestra. Independécese al estudiante de la influencia de los hombres; enséñesele a depender de las cosas. Úsense únicamente las formas de coerción o de castigo que broten espontáneas de su comportamiento natural: si rompe una ventana, no la reparéis, dejad que sienta el niño el frío de la habitación. Valeos tan sólo de recompensas naturales. Y ya que los reforzadores sociales no pueden desatenderse, procurad al menos que sean genuinos.

Rousseau no tardó en tener discípulos, pero hubo de pasar siglo y medio hasta que John Dewey difundió mucho más la práctica de tales principios. Dewey demostró cómo puede ponerse al niño en contacto con el mundo que ha de ser objeto de su aprendizaje, un mundo que él explorará, descubrirá, observará y recordará porque le resulta atractivo, intrigante y naturalmente recompensador o castigador. ¡Hágase al niño aprender en la escuela como aprende en su vida diaria!

Ahora bien, no todos los reforzadores naturales tienen aplicación a la enseñanza. La mayor parte de aquellos cuyo alcance es obviamente biológico, como la comida o el hacerse daño, no suelen incidir de un modo natural en el comportamiento del común de los sujetos. Por dicha, al organismo humano parecen reforzarle efectos de otras clases: un nene agita un sonajero, un chicuelo corretea con un molinete, un científico hace funcionar un ciclotrón... y a todos ellos les refuerzan los resultados. Refuézanos el que un trozo de cuerda no se nos enrede, o el que acertemos a identificar un objeto extraño, o el que una frase que leemos haga sentido. Es bueno para los humanos que así sea, y es una suerte para el educador. No obstante, surgen problemas.

El maestro que utiliza las contingencias de reforzamiento naturales, en realidad abandona sus funciones magisteriales: no tiene más que exponer al estudiante a un ambiente y este efectuará la enseñanza. No por nada habló Rousseau de “educación negativa”.

En la práctica, aun son muchas las cosas que ha de hacer el educador. Disponer con hábil y adecuada logística los reforzadores naturales es su problema. El mundo real es demasiado grande como para meterlo en las aulas, y el educador ha de seleccionar. Por otro lado, según lo hemos ido viendo, el estudiante no aprende precisamente con sólo que se le ponga en contacto con las cosas. La experiencia, en el sentido de mero contacto, no solamente no es la mayor maestra, sino que de maestra no tiene nada. El gozoso, rápido y en apariencia permanente aprender de la vida diaria, que los profesores miran con tanta envidia, depende de necesidades y de estímulos aversivos que o no se dan en las aulas o están en ellas muy atenuados. La porción de vida real que llega a entrar en la realidad de la escuela es muy exigua. De parte del educador se requieren medidas heroicas para que el mundo escolar cobre importancia a los ojos del estudiante.

Es más, las contingencias de reforzamiento naturales no son realmente muy buenas. Hay más probabilidades de que engendren pereza y vagancia que de que estimulen a la aplicación. En el mundo real se aprenden comportamientos triviales, inútiles, agotadores y dañosos. El tributo que paga el organismo humano por la gran rapidez con que aprende la vida diaria es el de hacerse susceptible a fortuitas contingencias que dan pábulo a las supersticiones. Además, muchos reforzadores naturales tardan tanto en incidir sobre el comportamiento que no son eficaces. Ningún niño aprende en realidad a sembrar semillas porque le refuerce para ello la cosecha resultante, ni aprende a leer porque después disfrute leyendo libros interesantes, ni a escribir porque después pase a su compañero notas escritas, ni a no romper los cristales de la ventana porque si lo hiciese luego sentiría frío en el cuarto. El comportamiento que satisface estas contingencias finales no es enseñado por las contingencias mismas, y los programas en modo alguno son siempre disponibles a tenor de la naturaleza. Las diferidas consecuencias de las respuestas de autocontrol precurrentes (capítulo 6) son las menos aptas de todas para configurar el comportamiento que al fin vienen a reforzar. Por ejemplo, las consecuencias naturales rara vez, si alguna, inducen a un estudiante a estudiar, tanto si se dan en la naturaleza como si se dan en la escuela.

El género humano está expuesto al mundo real durante cientos de miles de años, y sólo muy lentamente ha ido aprendiendo un repertorio de respuestas eficaces para tratar con dicho mundo. Cada paso de ese lento avance ha debido ser el resultado de afortunadas contingencias que se iban programando al azar. El cometido de la educación es hacer innecesario esos azares. Es improbableísimo que ningún hombre de cuantos hoy viven hayan descubierto por sí la agricultura o el uso controlado del fuego. Estas cosas las ha aprendido por medio de contingencias educativas en las que los reforzadores naturales desempeñan sólo un papel secundario. Las contingencias naturales utilizadas en la educación han de ser siempre dispuestas artificial y calculadamente.

Contingencias mejorantes

En la práctica, una entrega a la vida real ha conducido a veces a francos progresos. Como hemos visto, frecuentemente se exagera la frecuencia del comportamiento verbal por el hecho de que es fácil su introducción en las aulas, y el cambio a un conocimiento no verbal, en el que las contingencias naturales son más eficientes, ha sido compensador, peor la enseñanza verbal no es mala por ser irreal (o por no ser naturalmente interesante, pues hasta puede fascinar, como lo sabe muy bien cualquier matemático). La distinción de más importancia no es la que hemos hecho entre lo natural y lo artificial. El educador es libre de usar cualesquiera reforzadores

de los que disponga, con tal de que no se den subproductos nocivos y de que el comportamiento resultante pueda ser luego mantenido en forma por los reforzadores que el alumno encontrará en su vida corriente. Comparado con el gobernante y con el economista, el maestro no tiene tanto campo para su elección. Lo mismo que el psicoterapeuta, suele trabajar con variables débiles, deficientes. Pero lo que cuenta no son tanto los reforzadores como su elección con el comportamiento. Para mejorar la enseñanza importa menos hallar nuevos reforzadores que disponer mejor las condiciones en que se usen los ya disponibles.

Claro que es de desear el reforzamiento inmediato y constante, pero sin que con ello se niegue la importancia de los reforzadores intermitentes o remotos. Los hombres trabajan a menudo por alcanzar metas lejanas. En un sentido muy real, plantan antes de la primavera para recoger los frutos en el otoño, y estudian durante años para tener una carrera profesional. Pero proceden así, no porque les afectan los eventos futuros y distantes, sino porque su cultura ha construido instrumentos de mediación en forma de refuerzos condicionados: el estudiante estudia porque si saca buenas notas se le admira, porque los cambios inmediatos de su conducta señalan un progreso hacia ulteriores reforzamientos, porque el ser culto e instruido es "buena cosa", porque se libera de la condición aversiva del no saber. Las culturas nunca construyen con demasiado éxito reforzadores de esta especie; de aquí la importancia del abordar directamente la cuestión en una tecnología de la enseñanza. El estudiante que sabe estudiar sabe cómo ampliar las consecuencias de su quehacer, de modo que resulten reforzantes. No sólo sabe, sino que sabe que sabe, y es reforzado conforme a este saber reflejo. La transición del reforzamiento externo al reforzamiento interno, autogenerado, del saber que sabe, es con frecuencia mal manejada. En una clase de pocos alumnos, el comportamiento de escuchar, leer, resolver problemas y componer frase es reforzado muy a menudo y casi a las inmediatas de haberse producido, pero en una clase muy numerosa o en un curso de lecciones muy largo, las consecuencias son infrecuentes y diferidas. Si no se arbitran recursos de mediación, si el estudiante no es reforzador automáticamente por el saber que sabe, deja pronto de aplicarse y se le van acumulando los aversivos subproductos del no saber.

La enseñanza programada es ante todo un plan ideado para emplear con eficacia reforzadores, no sólo en la configuración de nuevos tipos de comportamiento, sino en mantener el vigor de un comportamiento ya moldeado. El programa no requiere un género especial de reforzador (el estudiante puede trabajar con ese programa bajo controles aversivos, o por dinero, comida, prestigio o amor), pero está concebido para hacer eficaces los reforzadores débiles o las dosis pequeñas de los fuertes.

Sirva de ejemplo el estar en lo cierto o haber hecho bien una tarea, un problema. El "¡Bien!" con que el profesor aprueba una respuesta deriva su poder reforzante de reforzadores positivos o negativos que están bajo el control del profesor. El acertar al responder a la pregunta de un programa puede ser reforzante por razones parecidas, pero es probable que participe de los efectos automáticamente reforzantes del "salir bien". Quien se entretiene haciendo un crucigrama es reforzado cuando una respuesta viene a completar una parte del mismo o proporciona elementos que permitan rellenar otras partes. Cuando tratamos de recordar un poema nos refuerza una palabra que encaja bien en un verso, sin romperá la cadencia o la rima, aunque esa palabra no sea la que verdaderamente deberíamos de recordar. El niño que está aprendiendo a leer es reforzado cuando sus respuestas vocales a un texto componen estímulos verbales que le son ya muy conocidos. El estudiante que está atendiendo a una lección o estudiando un texto es reforzado cuando las palabras que oye o ve corresponden a las respuestas que él ha anticipado... importante ingrediente del escuchar o leer con "inteligencia" (47). Tener razón, acertar, responder bien: todo esto significa a si mismo progreso, y la estructura física de un programa debidamente compuesto suele hacer notorio el progreso, el avance en el saber. Aprendiendo por el método de

la enseñanza programada, el estudiante sabe en todo momento dónde llega, hasta dónde ha progresado; en cambio, trabajando sobre un texto ordinario, ha de esperar a ver valorados sus logros por un examen o una prueba pendiente.

Algunas de las características más conocidas que se suelen citar al describir la enseñanza programada versan, en realidad, sobre la maximización de los efectos de los reforzadores: Los pasos son cortos, de suerte que el reforzamiento es inmediato. Cuando hay que leer un pasaje largo antes de dar una respuesta y de saber si esta es la acertada, el reforzamiento no incide mucho sobre los estímulos proporcionados por las partes primeras del pasaje, y las respuestas a esas partes no son así muy reforzadas. Minimícense los errores y se elevará al máximo el número de respuesta que se refuercen automáticamente como acertadas. Sostiene algunos que el acertar sólo es reforzante cuando se cometen con frecuencia errores, pero esto depende de cuál sea la fuente de donde dimana el poder reforzador. Si la eficacia del acierto se deriva de un reforzador incondicionado susceptible de saciarse, tal vez llegue a haber saciedad. Como en seguida diremos, el reforzamiento intermitente puede resolver en algunos casos este problema. Si el acertar es reforzante en cuanto liberación de una amenaza, quizá se necesite prolongar esta mediante ocasionales hierros. Más los reforzamiento inherentes al responder acertado y al pasar a seguir recorriendo las etapas sucesivas de un programa no es probable que sacien. Por el contrario, el progreso puede ser, inclusive, más reforzante a medidas que se vaya acercando el final de un programa. El acertar y el sentirse en lo cierto tal vez no sean muy reforzantes si el autor del programa, en su esfuerzo por lograr un máximo de respuesta correctas, ha hecho los ítems o cuadros excesivamente fáciles. A tales programas demasiado sencillos se les llama aburridos y pesados, pero sólo si concurren otras contingencias. Cuando un programa no es reforzante, el alumno simplemente deja de responder, o, si sigue trabajando porque otras contingencias, probablemente aversivas, inciden sobre su conducta, bien puede quejarse con toda justicia de que se le está aburriendo.

El reforzamiento frecuente plantea otro problema si reduce el poder reforzante del profesor. Dinero, comida, grados y honores deben administrarse prudentemente; en cambio, los reforzamientos automáticos del acertar y seguir adelante sabiendo que se va por el buen camino son inagotables.

“Aumentando la proporción”

Otros problemas surgen a la hora de decidir la amplitud de los pasos que ha de ir dando al estudiante. Al configurar el comportamiento de una paloma, como en la demostración descrita en el capítulo 4, el éxito depende de cómo se dispongan las exigencias de reforzamiento. Si no deseáis un gran cambio en cada paso, reforzáis a menudo, pero vuestro sujeto progresará lentamente en el sentido deseado. Si pretendéis un cambio muy grande, ninguna respuesta os satisfará y el comportamiento generador hasta ese momento acaso se extinga. Para decidir qué respuesta reforzar en cada momento dado, la regla básica es: “¡No perdáis la paloma!” La proporción en que cada paso de un programa haya de requerir al estudiante un cambio en su comportamiento deberá calcularse también teniendo en cuenta la necesidad de mantener en vigor ese comportamiento cuyo cambio se pretende.

Es fácil agotar o “perder la paloma” en un tipo de programa como el descrito en el capítulo 4. El estudiante suele depender menos del reforzamiento inmediato y uniforme cuando es puesto bajo el control de un reforzamiento intermitente. Si la proporción de respuesta reforzada (conforme a un patrón o ritmo fijo o variable) es reducida con rapidez, puede llegarse a un estadio en el que el comportamiento se mantenga indefinidamente merced a una cantidad asombrosamente pequeña de reforzamientos. Cometido del que enseñar es ir haciendo

relativamente infrecuentes los reforzamientos eficaces. Una técnica para lograrlo consiste en “aumentar la proporción”, o sea, en procurar que el número de respuestas por cada reforzamiento se vaya incrementando tan rápidamente como lo permita el comportamiento del estudiante.

Para establecer nuevas formas de conducta, todo cambio en la configuración o control de los estímulos requiere reforzamiento, y el reforzamiento intermitente no es apropiado en tal caso. Pero gran parte de la conducta del estudiante, en especial las funciones de autocontrol precurrentes que examinamos en el capítulo 6, se repite muchas veces sin ningún cambio sustancial y es normalmente mantenida por reforzamiento intermitente. Un ejemplo muy sencillo de comportamiento precurrente es el ir a la escuela. Refuézranlo intermitentemente, como hemos visto, muchas cosas: la atractiva arquitectura del edificio escolar, los contactos personales, las actividades gratas, los libros y materias interesantes, los profesores simpáticos y los resultados satisfactorios. [Un reforzador pequeño puede producir, a veces, una gran diferencia. En una prueba que se hizo para ver si dando zumo de naranja a los alumnos de un escuela graduada mejoraba o no su salud (10), se comprobó que los niños que recibían a diario el zumo se distraían con menos frecuencia. Se iba ya a considerar la distracción como indicio de mala salud, cuando un análisis más minucioso permitió advertir que la diferencia iba a favor de los alumnos que volvían a la escuela para las clases de los viernes por la tarde. Y si volvían era sólo por no perderse el zumo de naranja.] Una vez ya dentro de la escuela, es más fácil que los estudiantes muestren inclinación a comenzar y proseguir sus trabajos si los materiales instructivos son reforzantes. Los aparatos audiovisuales pueden producir este efecto sin que tenga nada que ver el hecho de que enseñen o no de otros modos. Y el efecto se produce en muchos casos con intermitentes.

Otros comportamientos de autocontrol precurrentes son reforzados casi siempre a intervalos. La más cuidadosa atención a los detalles no garantiza el logro del comportamiento pretendido, pero, a veces, es ella misma reforzada cuando éste se logra. La memorización de una materia es reforzada en ocasiones por el recordarla bien. Las técnicas de exploración, búsqueda (incluyendo la de lo que uno ha de decir) y resolución de problemas sólo raras veces son reforzadas, lo cual explicaría quizá la popularidad del concepto de ensayo o tanteo.

Los reforzadores que requieren un profesor pueden emplearse con más eficacia haciendo que operen intermitentemente. Los comentarios sobre un tema de composición influyen muy poco en el alumno que lo desarrolla por escrito. Como reforzadores, es probable que sean débiles e imprecisos, sobre todo cuando hay que leer gran número de trabajos. Los reforzadores importantes son en gran parte automáticos: una frase sale bien, dice algo que tiene interés, completa otra... Si estos reforzadores automáticos son suficientemente poderosos, el estudiante podrá seguir escribiendo, y esta labor le será provechosa aunque no se le haga ningún comentario o se le hagan pocos. Pero los comentarios del profesor también pueden reforzar, y este reforzamiento puede ser intermitente. Lindsley (35) ha elaborado una técnica para graduar los intervalos de las composiciones.

El estudiante aplicado

El estudiante diligente y ávido de aprender acude a las clases, estudia durante largos ratos, entabla discusiones con sus profesores y con los demás estudiantes acerca de las materias de estudio, y no se deja distraer por reforzadores extraños. Todo esto lo hace, no porque posea la cualidad de la aplicación o porque tenga, respecto a su educación, una actitud positiva, sino porque ha sido expuesto a contingencias de reforzamiento eficientes. Es casi inevitable que se le califique de aplicado y se diga que no está haciendo más que lo que todos los estudiantes *deben* hacer. Lo cual implica que se halla bajo control aversivo. Puesto que una amenaza de trato

aversivo hace diligente a un estudiante, los estudiantes que son diligentes deben de estar trabajando bajo una amenaza.

Es cierto que el estudiar tiene a menudo consecuencias aversivas. Prolongar la atención es un tormento, mantener el esfuerzo cansa y hasta puede hacer daño, y el estudiante que se entrega con ahínco al estudio prescinde de otros reforzadores. Es fácil creer que estas contingencias aversivas se aceptan para evitar el mayor mal que supondría el fracaso. Pero sometido a un programa favorable de reforzamiento intermitente, el estudiante o aprendiz suele seguir trabajando de firme aunque su comportamiento genere estímulos aversivos. Una paloma reforzada en alta proporción pondrá fin al experimento si se le posibilita el que lo haga así –por ejemplo, picando un segundo botón que detenga el funcionamiento del aparato–, pero, si se la programa adecuadamente, no pondrá fin al experimento *dejando sin más de trabajar*. Y tampoco lo hará el estudiante.

Si por “trabajo” entendemos el comportamiento que tiene consecuencias aversivas, entonces el estudiante diligente trabaja; pero si entendemos que significa comportarse bajo control aversivo, entonces puede ser que su comportamiento no sea, ni mucho menos, un trabajar. La distinción no es fácil perfilarla oponiendo el “trabajo” al “juego”, pues también el jugar tiene dos significados: puede ser (en este sentido se dice que el *diletante* “juega” a ser un científico) o comportamiento que está primordialmente bajo el control de reforzamiento positivo (así, puede decirse que algunos futbolistas “juegan” dura y peligrosamente). Aun la distinción entre “difícil” y “fácil” induce a errores. A. N. Whitehead (63) dijo que “un libro fácil debe ser quemado, pues no puede ser educativo”. Pero ¿se refería al libro tan bien escrito o programado que un estudiante lo lee sin que nadie ni nada le obligue a leerlo, o al libro que puede leerse sin esfuerzo o fatiga?

El comportamiento generado por un programa eficaz de reforzamiento intermitente cuesta bastante describirlo en términos tradicionales. El tema central de un proyecto sobre enseñanza de aritmética ha sido expresado como sigue: “El estudio de las matemáticas deberá ser una aventura que exija y merezca esforzarse en el trabajo” (32), el proyecto está concebido para producir un alto nivel de actividad sin ningún recurso a contingencias aversivas. La presencia de términos como “exija”, “merezca”, “esforzarse” y “trabajo”, es todo un luminoso comentario a la historia de la enseñanza.

Unas contingencias de reforzamiento bien dispuestas mantendrán al estudiante aplicado a su tarea, libre de los subproductos del control aversivo. Y serán todavía más espectaculares los logros con respecto al comportamiento que tradicionalmente se le decirse que evidencia 1) interés o entusiasmo; 2) estima y disfrute de las obras de arte, literatura y música, y 3) dedicación, consagración o entrega total. También aquí se hallan en juego programas en los que la proporción o el ritmo del reforzamiento han sido instruidos.

Este punto es importante mientras el alumno está siendo instruido y también después. El que enseña puede considerar que lo hace con éxito cuando sus discípulos se embeben del todo en la materia que es objeto de su enseñanza, la estudian a fondo y a conciencia y hacen más de lo que se les pide, pero lo importante es cómo se comporten cuando no sean ya enseñados. Esto tenemos presente al insistir en que lo que el estudiante aprenda debe ser apropiado para la vida diaria, pero un estudiante que aprende a comportarse de determinados modos bajo algún control aversivo, es muy probable que deje de proceder así en cuanto cese tal control, por muy apropiada que pueda ser la configuración del comportamiento. El estudiante al que se le ha obligado a practicar escalas y otros ejercicios pianísticos, quizá no vuelva a tocar nunca más el piano cuando las contingencias aversivas se terminen, a pesar de que tal vez haya razones muy buenas para que lo toque. Los reforzadores naturales no pueden reemplazar automáticamente a los positivos reforzadores artificiales del aprendizaje escolar. La aprobación y alabanza del

maestro, y aun la incitación intelectual de la clase quizá no tengan sustitutivos equivalentes en la vida real. Es frecuente que antiguos estudiantes retornen a un ambiente didáctico cuando las contingencias que se dan en su vida cotidiana no logran mantener el comportamiento que mostraron antaño en los centros de enseñanza.

El instructor puede aumentar la probabilidad de que el comportamiento que él establece continuará en vigencia si va ampliando con cuidado la proporción. Considérese, por ejemplo, la enseñanza del disfrute y estimación de obras literarias o artísticas. Queremos que los estudiantes amen los libros, el arte y la música, es decir, queremos que lean, miren y escuchen y que sigan haciéndolo después del período de enseñanza; y les capacitamos para proceder así procurando que compren libros o prestándoselos, llevándoles a museos y conciertos, etc. En concreto, queremos que hagan todo esto en relación a los *buenos* libros, a la *buena* música, al *buen* arte. Este cometido de la educación tiene especial importancia en una cultura que cada vez proporciona más tiempo libre.

No se trata aquí de la configuración del comportamiento: el estudiante ya sabe leer, mirar o escuchar. De lo que se trata es que lo hagan por unas razones concretas. Así pues, hemos de arreglárnoslas para conseguir que sea reforzado cuando lea libros, mire obras de arte o escuche música... Lo cual no es fácil. Porque no basta con exponerle a los libros, a las obras artísticas, a la música, sin que a la vez entren en juego reforzamientos o si sólo entran algunos muy pequeños. Tal exposición, además, es frecuentemente indirecta: el estudiante está estudiando la historia de una parcela del arte, o sus problemas técnicos, o las razones por las que los objetos que constituyen esa parcela deben ser disfrutados como obras artísticas. El instructor trata a menudo de hacer las cosas mismas reforzantes mostrando su propio entusiasmo por ellas. Tampoco aquí está la cuestión en encontrar reforzadores más poderosos, sino en disponer mejores contingencias, en hacer más favorables las condiciones del aprendizaje. El reforzamiento intermitente y los programas que van distanciando cada vez más unas de otras las incidencias del refuerzo son importantes para el logro de una enseñanza eficaz.

¿Cómo podremos producir, por ejemplo, un estudiante “lector de buenos libros”? Lo que habremos de considerar es, más que la magnitud absoluta del reforzamiento, la programación de su reparto, proporciones y ritmo. La gente lee y seguirá leyendo historietas, tebeos y narraciones breves en que el reforzamiento, aunque no sea grande, se dé al cabo de muy breve lectura. Los catones y los primeros textos de iniciación escolar responden al mismo principio: a cada frase que se lee en ellos hay algún reforzamiento, el número de respuestas que hay que dar antes de recibir un reforzamiento no es grande. En esto consiste sobre todo la ligereza de las lecturas amenas, y muchos lectores no pasan nunca de ellas.

En los “buenos” libros, casi por definición, los reforzadores están dispersos, los estudiantes los suelen leer sólo porque se les exige que lo hagan. “Trabajan” con ellos, y la enseñanza de su estimación apenas se propone otra meta que la de lograr la asiduidad en ese trabajo. Sin embargo, cabe inducir al estudiante a leer por gusto, cuando el reforzamiento sea poco frecuente, si se programa bien el cambio de sus proporciones (número de repuestas necesarias para recibir un reforzamiento). El estudiante que tiene acceso a materias variadas suele, hasta cierto punto, programarse él mismo automáticamente ese cambio, seguirá leyendo sólo aquellos libros que sea capaz de aguantar. De ordinario, los recursos sobre literatura dan poco pie para que se efectúe este ajuste natural. Por el contrario, el estudiante tiene que leer en ellos, bajo control aversivo, obras que no le refuerzan con la frecuencia precisa para modelar un comportamiento sostenible cuando las proporciones hayan de ser mayores.

Es difícil preparar una secuencia de materiales en la que el estudiante sólo vaya pasando a recibir mayores dosis cuando pueda soportarlas. Con o sin contingencias aversivas, fácilmente “perdemos la paloma” y el estudiante nunca llega a ser lo que se dice un buen lector. El genuino

devoúé lo es, generalmente, por azar: una feliz secuencia de contingencias configura en él una fuerte disposición a seguir leyendo aun cuando los reforzadores escaseen. Pero a la organización deliberada y explícita de tales contingencias se oponen muchos obstáculos. Por una parte, hay la tentación de usar un reforzadores tan pronto como éste se halle disponible (de dar al estudiante en seguida algo que él pueda encontrar reforzante), en vez de reservarlo para su programación intermitente. Por otra parte, padres, instituciones acreditadas, profesores y muchas otras gentes juzgan un centro educativo por lo difíciles que sean los libros que leen los estudiantes que en él reciben educación. Y, así, los profesores son reforzados para pasar demasiado aprisa a aumentar las proporciones de exigencia.

Los libros que son buenos por se sólo intermitentemente reforzadores son producto natural del arte literario. Un momento de gran interés sólo se hace efectivo si el lector ha sido preparado para recibir su impresión. Es imposible disfrutar de contenido de un material intermedio no suele ser muy reforzante. El desenlace de la intriga, el final de “suspense” o la solución del acertijo o del problema sólo es reforzante si su fuerza enigmática ha prevalecido por algún tiempo (durante el cual muy bien puede haber sido ligeramente aversiva). Pocos estudiantes llegan alguna vez a adquirir el comportamiento permanente que ponga a su alcance todos los grandes reforzamientos que la literatura va brindando de un modo ocasional. Y, lo mismo, en la apreciación del arte y de la música, los estudiantes aprenden en seguida a disfrutar cosas que les sirven de seguros reforzantes, pero quizá no lleguen a pasar nunca de este punto. Los reforzadores raros y especialmente poderosos les están reservando a aquellos sujetos cuyo comportamiento haya sido configurado y sostenido por un programa especial.

Posiblemente sean aún más importantes que los goces que obtienen los estudiantes leyendo, mirando o escuchando, los que lo logran haciendo cosas. Les enseñamos a pintar, a investigar, a cultivar orquídeas y a hacer amistades; pero, para que la instrucción dé resultado, estos repertorios han de continuar en vigor. Podemos intentar construir un comportamiento de dedicación a algo a base de ser escatimando los reforzadores iniciales, de poner a menudo el ejemplo de una persona que dedica con entusiasmo a esa misma tarea, de describir nuestras propias inquietudes y satisfacciones al realizarla, o de recomendar al estudiante que se aplique; pero si no tenemos en cuenta la debida programación, tal vez “perdamos nuestra paloma”.

Se dice que una persona está “dedicada” a algo cuando esa persona permanece activa durante largos períodos de tiempo, ocupándose en ese algo sin necesidad para ello reforzamientos. Obra así porque, o dirigida por un hábil maestro o por casualidad, estuvo expuesta al influjo de un programa en el que se iba ampliando gradualmente la proporción de elementos de actividad no reforzados. Al principio, cuanto hacía “le era pagado” al momento, pero después fue pasando a hacer cosas por las que cada vez se hacía esperar más el refuerzo, la compensación. Quizá parezca atrevido comparar a Faraday, Mozart, Rembrandt o Tolstoi con una paloma que picotea un resorte o con un jugador patológico, pero nadie negará que los programas de variación progresiva de una actividad son rasgos muy sobresalientes en las biografías de los grandes hombres de ciencia y de los grandes compositores, artistas y escritores.

Los programas que van ampliando la dosis son, la mayoría de las veces, casuales. Un científico hace un experimento que, o bien por su misma naturaleza o bien por el historial heurístico del científico, da a las inmediatas resultados interesantes. Prosiguiendo por esta línea, el experimentador se mete por un terreno más difícil, construye un aparato más complejo y trabaja ya largamente en tanto no se produce el siguiente reforzamiento. A continuación, puede llegar a trabajar durante meses y años sin hacer ningún nuevo descubrimiento. Acaso en el último decenio de su vida ya nada le refuerce en sus tareas, pero él perseverará en éstas con dedicación total y morirá siendo un hombre “consagrado” a la ciencia. Los programas casuales que produzcan

efectos así serán, sin duda, raros, pero también lo son las personas dedicadas cuyo comportamiento sólo resulta explicable de este modo.

Un científico dedicado a la ciencia es algo más que un mero conocedor de su especialidad o de cómo se utilizan unos aparatos. La afición a producir música es algo más que el mero saber cantar o saber tocar un instrumento. Pero la educación raramente trata de conseguir ese “algo más”. El que los programas sean eficaces depende de factores bastante imprevisibles y es arduo valorar el vigor del comportamiento del educando y, con ello, distinguir en qué momentos conviene aumentar la dosis o las intensidades y frecuencias. Quizás un programa óptimo sea siempre, hasta cierto punto, casual, pero, con todo, es importante como principio general el de ir pasando de un reforzamiento frecuente a otro más escaso. Los patrones admitidos, los “estándares”, son también aquí obstaculizantes. Al profesor se le hace cuesta arriba permitir que el científico bisoño sea reforzado por resultados fortuitos o de escasa importancia, o el artista incipiente por efectos baratos o vulgares, o el joven músico por una ejecución descuidada que produzca inesperados ruidos; pero quienes pasan demasiado aprisa a tratar de hacerse con una técnica sin tacha y un gusto exquisito tal vez no estén siguiendo la mejor senda para llegar a una dedicación de por vida.

Como hemos visto, las técnicas de autocontrol usadas en el campo del pensar son muy similares a las que emplearían cualquiera para producir los mismos cambios en el comportamiento del pensador, el maestro y el discípulo manejan las mismas especies de variables para inducir al último a prestar atención, resolver problemas y tener ideas. Pueden también dar los mismos pasos para solucionar el problema de la motivación. Las técnicas del autocontrol sirven igualmente para aumentar la diligencia, el disfrute y la dedicación propios.

Hablando en rigor, el estudiante no puede recompensarse ni castigarse a sí mismo absteniéndose de reforzadores positivos o negativos hasta que se haya comportado de cierto modo, pero sí que está en su mano el buscar o disponer las condiciones en que su comportamiento sea recompensado o castigado. Así, puedes escoger ocupaciones o compañeros por las contingencias que suministren; puede crear eventos reforzantes, por ejemplo, comprobando la solución de un problema; puede dejar de emitir respuestas en una situación desfavorable procurando que la extinción no se generalice a otras situaciones...; por ejemplo, puede aprender a no leer libros que sean demasiado difíciles para él, pero sin que sufra por ello menoscabo su inclinación a leer otros libros. También puede aprender a hacer sutiles discriminaciones que mejoren las contingencias de reforzamiento escuchando su propia pronunciación en algún idioma extranjero. Puede clarificar las consecuencias reforzantes..., por ejemplo, amplificando mecánicamente pequeños movimientos mientras aprende una respuesta de sutil configuración o registrando su comportamiento, como lo hace un escritor cuando cuenta el número de holandesas o de palabras que ha escrito en una sesión. Si su comportamiento es fuertemente competitivo, puede agudizar las contingencias mirando a menudo los logros de sus rivales. Puede poner a contribución las rutinas diarias, inclusive cosas tales como el dormir, la dieta y el ejercicio físico, de manera que afecten al vigor del comportamiento que trate de aprender o conservar.

Todo esto solamente lo hará el estudiante si ha aprendido a hacerlo. La instrucción específica es particularmente importante, porque el autocontrol es con frecuencia encubierto y, por consiguiente, no suele haber modelos que quepa imitar: sólo en raras ocasiones vemos controlarse a alguien de estos modos. Más aún, las consecuencias reforzantes del autocontrol natural se producen casi siempre tras una larga dilación. La educación nunca ha enseñado con mucha eficiencia el autocontrol de las motivaciones. Raras veces o ha intentado. Pero, tan pronto como se ha entendido el problema, se empieza ya a contar con técnicas.

La abulia de quienes nada tienen que hacer, de quienes no muestran ni sienten interés por nada, es una de las grandes tragedias de la vida moderna. Atribuyese a veces a alienación, anomía, anhedonia, desarraigo o falta de valores. Pero éstas no son las causas de nada: a lo sumo son oros tantos efectos de las deficientes contingencias que originan el mal que se les atribuye. Entendiendo adecuadamente las contingencias de reforzamiento, seríamos capaces de hacer estudiantes diligentes y aplicados de veras al estudio, y podríamos confiar razonablemente en que seguirán disfrutando de las cosas que les enseñáramos por todo el resto de sus vidas.

8

El estudiante creativo

El creciente poder de la tecnología de la enseñanza parece amenazar a la personalidad del estudiante. En primer lugar, ha conducido a la invención de unos métodos educativos que pueden emplearse con grandes masas de educandos, no sean tenidos en cuenta los intereses, talentos y aspiraciones de los diversos individuos. Existe el peligro de que las técnicas masivas, de enseñarse en serio, hagan a los estudiantes muy uniformes, como cortados todos ellos por un mismo patrón. La regimentación parece inevitable. Según hemos visto ya, las políticas educativas de hoy día, con sus esquemas de normas y requisitos, porque sabemos que los estudiantes no suelen someterse a sus exigencias ni adaptarse a las rigideces de un plan oficial bajo el control de métodos efectivos. La enseñanza eficiente es otra cosa. Y está clamando por una revisión del sistema.

En segundo lugar, una técnica poderosa del enseñar diríase que se quita al estudiante todo el mérito del aprender. Pero, si bien se mira, no es ésta una cuestión de méritos. ¿Acaso es simplemente el estudiante un producto de una historia ambiental a la que la educación contribuye cada vez con más eficacia? Ese medio ambiental se planifica y construye, porque sus efectos sobre el estudiante pueden predecirse. ¿No habrá, pues, cabida en él para lo imprevisto? Dispuesto ya el ambiente para controlar la conducta del estudiante, ¿no quedará todavía algún lugar en él para lo incontrolado, lo original o “creativo”? Plantéase a menudo esta cuestión en términos de rasgos o cualidades del carácter, tales como “libertad de la mente”, “espíritu inquisitivo” o “creatividad”. Pero, como los rasgos de este género se distinguen por su inescrutabilidad, ya que pertenecen al dominio insondable de la introspección, no nos costará mucho excluirlos de un análisis serio. Nada ganamos, en efecto, con afirmar que un estudiante se comporta “creadoramente”, porque posee algo denominado “creatividad”. Quizá podamos medir tal rasgo, comparar respecto a él a los individuos y comprobar la presencia de otros rasgos afines o asociados, pero nos es imposible cambiar la creatividad misma. Quienes optan por este enfoque se ven, por tanto, reducidos a seleccionar en vez de enseñar, por ejemplo, a valorar las búsquedas orientadas a dar a los estudiantes creadores una oportunidad de que desarrollen su especial talento. Mas, para encontrar modos de promover con eficacia el comportamiento que se dice ser prueba de creatividad hemos de referirlo a variables manejables.

Una tecnología basada en una ciencia determinística del comportamiento humano tal vez parezca inadecuada para tal tarea. La enseñanza, entendida como la disposición de contingencias de reforzamiento que controlen el comportarse del estudiante, diríase que es contraria, por su misma naturaleza, a la libertad, al espíritu inquisitivo y a la originalidad. Las teorías mentales o cognitivas parecen llevar aquí ventaja, pues, por más deterministas que aseguren ser, suele dejar algún espacio para el cambio arbitrario, para el capricho o la espontaneidad, entre los determinantes internos. En las variables externas no hay ninguna libertad comparable a ésta, y, por consiguiente, es fácil concluir que toda técnica, todo procedimiento de enseñanza que se base en un análisis experimental de dichas variables habrá de limitarse a una transmisión más bien mecánica de material estandarizado.

Sin embargo, en una posición determinista no hay nada que ponga en tela de juicio la absoluta originalidad de cada hombre. Cada ser humano es el producto de una dotación genética y de una historia ambiental peculiarmente suyas. Concíbese que la educación pueda cubrir estas individualidades de los educandos con una capa común de historia ambiental que les haga a todos ellos muy parecidos entre sí, pero esto no es forzoso que suceda. Veremos que lo que pasa por libertad y originalidad también puede ser respetado.

El supuesto básico del determinismo es útil, porque incita a buscar causas. Quien piense que el volumen de un gas cambia al buen tuntún, a capricho, nunca indagará las causas de cada uno de esos cambios y es menos probable aún que descubra alguna vez las leyes que los rigen. Tampoco es muy de creer que aprenda a alterar el volumen de los gases. Igualmente, el profesor que opine que un estudiante “crea” una obra artística ejerciendo alguna especie de caprichosa facultad interior, no investigará en qué condiciones se produce, de hecho, la obra de creación; será también menos capaz de explicar tal obra cuando se produzca, y no es muy probable que pueda inducir a sus discípulos a comportarse creadoramente.

¿De qué modos deberá ser el comportamiento libre, original y creador? No todas las idiosincrasias sirven para ello. Las ilusiones de un psicótico son muy individuales, pero no se las envidiamos; una pesadilla puede ser tan “creadora” como un poema o una pintura; los excéntricos y los rebeldes no siempre son valiosos para sí mismos o para otros; todas las culturas castigan la conducta divergente. El mero diferenciarse no es necesariamente meritorio. ¿Dónde hallaremos, pues, los “valores” que dicten la medida en que la educación ha de promover la libertad y la originalidad?

Es ésta, realmente, una cuestión de política educativa, y como tal la trataremos en el capítulo 11. Toda cultura debe mantenerse razonablemente estable, pero también ha de cambiar si con ello se incrementan sus posibilidades de sobrevivir. Las “mutaciones” que favorecen su evolución son las novedades e innovaciones, las idiosincrasias que surgen en el comportamiento de los individuos. No todas son útiles; de hecho, muchas de ellas, por ejemplo las que adoptan la forma de supersticiones o de neurosis, son perjudiciales. Pero algunas dan prueba de su valía y son seleccionadas por la cultura. El proceso de selección requiere que haya innovaciones provechosas e innovaciones nocivas. Cabe, por lo tanto, aceptar la hipótesis general de los defensores de la libertad, del espíritu inquisitivo y de la actividad creadora, quienes sostiene que mientras podamos evitar o dominar las variaciones evidentemente peligrosas o dañosas es muy probable que vayamos por buen camino, siempre que fomentemos cuanto favorezca el desarrollo de la individualidad.

Libertad

La educación ha desempeñado siempre un papel importante en la promoción de la libertad frente a la necesidad, el miedo, la ironía, la represión y la dependencia de otros, y no hay razón ninguna para que no desempeñe este mismo papel con mayor eficacia según se vaya haciendo más poderosa y capaz de llegar a más gente. Por medio de los procesos del comportamiento, que ahora son bien comprendidos, esfuérganse los hombres por librarse de la estimulación aversiva. No es libre el hombre que gasta la totalidad de su tiempo en evitar el hambre, cualesquiera peligros o un fuerte control personal o institucional. La educación promueve la libertad en este sentido de dos maneras: Ayuda a desarrollar las técnicas que reducen los aspectos aversivos del medio ambiente. La tecnología física ha construido un mundo en el que los hombres han de gastar muy poco tiempo para librarse de los estímulos aversivos naturales, y la tecnología cultural ha liberado a los hombres de muchas técnicas aversivas en los dominios de la economía, del gobierno, de la religión y en muchos otros. La educación favorece de otro modo la libertad enseñando técnicas de autocontrol que permiten a los hombres tratar con eficiencia todos los aspectos aversivos que puedan quedar aún en el ambiente. Algunas culturas hacen esto enseñando sumisión y aceptación, otras enseñando a practicar cambios o revoluciones.

Los hombres se debaten también, y de ordinario con menos éxito, para librarse de las últimas consecuencias aversivas del reforzamiento positivo. Nadie le fuerza al jugador empedernido a jugar, y, sin embargo, no es libre. Ni son libres los hombres cuando están bajo el

control de drogas euforizantes, o de la adulación, o de cierto tipo de incentivos pecunianos, o de determinadas prácticas de propaganda o venta. Ni son libres el científico y el artista cuya obra es muy afectada por el éxito financiero o por la nombradía profesional. También en estos casos la educación puede ayudar de dos modos; promoviendo una técnica comportamental capaz de corregir las contingencias inoportunas, o enseñando comportamientos de autocontrol precurrentes que permitan al sujeto eludir las contingencias positivas cuyas consecuencias últimas sean aversivas.

La educación puede liberar al educando a base de cambiarle sus propias prácticas. Puede minimizar las técnicas aversivas en el control de las sesiones escolares, tal como vimos en el capítulo 5, y puede disponer contingencias positivas que no originen subproductos objetables. Puede proteger la individualidad de un joven artista asegurando la configuración de su comportamiento por medio de un autoreforzamiento idiosincrásico más bien que por la atención, la aprobación o la admiración de un profesor benévolo que halle otras características de su obra interesantes o admirables. Una "educación liberal" le libera al estudiante en cuanto que le permite proseguir sus estudios bajo un mínimo control de las consecuencias prácticas. Todas estas metas es más probable que se alcancen con la ayuda de una poderosa tecnología de la enseñanza.

Otra clase de libertad proviene de la confianza en sí mismo. El estudiante que puede hacer las cosas por sí es independiente respecto a otros, y cuanto más amplio y más eficaz sea su repertorio de comportamientos posibles, más libre será él. Una técnica poderosa agrada ese género de libertad. Pero la confianza en sí mismo no es sólo cuestión de competencia: quien puede ejecutar un comportamiento adecuadamente no es todavía libre si se le ha de decir qué es lo que ha de hacer y cuándo ha de hacerlo. Para liberarse del ser dirigido por las personas, el estudiante debe hacerse "dependiente de las cosas". El niño que consigue salir de casa para ir a la escuela solamente cuando sus padres insisten en que "Ya es hora de salir" o le dicen "¡Ea, ve deprisa o perderás el autobús!" no es libre. Sólo tiene verdadera confianza en sí mismo cuando llega a ponerse por su propia cuenta bajo el control de relojes, calendarios y otros estímulos asociados con el paso del tiempo. A sus padres se les hace difícil eximirle de una dependencia de los estímulos verbales, porque en cada ocasión concreta suele ser más importante, de momento, lograr que salga para ir a la escuela que enseñarle en general a ser diligente.

Como veremos en el capítulo 10, una de las características de la instrucción programada es que atiende al progreso de la libertad del estudiante, procurando un cambio bastante similar al descrito en el control de los estímulos. El primer paso al enseñar a un estudiante a comportarse de un modo determinado suele ser dejarle que imite a un instructor o que siga unas instrucciones. No aprende a comportarse de ese modo hasta que su proceder ha sido puesto bajo otra clase de estímulos controladores. Por ejemplo, al leer un texto, su comportamiento verbal puede tener una configuración correcta, pero el estudiante no *sabe* lo que está diciendo hasta que el control ejercido por el texto llega a ser apartado.

La confianza en sí mismo está también menos segura si la educación se concibe para que el educando sea capaz de utilizar lo que aprende cuando se haya de mover en ambientes no educativos. Esta es asimismo la clave de los esfuerzos por evitar la instrucción puramente verbal. El estudiante de física, igual que el físico ya competente, ha de ser controlado en la medida de lo posible por el mundo de las cosas, más bien que por lo que otros hayan dicho acerca de ese mundo.

En ninguno de estos sentidos es amenazado el estudiante libre y que confía en sí mismo por una mejor enseñanza o por técnicas que lleguen a mayor número de educandos. Antes al contrario, sólo una poderosa tecnología nos permitirá ver el peligro que entrañan para la libertad las viejas formas de la enseñanza y nos facilitará la invención de otras mejores.

Originalidad

El enseñar demasiado bien puede que parezca igualmente una amenaza contra la personalidad del individuo, por restringir su comportamiento original. Construyendo en el estudiante un extenso repertorio de comportamientos, le preparamos para enfrentarse eficazmente con el mundo, y cuanto más poderosa sea nuestra técnica de instrucción, es de creer que mayor será ese repertorio. Lo que no será es muy original. Pero al estudiante nunca se le puede preparar así de completo, y, por eso, le enseñamos también a explorar nuevos ambientes y a resolver los problemas que plantean, como vimos en el capítulo 6. Entonces, es más probable que parezca original, en el sentido de que su comportamiento no puede ser explicado con facilidad por la instrucción anterior, particularmente cuando depende de aspectos improvistos de un nuevo medio ambiental. Los profesores han tratado, como hemos visto, de fomentar la originalidad en este sentido minimizando la transmisión de lo que ya se conoce o se sabe. Pero es más probable que el estudiante resuelva los problemas que le plantee un ambiente nuevo si sabe ya lo más posible acerca de cómo solucionar los problemas anteriores. Deberá tener algún comportamiento “para pensar con él”. No hay peligro de que los datos instructivos le sobrecarguen la mente. El enseñarle lo que han descubierto entrará en conflicto con el enseñarle a descubrirlo por sí tan sólo respecto al tiempo y al esfuerzo de la instrucción, y este conflicto deberá resolverlo una técnica poderosa.

Es preciso examinar la naturaleza del comportamiento transmitido. En un sentido, el estudiante puede saber demasiado bien lo que sabe. No generalizará fácilmente si la configuración de su comportamiento está definida con exactitud o si se halla controlada por estímulos específicos. Hay más probabilidades de que poeta emplee metáforas y se lance a otros juegos verbales si posee un vocabulario extenso, pero las palabras de ese vocabulario no habrán de estar ligadas con demasiada rigidez a ocasiones o casos concretos. Los científicos definen sus términos con la mayor precisión posible, y en sus publicaciones técnicas no es frecuente encontrar metáforas poéticas, pero así y todo, gran parte del pensamiento científico es metafórico, en cuanto que generaliza expresiones aprendidas en situaciones concretas y determinadas, lo cual no ocurre si los términos se controlan con estricto rigor. Las analogías históricas, que desempeñan un papel destacado en la historia de la política, sólo son admisibles si las épocas se comparan un tanto a bulto, son excesiva precisión.

¿En qué proporción debe entender un estudiante lo que lee? Para algunos propósitos, como por ejemplo para discutir las ideas del autor y criticarle a fondo, parece esencial una intelección completa. Más otros fines requieren otras proporciones. El aprenderse de carretilla un clásico de la literatura, como en la antigua educación griega y china, no es probable que configure un comportamiento fácilmente transferible a otras situaciones distintas. El comprender tanto como sea posible lo que uno lee aproxima a la recitación palabra por palabra. El malentenderlo del todo, por ejemplo, suplantado al leer el comportamiento que configura el autor por el propio, quizá tenga más visos de originalidad, pero parece deseable seguir una línea intermedia.

El problema de hacer lo más útil posible el conocimiento transmitido no ha sido examinado nunca a su verdadera luz, porque se ha resuelto, inadvertida e incompletamente, de un modo curioso. Ya hemos visto que la mala enseñanza tiene por lo menos el mérito de dejar que el estudiante aprenda cómo aprender, y ahora podemos añadir que tal vez encierre inesperadas ventajas en el prepararle para nuevos ambientes. Señalando más materia que la que nuestros alumnos sean capaces de leer con cuidado, y, sobre todo, no programándosela con eficacia, evitamos cualquier peligro de hacerles aprender un repertorio demasiado rígido. El estudiante pasa por los textos como gato por brasas, y el uso que haga de lo que lee mostrará seguramente tanto de su propia historia como de la del autor. Una alternativa más razonable sería la de

averiguar qué es lo que aprende de veras el estudiante cuando recorre de ese modo un libro y enseñarle por otro procedimiento lo que conviene que aprenda. Ese otro procedimiento significaría, probablemente, ponerle ante menos libros o ante libros de otro tipo.

Opónese a esta innovación el sistema tradicional del premio a la exactitud. Es probabilismo que al profesor le refuerce el que sus alumnos reciten con corrección poema, repitan fechas, reconstruyan cuadros sinópticos y parafraseen lecciones y textos. Los grados más distinguidos son para los estudiantes que responden bien a la mayoría de las preguntas. Casi todas las medidas educativas insisten en la exactitud, en la precisión. Sin embargo, como veremos en el capítulo 11, no son necesariamente los productos más valiosos de la educación aquellos que se miden con más facilidad. Y esto es verdad sobre todo con respecto a los valores de la individualidad. No tenemos por qué hacer de la mala enseñanza una política general: podemos averiguar qué es lo que ha sido últimamente aprendido y enseñarlo... bien.

Otra característica de un repertorio útil es un rasgo familiar en el campo de la enseñanza programada. Muchos críticos se quejan de que hay redundancia cuando un programa induce a un estudiante a enunciar un dato o una proposición de varios modos distintos.

El estudiante que responde asintiendo a la proposición "Colón descubrió América" supónese que sabe que América fue descubierta por Colón. Y, desde luego, lo sabe. Pero no siempre es éste el caso. Las versiones alternativas de datos y proposiciones de cierta complejidad no aparecen espontáneamente en el comportamiento del estudiante. Si cuando ha aprendido una afirmación es capaz de hacer otra, no lo es porque las dos estén conectadas por la proposición común que las expresa, sino porque ha transferido la una a la otra. Los repertorios transferentes son adquiridos desde muy pronto. Los empleados de continuo en al habla espontánea, cuando vamos moldeando las sentencias en la forma gramatical apropiada. Otros repertorios son de lo más complejos. Las matemáticas, por ejemplo, utilizan muchos repertorios coordinadores y transferentes para establecer las proposiciones equivalentes que distan mucho de ser obvias. El estudiante que haya aprendido un dato sólo de una forma no podrá responder con prontitud a una situación nueva en que ese dato presente otra forma, aun cuando pueda, si se le da una ocasión más explícita, traducir una forma a la otra. Enseñando al estudiante a verificar un dato o enunciar una proposición de diversos modos, un buen programa le va preparando para emplear con más eficacia ese conocimiento.

Otra práctica que es posible que sea mirada con tanta sospecha como la de socavar la exactitud, es la que tiene por fin romper la estricta definición o delimitación de los operantes verbales. Se han compuesto unos pocos programas destinados a destruir en parte el control ejercido por el texto. Una serie de cuadros versa sobre denominaciones de recipientes. Al niño se le pide que complete frases como las siguientes, presentadas por una máquina que encubre las frases inmediatas a la que va apareciendo: *La leche viene en una ---- de vidrio o de cartón. Los zapatos vienen en una botella llamada ----. La pasta de limpiar los dientes viene en una caja de material blando llamada ----. El café se toma en un tubo llamado ----.* Y así sucesivamente. En cada caso, el niño ha de responder con el nombre de un recipiente apropiado a la cosa contenida, igualándolo en tanto con un sinónimo más bien forzado e impropio. Naturalmente, no se pretende con este programa inducir al niño a llamar caja a una botella o tubo a una taza de café, sino promover la extensión de las respuestas verbales ante estímulos nuevos y poco corrientes.

Podemos enseñar al estudiante a pensar por sí mismo sin sacrificar las ventajas del saber lo que han pensado los demás. No perderá así el tiempo en descubrir lo que ya es conocido, pero esto deberá transmitírsele de una forma que muy probablemente le vaya a ser útil..., sobre todo en las imprevisibles circunstancias en que su contribución como individuo habrá de ser más notoria.

Autocontrol y originalidad

Diversas técnicas de autocontrol, semejantes a las mencionadas en el capítulo 6, favorecen la individualidad generando comportamientos que no tienen parecido con el del instructor o maestro. Cuando enseñamos a un estudiante, por ejemplo, no sabemos lo que va a aprender. Los libros pueden fomentar o no la individualidad, como hemos visto, pero el estudio de la naturaleza garantiza la originalidad, que proviene de “una dependencia de las cosas”. El comportamiento aprendido mediante el contacto con las cosas es original en dos sentidos: no se ha aprendido de otras personas, y suele mostrar la novedad y variedad de las cosas mismas.

El niño que siente curiosidad por el mundo que le rodea parece expresarse particularmente como individuo. Apenas puede haber sido influido por las cosas que incitan su curiosidad; y siendo curioso no parece ser nada que haya aprendido. Esto es, a veces, un hecho. Dirigiendo la vista hacia el sitio de donde cree que sale un ruido, por ejemplo, un niño aumenta sus probabilidades de recibir importantes estímulos visuales. La respuesta tiene un valor obvio para la supervivencia y forma evidentemente parte de las dotes genéticas del niño. Un comportamiento que produzca un resultado similar puede también ser condicionado, aunque las contingencias apropiadas para ello se descuidan a menudo y las contingencias educativas rara vez se disponen..., posiblemente por el hecho mismo de que tal comportamiento sugiere un origen interno. Así, el padre que compra un juguete nuevo suele casi siempre mostrar al niño cómo funciona. Si es un artefacto para hacer ruido, hace ruido con él; si requiere algún tipo de operación poco corriente, le enseña a practicarla. Excelentes contingencias que configurarían y mantendrían ese comportamiento, tales como el esforzarse por alcanzar y coger un objeto nuevo, el sacudirlo, el mirarlo bien por todas partes..., quedan así destruidas. Y, semejantemente, los cursos científicos que se dan en los laboratorios raras veces están orientados a proteger o vigorizar las contingencias que nutren y estimulan la curiosidad.

Claro que los objetos físicos no son las únicas cosas cuya exploración puede enseñárseles a los estudiantes. Comportamientos análogos a los de alcanzar, coger, empujar, levantar y arrastrar se hallarán en las permutaciones y combinaciones de símbolos, palabras, notas musicales, elementos de las artes plásticas, números, constantes físicas, leyes científicas, etc. El comportamiento exploratorio es particularmente probable que adopte formas idiosincráticas cuando se dirija hacia el estudiante mismo. De tales repertorios de autocontrol no hay nada que no pueda ser enseñado con eficacia y a gran número de estudiantes.

Cabe, con todo, objetar aún que algunos ejemplos de comportamiento humano no pueden atribuirse ni a las dotes genéticas ni a la historia ambiental, y que, por tanto, son originales en un sentido especial. Ciertamente, han llegado a existir nuevas formas de comportamiento humano: poquísimas de las que constituyen el extraordinario repertorio del hombre moderno serían exhibidas por sus antepasados de hace, digamos, 25 000 años. Y cada una de las respuestas que componen este inmenso repertorio debió de producirse a lo menos una vez sin ser transmitida como parte de una cultura. ¿De dónde proviene, pues, sino de una mente creadora?

Una cuestión similar ha ocupado un puesto muy destacado en otros dos campos científicos. En uno de estos pareció necesario atribuir el origen de la vida al acto de una mente creadora, pero ahora resulta que las complejas moléculas características de los sistemas vivos podrían haber surgido, en condiciones favorables, de otros precursores más simples. Hubo un tiempo en el que se creyó necesario atribuir la extraordinaria variedad de los seres vivos a una mente creadora... hasta que las teorías genética y evolutiva del origen de las especies proporcionaron una alternativa. Nada tiene de extraño el que las explicaciones antropocéntricas sean las últimas de todas en tener que abandonarse a la hora de dar razón de nuevas formas de

comportamiento humano, pero ya hay otras explicaciones a las que se puede recurrir. Las nuevas respuestas son generadas por disposiciones accidentales de las variables, tan imprevisibles como las disposiciones accidentales de las moléculas o de los genes. El descubrimiento científico y la invención literaria y artística pueden atribuirse muchas veces a una especie de fortuita programación de las contingencias necesarias.

La función del azar puede ser cubierta, y con creces, por el diseño deliberado. Los científicos crean moléculas disponiendo condiciones que presumiblemente nunca se habrían conjuntado por casualidad; el material genético puede ser deliberadamente alterado mediante procedimientos que no se parecen mucho a las causas naturales de sus mutaciones; y también es posible generar nuevas formas de comportamiento a base de disponer contingencias ambientales que probablemente no se darían por casualidad. Un comportamiento original no podemos, por definición, enseñarlo, puesto que el enseñado ya no sería original, pero sí que podemos enseñar al estudiante a disponer circunstancias ambientales que eleven al máximo la probabilidad de que se produzcan respuestas originales. Así el alumno aprenderá en sólo a sacar partido de los accidentes –según el dicho bien conocido de Pasteur–, sino también producirlos. Podrá generar nuevas ideas, por ejemplo, reordenando arbitrariamente las palabras, alterando por procedimientos mecánicos las proposiciones admitidas (como negando axiomas evidentes por sí mismos o siendo, en expresión de Goethe, *der Gesit der stets verneint*), o sustituyendo antónimos (como en algunos juegos y explicaciones de palabras). Sutiles actividades de éstas formas parte, seguramente, de todo pensar exploratorio.

Dícese (3) que los físicos Lee y Yang recurren a veces al *I Ching*, sistema de adivinación chino en el que las figuras que se forman dejando caer sobre una mesa un puñado de palillos remiten al jugador ciertas proposiciones ambiguas, cuya importancia para resolver un problema determinado hay que investigar a continuación..., procedimiento que, si alguna eficacia tiene, deberá probablemente al hecho de que no se le tome en serio. Pequeñas “casualidades” fueron utilizadas por los diseñadores británicos de ingenios bélicos durante la segunda guerra mundial. Como los describe Warren Weaver (61), “un pequeños miembro brillante [...], mantenía el mecanismo en un estado de constante vibración menor, pero rápida”, el efecto, denominado *dither*, fue esencialmente casual, mas no por eso menos valiosos. Weaver ha sugerido paralelos intelectuales. El ambiente en que uno trabaja genera cierta cantidad de *dither*, y la fatiga y el descuido contribuyen a su aumento. Sus efectos no siempre son beneficiosos. “Yo me cuido poco del deletreo y de la puntuación –decía Montaigne–. Si se ha perdido el sentido, no me preocupa, pues por lo menos he dicho lo que quería. Sólo cuando, como sucede tantas veces, el descuido introduce una idea errónea, me siento perdido.”

¿Puede generarse el comportamiento original reforzado a los estudiantes cuando se comportan originalmente o castigándole cuando proceden de maneras vulgares? Las contingencias que parecen producir este efecto no son desconocidas. Al resolver un problema por tanteos nos comportamos a menudo de formas exageradas o poco corrientes; si una llave no gira, la agitamos ruidosamente o la ponemos en unas posiciones que quizá no hayan sido reforzadas nunca por la respuesta de una cerradura abriéndose. Emitimos desordenadas, entrecortadas, solecísticas o disparatadas respuestas verbales no sólo cuando hablamos bajo alguna presión, sino cuando las respuestas corrientes en muchas ocasiones porque es sorprendente o extravagante. Cuando las formas acostumbradas de la música y de las demás artes pierden su poder reforzador, aclámanse como excelentes otras formas nuevas no por otra causa sino porque son nuevas. En algunas culturas, la conducta excéntrica es reforzada como un signo de posesión espiritual o de divinidad. Disponemos contingencias educativas de esta suerte cuando, por ejemplo, elogiamos a un estudiante por haberse mostrado original en un trabajo.

Pero hay problemas teóricos. La palabra “original” no describe comportamiento, sino que lo compara. Las contingencias que atañen a la originalidad no fortifican configuraciones específicas. Pueden, sin embargo, reforzar indirectamente técnicas de autocontrol. El comportamiento divertido suele ser original, peor quien ha sido reforzado por ser divertido no posee ya fuertes respuestas divertidas. (Los cómicos poseen repertorios estandarizados, pero sólo les resultan divertidos a quienes no les han visto u oído ya.) La persona que tiende a ser divertida está marcada por un tipo de comportamiento precurrente. El chistoso, por ejemplo, responde al comportamiento verbal corriente de un modo especial, emitiendo en el nivel encubierto respuestas intraverbales, de las que algunas podrían ser pertinentes para otros estímulos ordinarios, verbales o de otro género. Si es lo bastante hábil, construye entonces una frase plausible que contenga aquella respuesta en su nueva relación (47). El cómico no verbal, el mimo, también hace reír a la gente distorsionando las configuraciones estándar y respondiendo a los aspectos más inverosímiles o inesperados de una situación. Cuando reforzamos el comportamiento gracioso, divertido, estamos enseñando indirectamente técnicas de esta clase, pero se las puede enseñar de modos directos. Podemos, sí, enseñar un proceder chistoso, así como otros comportamientos originales de mayor utilidad.

Se llega a resultados parecidos castigando el comportamiento no original. Las respuestas a base de lugares comunes tienen muchas consecuencias aversivas. Es probable que se las emita aun cuando sean inapropiadas, y que su frecuente repetición las haga estúpidas. Sus efectos son reforzadores negativos naturales e inciden en el resultado. Cuando criticamos a alguien de que no es original no hacemos sino extender las contingencias naturales. La instrucción dirigida hacia el comportamiento mismo de autocontrol precurrente sería más eficaz.

La mera cantidad de comportamiento es importante. A igualdad de las demás cosas, hay mayor probabilidad de que descubra un artista original o produzca un gran compositor aquella cultura que mueve a mucha gente a pintar cuadros o a componer música. Los grandes ajedrecistas suelen salir de culturas que fomentan el juego del ajedrez, y los grandes matemáticos, de las que fomentan el estudio de las matemáticas. Las contingencias de reforzamiento positivo y negativo que promueve a actividad en un dominio determinado originan, sin duda, mucho comportamiento mediocre, pero la mediocridad, como dijo Diderot (14), es valiosa precisamente porque da al genio la oportunidad de descubrirse a sí mismo. La mera cantidad de comportamiento es también importante en el individuo. Las grandes sinfonías de Mozart son una selección de entre un número muy considerable de composiciones suyas; los grandes Picasso son sólo parte del producto de toda una vida de incesante actividad pictórica.

Una cultura eleve al máximo las combinaciones insólitas de las variables genéticas y ambientales, disponiendo contingencias de mucho poder reforzador. Tales contingencias no se atenderán con exactitud a las líneas topográficas. Y las contingencias negativas quedarán a menudo en suspenso. Así, por ejemplo, en la técnica del *brainstorming* o tempestad de ideas provocadas, se refuerza el comportamiento aun cuando sea ilógico, absurdo, inexacto o inefectivo. En el psicoanálisis se refuerza al paciente cuando habla, y posiblemente se le castiga su guarda silencio, pero estas consecuencias no inciden sobre lo que es dicho, como lo sugiere el término “asociación libre”. Las contingencias planeada para enseñar a un alumno a escribir son también frecuente muy útiles, si tienen en cuenta ante todo la cantidad. O que importa es suscitar el comportamiento. (En el proceso creador, el editar es otra fase diferente.) Bajo contingencias que respeten a cantidad, se emitirán respuestas que, si no, nunca aparecerían, y muchas de ellas podrán referirse a variables que, si no, nunca serían eficientes. Por ello, puede parecer que el comportamiento sea original. Las técnicas motivacionales de que tratamos en el capítulo 7 tienen obviamente que ver aquí. La metáfora del poeta y la analogía del científico son con frecuencia un tanto forzadas, y la medida en que lo son depende, en parte, de las contingencias de reforzamiento que mantienen el

interés, el entusiasmo y la dedicación. Una poderosa tecnología de la enseñanza es capaz de hacer que esas fuentes de la originalidad manen con más fuerzas... en cualquier número de estudiantes.

Otras técnicas de autocontrol son también útiles. Probablemente, las respuestas insólitas emitidas por primera vez en ocasiones nuevas serán débiles. El estudiante resultará originalísimo si sabe cómo dar con lo que ha de decir. La ordinaria inadecuación de este tipo de autocontrol se ve en el sujeto de vida bohemia, en el temperamento de artista y en la vacilante inspiración de las personas creadoras. Pero, analizando las fuentes de tal comportamiento, una tecnología de la enseñanza puede descubrir condiciones de originalidad más útiles.

Las maneras tradicionales de entender y formular el comportamiento humano no sólo no explican la libertad, la individualidad personal y la creatividad, sino que las hacen fundamentalmente inexplicables. Los actos libres, si los peculiarísimamente individuales y los creativos son admirados, quizá con la esperanza de que lleguen a ser algún día más comunes; pero, en cada ocasión es que parece que se los admira, nadie sabe por qué. Esperase el fracaso... y hasta se le valora, dado que el éxito hace sospechar una especie de influencia delictiva. Sólo definiendo el comportamiento que queramos enseñar, será posible que empecemos la búsqueda de las condiciones de que él es función y que planeemos la búsqueda de las condiciones de que él es función y que planeemos una enseñanza eficiente. Las últimas consecuencias naturales del comportamiento original tardan en producirse y son a menudo poco notorias, por lo que lo más importante es la instrucción, la enseñanza. La explicación precedente no contiene nada relativo a la libertad, a la individualidad o a la creatividad que no pueda ser enseñado con eficacia y a gran número de estudiantes.

9

Disciplina, comportamiento ético y autocontrol

Hemos visto cómo a los estudiantes se les puede enseñar a portarse de modos apropiados en ocasiones apropiadas. Considérese ahora cómo puede debilitarse el comportamiento

Los castigos

Los estudiantes actúan de muchas maneras perjudiciales o peligrosas para sí mismos o para otros, ya en sus ambientes escolares ya en la vida ordinaria. Tradicionalmente se les disuade de proceder así mediante el empleo de contingencias punitivas en las que al ambiente físico proporciona muchos ejemplos naturales de ello, y contingencias dispuestas en forma parecida mantienen las estructuras sociales de muchas especies. Los hombres pueden heredar cierta tendencia a las acciones punitivas, pero evidentemente la configuración de la mayor parte de las agresiones humanas es algo aprendido. Con frecuencia es, por ejemplo, verbal, y, cuando no, valse a menudo de armas inventadas. Las contingencias tanto filogenéticas como ontogénicas son bastante simples. Cuando el comportamiento de A es aversivo para B, actúa B de modo que se debilite ese comportamiento de A, por lo menos durante algún tiempo y siquiera con respecto a B. la educación parece requerir medidas de esta clase tanto para sus propios fines de escolaridad y docencia cuanto porque comparte con las gestiones ética, religiosa y gubernamental la responsabilidad de procurar y hacer seguro que el educando se comporte a la larga, en el mundo, de un modo aceptable.

Ya las mantenga en juego el ambiente físico, el medio social o el instructor o educando, las contingencias punitivas son, sin duda, eficaces, pero fácilmente se malentienden su modo de operar. Donde el refuerzo positivo construye comportamiento, el negativo diríase que lo destruye y derriba; mas la cosas no es tan sencilla. Supóngase que observamos que un niño acerca la mano a la llama de una vela, sufre un quemazo y ya no la vuelve a acercar más. ¿En qué sentido diremos que ha sido enseñado a no acercar la mano a una llama? Un posible resultado se describe con la frase “El niño quemado teme a la llama”. Las respuestas autónomas de las glándulas y de los músculos lisos han sido condicionadas, y el niño acaso llore, palidezca o tenga aceleraciones del pulso cada vez que en adelante vea una llama. Parte de ese síndrome quizá sea también una debilitación de su comportamiento exploratorio: en presencia de una vela encendida, tal vez no explore ya nada de su entorno, no trate de buscar o coger ningún tipo de objetos.

Los estímulos que actuaban hasta el momento mismo en que el niño se quemó deben de haberse vuelto igualmente aversivos, y cualquier comportamiento que implique un escapar de ellos o evitarlos como fuese será reforzado negativamente. Describimos esto diciendo que “El niño quemado *huye* de la llama”. Puede que cierre los ojos o que vuelva la cabeza para no ver la llama, o que se aparte por todos los medios de ella. Los estímulos que más probabilidad hay de que se condicionen así son los generados por el movimiento del alargar la mano, y el niño se libra de ellos apartándola o los evita no alargándola más veces. No es necesario que se den respuestas emocionales: un niño puede huir de una llama. Si de nuevo se quema, el ciclo se repite. Por otro lado, el efecto puede generalizarse a otros estímulos. “El gato escaldado, del agua *fría* huye”. Dice el refrán. En un mundo en el que sean castigadas muchas formas de comportamiento, un niño puede llegar a ser indeciso, tímido o irresponsable.

En ningún caso se reduce necesariamente la probabilidad de que se repita el acto castigado, y esta posibilidad ha de ser tenida en cuenta. Si el castigo funciona sobre todo

condicionando estímulos aversivos cuya reducción refuerza automáticamente el comportamiento incompatible, deberá considerarse la alternativa de recurrir a otras técnicas. Castigando el comportamiento que deseamos suprimir, disponemos unas condiciones en las cuales se vigoriza la conducta aceptable, pero *las contingencias no especifican la forma del comportamiento final*. Cuando castigamos a un alumno que nos disgusta, no especificamos un comportamiento de nuestro agrado. El alumno sólo aprende indirectamente a evitar nuestro castigo o a librarse de él, posiblemente adquiriendo alguna de las técnicas de autocontrol que analizamos en el capítulo 6. Las contingencias pueden mejorarse castigando por porciones o unidades de comportamiento más pequeñas. A un niño no le enseñaremos a atarse bien el cordón de los zapatos castigándole si no lo hace como es debido; en cambio, si le reprendemos levemente cuando coge mal el cordón y equivoca la dirección en que hay que ponerlo para hacer la lazada, o cuando lo pone de tal modo que se le hará un nudo, iremos moldeando una configuración correcta, porque de una gama no muy amplia de posibilidades habremos excluido las respuestas incompatibles con el fin buscado. A base de estímulos suaves, se pueden minimizar los subproductos no deseados.

Otro ejemplo muy diferente: Una nota baja puesta a un ejercicio de redacción es parte de unas contingencias finales no programadas que no inciden sobre los detalles del comportamiento del alumno y, por lo tanto, no le enseñan a escribir una corrección, mientras que una serie de pequeños castigos por las faltas gramaticales, las construcciones ilógicas y los solecismos –para citar algunos fallos– pueden ser útiles. Claro que el medio más fácil de librarse de castigos de éstos lo tiene el alumno en dejar simplemente de escribir; pero, si sigue haciendo redacciones, podrá aprender algo por este camino.

En las contingencias finales no programadas es probable que haya siempre algún elemento punitivo, puesto que ya el no lograr ser reforzado implica una ligera aversión. Sin embargo, tales contingencias se disponen, más que para suprimir comportamiento, para producirlo. Son aspectos del control aversivo de que hablábamos en el capítulo 5, o de lo que tradicionalmente se llama el uso del castigo para “obligar al estudiante a estudiar”. Aquí vamos a fijarnos en lo que se llama tradicionalmente emplear el castigo “para elevar la moral”, es decir, para suprimir las malas acciones, domeñar voluntariados; exorcizar malos espíritus (como el “azotar a un muchacho para hacer que le salga el diablo del cuerpo”), y cosas por el estilo. Esto no es una simple reversión del condicionamiento positivo.

Si se emplea el castigo, debe emplearse con eficacia. Los esfuerzos por reducir su alcance pueden, en realidad, ampliarlo. El educador humanitario recurre a veces a advertir así al educando: “Si vuelves a hacer esto, tendré que castigarte”. Como condicionado estímulo aversivo, una advertencia así es un castigo suavizado, pero es también un estímulo discriminativo, y el educando que solamente es castigado después de ser advertido de que se le castigará suele distinguir entre las ocasiones en que su conducta es castigada y las otras en que no lo es, y ya sólo le surte efecto el castigo que viene tras alguna advertencia. Otro error consiste en castigar únicamente los casos graves del comportamiento no deseado. Con ello se incita al estudiante a llegar por esa línea tan lejos como se atreva, y el educador que se guíe por tal criterio tal vez construya un programa que, en realidad fortalezca el comportamiento que se quiere suprimir. Más dañoso puede ser aún el castigar sólo ocasionalmente al educando. El comportamiento castigado tiene casi siempre consecuencias de gran poder reforzador positivo, y cuando se las deja intermitentemente libres de concomitancias aversivas, el comportamiento por suprimir puede hacerse muy resistente a la supresión.

Por muy buenas que sean las contingencias o muy leve el castigo, es imposible evitar todos los subproductos de que nos ocupamos en el capítulo 5, y si intentamos suprimirlos a base de castigar con mayor severidad, sólo generaremos peores subproductos. De aquí que tenga

importancia el considerar técnicas mediante las cuales suprimir de otros modos algunos comportamientos.

Una posibilidad es la de eliminar las condiciones en que se origina el comportamiento no deseado. Podemos evitar las molestas consecuencias punitivas que implica el desacierto preparando programas en que el estudiante acierte casi siempre. Podemos aislar el aula para evitar las distracciones del mundo exterior; podemos hacer pupitres prácticamente irrompibles; podemos construir escuelas que no tenga ventanas ni cristaleras que se puedan romper; podemos separar los sexos. En otras palabras, podemos organizar una especie de monasterio..., un mundo en el que el comportamiento no deseado tenga muy pocas probabilidades de ocurrir! Infortunadamente, en un mundo tal deja también muy a menudo de producirse la conducta deseada.

Algunos problemas disciplinarios traen su origen de contingencias educativas modificables. Quizá no sea menester que castigemos a un estudiante para inducirle a trabajar con ahínco –a que se detenga a pensar– si conseguimos evitar el reforzarle por una labor apresurada y negligente. Hemos de revisar las contingencias de instrucción que especifican el llamado reforzamiento diferencial de gran velocidad. En clase, por ejemplo, muchas veces sólo se refuerza la primera respuesta correcta, y casi todos los ejercicios, composiciones, pruebas, deben terminarse en un tiempo dado. El resultado es la rapidez, lo que cuando el comportamiento no es el que fuera de desear describimos diciendo que “se hacen las cosas deprisa y corriendo”. La buena enseñanza programada resuelve este problema haciendo que el reforzamiento sea casi independiente de la velocidad. El estudiante trabaja a la velocidad que es más eficiente, y sólo el último reforzamiento del acabar su programa interrumpe el ritmo óptimo de aprendizaje.

Similarmente, podemos evitar el castigar a los estudiantes porque traten de adivinar la respuesta repasando las contingencias, con sólo hacer que su conjetura no sea reforzada... como sucede 50 por 100 de las veces, por ejemplo, en un test de verdad-falsedad. Podemos evitar el castigar a los estudiantes engañosos procurando que los refuerzos importantes no incidan sobre las respuestas buenas cuando haya habido posibilidad de fraude al darlas.

Muchos problemas de disciplina pueden atribuirse, como vemos en el capítulo 5, al control aversivo. Los estudiantes están casi siempre bajo la opresión, si no de los muros físicos de un aula, sí de contingencias aversivas, y muchas formas indirectas u ocultas de escapismo se deben a las gestiones disciplinarias. El problema se puede solucionar reforzando a los alumnos por su permanencia en clase. Los recursos y organizaciones competitivos dan pávido también a comportamientos asociales que cabría evitar empleando otro género de contingencias.

A menudo el maestro se ve en mil dificultades por no caer en la cuenta de los efectos reforzadores y punitivos de sus propias acciones. Lo que parece castigo es, a veces, refuerzo; hay alumnos que se portan mal para fastidiar a su profesor o para ser admirados por sus camaradas cuando son castigados. Si la atención del profesor es reforzante, las respuestas no deseadas que atraen su atención son fortalecidas. Un principio fatal es el de “dejar tranquilo al que va bien”, o sea, no prestar atención a un alumno mientras se porte bien y fijarse en él tan sólo cuando comience a dar guerra. La mayoría de las veces, el dar por terminada la clase puede ser reforzante para el alumno, peor el profesor es propenso a tomar esa resolución en cuanto siente e alboroto, y con ello no hace sino reforzar las fases iniciales de indisciplina.

Otra alternativa para evitar el recurso al castigo es fortalecer comportamientos que sean incompatibles con el que se ha de suprimir. “Incompatibles” puede significar simplemente que ocupen de antemano todo el tiempo disponible. A los alumnos se les tienen así ocupados en cosas inobjetables, por aquello de que “el diablo siempre sabe entretener al perezoso”. El comportamiento indeseado no es necesariamente fuerte, pero en esos momentos ningún otro lo es más.

Lo que en muchos casos se necesita es poco más una alternativa a la que recurrir. La palabra obscena y la irrespetuosa surgen cuando el comportamiento verbal aceptable es débil. Son características de la “fatiga mental”..., condición en la que los estímulos no se discriminan con cuidado y las respuestas que requieren ejecución hábil no se emiten con facilidad. Son también comunes cuando no se ha respondido ningún comportamiento normal que tenga igual eficacia. Una incompatibilidad más específica es configurativa. Reforzando los miramientos y cuidados contrarrestamos el uso destructivo de la propiedad: enseñando a cooperar suprimimos la competición agresiva. Esta es la especie de comportamiento incompatible que esperamos fortalecer castigando el comportamiento contrario –fomentando, por ejemplo, la industriosisidad a base de castigar la holgazanería–; pero las contingencias positivas son más eficaces. En general, el problema de la disciplina en las aulas se soluciona del modo más satisfactorio cuando las contingencias educativas compiten eficientemente con el resto del ambiente en que se mueve el educando.

Los efectos de las primeras prácticas no se esfuman en cuanto se produce un cambio. Si el estudiante ha estado estudiando para librarse de sanciones aversivas. Quizá no pase inmediatamente a ponerse bajo el control de los reforzadores positivos. Si ha sido reforzado por trampear y engañar, seguirá haciéndolo. Si ahora responde al control aversivo actuando agresivamente respecto al maestro a la escuela, es probable que continúe mostrándose agresivo. Pero bajo contingencias sustancialmente distintas, tal comportamiento llegará a extinguirse, y entonces se hará posible la instrucción eficaz. Los efectos residuales acaso sean menos perturbadores en otra escuela o bajo la guía de otro maestro. Las ventajas de un programa positivo no se valoran fácilmente mientras se está produciendo alguno de estos cambios. Para sobrevivir a la transición, el maestro puede necesitar que la confianza se derive de un análisis científico.

El autocontrol ético

Hasta cierto punto, enseñamos comportamiento social efectivo respuesta a respuesta, con las técnicas usadas para enseñar otros repertorios verbales y no verbales. Reforzamos a un niño positiva o negativamente cuando hace y dice las cosas debidas y a su debido tiempo. El reforzamiento es importante. Según vimos en el capítulo 1, Aristóteles extremaba la teoría del aprender con las obras cuando insistía en que “haciendo acciones justas es como nos hacemos justos, haciendo actos de templanza es como nos hacemos sobrios y haciendo hazañas valerosas es como nos hacemos valientes”. Estos términos de *justos, sobrios y valientes*, no especifican configuraciones de respuesta, pero los casos del comportamiento llamado justo, sobrio o valiente pueden, sin duda alguna, ser considerados y mantenidos. Sin embargo, es difícil disponer las contingencias necesarias para ello.

La solución corriente es enseñar preceptos en vez de prácticas. En lugar de aprender a portarse bien. Ejemplo: el viejo cuaderno con máximas por copiar. Es de creer que una cultura gana si sus miembros no actúan violentamente, con ira, los unos contra los otros. Pero a esa cultura no le será provechoso reprimir por la fuerza a todos sus miembros iracundos, y sólo creará otros problemas cualquier intento de castigar la violencia de modo que o bien los hombres tengan miedo de combatirse entre sí o bien sean reforzados automáticamente cuando observen un comportamiento pacífico. Otra posibilidad consiste en enseñarle a cada niño a decirse a sí mismo: “Cuenta hasta diez antes de actuar con ira”. Como comportamiento verbal, esto puede enseñarse tan fácilmente como a decir: “Tralaralara”. Por desgracia, tampoco es muy eficiente tal fórmula. Pero al alumno se le puede enseñar también a poner en práctica el precepto..., a actuar puntualmente el comportamiento de contar hasta diez cada vez que se enfada. Entonces

habrá menos probabilidades de que actúe dejándose llevar de enfados, puesto que la excitación pierde gran parte de su fuerza mientras se cuenta hasta diez. Máximas de éstos son muy apreciadas, quizá porque no garantizan, como las respuestas verbales, unos resultados; pero representan una manera de cómo el grupo puede enseñar a sus miembros a evitar las consecuencias aversivas de algunas formas de comportamiento induciéndoles a otra cosa distinta.

No todos los preceptos presentan la forma de instrucciones. El “Las prisas hacen perder tiempo” describe un conjunto de contingencia: efectivamente, las consecuencias del comportamiento apresurado son a menudo aversivas. Una vez más, la recitación del precepto acaso sea poco o nada eficiente, pero si la pérdida de tiempo es ya aversiva, esa frase puede hacer también aversivo el apresuramiento (47). La persona que la pronuncie o que se la oiga decir a otros pondrá, posiblemente, mayor cuidado en sus movimientos, practicando así una forma de evitación. El enseñar a un estudiante a obedecer a la ley es susceptible de un análisis parecido.

Naturalmente, los problemas éticos que se le plantearán a un individuo no son todos previsibles, y la cultura tal vez necesite enseñar un tipo de solución del problema ético que permita a cada persona formularse sus propios preceptos según lo requiera la ocasión. Esto es lo que se hace, en algunos casos, enseñando preceptos de segundo orden o una heurística de la ética. Tiene importancia enseñar al estudiante que él mismo es un organismo que se comporta, que procede de unos modos, que observa una conducta. A veces han formado explícitamente parte de la política educativa útiles preceptos sobre el autocontrol y el autogobierno. Hoy de ordinario se los deja a la familia y a las instituciones religiosas y gubernamentales, en especial cuando versan sobre las consecuencias punitivas que dimanan de esas fuentes.

La cuestión del mérito personal es verdaderamente crucial en el campo del autogobierno ético. No es muy meritorio el estudiante que se comporta bien cuando no puede comportarse mal. Y si se comporta bien porque se le ha enseñado a proceder así respuesta a respuesta, la mayor parte del mérito es para su instructor o maestro. Sólo cuando su buena conducta es efecto de un autocontrol, de eso que se llama a menudo la lucha ética o moral, parece haber motivo para que se le admire. Pero un análisis cuidadoso en los orígenes de autocontrol nos reconducirá al ambiente cultural. El mérito personal sobrevive cuando la cultura se limita simplemente a castigar el mal comportamiento, porque el bueno no es especificado por las contingencias; pero las técnicas que enseñan de un modo directo y con eficacia el autocontrol no dan lugar a que un “yo” individual sea admirado.

El comportamiento respondiente

Las teorías intelectualistas del autogobierno ético apelan a entidades que parecen ser especialmente accesibles a la introspección. Las fuerzas interiores que se dice que hacen las veces de las variables ambientales son los *sentimientos*., los hombres realizan hazañas valerosas porque se sienten valientes o ayudan a los necesitados porque se sienten compasivos. Seguiríase de aquí que para enseñar a los educandos a ser valientes o compasivos el educador debería enseñarles a sentir.

Corrientemente sabemos lo que queremos dar a entender cuando decimos que sentimos las punzadas del hambre o del dolor de un músculo enfermo, pero ¿qué es lo que sentimos cuando nos sentimos valientes o compasivos? De nada serviría decir que sentimos el comportamiento mismo valeroso o apiadante, o bien que sentimos las variables externas que lo origina. Cabe la posibilidad de que sintamos ciertas respuestas reflejas, mediatizadas de ordinario por el sistema nervioso autónomo. Tales respuestas componen lo que se llama un comportamiento respondiente (44). Condicionáanse conforme a los principios de Pavlov. (A los primeros intentos de hacer extensivos los trabajos de Pavlov al comportamiento en general

se deben seguramente malentendidos que han alcanzado mucha difusión. Dícese con frecuencia, y es un error craso, que el análisis comportamental de la enseñanza “gira todo él en torno a los reflejos condicionados”.)

Las contingencias de reforzamiento que generan comportamiento operante incluyen casi siempre estímulos que suscitan reflejos condicionados o incondicionados. Los dos sistemas se ponen en conexión mediante las contingencias. Decimos que un hombre, ante una situación en la que ha sido castigado, está “con angustia” o “atemorizado”. Observamos que se muestra reacio a meterse en esa situación y que tiende más bien a apartarse de ella. La situación se le ha hecho aversiva por el condicionamiento pavloviano, pero lo que ha cambiado es el comportamiento operante del sujeto mismo. Sin embargo, lo que él “siente como temor” es probable que sean respuestas autónomas concurrentes (por ejemplo, una aceleración del pulso, o una contracción de los poros de la piel, o un sudor frío). Estos reflejos han sido condicionados también según los principios de Pavlov. Nuestro hombre no evita la situación de marras *por causa* de ellos o *por* el modo como los siente; un mismo conjunto de contingencias explica el comportamiento evitacional y los reflejos condicionados. (Esto no es lo que dijo William James cuando sugirió que no se huye porque se tenga miedo, sino que se tiene miedo porque se huye. Quien siente miedo probablemente no se siente huir; lo que siente son respuestas autónomas concomitantes.) Ningún tipo de comportamiento es causa del otro, ni el sentimiento causa comportamiento alguno. Las respuestas autónomas pueden producirse cuando no se ha configurado ningún comportamiento operante o es imposible emitirlo, y el comportamiento operante se puede dar sin concomitancias autónomas, por ejemplo, tras largo habitualmente a una situación peligrosa, o cuando es simulado por un actor.

La enseñanza de comportamiento emocional es interpretada a menudo como enseñanza de los sentimientos que llevan a las personas a comportarse emocionalmente. Para enseñar a los hombres a “odiar al enemigo”, por ejemplo, los servicios armados describirán atrocidades y así harán que los estímulos asociados con el enemigo sean aversivos. Es dudoso que los reflejos autónomos resultantes sean útiles, aun cuando se les sienta como odio; de hecho, pueden constituir obstáculos para el combate efectivo. Lo que los servicios del Ejército quieren fortalecer son los operantes agresivos configurados por los estímulos aversivos que así se condicionan. El comportamiento no es necesariamente sentido como odio.

Al instructor puede interesarle también debilitar el comportamiento respondiente. Como hemos visto, Rousseau sugería que se enseñara a un niño a aceptar una inmersión en agua fría a base de ir reduciendo cada día la temperatura del baño. Algo así cabe suponer que implica el que los estudiantes aprendan a aceptar la monotonía de las repeticiones rutinarias o las molestias de un trabajo pasado. Rousseau proponía también que se enseñara al niño a resistir espantos y experiencias aterradoras. El maestro tendría que ponerse una serie de máscaras cuyas expresiones fuesen desde lo placentero hasta lo horrible en una secuencia cuidadosamente calculada. Si los cambios se programasen bien, era de esperar que al niño no le asustaría la última máscara. La psicoterapia por desensibilización se basa en el mismo principio: se van dando pequeñas dosis de estímulos que suscitan respuestas condicionadas o incondicionadas, y cuando las respuestas se adaptan o se extinguen, respectivamente, se aumentan las dosis de los estímulos. John B. Watson perfeccionó la técnica de Rousseau añadiendo un estímulo suscitador de reacciones incompatibles. A un niño hambriento se le presentaba, en combinación con comida, un objeto que suscitaba respuestas características del miedo. Tanto en la clínica como en el laboratorio, lo que suele hacer falta atenuar es el comportamiento operante (en especial el de evitación), más bien que las respuestas emocionales que se sienten.

Las técnicas ideadas para cambiar las actitudes suelen ocuparse también más del comportamiento operantes que del respondiente. En un proceso experimental para el tratamiento

de la homosexualidad, el paciente recibe cuando menos se lo espera un *shock* eléctrico mientras mira imágenes de personas de su mismo sexo, y no recibe ninguna descarga o incluso es reforzado positivamente mientras mira imágenes de personas del sexo opuesto. Las ideas y sentimientos del paciente acerca de los sexos van cambiando a medida que se condicionan sus respuestas emotivas, pero el objeto principal de la terapia lo constituyen los cambios en el comportamiento operante: el paciente ha de evitar ciertas clases de relaciones con miembros del mismo sexo y aproximarse libremente a miembros del sexo opuesto.

Un procedimiento parecido, común a la psicoterapia y a la educación, se emplea en las películas orientadas a inducir a los estudiantes de enseñanza media a que se abstengan de fumar cigarrillos. Cuando un estudiante ha visto en una de esas películas una operación para extirpar el cáncer de un pulmón cuyo origen se le dice que es el fumar, los estímulos asociados con este vicio llegarán presumiblemente a suscitar respuestas emotivas condicionadas. Los estudiantes que sigan fumando lo harán con cierto temor o sintiéndose un tanto culpables. Los mismos estímulos llegan a ser también reforzadores negativos, que los estudiantes pueden evitar dejando de fumar, y éste es el efecto que se pretendía con la proyección del filme.

Al maestro, como al terapeuta, le concierne asimismo de un modo muy directo el condicionar y el extinguir el comportamiento respondiente. Algunas respuestas autónomas producen graves trastornos físicos; otras (tales como el sudor abundante, el palidecer o ruborizarse) son embarazosas. Todo comportamiento que intensifique o debilite los estímulos suscitadores de esas respuestas es susceptible de refuerzo automático. El buscador de sensaciones y emociones fuertes se pone en contacto con estímulos que suscitan respuestas características del espanto, probablemente porque es reforzado por ellos o por su ulterior desaparición. Algunas drogas fortalecen o debilitan las respuestas autónomas, y el que las toma puede ser reforzado por ese efecto. Las técnicas de la modificación del comportamiento reflejo se basan en los principios de Pavlov.

El comportamiento operante y el respondiente son ambos halladeros en el control de esfínteres deyectorios. Mowrer y Mowrer (29) construyeron un ingenioso dispositivo para enseñar a un niño a no orinarse en la cama. Cuando la orina empezaba a escapársele mientras estaba durmiendo, una campana le despertaba. Conforme a los principios pavlovianos, la estimulación procedente de la vejiga llena debería haber sido condicionada para suscitar la respuesta previamente evocada por la campana, y el niño debería haberse despertado antes de orinar. Pero las cosas sucedieron de otro modo. El ser despertado por la campana resultó un factor aversivo, y el niño aprendió a evitarlo resistiéndose sin orinar. Los esfínteres se pusieron bajo el mismo tipo de control operante que el del niño despierto, para quien la función de la campana podía sustituirla la molestia humedad de la ropa o la reprensión por haberse hecho pis.

Otro procedimiento para enseñar a un niño a orinar en un momento determinado se descubrió por casualidad con ocasión de algunos experimentos sobre los cuidados de la primera infancia (45). Cuando una madre sienta a su pequeño en el orinal, genera unas contingencias personales bastante complejas. Si se queda al lado de la criatura, ésta es reforzada para retener los excrementos porque así prolonga el contacto con la madre. Si ésta se aleja, puede que la criatura permanezca sentada en el orinal más tiempo del necesario. Se ideó un modelo especial de bacín que avisara a la madre cuándo había acabado ya la criatura su defecación. Las primeras gotas de orina humedecían una tira de papel mantenida en tensión, y cuando el papel, de una resistencia bien calculada, se rompía, empezaba a sonar una cajita de música. La música resultó ser un poderoso reforzador positivo, y el pequeño aprendió a hacer pis en cuanto se le sentaba en el orinal.

El aparato para evitar el humedecimiento de la cama enseña al niño a contener la orina bajo un control aversivo; el bacín dispuesto como hemos descrito le enseña a expeler la orina bajo

el influjo de un reforzamiento positivo. Esto es comportamiento operante, que se ha de distinguir del comportamiento respondiente, en el cual los esfínteres se abren o se cierran por la estimulación procedente de la vejiga.

10

Una revisión en la enseñanza

Hemos considerado la enseñanza de algunas habilidades motoras (tales como las de marcar un ritmo y dar saltos de altura), de algunas otras perceptuales (distinguir o comparar colores, sonidos y figuras), la enseñanza de ciertos tipos de comportamiento verbal (Escribir a mano, deletrear, nombrar y describir, leer y hablar un segundo idioma), la de algunos repertorios verbales y no verbales (aritmética, poesía memorizada, pensamiento musical, física a nivel de cursos medios, y comportamiento humano), la de varias técnicas de autocontrol intelectual y ético (atención, exploración, estudio, resolución de problemas), y a la de unos cuantos aspectos del comportamiento emocional. Ni que decir tiene que hay otras muchas cosas que pueden ser enseñadas. Una tecnología completa de la enseñanza sería, en realidad, tan extensa como un análisis científico del comportamiento. En este libro es imposible analizar todas las contingencias didácticas. Sin embargo, tal vez convenga hacer una revisión de ciertas características generales del acto de enseñar, particularmente con respecto a las materias cuya enseñanza es más común en las instituciones educativas.

El comportamiento terminal

El primer paso en el planeamiento de una enseñanza es definir el comportamiento terminal o final. ¿Qué es lo que el aprendiz ha de hacer como resultado de que se le enseñe? No basta con poner la mira en la utilidad de una educación. A buen seguro que un hombre educado es más capaz de adaptarse a su ambiente o de encajar en la vida social de su grupo y una cultura que dé importancia a la educación es más probable que logre sobrevivir; pero términos como *adaptarse*, *encajar* y *sobrevivir* no describen formas de comportamiento. Refiérense, más que al método, a las consecuencias de la enseñanza que influyen en la política educativa.

Los términos que hacen referencia a procesos mentales o cognoscitivos tampoco especifican de un modo útil el comportamiento terminal. En un conocido informe sobre el aprender a leer (13) se halla la siguiente frase: “Resumiendo, todos los expertos en enseñar a leer concuerdan en la proposición de sentido común de que en el proceso de la lectura hay que hacer principalmente dos cosas: 1) reconocer la palabra impresa en la página, y 2) entender y utilizar el sentido que se le ha querido dar en el pasaje”. Ahora bien, ni reconocer ni entender ni utilizar un sentido, una significación, son “acciones”. Esos términos no describen el comportamiento de un niño al leer.

El término *saber* es quizá el que más difundidamente se malemplea de este modo algunos usos del verbo “saber” son relativamente inocuos. Decimos que, de resultas de haber sido enseñado, un estudiante sabe hacer algunas cosas, por ejemplo, decir la diferencia entre dos estímulos o entre dos clases de estímulos llamados conceptos. Lo que en realidad observamos es que responde a ellos de diferentes modos; les da distintos nombres, dice que son diversos, los compara con diferentes estímulos, etc. Comportamientos tales los enseñamos uno a uno. Y como sabemos cómo han sido adquiridos, no propendemos a atribuirlos a causas interiores. Si alguien quiere añadir que nuestro estudiante “ve” ahora una diferencia o “coge” un concepto, no nos importará mucho.

El saber hacer cosas en el sentido en que un nene sabe volverse en la cuna o un niño sabe andar o hablar, tampoco es un concepto que ofrezca especiales dificultades. Cuando el comportamiento puede ser nombrado lo llamamos a veces saber o conocimiento: decimos que un

estudiante conoce el juramento de fidelidad inglés, o que sabe al tabla de multiplicar o una sonata de Mozart, si en un momento dado hace realidad alguno de los comportamientos que suelen describirse con esas expresiones. Algunas especies de conocimientos –el saber conducir un coche, manejar un instrumental, jugar al ajedrez o ir en una ciudad de una parte a otra– constan de complejos sistemas de respuestas definidos por situaciones prácticas, y llamamos saber al comportarse de quien conoce el ajedrez o conoce la ciudad de Nueva York.

Se cae de su peso que, en realidad, no explicamos nada cuando decimos que un niño anda *porque* sabe andar, o que un estudiante distingue entre dos estímulos *porque* conoce la diferencia, o que es un buen ajedrecista *porque* conoce bien el ajedrez, o que no se pierde por Nueva York *porque* conoce aquella ciudad. El “impartir” un conocimiento sobre cómo hacer algunas cosas” es simplemente enseñar a una persona a comportarse de determinados modos. Lo que sabe es lo que hace. Pero cuando se trata ya de saber *acerca de* las cosas, no resulta fácil igualar el conocimiento con el comportarse. En realidad, la configuración del comportamiento parece a menudo irrelevante. Lo que sabemos está más ligado a las variables independientes, sobre todo al estimulante medio ambiente. El conocimiento es una especie de copia o traslado de la experiencia que el experimentador ha acumulado y que puede sacar de vez en cuando, a medida que recuerda lo que ha aprendido. La copia sacada controla su comportamiento de un modo muy parecido a como lo habría hecho la experiencia original.

Esta explicación es particularmente convincente cuando el comportamiento es verbal, porque las consecuencias reforzantes del proceder verbal son mediatizadas por los oyentes y, así, no tienen una relación tan fija, temporal o geométrica, con la configuración de la respuesta. Una persona puede ejecutar comportamiento verbal en ausencia del ambiente en que lo aprendió, y, por tanto, es de creer que las representaciones del ambiente que conserva almacenadas ejercen un control. Esa persona sabe lo que es una cosa o lo que está ocurriendo o ha ocurrido si puede nombrar la cosa o el suceso o puede describirlos; sabe cómo funcionan las cosas o el suceso o puede describirlos; sabe cómo funcionan las cosas si es capaz de describir o de predecir los efectos de las acciones realizadas.

El conocimiento o saber verbal de este tipo se divide con frecuencia en significados, conceptos, datos o proposiciones. Estas son las cosas expresadas por las respuestas verbales, y puesto que pueden expresarse de diversos modos, es evidente que no se las ha de identificar con el comportamiento. La porción de significado que controla al parecer, por ejemplo, una asociación de palabras, debe de ser independiente de la configuración, puesto que esa misma asociación podemos hacerla por lo menos de cuatro modos distintos: hablando o escribiendo una respuesta suscitada por estímulos orales o escritos. En general, de la forma de una sola respuesta no podemos obtener significación. Cuando definimos una palabra por medio de otras que significan lo mismo o una proposición como “la clase de todos los enunciados que expresan eso”, no identificamos la cosa significada o expresada. Frecuentemente probamos si se posee un conocimiento evocando una de las muchas respuestas dichas para expresarlo: aceptamos una sola definición o una sola enunciación del dato o proposición como prueba de que se posee ese conocimiento; pero esto únicamente para fines prácticos.

Desconfiamos de la mera configuración pura. Al comportamiento verbal transmitido como mera forma de respuesta parece escapársele algún conocimiento. Un hombre puede repetir correctamente lo que alguien acaba de decir, o leer bien lo que alguien ha escrito, o incitar a la perfección algo que se ha aprendido... y no saber en qué cabe afirmar éstas cosas, diremos que todo lo que realmente *sabe* es hacer de eco, leer o responder intraverbalmente. Desconfiamos del aprendizaje de oídas y del aprendizaje libresco, y preferimos la práctica a los preceptos. Esto es lo que indicaba Platón al desacreditar la invención del alfabeto: “Aquellos que han leído lo que otros han escrito suelen parecer omniscientes y, en general, no sabe nada”. Y en lo mismo debía de

pensar Rousseau cuando dijo: “Yo odio los libros. Sólo le enseñan a uno a hablar de cosas de las que nada sabe”. La fuerza de la objeción no está en que el comportamiento sea impropio (el escritor original tal vez haya respondido apropiadamente), sino en que aquello *acerca de lo cual* se habla no desempeña función alguna en el comportamiento mismo. (Hay siempre el peligro de que las variables originarias hayan cambiado y lo que se transmite esté ya anticuado. Bacon urgía a sus contemporáneos a que estudiaran la naturaleza y no libros, pues los libros de que él hablaba no eran ya las mejores descripciones de la naturaleza, y por la misma razón insistimos nosotros en que los libros de texto se mantengan a la altura de los cambios que se van produciendo en las materias de que tratan. Pero el volver la naturaleza o el hacer, con Rousseau, que quien aprende “dependa de las cosas” es ante todo un esfuerzo por restablecer la relación con algunas de las variables perdidas en la transmisión de los conocimientos.)

Al comportamiento verbal que es configuracionalmente correcto pero no se acepta como signo de saber se le llama a menudo carente de sentido. También el comportamiento no verbal puede carecer de sentido: caso del estudiante que ignora lo que está haciendo cuando se limita a un instructor o a seguir normas o direcciones. Muchos teóricos han tratado de definir el sentido, la significación, como una propiedad de la respuesta, pero el término se refiere al control de variables (47). Discútese la definición de comportamiento. Un operante no se define en términos de configuración o topografía. Pese a las muchas aseveraciones en contra, una ciencia del comportamiento no es un estudio de las contracciones musculares. No se la ha de confundir con el “behaviorismo” de la ciencia política ni con el estructuralismo de la sociología, que se limita a analizar y describir la conducta observada. Sin embargo, lo que esas formulaciones descuidan no es conocimiento, saber, significación, ni ninguna otra entidad cognoscitiva, sino que son las variables independientes, de las que el comportamiento es una función. “Impartir conocimiento” es *poner un comportamiento de determinada configuración bajo el control de determinadas variables*.

Una característica curiosa del saber, del conocimiento, tal como se le concibe tradicionalmente, es que debe ser almacenado. Dícese que “memorizamos” nuestras experiencias, metáfora derivada probablemente de la práctica de hacer marcas o señales externas para facilitar futuras referencias. En confiar algo a la memoria se considera un acto cognoscitivo. Hay una discrepancia temporal entre la entrada y la salida, por lo cual se supone que interiormente hacemos un registro y un almacenaje de lo que vamos metiendo y que después rebuscamos allá esas cosas hasta que las volvemos a exteriorizar. Hace plausible esta suposición la analogía con los computadores, que de hecho almacenan datos y los vuelven a sacar, como versión mecanizada que son de un uso más primitivo de los registros y ficheros de notas.

El aprendizaje verbal suele ser estudiado como memorización. Del estudiante que recuerda bien una lista de sílabas sin sentido, o del brahmán que recita un Veda, se dice que va sacando de la memoria una copia del texto original que tenía allí almacenada, posiblemente en cifra o transformada de algún otro modo, y que entonces actúa como variable independiente para suscitar la recitación de la lista o del poema. [El hecho de que pueda “ver” el texto en el acto de recordarlo abona esta opinión, pero no es preciso suponer que en su interior se produjera realmente una copia, mental o de otro tipo, ni siquiera mientras estaba leyendo el texto original (53).] La metáfora del almacenamiento no es tan obligada cuando se trata de comportamiento no verbal y cuando, por ende, es más fácil identificar el conocimiento con la respuesta. No decimos que un niño memoriza el modo de andar en bicicleta y que cuando anda de hecho está recordando ese conocimiento. Ni usamos la metáfora para el comportamiento verbal en el caso de ciertos repertorios formales sobre los que hay que hablar en un momento dado; por ejemplo, no decimos que quien repite algo que acaba de oír a otro esté recordando el cómo repetirlo, ni que quien lee un libro esté recordando cómo leer.

El análisis experimental del comportamiento no necesita de un concepto de la memoria en el sentido de almacén en el que se guarden registros de variables que luego se vayan sacando de nuevo para su uso. Un organismo es modificado cuando se le expone a contingencias de reforzamiento y sobrevive como organismo alterado, cambiando. Responde de diferentes modos y en diferentes circunstancias, y esto es lo más que podemos aproximarnos al almacenaje del “saber cómo”. El almacenaje del “saber acerca de” parece plantear un problema especial, pero *las contingencias que han modificado un organismos no se almacenan dentro del organismo*. El estudiante que ha aprendido una lista de sílabas sin sentido, lo mismo que el sacerdote brahmán que se ha aprendido un Veda, ha adquirido un repertorio especial en el que las respuestas originariamente evocadas por los estímulos textuales (o por los estímulos-eco suministrados por alguien al recitar la lista o el Veda) han venido a ponerse bajo el control de otros estímulos. Por lo menos uno de los últimos ha de estar presente cuando el estudiante o el sacerdote empieza la recitación, y otros van siendo generados a medida que el comportamiento se produce.

Supongamos que hemos visto a un hombre entrando en una habitación. ¿En qué sentido “sabemos entonces dónde está ese sujeto”? Damos prueba de saber dónde se halla si tenemos ocasión de hablarle yendo a la misma habitación, o si al preguntárenos dónde está respondemos diciéndolo. No hay problema alguno en cuanto a la naturaleza de nuestro saber o de su almacenamiento si lo hacemos así mientras le vemos entrar en aquel sitio o un instante después, pues hemos aprendido a responder en tales condiciones a los estímulos discriminatorios. Pero ¿qué ocurre si pasa algún tiempo antes de que actuemos? No hemos de menospreciar la posibilidad de que el control ejercido por los estímulos externos desaparezca: podemos olvidar en qué habitación entró el hombre y hasta si entró en alguna. De hecho, olvidamos la mayor parte de las cosas que vemos así. Y si lo recordamos cabe suponer que es porque la desaparición del hombre en la habitación fue significativa con respecto a contingencias predominantes. A la gente le hacemos recordar de conseguirlo, por ejemplo, castigando el no recordar. Quien se aprende una lista de sílabas son sentido en un experimento sobre el aprendizaje verbal, lo mismo que el estudiante que estudia para un examen, se comporta bajo contingencias dispuestas de modo que se eleve al máximo la probabilidad de la recordación. Las contingencias no se almacenan, pero los cambios que introducen en el comportamiento duran mucho tiempo.

Aun cuando se le distinga de sus precursores supuestamente cognoscitivos y de su utilidad última, el comportamiento terminal puede ser difícil de definir. La mayoría de las materias enseñadas en las escuelas y en las universidades tienen unas metas prácticas: los estudiantes han de leer, recitar, escribir y hablar sobre historia o sobre ciencia de unos modos que les hagan ser eficaces en sus ambientes. Quienes están ya ejerciendo la profesión en un campo determinado exhiben el comportamiento final de esa especialidad y frecuentemente se les señala al definirlo: física es “lo que hace el físico”. Sólo un especialista puede decidir si el comportamiento terminal es correcto, pero él no está necesariamente en la mejor posición para responder a otras preguntas acerca de ese comportamiento. De ordinario sólo se puede enseñar una pequeña parte de cada campo especializado, y el experto no tiene por qué ser la persona más indicada para decir qué parte es ésta. A menos que reúna también las condiciones del educador, del maestro, el especialista quizá no sepa qué es lo que puede enseñarse en el tiempo disponible, o cómo se puede enseñar una materia junto con otra o en forma secuencial dentro de un curso viable. Es más, acaso no se dé mucha cuenta de qué es lo que está haciendo. Solamente a unos pocos científicos les interesan de veras la metodología científica, la lógica y la filosofía de la ciencia, lo mismo que son pocos los historiadores que se interesan por la naturaleza del pensamiento histórico. Evidentemente, es muy exiguo el porcentaje de los que, sabiendo leer y escribir, pueden además dar razón de lo que leen y escriben. Todavía no se dispone de especialistas en muchas de

las “materias” en que puede y debe repartirse el comportamiento del estudiante una vez ha sido elaborada una epistemología comportamental en el más amplio sentido de estos términos. Algunos de los comportamientos precurrentes del autocontrol intelectual que examinamos en el capítulo 6 se enseñan en lógica, en matemáticas y en metodología científica, pero otros no se consideran como campos a los que les corresponda un tratamiento especial, y así, son enseñados, cuando lo son de algún modo, sólo indirectamente, al enseñar otras cosas. La epistemología comportamental que ponga estas cosas en orden, será sin duda un fruto, como ya lo hemos indicado, del estudio de la enseñanza misma.

El problema del comienzo de la actuación

Una vez especificado el comportamiento terminal, hay que disponer reforzamientos que lo vigoricen. El simple aguardar a que el comportamiento se produzca de tal modo que pueda ser reforzado es ineficiente, y, de hecho, para muchas partes de un repertorio terminal es totalmente inútil. En cuanto al ir configurando el comportamiento por una aproximación progresiva puede ser tedioso. Hay procedimientos mejores para resolver el “problema de la muestra inicial de una conducta” o “del comienzo de una actuación”.

A veces se fuerza físicamente a iniciar un comportamiento, como cuando se coge la mano de un niño y, poniéndosela de forma que sujete un lápiz, se la va llevando para hacer letras. Menos fuerza entra en juego cuando un niño va siguiendo un surco con un punzón en una plancha de cera, como lo hacían los escolares en la Grecia clásica, o cuando traza rasgos siguiendo los bordes de una moderna plantilla de plástico. En ningún sentido importante puede decirse que el niño esté formando letras. Si aprende a hacerlo así, no es porque su comportamiento haya sido forzado, sino porque han operado otras contingencias. El tener la mano cogida y el que se la vayan llevando es aversivo, y el ir siguiendo un surco o el perfil de una plantilla o es naturalmente aversivo o puede ser hecho aversivo por el profesor. El comportamiento (tal como formar propiamente una letra) es reforzador cuando evita este tipo de consecuencias. (Parecidas consecuencias se siguen cuando un niño se atiene a un modelo, si el apartarse de éste se ha hecho aversivo.)

Otra solución es la de emplear estímulos que susciten o evoquen la respuesta por reforzar. En un primitivo experimento de Konorski y Miller (24), a un perro se le hacía sentir un calambre por medio de una descarga eléctrica en una pata, y la consiguiente flexión era reforzada con comida. Una respuesta operante simuladora del reflejo apareció después aunque no se le hiciese sentir al animal el calambre. Una demostración similar se logra untando de comida la palanca que ha de apretar una rata o pegando un gramo de trigo al botón que ha de picar una paloma. El operante que eventualmente surge bajo el reforzamiento no es, hablando en rigor, la respuesta suscitada por tales estímulos, aunque las configuraciones sean muy parecidas. Cuando un profesor induce a un estudiante a prestar atención a un objeto moviendo éste llamativamente ante él, la atención suscitada no es la atención que aprende el estudiante a prestar luego.

Estas soluciones al problema de la actitud inicial sólo sirven para una pequeña porción del comportamiento terminal corriente. El instructor o educador suele suscitar de distinto modo el comportamiento que ha de ser reforzado. Emplea un tipo de estímulos al que, por su efecto, se le llama primario. Ejemplo conocido de comportamiento inicial o primario es la imitación.

Imitación exacta del movimiento

Un pequeño repertorio imitativo en el que una persona actúa tal como ve que acaba de hacerlo otra quizá sea parte de las dotes innatas del hombre. También es posible que ese

repertorio sea adquirido, porque el comportamiento es naturalmente reforzado cuando se parece al que acaba de observarse en otros. Contingencias apropiadas surgen naturalmente en todo ambiente social. Una persona es a menudo reforzada cuando se porta como ver que se están portando otras, pues las condiciones favorecen entonces el reforzamiento. El profesor puede usar el repertorio imitativo resultante de tales contingencias, pero de ordinario lo amplía reforzando al estudiante cuando su conducta se parece a la del modelo, que con frecuencia es el mismo profesor. Los padres establecen un repertorio imitativo cuando enseñan al niño a moverse, a balancearse o a dar palmadas, y más adelante pueden usar ese repertorio para fines didácticos. Los maestros de danza enseñan a menudo un repertorio especial del que luego se sirven para enseñar los pasos más complicados.

Las contingencias de imitación del movimiento se adquieren del modo más eficaz cuando el modelo es llamativo. El profesor que hace de modelo responde despacio, repite y hasta quizá exagera. También la conducta del estudiante puede hacerse que le resulte llamativa, por ejemplo dejándole que se mire en un espejo o en una reproducción filmada o televisada de sus actos. Las contingencias se mejoran si al estudiante se le enseña primero a distinguir con sutileza los diversos rasgos o elementos del comportamiento. La mayoría de los estudiantes adquieren, si no lo poseían ya, un extenso repertorio que les permite copiar acciones tales como posturas, gestos y expresiones faciales. El repertorio es calibrado, por ejemplo, en los teste de inteligencia, a base de pedir al sujeto que imite exactamente determinados movimientos.

La copia del producto

No se imitará fácilmente el movimiento si no puede verse el actuar del modelo, pero sí que será fácil, así y todo, en muchos casos, imitar sus efectos. Una persona puede aprenderse una canción grabada en un disco aunque no haya asistido a la grabación de éste: puede aprender a copiar un dibujo aunque no haya visto a su autor dibujarlo. Desde luego que los movimientos del modelo y los del imitador no tienen por qué parecerse, como no se parecen cuando el estudiante imita el canto de un pájaro o dibuja un objeto real. El comportamiento imitativo vocal es un buen ejemplo de esta "copia del producto". Gran parte de los movimientos que se hacen al hablar no pueden verse y, sin embargo, el hablante es reforzado en muchos casos cuando su hablar se parece al que acaba de oír. Posiblemente el hombre, como el loro, sea reforzado de forma natural cuando esto sucede, pero la mayoría de las copias o imitaciones del producto del comportamiento han de atribuirse a contingencias ambientales. Algunas de éstas se producen naturalmente (si alguna otra persona está haciendo un sonido determinado, el hacer ese sonido es muy probable que sea reforzado), pero el instructor puede ampliar el repertorio mediante reforzamientos explícitos.

No hay que confundir la imitación del producto con la producción de estímulos que sean reforzantes por otras razones. El estudiante puede ser reforzado automáticamente si aprieta una tecla del piano que emite una nota que le es familiar, aunque no la haya oído recientemente. Puede ser reforzado también si imita a algún personaje conocido, aunque haga bastante que le ha visto u oído. Reforzamientos de este tipo pueden contribuir a que mejoren las contingencias de copia del producto; pero aún hemos de hacer un distingo: Cabe la posibilidad de que se den refuerzos para la imitación de estímulos que son, de suyo, punitivos, como cuando a un músico sensible y de talento se le paga para que imite a un mal ejecutante.

Las contingencias de copia del producto se mejoran también haciendo que tanto el modelo como el producto sean lo más claro posible; en el caso del producto, por ejemplo, dejando al estudiante oír sus propias palabras grabadas en una cinta o verse disertando en una película que se fue haciendo mientras hablaba. El reforzamiento automático es asimismo más eficaz si al

estudiante se le ha enseñado antes a distinguir bien entre los diversos estímulos que entran en juego.

Repertorios no imitativos

El comportamiento puede ser también puesto en marcha con ayuda de repertorios preestablecidos en los que ni las respuestas ni sus productos se parezcan a los estímulos controlantes. Las instrucciones verbales son, tal vez, los mejores ejemplos de este tipo de comienzo. Al dar órdenes a una compañía de soldados, a un grupo de danza o a un cocinero sobre la comida del día, el que habla es reforzado cuando los estímulos verbales suscitan en el que oye respuestas específicas. Nos valemos de tales estímulos para decir a alguien lo que ha de hacer, que es muy diferente de enseñarle a hacerlo. El testigo que formula su juramento ante un tribunal inglés se comporta de modo diferente que el que lo presta ante un funcionario de justicia en los Estados Unidos (y de ambos se supone que se están comportando de un tercer nodo: declarando cierto el subsiguiente proceder al que así dan comienzo).

Los repertorios no imitativos no son generados por contingencias naturales: han de ser enseñados por una comunidad verbal. No siempre se les usa con fines didácticos. Lo que le interesa al que habla es que el que oye responda, no que aprenda algo. Tales repertorios son empleados, no obstante, muy a menudo para resolver el problema del arranque o de la actuación inicial: el profesor se limita a decir al estudiante que proceda de determinado modo y le refuerza si lo hace así. Esta práctica es más eficaz que la de configurar el comportamiento por aproximaciones progresivas y en muchos casos más conveniente que la de recurrir a repertorios imitativos.

Los repertorios iniciantes no suplantán del todo el proceso configurador, porque esos mismos repertorio han de ser configurados o, por lo menos, establecidos con ayuda de repertorios que lo fueron ya antes; pero concentran el proceso configurador en las primeras etapas de la instrucción. Aun cuando se disponga de repertorios así, podemos tener ocasión de volver al proceso configurador; por ejemplo, para someterlo a prueba, para no desempeñar el papel del modelo o autoridad, o para evitar el problema de ir prolongando los comienzos. Y debemos modelar el comportamiento, por descontado, cuando no se han establecido repertorios de iniciación pertinente.

Con frecuencia se utilizan mal los repertorios de arranque o iniciación. Las personas establecen y usan repertorios imitativos porque son reforzadas cuando otras personas se comportan como ellas, pero el comportamiento no necesita adaptarse a una política educativa. Los estudiantes emulan a sus maestros o se identifican con ellos, imitando sus manierismos y defectos tanto como sus virtudes; y los maestros son reforzados cuando esto sucede. Usan también los hombres repertorios no imitativos para fines no especificados en la política educacional. Al profesor le es fácil convertirse en autoridad en un sentido no muy diferente del político.

Se abusa de los repertorios de arranque cuando el profesor acepta la simple ejecución del comportamiento como un fin en sí, sin preocuparse de si el estudiante seguirá actuando del mismo modo una vez que se le hayan retirado las ayudas iniciales. La creencia de que los hombres “aprenden con la acción” afianza este yerro. Los estudiantes repiten lo que dice el profesor, y éste les deja hacerlo sin más. Así, el esclavito del *Menón*, lo que hacía era repetir como un eco (más bien que asentir propiamente a) una serie de afirmaciones que iba haciendo Sócrates al demostrar el teorema, y la corrección configurativa de su comportamiento era tenida equivocadamente por la concurrencia (y lo sigue siendo por innumerables lectores) como un

“saber la prueba”, como un “conocer la demostración”. No es difícil que se yerre si se cree que en algún sentido tal prueba o demostración es ya conocida o sabida.

En la antigua educación griega, el leer en alta voz era sin duda tenido por equivalente a saber lo que se estaba leyendo. Aun hoy, no es raro que creamos enseñar cuando señalamos un texto y nos aseguramos de que el estudiante lo lee. Los textos de matemáticas, como ya lo hemos notado, suelen ir llevando al estudiante a través de las distintas fases de una demostración como si con sólo leerlas ya la estuviese inventando él mismo. Las “falacias formalistas” implica la convicción de que el decir una cosa es ya enseñarla y de que con hacer rodar unas bolas por un plano inclinado el estudiante se comporta igual que se comportó Galileo. El estudiante que se limita a reproducir como un eco las palabras del profesor, o a leer un texto, o a seguir las instrucciones de un ejercicio práctico en el laboratorio no sabe lo que está diciendo o haciendo, así como el analfabeto que copia con paciencia a figura de su nombre en un papel tampoco sabe propiamente escribir su nombre.

Los estudiantes cometen con frecuencia el mismo error cuando estudian. Toman notas durante la clase o al leer un libro. Las reorganizan luego, las transcriben y hacen resúmenes de ellas, subrayando las palabras que han de servirles de arranque o de especial incentivo y leyéndolas por último con mayor intensidad. Al proceder así responden a los estímulos iniciadores y emiten comportamiento de forma apropiada. Pero no siempre están poniendo necesariamente con ello ese comportamiento bajo el control de nuevas variables.

Supongamos que alguien será reforzado si abre una puerta y que le decimos cómo ha de abrirla. ¿Qué es lo que sabemos entonces que él sabe? Si repite inmediatamente nuestras instrucciones, sabemos que sabe imitar. Si aprende a recitar las instrucciones, sabemos que se las ha aprendido y que ahora puede decir a alguna otra persona (o decirse a sí mismo) qué es lo que hay que hacer para abrir la puerta. Si sigue nuestras instrucciones, o su propia reconstrucción de ellas, y abre la puerta, sabemos que sabe seguir instrucciones. Pero hay un sentido en el que tal vez no sepa todavía abrir la puerta. Lo sabrá en tal sentido si la abre y es reforzado por las consecuencias (suponiendo que baste para ello con una sola apertura). Podría haber aprendido a abrir la puerta en este único sentido progresivas aproximaciones a éste o si él hubiese abierto la puerta casualmente. El aprendizaje no se produce porque se haya ayudado a iniciar el comportamiento; produce porque el comportamiento, ayudado o no a iniciarse, es reforzador.

Las consecuencias que refuerzan el comportamiento verbal son menos claras que las consecuencias prácticas del abrir una puerta, y el proceso de ir haciendo pasar el control de un estímulo iniciante a otras variables no es tan fácil de advertir en los comportamientos más complejos. De un texto se aprenden muchas clases de cosas distintas, pero todas ellas representan cambios en el control de las relaciones. Cuando el aprendiz de lector (“fonético”) pronuncia una palabra lo hace emitiendo una serie de sonidos, cada uno de los cuales es controlado por un elemento que figura en el texto. Si la palabra es familiar, puede que el lector sea reforzado automáticamente, y en adelante la respuesta será más fácilmente evocada por el texto tal vez como unidad. Si es desconocida, quizá tomen el control varios reforzadores artificiales y el niño adquiera un nuevo operante verbal, que también puede llegar a ponerse bajo el control de un texto.

Con un repertorio textual, el estudiante lee, y al hacerlo, dice lo que dice el texto, pero sólo *aprende* el estudiante eso que el texto dice si sucede algo más: aprende, por ejemplo, a recitar lo que lee, si algún miembro de la comunidad verbal le refuerza de tal modo que algunas de sus respuestas pasen a servir de estímulos evocadores de otras. La técnica del memorizar un poema, descrita anteriormente, es un buen ejemplo de la transferencia del control desde un texto a los estímulos intraverbales. Un texto presentado en conjunto con un grabado ilustrativo, como en el ejemplo del caduceo que veíamos en páginas previas, facilita el comienzo de una respuesta

verbal que después es suscitada por la ilustración gráfica. El cambio se facilita mediante técnicas que ya hemos descrito. Cuando un texto de directrices o instrucciones –por ejemplo, cuando le dice al estudiante cómo ha de ir de un sitio a otro, o cómo se ensamblan unas piezas– favorece la iniciación de un comportamiento no verbal que luego es reforzado de varios modos. El comportamiento es “sabido” por el estudiante cuando éste no necesita ya la ayuda del texto. Lo mismo ocurre, aunque no tan palmariamente ni mucho menos, cuando el estudiante aprende lo que dice un texto. Este le induce a decir algo proporcionándole un conjunto de ayudas iniciales; si el estudiante es luego reforzado, acabará pudiendo decir aquello sin la ayuda del texto, ya sea palabra por palabra, ya parafraseándolo. La ejecución del comportamiento, manifiesta o encubiertamente, no es más que el primer paso.

Comportamiento apuntador o sugerente

Cuando basta con una incidencia de reforzamiento para liberar de la ayuda inicial a una respuesta, es fácil suponer que lo que importa es la ejecución del comportamiento. Si así fuese en realidad, el secreto de toda enseñanza consistiría sólo en inducir al estudiante a comportarse de determinados modos en determinadas ocasiones. Pero el caso es que las variables que sustituyen a los estímulos de ayuda inicial raramente se hacen con todo el control en una sola incidencia. Plantéase, por consiguiente, un problema práctico: ¿Cuándo se han de omitir las ayudas de los comienzos? Diríase que a nada viene el seguir ayudando una vez teniendo lugar el aprendizaje, pero, si dejamos en seguida de ayudar, el estudiante quizá tenga que darse a conjeturas, y las respuestas que en esos tanteos sean erróneas puede que no contribuyan al aprendizaje ulterior.

En una enseñanza tradicional, cara a cara, resolvemos este problema empleando sólo tantas ayudas cuantas se necesiten para evocar una respuesta idónea. Cuando, por ejemplo, un padre enseña a su hijo a nombrar un objeto, empieza con una ayuda total: pronunciando nada más la sílaba inicial. Estos fragmentos de comportamiento no bastarían para suscitar la respuesta si no hubiesen adquirido ya otras variables algún grado de control. Una porción de ayuda produce el efecto especial al que hemos aplicado el término “apunte” en las primeras páginas de este libro. El estímulo incita la pronta aparición del comportamiento que ya tiene algún vigor. Reducir el alcance de un apunte es “escamotearlo”. Este verbo transitivo, tomado del léxico del ilusionista, significa “hacer desaparecer algo”.

La fuerza física puesta en juego para moldear una determinada configuración de respuestas puede hacerse desaparecer. Cuando un niño está formando letras moviendo un pizarrón dentro del hueco de una plantilla, una serie de plantillas menos coercitivas cada vez permitirá que el comportamiento vaya pasando más fácilmente bajo el control de otros estímulos. También otras modalidades de control aversivo se pueden escamotear, pero el proceso es más conocido cuando las contingencias son positivas. Un estímulo apuntador es atenuado cuando un texto se destapa por breves instantes, o se le reduce de tamaño, o se le muestra en forma desenfocada, o con partes omitidas. Un apunte auditivo puede ser reducido en intensidad, enmascarado con algún ruido o “entrecortado” para reducir la frecuencia de su ritmo. Ryder (41) ha sugerido que se repase una respuesta mientras sea aún efectiva la ayuda de un apunte, aunque éste no se siga dando. Cuando el estudiante aprende a recitar un poema por el método anteriormente descrito, los restos de anteriores iniciaciones y apuntes pueden ser eficaces. Como hemos visto ya, los estudiantes que ha aprendido a estudiar saben cómo ir limitando la ayuda que reciben de iniciaciones y apuntes.

El proceso de reducción de las ayudas es muy sutil, y no siempre resulta fácil ponerlo en práctica con eficiencia al prefabricar un programa. Los test efectuados con muestras representativas de estudiantes proporcionan alguna indicación acerca de si se ha empleado

demasiada ayuda o demasiado poca. Hay máquinas que permiten al estudiante controlar el alcance de un apunte estimulador. En un experimento hecho por Matthew Israel (22) los alumnos aprendían un pequeño vocabulario inglés-alemán. El texto, que primero facilitaba enteras las respuestas en alemán y después sólo las apuntaba, si podía enfocar lentamente. Al principio era necesario un texto claro, pero, a medida que se iban adquiriendo las respuestas intraverbales alemanas a cada vocablo inglés, bastaba con un texto desenfocado. Al final no hacía ya falta ningún apunte, ninguna ayuda. En la máquina representada en la figura 5, los apuntes sugerentes pueden irse presentando en dos fases: cuando el estudiante no es capaz de responder a un ítem, puede hacer funcionar la máquina para que ésta deje ver material adicional.

Quienes creen que un estudiante aprende sobre todo ejecutando comportamiento no saben muchas veces qué pensar de las técnicas del apunte y de su reducción. Si el estudiante no puede responder a una pregunta, ¿por qué no hemos de prestarle la máxima ayuda? ¿Por qué, pongamos por caso, al estudiar siguiendo un texto programado no hemos de permitirle que mire todas las respuestas correctas? Aquí debemos hacer una distinción entre dos especies de ayuda: la del profesor que ayuda al alumno a responder en una ocasión concreta y la del que le ayuda de tal suerte que se capacite para responder en el futuro cuando se le presenten ocasiones parecidas. Habrá de prestarle a menudo la primera especie de ayuda, pero sólo le estará enseñando cuando le preste la segunda. Por desgracia, las dos son incompatibles entre sí. Para ayudar al estudiante a aprender, el maestro deberá abstenerse todo lo posible de ayudarlo a responder.

Los profesores tienden a incurrir en este error porque ellos mismos son inmediatamente reforzados cuando el alumno da una respuesta apropiada, mientras que sólo reciben un refuerzo diferido cuando el alumno demuestra que es capaz de elaborar por sí mismo una respuesta semejante. El espectáculo de un niño esforzándose por formar correctamente una letra es a menudo aversivo, en especial si al niño le angustia su fracaso, y el maestro puede reducir esta estimulación aversiva mostrándole cómo se forma la letra o llevándole la mano de modo que la forme. Cuando un estudiante no recita bien un poema o no parafrasea con corrección un párrafo, el profesor es igualmente, reforzado por completarle el verso o corregirle la paráfrasis. Al enseñar a uno a conducir un coche el instructor se siente amenazado por el defectuoso proceder de la aprendiz y tiende en consecuencia a darle instrucciones verbales. En todos estos casos, las contingencias aversivas inducen al profesor a iniciar respuestas correctas, privando con ello al estudiante de la oportunidad de responder con la ayuda mínima y de aprender a responder sin ayuda ninguna.

Estímulos empleados para otros propósitos pueden hacer inadvertidamente las veces de iniciaciones o apuntes de respuesta. En un programa de elección de una lista de ellas, y cada una de las que forman la lista es como un apunte. Ya vimos que cuando se apuntan o sugieren respuestas erróneas, el estudiante comete errores que, si no se le ayudase, quizá no cometería. Cuando se apunta una elección certera, nunca sabemos si el comportamiento podría haber sido evocado por sola la variable a la que el control se ha de transferir. Un estudiante que sepa leer en un idioma extranjero puede sacar muy buena puntuación en un examen de elección entre múltiples respuestas aunque no sepa escribir o hablar ese idioma, u en un programa de respuestas escogidas no le harpa superar ese estadio. Las diferencias entre leer, escribir y hablar un idioma extranjero son evidentes, pero en campos tales como el de las ciencias o el de la historia se dan diferencias parecidas y acaso mucho más importantes que, sin embargo, es fácil que no se tengan en cuenta.

Los tests de elección de respuesta son fáciles de contestar a mano o a máquina, y a los programas didácticos se les suele dar forma de series de respuestas elegibles entre varias porque así pueden ser presentados por máquinas, especialmente por computadoras, pero estas ventajas prácticas las contrarrestan los efectos de los apuntes que se introducen inadvertidamente. Una respuesta común a esta objeción es la de que todo comportamiento es materia de elección.

Cuando un estudiante mecanografía una respuesta ¿no está “escogiendo” entre veintiséis o más resortes elegibles? Sin embargo, la diferencia consiste en que *las veintiséis teclas de la máquina de escribir no predisponen a que se las pulse en respuestas acertadas o erróneas*. Por la misma razón, el escribir o el hablar no sirve de nada describirlo como elección entre las respuestas verbales de su repertorio por parte del que habla o escribe. Las técnicas de la respuesta escogida son, desde luego, apropiadas cuando el estudiante ha de aprender a comparar, o sea, cuando una respuesta es controlada no sólo por el estímulo que la designa sino también por otros estímulos simultáneos.

Un texto destapado por el estudiante, para comprobar si es buena la respuesta que acaba de emitir, puede servirle también de apunte, pero actúa después de que la respuesta ha sido dada. La máquina representada en la figura 2 refuerza al niño poniendo ante su vista una nueva porción de material. Puede disponerse un distribuidor de comida o un indicador sonoro o luminoso que funcione al mismo tiempo. Pero ¿cómo es reforzado el estudiante por las máquinas que se ven en las figuras 4 y 5, cuando escribe una respuesta y descubre una versión correcta? Con sólo que se le ha enseñado a pasar al siguiente ítem cuando los dos textos coincidan o equivalgan (funcionando quizás a la vez un indicador o un contador), el resultado puede ser tan automático como en el primer tipo de máquina. El caer en la cuenta de que uno se ha acordado de la combinación de una caja fuerte porque ésta se abre sin dificultad no difiere mucho de descubrir que la combinación que uno escribe en un trozo de papel equivale a un recuerdo almacenado. Pero expresiones como “confinación”, “comprobación” o “almacenamiento de los resultados” sugieren que hay algo más. Confirmación sería un sinónimo de reforzamiento, sino que tiene ciertas connotaciones lógicas. Aparte del ver que la respuesta que ha escrito coincide en realidad con el texto destapado, ¿hay algún otro sentido en el que el estudiante “sepa” que está en lo cierto? Tal vez tenga importancia el hecho de que el texto destapado es una ayuda inicial. El estudiante ha dado primero una respuesta bajo un control expresamente minimizado; luego la da en condiciones óptimas. Esto es más que ensamblar físicamente dos patrones, sobre todo si la primera vez costó algo dar la respuesta. Es reforzante que alguien diga de pronto el nombre que uno está procurando recordar con esfuerzo. Pero ¿qué es lo reforzador en tal caso? Una contestación un tanto cínica sería decir que cualquier cosa que uno hiciera para suscitar la simpatía del que pronunció aquel nombre que buscábamos. Otra contestación podría ser que el esfuerzo mismo por recordarlo, pues aunque ese esfuerzo no tomó parte ninguna en la producción de la respuesta, las contingencias se hallan a punto para producir efecto sobre el comportamiento precorrente. Cabe una tercera contestación, a menos si uno ha recordado ya el nombre bajo el control débil: la respuesta misma puede ser reforzada cuando, en aritmética o en álgebra, comprobamos una solución sacándola por otro procedimiento; por ejemplo, cuando sumamos primero la columna de números de arriba abajo y confirmamos después el resultado sumándola otra vez, pero al revés, de abajo hacia arriba, o cuando confirmamos una hipótesis científica haciendo un experimento, extendiendo en tales casos al cálculo original o a la predicción hipotética, y al mismo comportamiento confirmatorio, el reforzamiento que proporciona el resultado.

El efecto del destapar una solución tal vez es más claro cuando el estudiante descubre que estaba equivocado. Con algunas máquinas (tales como la de la figura 2), la respuesta errónea no es reforzada y hasta puede ser castigada, pero cuando el estudiante comprueba su respuesta destapando un texto y ve que había respondido mal, el texto destapado le apunta a la vez al respuesta debida, y así se pierde la oportunidad de responder bien con una ayuda que no sea la máxima. No obstante, la respuesta correcta puede ser revelada gradualmente, por etapas. En la máquina que se ve en la figura 5, el estudiante puede ir destapando material que le denuncie lo erróneo de su respuesta sin declararle la correcta. Por ejemplo, a base del enumerarle los errores

que se cometen más comúnmente al responder, o de describirle propiedades formales que caracterizan la respuesta correcta y que no posee la que él ha dado. También puede proporcionarle más ayuda. La técnica es particularmente importante cuando se ponen en juego insinuaciones o apuntes temáticos, porque entonces las relaciones controladoras suelen formar parte de lo que se está aprendiendo. Si respondemos certeramente con ayuda de un apunte temático, pueden vigorizarse dos relaciones de control, lo mismo que se corroboran el cálculo primero y el subsiguiente comportamiento confirmatorio cuando comprobamos la solución de un problema aritmético.

La programación del comportamiento complejo

Las técnicas de la iniciación y del apunte se emplean para suscitar operantes de determinada configuración, de modo que puedan ser reforzados en presencia de estímulos específicos. Para condicionar el amplio comportamiento terminal representado, por ejemplo, por todo un curso escolar se requiere el empleo de otras técnicas. Un comportamiento muy complejo no puede reforzarse todo a la vez, ni tampoco es posible, contra lo que comúnmente se supone, dividirlo sin más e irlo reforzando por partes.

Los intentos de asimilar la programación a los viejos procedimientos y principios didácticos no han hecho sino oscurecer la naturaleza de aquélla. ¡No se trata simplemente de enseñar una cosa cada vez! Una materia no es una mera colección de respuestas, y los pasos de un programa bien construido son algo más que las piezas de un modelo final. El comportamiento del estudiante que vaya por la mitad del recorrido de un programa no puede ser, ciertamente, una parte de su comportamiento terminal.

Tampoco consiste la programación tan sólo en ir avanzando a pasitos cortos. En el siglo XVII, Comenio insistía con razón sobrada en que nunca se pidiese al alumno hacer imposibles; pero el que el estudiante pueda dar un éxito un determinado paso en un programa depende tanto de su preparación anterior y de la ayuda que se le preste en ese momento como de la amplitud física del paso.

Para mantener al estudiante dentro del alcance del reforzamiento es necesario que los pasos sean pequeños. A veces, se hace un esfuerzo por acelerar el aprendizaje obligando al estudiante a leer varias frases antes de que dé una respuesta. Supónese, al parecer, que para que persevere en la labor y siga leyendo atentamente bastará con algún que otro refuerzo ocasional. Peor el estudiante depende la respuesta. Identifica con facilidad las partes importantes para este fin. El material adyacente a un espacio en blanco por rellenar, o a una elección por hacer, es probable que sea importante. Hasta en un paso muy breve, según lo ha probado Holland (20), la respuesta puede ser controlada por una o dos palabras. Si cierto número de pasos tienen la misma sintaxis, hay probabilidades de que el material importante aparezca en igual posición. Generalmente, cuanto más encubierto esté el material en cada paso, más difícil será disponer un conjunto de contingencias. Un programa compuesto de pasos largos puede ser un modesto adelanto respecto a un texto no programado, pero ninguna porción de material que quede fuera del alcance del reforzamiento habrá sido, en realidad, programada. (La cuestión no está en si el reforzamiento tiene alcance temporal retroactivo, sino en si todo el material de un paso determinado entra en el conjunto de las contingencias. El reforzamiento de gran alcance temporal, lejos de ser más eficiente, podría ser descarriante al reforzar respuestas equivocadas).

Descríbese también al programación como un simple hacer seguro que el estudiante entiende cada punto o paso antes de pasar al siguiente. Pero ese “entiende” hay que matizarlo. Verdad es que en un buen programa el estudiante permanece a un nivel hasta que se halla

preparado para subir a otro, pero en aquel mismo nivel previo sólo aprende lo que necesita para seguir subiendo: no ha de aprenderse por fuerza cuanto constituya aquel nivel.

La formación de secuencias

Los pasos de un programa no solamente han de tener una amplitud apropiada, sino que deben disponerse en una secuencia eficaz. El estudiante trabaja, inevitablemente, en la dirección única del tiempo, pero lo que aprende es multidimensional. As diversas partes de un tema, de una materia, rara vez, si alguna, pueden ponerse en línea; en el mejor de los casos, forman una red o un “árbol”. Todos los programas se “ramifican”.¹² Como al leer un libro de texto o al escuchar las lecciones de un curso ordinario, el estudiante ha de ir recorriendo muchas secciones diferentes de una misma materia. Requiere, por tanto, dos tipos de secuenciación: dos pasos de una sección deben disponerse ordenadamente; y las secciones hay que disponerlas, a su vez, de tal modo que el estudiante esté bien preparado para entrar en cada uno cuando llegue a ella.

Ciertos órdenes naturales son intrínsecos a muchas materias, pero no siempre resultan útiles para fines didácticos. Los sucesores históricos, por ejemplo, se enseñan con provecho en el mismo orden en que se produjeron; una época suele ser descrita más fácilmente, y muchas proposiciones históricas hacen referencia a la cronología. Pero otros aspectos de la historia no se enseñan bien si se les da forma de relato. El ir graduando la complejidad tampoco es siempre un regla segura.

Dícese que los escolares griegos aprendían primero a recitar los nombres de las letras, después las letras salteadas, sílabas, palabras, frases y párrafos, siguiendo este orden. En tal material, el grado de complicación es fácil fijarlo, pero éste no es necesariamente el fundamento de la utilidad de una secuencia didáctica. La mayoría de los programas se van haciendo cada vez más complejos, pero sólo porque entran su funciones otros principios.

El comportamiento es programado frecuentemente en términos de dificultad. El material que el estudiante ha de estudiar, los procesos en orden de creciente dificultad. Esto puede ser oportuno cuando el reforzamiento incide sobre el resultado, al cual se refiere el término “dificultad”; pero las secuencias designadas para enseñar directamente comportamiento precurren no será tan útil regirlas por ese principio. A primera vista, un programa está siempre ordenado en términos de dificultad: sus primeros pasos son fáciles, el último ininteligible; pero este último paso, *cuando se llega a él habiendo recorrido el programa*, se hace tan sencillo como el primero. Los grados de dificultad que puedan atribuirse a inadecuación de las iniciaciones o de los apuntes, a ambigüedades de las formulaciones o a control aversivo, tampoco son de suyo guías o hitos útiles.

La estructura lógica de una materia por aprender no siempre es importante. Puede haber razones por las que los programas hayan de construirse a base de principios lógicos, pero esas

¹² En los inicios de la instrucción programada se hizo una distinción entre los programas *lineales*, en los que el estudiante componía sus respuestas, y los programas *ramificados*, en los que tenía que escoger sus respuestas de entre unos conjuntos de varias elegibles. A los últimos se les denominó “ramificados” porque, después de haber dado una respuesta errónea y de haber posiblemente aprendido por qué no era correcta, el estudiante volvía al programa para elegir de nuevo. Pero programas en que las respuestas se componen pueden ser ratificadores en el mismo sentido: el estudiante puede aprender que una respuesta es errónea sin enterarse de la correcta y entonces responder otra vez. El término de “ramificado” (*branching*) se ha aplicado también a un tipo de programa en que el material se va haciendo fácil o difícil según los aciertos del estudiante. Si está aprendiendo éste, por ejemplo, a escribir a máquina, el material se va adecuando al número de errores que comete. En este sentido también pueden ser *branching* los programas en que hay que ir componiendo las respuestas.

razones no tienen por qué ser necesariamente lógicas. El conocido sistema de ejemplos, pongamos por caso, se recomienda porque los ejemplos concretos suelen ser más fáciles de recordar y son intrínsecamente más reforzantes que los principios generales; sin embargo, a menudo es más fácil enseñar preceptos que prácticas, o reglas que aplicaciones y ejemplos, y entonces se invierte el orden del ir pasando de lo concreto a lo general. Un orden lógico no es aquel en el que se adquiere la mayor cantidad de comportamiento, el cual orden tampoco es, por tanto, necesariamente el mejor en el que se ha de enseñar.

Algunos ejemplos de la problemática que plantea la construcción de un buen programa los hemos ido viendo al describir, en los capítulos precedentes, el proceso de configuración del comportamiento. Para empezar, el estudiante muestra al comienzo muy poco del comportamiento final. El profesor ha de aprovechar cualquier respuesta utilizable, la cual, una vez reforzada, le permitirá reforzar otra respuesta más próxima a lo pretendido. Este irse acercando así a una configuración final puede serlo todo menos rápido. A veces se reforzará el comportamiento de modo que resulte sólo útil para iniciar o apuntar ulteriores respuestas y luego será descartado. De ordinario se cuenta con extensos repertorios imitativos, peor suele ser preciso ir haciendo indicaciones o apuntes temáticos.

En ocasiones se dice que si un estudiante responde correctamente 95 por 100 de las veces, como puede hacerlo en un buen programa, es que sabe la mayor parte de las respuestas y no hay probabilidades de que aprenda mucho. Pero, como dijimos páginas atrás, el inducir a un estudiante a que proceda o se comporte de determinado modo no es enseñar. Sus respuestas habrán de ponerse bajo el control de nuevas variables, y esto se puede conseguir aun cuando ya sepa responder en las condiciones organizadas en cada paso de un programa.

El profesor que está en contacto directo con un estudiante tiene ventaja no sólo para utilizar los recursos de ayudas unciales y de apuntes e insinuaciones, sino también para disponer de un modo u otro las secuencias. El sabe a qué punto llega el estudiante y en qué dirección podrá seguir avanzando. El arte de enseñar consiste en gran parte en ir disponiendo secuencias eficientes. Esta ventaja del contacto directo no existe al construir un programa en el que el estudiante ha de trabajar por su cuenta, pero la pérdida se puede compensar probando a menudo la eficiencia del programa sobre estudiantes representativos. Así será posible suprimir los cuadros poco efectivos, descubrir por qué eran malos o flojos, evitar pasos innecesarios y añadir otros que hagan falta. En el capítulo siguiente veremos que los estudiantes configuraron, moldean el comportamiento del profesor y, en el mismo sentido, los estudiantes que sirven para comprobar la eficacia de un programa componen ese programa.

Una objeción corriente a la enseñanza programada es la de que el estudiante nunca obtiene en ella una visión de conjunto de lo que estudia. Es verdad que, al trabajar recorriendo un programa, lo más probable es que el estudiante se meta de lleno en cada paso y pierda menos tiempo en contemplar el conjunto de la materia que cuando lee un texto ordinario, pero de aquí no se sigue que los árboles le impidan ver el bosque. Si éste es importante, formará parte de lo programado. Una vista de conjunto es algo que el estudiante ha de aprender a tomar, y no algo que saque mariposeando de acá para allá por las páginas de un material no programado.

Otra objeción es la de que un programa no contesta preguntas. Sócrates, en el *Fedro* de Platón, objetaba esto mismo contra los libros: "Si con intención de aprender les preguntas por algo de lo que dice, te encuentras con que repiten siempre aquello mismo". Mas no por esto hemos abandonado los libros, ni vamos a abandonar tampoco los programas. Un programa puede enseñar al estudiante a hacer preguntas y responderlas. Puede también enseñarle que las preguntas a las que hay que responder son pocas, pero no tiene por qué destruir, al hacerlo así, la tendencia del estudiante a preguntar. Argúyese a veces que los programas de elección múltiple que discuten las respuestas erróneas enseñan algo que no puede enseñarse por ningún otro

procedimiento, pero en el supuesto de que merezca la pena discutir un error común, la discusión puede programarse sin inducir al estudiante a cometer previamente ese error.

En parte, el programar bien es todavía, sin duda alguna, un arte, pero está pasando rápidamente a convertirse en una tecnología. Así, por ejemplo, en cuestión de poquísimos años, hemos aprendido mucho sobre cómo determinar un comportamiento final, sobre el empleo de ayudas iniciales y apuntes, y sobre las técnicas de la secuenciación. Es una nueva tecnología, y nada tiene de extraño el que no abunden aún los programadores competentes. Está claro que no basta con conocer a fondo la materia por programar. Los especialistas no son necesariamente buenos profesores ni tampoco buenos programadores.

Conclusión

Esta formulación de la enseñanza dista mucho de ser simple, y cuesta trabajo comprender cómo puede calificársela, como se hace a menudo, de simplista. Igual que todas las explicaciones científicas, es desde luego más sencilla que la materia que analiza, pero los verdaderos simplistas son más bien quienes eluden el análisis de las contingencias de reforzamiento y explican sus efectos en términos de procesos mentales.

A veces, se quiere deducir un simplismo exagerado del hecho de que la enseñanza programada emergiera del estudio del comportamiento de los animales. Ciertamente, éstos son en muchos aspectos menos complicados que la especie humana, pero de aquí no se sigue que los principios derivados del estudio de su comportamiento no sean pertinentes para el hombre, ni tampoco que quienes estudian el comportamiento animal hayan de creer que los hombres son en todo como los animales, o nunca hayan de estudiar el comportamiento humano, en la investigación fundamental cada día se estudian más sujetos humanos, y la de hacer extensivos a la educación los principios operacionales no es sino una de las muchas aplicaciones ordinarias de esta tecnología a los asuntos de los hombres.

La instrucción programada proporciona un ejemplo particularmente bueno del valor de las investigaciones con animales. El aprendizaje verbal ha sido estudiado en el laboratorio durante casi cien años y se ha ido acumulando una cantidad inmensa de literatura que, a buen seguro, contienen numerosas anticipaciones de los principios a que acabamos de pasar revista. Pero lo cierto es que todo ese trabajo ha contribuido muy poco al progreso de la enseñanza. A lo largo de los años, los manuales de psicología educativa han prestado, de hecho, cada vez menos atención a ese cúmulo de datos y demás materiales. Ha sido la investigación sobre el comportamiento animal la que ha puesto en claro las contingencias de reforzamiento bajo las cuales los estudiantes aprenden, la que ha revelado técnicas de configurar la conducta y de poner las respuestas bajo el control de los estímulos, la que ha insistido en el uso de repertorios formales y temáticos y en la reducción de las ayudas... y lo ha hecho así por una buena razón. Al estudiar el aprendizaje humano es demasiado fácil pedir a la gente que se preste a hacer las pruebas o pagarla por ello. también es fácil dar instrucciones, pedir que se ponga atención a unas cosas y no a otras, que se trabaje deprisa y que se tengan en cuenta las distracciones. Es fácil mandar que se grabe bien en la memoria lo que se va a oír o a ver, de modo que luego pueda recordarse mejor. El sujeto humano hace todo esto porque ha aprendido a hacerlo así, pero lo aprendió antes que comenzara el experimento. En condiciones de las que el experimentador tiene sólo una vaga noción. El experimentador ignora, en realidad, por qué su sujeto se presta a su experimento, o si ese sujeto sabe o no cómo prestar atención, o si lo está haciendo en efecto, o si sabe o no sabe cómo mirar y oír de esas maneras especiales que facilitan el recuerdo, o si sabe o no recordar con eficacia lo que ha visto u oído. En la investigación con animales, las contingencias de que dependen los comportamientos de este tipo deben ser explícitamente construidas.

El experimentador ha de asegurarse de que su sujeto participa en su experimento, de que atiende a unos rasgos de la situación y no a otros, de que responde de un modo que maximiza la eficiencia del comportamiento subsiguiente. Y en el proceso del aseguramiento, descubre lo que está haciendo. La investigación con animales ha aclarado la naturaleza de la instrucción en su más amplio sentido, y con ello ha llevado directamente a una tecnología práctica.

Tanto el análisis básico como la tecnología son, por supuesto, incompletos, según era de esperar. El comportamiento humano es materia de estudio sumamente compleja. Una tecnología eficaz de la enseñanza difícilmente podrá ser más sencilla, digamos, que la ingeniería electrónica o que la medicina. Es imposible efectuar un análisis detallado a base de extractar unos cuantos principios generales, así como no se monta un nuevo circuito de radio aplicando unos pocos principios generales de electricidad ni se inventa una nueva terapia poniendo en práctica algún que otro principio general de higiene: ya no estamos en los días en que cabía esperar una mejora de la enseñanza mediante la aplicación de una simple teoría de sentido común sobre el comportamiento humano. Las técnicas de enseñanza más eficaces sólo se lograrán a partir de la más plena intelección posible del comportamiento humano, meta hacia la cual va avanzando, por sus pasos pero con rapidez, el análisis experimental.

11

El comportamiento de la institución educativa

Aunque una tecnología de la enseñanza tenga sobre todo por objeto el comportamiento del estudiante, hay en el mundo de la educación otras figuras a las que se ha de aplicar un análisis experimental. Necesitamos un mejor conocimiento no sólo de los que aprenden sino también de: 1) los que enseñan; 2) los que se dedican a la investigación y a la mejora de los medios y procedimientos educativos; 3) los que administran los centros docentes; 4) los que dirigen la política educativa, y 5) los que sostienen la educación. Todas estas personas están sometidas a contingencias de reforzamiento que tal vez hayan de modificarse para que la educación, como institución, mejore y progrese.

Sostenimiento y política

Se puede sostener la educación dedicándose personalmente a la enseñanza, organizando sistemas educativos, construyendo y equipando centros docentes, induciendo a otros a hacer todas o algunas de estas cosas, o pagando a quienes las hagan. El sostenimiento determina casi siempre la política: quienes lo efectúan suelen señalar también a quiénes se ha de enseñar, durante cuánto tiempo, qué materias, de qué modo, etc. Presumiblemente el proceder así les refuerza, pero ¿cuáles son las contingencias?

Algunas de las consecuencias que refuerzan la enseñanza o su sostenimiento se producen en seguida y son evidentes. Los padres enseñan a sus hijos para ahorrarse ellos mismo tiempo y molestias (el niño que ha aprendido a vestirse solo no necesita ya que nadie le vista) y para hacerse con ayudantes útiles. El artesano enseña a su aprendiz por las mismas razones. Las consecuencias determinan en ambos casos la política y el sostenimiento. Consecuencias comparables, por lo común fáciles de identificar, entran en juego en la enseñanza industrial. Una compañía paga por enseñar y concreta qué es lo que ha de enseñarse a fin de que sus empleados se hagan más útiles. También puede sostener la educación por razones parecidas. Por ejemplo, si emplea a científicos, puede contribuir al sostenimiento de instituciones que enseñen ciencias y dar becas a estudiantes que se vayan a dedicar a un campo científico determinado. Los gobiernos enseñan códigos de leyes y adiestran militarmente, y las instituciones religiosas enseñan doctrinas y ritos, y tanto aquéllos como éstos sostienen tales enseñanzas por razones comparables. El mismo estudiante es un hacedor de política educativa cuando elige una carrera y es sostenedor de la educación cuando contribuye a ella con su propio tiempo, esfuerzo y dinero; y es probable que sus elecciones y al medida de sus aportaciones las determinen unas consecuencias relativamente concretas, específicas.

Consecuencias no tan fácilmente identificables empiezan a influir en el sostenimiento y en la política, según se van condicionando los reforzadores que entran en juego. Cuando personas hábiles prueban de ser fuentes de reforzamiento, la habilidad en enseñada por sí misma. Cuando los hombres instruidos o informados resultan ser útiles, la información y a erudición se convierten en metas de la educación. Toda explicación de cómo se condicionan los reforzadores que en realidad intervienen es, por supuesto, altamente especulativa. Probablemente las formas primitivas de la escritura y la lectura fueron configuradas por provechos muy inmediatos, como el de que los hombres aprendieran a hacer señales y a interpretarlas para registrar la propiedad o los sucesos, para identificar personas y lugares o para enviar mensajes. Sin embargo, quienes aprender a leer y a escribir son afectados en seguida por varias formas de reforzamiento.

El notario público lee y escribe porque se le paga por hacerlo, y otras personas que leer y escriben reciben en pago admiración u otras cosas, aparte los usos más concretos a que puedan aplicar sus habilidades. La instrucción, el saber, llega a ser valioso y, como tal, fuente de reforzamiento para los estudiantes cuando estudian, para los profesores cuando enseñan y para los padres y otras personas cuando pagan por la enseñanza.

La educación como algo que ha de ser sostenido por su propio valor, se resiente en muchos casos de la vulnerabilidad de los reforzadores condicionados. El comportamiento sigue siendo moldeado y mantenido en forma mucho después de haberse perdido ya las ventajas que originariamente comportaba. Hubo tiempos, por ejemplo, en los que sólo quienes sabían griego y latín podían leer obras importantes de literatura, historia y ciencias. El ser capaz de leer griego y latín llegó a ser prueba de que un hombre era instruido, culto, y, por tanto, constituyó por su propio derecho una meta de la educación y como tal era perseguido por estudiantes que nunca escribían o leían con ningún otro fin..., aun cuando ya se contó con buenas traducciones de las obras más interesantes y cuando había ya una literatura de comparable importancia en lengua vulgar.

El alza de la profesión profesoral debe de haber contribuido al aumento de una discrepancia entre los reforzadores condicionados y los incondicionados. Los artificiales reforzadores de las aulas no tienen relación estrecha con provechos inmediatos ni con ventajas a largo plazo, y facilitan el que los profesores pierdan de vista la significación de lo que están enseñando y el que los sostenedores de la enseñanza pierdan el contacto con lo que en realidad está siendo enseñado. Una aspiración común de las reformas educativas ha sido siempre la de restituir su importancia a las consecuencias prácticas que determinan el sostenimiento y la política de la educación.

La palabra *liberar* define un género de educación en términos de sus consecuencias. Hace cien años el cardenal Newman (31) podía contraponer "liberal" a "servil"... "a los trabajos corporales, a los empleos mecánicos y otros por el estilo, en los que poca parte tiene la mente". La tecnología ha cambiado todo esto dando a la mente una parte en consecuencias no asociadas ya al trabajo corporal. Pero la apelación de Newman a la autoridad de Aristóteles todavía puede parecer válida: "de las posesiones [...] son útiles las que producen fruto; liberales las que procuran deleite. Por fructífero entiendo lo que proporciona ganancia; por deleitable, aquello en que no resulta ninguna consecuencia que sobrepase a su disfrute". Sin embargo, lo que un educador ha llamado "las originarias y eternas exigencias de la educación liberal" promete más que el deleite o que algo acrecentable con el uso. Sino que esas exigencias suelen envolverse en metáforas: una educación liberal "amplía la mente", "mejora el entendimiento", "desarrolla el sentido de la eficiencia" "enseña a apreciar debidamente al vida y el arte", "le da al educando un sentido de los valores". A veces se insinúan ventajas de orden más práctico: el hombre de educación liberal "desarrollará sus potencialidades" mejor, "ampliará su campo de influencia", "podrá hacer fácilmente una aportación única", "se logrará del todo como personalidad", "se verá libre de las trabas de la ignorancia". La educación liberal le hará también más valioso para su grupo, permitiéndole desempeñar papeles más importantes desde el punto de vista ético, religioso o gubernamental y democrático.

Muy a menudo se defiende al educación liberal como una preparación general para toda suerte de imprevistas contingencias, pero entonces se invoca como base de la política educativa un principio diferente. Algunas prácticas de una cultura contribuye a su fortalecimiento, y si esa cultura sobrevive sobrevienen con ella las prácticas. El resultado puede no tener nada que ver con las consecuencias reforzantes. La contribución que una práctica educativa hace a la cultura no tiene por qué ser prevista, y ni siquiera es preciso que sea apreciada después, por quienes la apoyan. Así, la educación clásica, en Grecia y en China, consistía más que nada en aprender a

recitar la gran literatura. Producíanse ciertos resultados ostensibles: el estudiante era capaz de repetir pasajes sin ayuda de ningún texto y tal vez de disfrutar haciéndolo; podía captar las alusiones literarias y citar los clásicos según le conviniera; podía también (y esto era especialmente importante con anterioridad a la invención de la escritura o a la de la imprenta) transmitir a otros lo que él había aprendido. Lo que hoy nos parece el tipo más mecánico de aprendizaje quizá tuviera otros efectos secundarios útiles aunque desconocidos. Los estudiantes debían de aprender el modo de someterse a un estudio fastidioso y con frecuencia agotador y el de recordar bien lo aprendido. Debían de atesorar además en sus memorias formas y cadencias de frases que hacían en su habla más efectiva. Debían de adquirir un vocabulario muy rico en conexiones intraverbales, gran parte del cual se compondría de unidades funcionales separables, tales como raíces y afijos (47). Seguramente, aprenderían modelos gramaticales que les permitían componer eficaces sentencias. Todos estos resultados es muy posible que pasaran inadvertidos, mas no por eso fortalecieron menos la cultura que, por esta y otras razones, sobrevivió. Y con ella sobrevivió la práctica de aprenderse de memoria los clásicos.

Para poner otro ejemplo, aunque las declamaciones de la política educativa nunca recomiendan la mala enseñanza, ésta, como hemos visto, ha sido a veces el único camino por el que había la posibilidad de acercarse a algunas metas. En las *Vexations of A. J. Wentworth*, H. F. Ellis (15) aduce un ejemplo clásico de discrepancia entre la política supuesta y los logros reales. El director de la escuela pública inglesa en la que enseña- Wentworth cree, igual que los padres que envían allí a sus hijos y que los mismos chicos, que Wentworth está enseñando geometría y álgebra, cuando lo cierto es que está enseñando maneras de argumentar. Mason, un muchacho inteligente, quizá no tendrá nunca ocasión de demostrar el teorema de Pitágoras o de verificar “el producto de una suma por una diferencia”, pero es modificado sin cesar por el reforzamiento que recibe cuando dice: “Me parece que sería un bonito lío el que un triángulo tuviese ángulos rectos en sus tres lados a la vez, ¿no opina usted así, señor?”, o “¡Cuando usted nos pone la fórmula a^2-b^2 tenemos que resolverla transformándola en $(a + b)(a - b)$, y cuando nos pone $(a + b)(a - b)$ tampoco está usted satisfecho mientras no nos tomemos la molestia de convertirla otra vez en a^2-b^2 !”. Años adelante, en el banco frontal de la Cámara de los Comunes, demostrará lo que valía la mala enseñanza de la geometría y de álgebra.

Lo mismo que las mutaciones genéticas, las fuentes de las nuevas prácticas educativas suelen tener muy poca relación con las condiciones en que se las selecciona. Una práctica que surja por pura casualidad puede tener tanto valor de supervivencia como pueda tenerlo otra explícitamente ideada para maximizar las consecuencias reforzantes y otra que se ordene a maximizar el vigor de la cultura. Pero sólo es cosa reciente el que el vigor de la cultura haya hecho surgir reforzadores condicionados que configuren y mantengan una política. El primer sputnik fue un ejemplo clarísimo. Inmediatamente atrajo la atención de los Estados Unidos enteros sobre la educación científica y técnica, y se apoyó y sostuvo con generosidad una nueva política por su presunta contribución a la supervivencia de la cultura, dramatizada como el resultado de una competición con otra cultura.

El valor supervivencia es un valor difícil. El ideal sería que un sistema de educación maximizase las posibilidades de que la cultura no sólo se planteara y resolviera sus problemas, sino que aumentara rápidamente su capacidad de hacerlo. Para planear tal sistema tendríamos que saber: 1) qué problemas se le presentarán a la cultura; 2) qué tipos de comportamiento humano contribuirían a su solución, y 3) qué tipos de enseñanza generarán ese comportamiento. A una tecnología de la enseñanza le compete la última de estas cuestiones; la segunda cae dentro del alcance de un análisis experimental del comportamiento. En cuanto a la primera cuestión, es de un orden enteramente diverso. El primer sputnik ofreció, al parecer, una serie completa de respuestas: 1) el problema era el dominio del espacio; 2) podía ser resuelto por científicos, y

3) había que dar una importancia primordial a la enseñanza de las ciencias en los centros docentes. Unas cuantas condiciones más que parecen influir en la supervivencia, no sólo de una cultura en competición con otra, sino de la humanidad entera, también pueden preverse con mucha claridad; por ejemplo, en los campos de la higiene y la salud, de la agricultura y del control de nacimientos. Sin embargo, en lo que toca a las políticas nacionales e internacionales, a las estructuras sociales y a las vidas de los individuos, ni siquiera el futuro más inmediato es predecible. Por lo cual resulta difícil hacer que la supervivencia de una cultura le importe al individuo, sobre todo si acaso entra en conflicto con poderosas contingencias de reforzamiento. El patriotismo y el martirio prueban que los reforzadores condicionados que se derivan de la fuerza del grupo pueden llegar a dominar al individuo aun cuando las circunstancias sean mortales, pero tal vez haga falta encontrar nuevas soluciones que sean compatibles con las técnicas de control corrientes.

Si el de la supervivencia es un valor incómodo, arduo, no por eso es menos inevitable. La cultura que con más exactitud prevea los problemas que se le vayan a presentar y más efectivamente acierte con el tipo de comportamiento idóneo para solucionarlos, será, a buen seguro, la que mejor pondrá a punto una tecnología de la enseñanza. Así maximizará sus probabilidades de sobrevivir y de contribuir a la cultura del futuro. Las prácticas casuales y otras designadas por motivos irrelevantes tienen valor supervivencial, pero el planear explícitamente una política con miras al fortalecimiento de la cultura es más prometedor.

Ciertas cuestiones típicas de la política educativa son fácilmente relacionables con la fuerza de una cultura y con la resistencia de la humanidad en general.

¿Quién ha de ser enseñado? En un principio, sólo los que podían procurarse una educación recibían alguna, pero las culturas que han avanzado hacia una política de educación universal se han ido haciendo cada vez más fuertes y, con ello, han fortalecido tal política. Cabe presumir que la cultura más fuerte es la que educa al mayor número posible de sus miembros.

¿Cuánto se ha de enseñar? Las culturas que han ampliado la instrucción impartida a cada miembro se han ido haciendo, por lo general, más fuertes, es de suponer que, en parte, por esa razón, y han fortalecido la política educativa. Nosotros estamos procurando aún que los niños empiecen a ir desde más pequeñitos a la escuela, y que aumente el número de estudiantes que terminan los estudios medios, y estamos tratando de que se preste cada vez más ayuda a los universitarios para la realización de sus carreras y de que se atienda a la instrucción de los adultos. (Naturalmente, no podemos propugnar el que a cada persona se le enseñe lo más posible, pues llega siempre un punto en el que el tiempo empleado en aprender empieza a ser incompatible con el tiempo de que se dispone para hacer uso de lo aprendido.)

¿Qué se ha de enseñar? Sería mejor combinar las tres preguntas diciendo: ¿A quién, cuánto y qué se ha de enseñar? Las consecuencias de lo que se enseñe dependerán de los intereses, capacidades y carreras de los estudiantes, cosas que, como es obvio, varían mucho. Cuando lo que se aprende vaya a ser objeto de una utilización inmediata y bien delimitable, se podrá planear una instrucción apropiada, como se hace en las escuelas técnicas y en las de comercio. La previsión de parecidas necesidades futuras fundamenta los planes que se proponen para enseñar a los bachilleres más matemáticas, más ciencias o más idiomas extranjeros. La política educativa sólo vacila cuando las consecuencias que la determinan no son claramente previsibles. La educación “liberal” suele “mejorarse” a base de cambiar el orden y el contenido de los cursos, raramente conforme a una clara previsión de las consecuencias resultantes.

Mucho de lo que hoy se enseña no es objeto de ninguna política explícita. A menudo, los centros docentes ofrecen instrucción sobre aquellas materias que pueden enseñar los profesores de que disponen. Tiende, pues, a enseñar lo que puede ser enseñado con los métodos disponibles, en las condiciones que las circunstancias imponen y valiéndose de los libros de texto y demás materiales con que se puede contar. La educación de Emilio la concibió Rousseau como una demostración de que eran viables los métodos que propugnaba y alcanzables sus fines. Cuando se cambian los métodos, como ocurre en la educación progresiva, se introducen cambios sustanciales en lo que se enseña. Cada maestro sigue enseñando lo que en realidad puede él enseñar, y las demás cosas tiende a descartarlas, de resultas de lo cual varía el contenido de un curso. Los autores de libros de texto se hallan sometidos al influjo de contingencias similares: muchas veces, el libro de texto no es tanto un compendio equilibrado de los conocimientos que hay en un campo del saber, cuanto una colección de tópicos que pueden ser enseñados con facilidad. Si se les deja libres para hacerlo, los profesores enseñan las materias que a ellos más les gustan, y los expertos que determinan la política educativa siguen también sus propias predilecciones. Las “Nuevas matemáticas” son una disciplina para matemáticos. Los problemas motivacionales difíciles se resuelven enseñando lo que a los estudiantes les gusta, y hay muchas más probabilidades de que esto sea una materia en la que abunden los refuerzos inmediatos que no algo que contribuya a una fundamentación sólida. Los signos de progreso rápido determinan la política. Al alumno que está empezando a tocar un instrumento musical se le hace aprender con todo detalle una pieza como clara muestra de que verdaderamente va aprendiendo a tocar, aunque unos éxitos menos rápidos y obvios podrían ser más importantes para su futura destreza y en especial para sostener su interés por la música. Frecuentemente se tiende a enseñar sólo aquello que pueda medirse mediante tests y exámenes. El comportamiento no fácilmente mensurable se descuida, porque no impresionaría a los organismos que dan los diplomas y a otros que juzgan una institución-

Muchos de estos adventicios factores determinantes de la política educativa contribuyen al mantenimiento de *status quo*, peor una política planeada para maximizar el vigor de una cultura tiene que fomentar la novedad y la diversidad. Es cierto que muchas culturas, como muchas especies animales, han sobrevivido sin que se dieran en ellas durante largo periodos de tiempo cambios apreciables, pero tanto las culturas como las especies acrecientan su potencialidad con respecto a una gama mucho más amplia de contingencias cuando se someten a la variación y a la selección. Hemos visto ya que quienes mueven al estudiante a inquirir, a descubrir por sí mismo y a ser original de otros modos, están agrandando el repertorio de mutaciones que contribuyen a la evolución de una cultura. Aunque algunas mutaciones de esas resulten inútiles o incluso nocivas, la diversificación, el cambio, es esencial. Este mismo principio tiene aplicación en el ámbito de la política educativa. Un amplio abanico de metas, derivadas de una extensa gama de condiciones que determinen lo que se ha de enseñar, constituye un venero particularmente prometedor de diversidad entre los estudiantes.

Sin embargo, el de la diversidad no es un punto fuerte en la política educativa de hoy. Lo que más probablemente se seguirá de los planes, programas, requisitos y patrones impuestos a los sistemas educativos por los gobiernos, los padres, los empresarios y otras entidades que los sostienen parece poder describirse como una regimentación uniformante. Como ya he dicho, no me inquieta esa regimentación, por cuanto sé muy bien que tales determinaciones no tendrán cumplimiento, pero la de la enseñanza ineficaz es sólo una solución temporal. Como lo son también otras fuentes de diversidad igualmente no planificadas. Diferentes escuelas enseñan de diferentes modos cosas diferentes, los profesores son diferentes y los estudiantes tienen diferentes historias genéticas y ambientales. La diversidad resultante posee, sin duda, valor supervivencial, pero, a la larga, habrá de planearse una diversidad más efectiva. En lo accidental

en cuanto tal no hay eficacia, y no podemos confiar en ello. Las ventajas de una diversidad planificada las ha demostrado abundantemente la ciencia. Primero los hombres aprendían acerca del mundo mediante contactos casuales ocurridos en condiciones accidentales y, por lo tanto, sólo dentro del campo de lo fortuito. Los métodos científicos se ordenan en gran parte a aumentar la diversidad de las condiciones en que son conocidas las cosas. Las actuales diferencias ordinarias entre nuestros estudiantes son en su mayoría fruto de la casualidad. Una tecnología de la enseñanza deberá permitirnos diversificar las historias ambientales y ampliar la gama de mutaciones a partir de la cual serán seleccionadas las culturas del futuro.

La política educativa es, en última instancia, algo que han de proyectar y decidir los hombres. ¿Cómo puede hacer una cultura el mejor uso de su material genético? Si contásemos con una imagen clara del hombre en su plenitud óptima, podríamos tomarla por modelo; pero los que planean y dirigen la política educativa se proponen, o bien crear estudiantes a su propia imagen, o, a lo sumo, fomentar la aproximación a unos modelos arquetípicos representados por los hombres que triunfaron en otros tiempos. Las personalidades más distinguidas de las épocas pretéritas se formaron así por efecto de contingencias en gran parte fortuitas, y no nos dan ninguna indicación de lo que pueda hacerse del hombre si se sigue un plan más hábil. Las primeras fibras sintéticas fueron imitaciones del algodón, la seda, la lana y otros productos “del azar”. Una vez analizadas sus funciones, pudieron inventarse nuevas fibras que no eran ya simples copias de las antiguas. Una política educativa electiva no puede darse por satisfecha con la imitación de los grandes logros históricos. Lo que serán los escritores, los artistas, los estadistas y los científicos del futuro no es fácil preverlo, pero con ayuda de un análisis del comportamiento pueden ser totalmente exploradas las potencialidades del organismo humano.

La administración

La función de administrar un centro docente parece en muchos casos muy distante de la de enseñar. Pero, si bien se miran las cosas, sea cual fuere el sistema como se practique, por mucha complejidad que tenga, su objeto no es otro que el de asegurar a la enseñanza las condiciones más favorables. Un método didáctico determina la existencia de detalles administrativos tales como: la naturaleza del espacio donde se imparte la enseñanza (la alameda de la Academia griega, el edificio de la escuela rural, el aula del colegio, la sala de conferencias, la cabina de autoinstrucción), los bienes de equipo empleados (desde las tablillas de cera hasta los anuarios, desde la librería con los manuscritos pergaminos encadenados hasta los textos manuales, desde los aparatos de experimentación hasta el televisor, desde el proyector de diapositivas hasta la máquina de enseñar), y determina también el tipo de personas que enseñan, el modo de prepararlas, el número de estudiantes a los que han de enseñar y los sueldos que han de percibir. La eficiencia de un método afecta, sobre todo, a la envergadura de la institución educativa, puesto que determina cuántos estudiantes podrían ocupar unos espacios, utilizar un equipo y requerir la atención de los profesores por los días, meses o años que sean menester. Muchas de las formas en que una tecnología de la enseñanza afecta a las prácticas administrativas no pueden ser tratadas aquí, pero sí que mencionaremos tres puntos representativos:

El “*curso*”. El comportamiento del estudiante se va haciendo más complejo, sutil y amplio a medida que es expuesto a la influencia de ambientes educativos y no educativos. Lo ideal sería que el cambio fuese continuo, coherente y ordenado; pero surgen varias dificultades de carácter administrativo. Lo que el estudiante ha de aprender suele dividirse en las materias especificadas en unos informes sumarios que las distribuyen por “*cursos*”. Las razones de esto son prácticas: los profesores son especialistas en “*materias*” o temáticas determinadas, y a los estudiantes hay

que agruparlos de suerte que los de cada grupo puedan estudiar juntos una materia e ir pasando juntos a otra. El resultado es que los nexos que interrelacionan las diferentes partes del repertorio de un estudiante pueden pasar inadvertidos, y que aspectos y virtualidades comunes a más de una materia tal vez no sean nunca explícitamente enseñados.

El subdividir de este modo el comportamiento final fomenta las extravagancias en el progreso. El estudiante ha de concluir un curso antes de empezar otro, pero esto depende en general del calendario, y quizá se le frene cuando llevaba ya mucho tiempo preparado para avanzar o se le fuerce a avanzar antes de estar preparado para ello. Si la labor que no hizo –por ejemplo, por pereza– no es completada en su programa quedarán lagunas. Si va pasando de un sistema a otro, raro será que en todas las materias acierte con los enfoques convenientes y saque el debido provecho. Tal vez le enseñen lo mismo en más de un curso, sobre todo si el profesor, para asegurarse haber cumplido con su obligación, vuelve a enseñar lo obligatorio. Si ha fallado a un curso, acaso lo haga otra vez entero, aunque no faltase a todo él.

En un curso típico sería muy difícil corregir por completo tales fallos, mientras que en una tecnología de la enseñanza ya ha dado pruebas de su utilidad al respecto. La enseñanza programada puede utilizarse para llenar lagunas, para garantizar que todos los estudiantes sepan lo requerido al comienzo de un nuevo curso, y para otras cosas así. El concepto de que hay que hacer fáciles los grados inferiores no es sino un ejemplo de una tendencia general a resolver algunos de los problemas de un curso a base de ir posponiendo la instrucción. Los *colleges* han llegado poco a poco a enseñar algo de lo que antes se enseñaba en la *high school*, y las *graduate schools* han tenido por necesario enseñar o por lo menos repasar algo de lo que antes se enseñaba en el *college* con más eficiencia. La enseñanza programada invierte esta tendencia. Cuando un programa escrito para estudiantes de grado de pruebas de ser eficaz, puede probarse en el *college*. Si allí funciona bien, puede probarse en la *high school*. Pero estos pasos responden a criterios correctivos. Un curso coherente y económico debe basarse en un análisis efectivo del comportamiento adquirido por el estudiante. Entonces, la instrucción individualizada permitirá articular las distintas fases de un programa de tal modo que el estudiante progrese a toda la velocidad posible.

El control del estudiante. ¿Deberá hacerle el profesoro que los estudiantes se comporten bien o inducirles a proceder así? ¿Deberá *hacerles* estudiar o *poner interés* en sus estudios? Las contestaciones a estas preguntas habrían de ser cosa de la política educativa, puesto que para darles hay que tener en cuenta ciertos efectos últimos sobre el comportamiento del estudiante, pero es probable que la decisión se les deje a los administradores como cosa pertinente al gobierno de cada día, a profesor raramente puede dejársele que la tome. Los estudiantes trabajan con gusto para un profesor que usa el reforzamiento positivo..., pero sólo proceden así hasta que sienten la amenaza de los exámenes y de los trabajos que se les obliga a hacer en otras asignaturas. Una parte del sistema escolar no puede modificar su control a no ser que lo modifiquen también las otras. En este aspecto es especialmente desconcertante el salto de la enseñanza media a la Universidad. Estudiantes que en los centros de enseñanza media han sido reforzados por una atención muy inmediata y personal, se encuentran impreparados para seguir las enseñanzas de un centro universitario en el que prevalezcan las normas del señalar materia y poner exámenes sobre la misma, pues no han aprendido bien bajo la amenaza de un fracaso o para desenvolverse entre materias que no les refuerce en seguida por su aplicación. Y, al revés, estudiantes procedentes de centros de enseñanza media en que imperaba una disciplina estricta quizá se hallen mal preparados para estudiar en un centro universitario de ambiente más laxo y demanden, de hecho, que se les haga estudiar. Los cambios parciales en el tipo de control ejercido por un sistema suelen fracasar. Lo que hace falta es un drástico cambio de directrices que se base

en los probados efectos de diferentes tipos de control y que esté sostenido por nuevas prácticas administrativas, entre tanto, algunas consecuencias indeseables se pueden contrarrestar mediante la aplicación de una tecnología de la enseñanza. La enseñanza programada bien concebida, que haga un uso eficaz de los reforzadores positivos disponibles, suele ser capaz de competir con las técnicas aversivas.

Las diferencias individuales. Los problemas administrativos que plantean las diferencias entre unos estudiantes y otros se agudizan a medida que se va haciendo llegar la educación a quienes convencionalmente y ligeramente se había considerado como fuera de su alcance, por lo común, sólo para los casos extremos se toman medidas especiales. Al sordo y al ciego se les enseña de modos especiales, pero las diferencias menores en punto a capacidad sensorial son ordinariamente despreciadas. Por ejemplo, algunos estudiantes tienen una inteligencia predominantemente visual, responder mejor a los textos y a los grabados y pinturas, mientras que otros parecen ser más bien auditivos y responden mejor a las lecciones orales, a los registros en cinta magnetofónica y a las discusiones y disertaciones habladas. Si estas diferencias son genéticas, tal vez se necesiten diferentes métodos de instrucción; en cambio, si son atribuibles a contingencias ambientales anteriores o presentes en la actualidad, podrá actuar por la vía correctiva. La instrucción verbal empezó probablemente dando mayor realce a lo auditivo, en tanto hablaban entre sí el profesor y el alumno, pero luego la página impresa y otros recursos visuales trasladaron el énfasis a la vista. Los registros fonográficos (“libros parlantes”), los laboratorios de fonética y audibilidad, y otros ingenios auditivos han echado ahora por la dirección opuesta. Una cuidadosa disposición de las contingencias reduciría grandemente los efectos de las diferencias de este tipo.

Las diferencias muy llamativas en la actividad motora sólo se tienen en cuenta cuando se trata de instruir al educando paralítico o espasmódico, pero a las diferencias menos notorias se les presta escasa atención por muy extensa que sea su gama. El comportamiento verbal defectuoso –como lo es el del tartamudo y el del disléxico– recibe un trato especial y se hace en esos casos un esfuerzo por enseñar a pronunciar con soltura y a leer con rapidez, pero otras diferencias –por ejemplo las relativas al leer con más o menos comprensión– se suelen tratar sólo indirectamente, en cuanto que afectan a otros logros susceptibles de reforzamiento. Aquí también, si las diferencias son genéticas, tal vez sea preciso recurrir a métodos de instrucción diferentes, pero es probable que a base de medidas ambientales se pueda hacer mucho por reducir la gama de esas diferencias.

Las diferencias motivacionales o emocionales tampoco dejan de presentar problemas. Los estudiantes tienen diferentes capacidades respecto a los reforzadores naturales o artificiales, tanto positivos como negativos. Si esas diferencias son genéticas, habrán de tomarse en cuenta a la hora de trazar el plan de enseñanza, pero sí, como ocurre a menudo, dependen de reforzadores condicionantes, ha lugar a la acción correctiva. Los efectos secundarios o subproductos del control aversivo que pertenecen al sector de lo emocional varían mucho, posiblemente en parte por razones genéticas, pero en parte también en función de contingencias bajo cuyo influjo quizás haya aprendido el estudiante a encajar estímulos aversivos.

Las diferencias en la velocidad del aprender y del olvidar, así como las resultantes de la magnitud del repertorio que puede adquirirse y conservarse tienen implicaciones con la política educativa y con otros campos de la didáctica que las han hecho tema de continuos debates. Estas son, presumiblemente, las principales diferencias mostradas por las mediciones de la inteligencia. Su naturaleza no está clara. La velocidad de aprendizaje es difícil de definir. Fácilmente puede mostrarse que el comportamiento de una paloma cambia de resultados de un reforzamiento, y es de suponer que el organismo humano nunca podrá aprender con mayor

rapidez que ésa. Sin embargo, sigue habiendo grandes diferencias en aspectos tales como la amplitud del cambio que pueda producirse en una ocasión única, la velocidad a que se acumulen los repertorios complejos, la proporción en que puedan ser conservadas sin interferencias mutuas entre sus componentes, y su durabilidad. La cuestión práctica no consiste tanto en si éstas diferencias son genéticas o ambientales como en si es o no posible planificar contingencias ambientales para reducir su influjo. Para el muy lento en aprender y para el muy rápido se arbitran disposiciones especiales, pero las diferencias intermedias que no destacan tanto, son tratadas con superficialidad. Los sistemas de vía múltiple en la escuela graduada y en la *High School* tienen en cuenta algunas diferencias, y las instrucciones superiores varían mucho de unas a otras en cuanto a la calidad de sus estudiantes y la altura de sus niveles de exigencia pero éstas son soluciones toscas, apropiadas tan sólo a las diferencias en algún tipo de capacidad o habilidad general. Poco esfuerzo se ha hecho aún por averiguar si un estudiante se halla en uno de esos grupos a causa de la velocidad con que aprende y olvida o del grado en que posee técnicos de autogobierno intelectual, o bien porque se dan en él algunas de las otras características que acabamos de mencionar.

El no atender debidamente a las diferencias entre los educandos es quizá la fuente más importante de ineficacia en la educación. Pese a los heroicos experimentos de los sistemas de vía múltiple y de las escuelas no graduadas, la práctica corriente para grandes grupos de estudiantes sigue siendo todavía la de avanzar a la misma velocidad, recorrer en gran parte el mismo material y llegar a los mismos niveles medios para pasar de un grado al siguiente. La velocidad se va adaptando al estudiante promedio o mediocre. Con el cual, los que podrían correr más pierden el interés y el tiempo, y los que deberían ir más despacio se quedan rezagados y pierden también el interés aunque por distinta razón. (Recientemente se ha sugerido, inclusive, que los niños demasiado lentos ni siquiera deberán ser enviados a la escuela, pues, si no, no se les podrán evitar ciertos subproductos emocionales del fracaso.) Las tristes consecuencias de este sistema de instruir por falanges, de educar en batallón, se han agravado todavía más con el uso de los medios de comunicación masivos. La televisión llega a un número enorme de estudiantes. Pero la aparente ventaja que esto supone es contrarrestada con creces por el hecho de que todos ellos han de ir siguiendo a la misma velocidad lo que se les muestra en la pequeña pantalla. No son sólo las diferencias entre distintos estudiantes las que entran en juego: un mismo estudiante ha de avanzar así a la misma velocidad en diversos campos, aunque de suyo quizá sea capaz de avanzar rápidamente en uno de ellos pero en otro debiera ir más despacio. Poco o ningún lugar se deja a la expansión de los talentos e intereses peculiares de cada individuo, a pesar de que es un hecho que muchos hombres ilustres han dado muestras de una singularidad y un cerrarse en sí mismos que les aproximaba mucho al *idiot savant*.

Los problemas de este género son, sin duda, ingentes, pero, aun así, acaso sean solubles. Las contingencias de refuerzo produzcan efectos sorprendentemente parecidos sobre una amplia gama de especies animales, esto es, sobre una enorme cantidad de "diferencias individuales", cuya magnitud excede con mucho a cuanto se haya observado entre los humanos. Las prácticas que han hecho un análisis experimental especialmente adaptable al estudio del individuo pueden ser aplicadas a la enseñanza. El profesor puede elegir configuraciones de respuesta y estímulos apropiados al estudiante; puede descubrir reforzadores eficaces, positivos o negativos, y condicionar otros si hace falta; puede fijar repertorios didácticos; puede, en fin, disponer las contingencias que moldeen y mantengan en forma un extenso surtido de comportamientos.

Complementando las historias ambientales deficitarias y asegurando el que las contingencias instructivas sean completas y eficaces, una tecnología de la enseñanza resolverá muchos de los problemas planteados por las diferencias entre los estudiantes. Pero no reducirá a un mismo patrón a todos los estudiantes. Al contrario, descubrirá y pondrá de realce las genuinas

diferencias genéticas. Y si está basada en una política prudente, dispondrá de tal modo las contingencias ambientales que se producirá la diversidad más prometedora.

Investigación y desarrollo

El análisis experimental del comportamiento, en que se basa la tecnología de que nos estamos ocupando, presenta aspectos diferentes de los de la investigación tradicional en los ámbitos educativos. Hay una cosa por la que, al parecer, tal análisis no tiene utilidad para los test que implica un medir lo que el estudiante ha aprendido. Los tests se usaron en un principio, y se les sigue usando, para resolver problemas administrativos. Requiere, por ejemplo, de algún tipo de medición cuando hay que saber si un estudiante ha aprendido en una determinada fase de la instrucción lo bastante para pasar a otra, o si ha aprendido más o menos que otro estudiante puesto en las mismas condiciones, o si aprende más de un texto, filme o programa didáctico que de otro. Las mediciones son también imprescindibles si se trata de comparar profesores, por no decir centros docentes, con respecto a la eficiencia de su docencia. La investigación pedagógica ha desarrollado, ciertamente, poderosas técnicas de medición para resolver problemas de este género. No ha sido, en cambio, tan afortunada al aplicarlas a dilucidar las cuestiones básicas en el campo del aprendizaje y la enseñanza. Concretamente, nunca ha ideado unas medidas apropiadas a las dimensiones fundamentales del comportamiento. Lo que un estudiante sabe tiene, presumiblemente, una magnitud, pero ¿con qué unidades la mediremos? El número de preguntas correctamente respondidas en un test es algo cuantitativo sólo en el sentido de que puede ser contado, pero ese número depende de la longitud, duración y dificultad del test, factores todos ellos arbitrarios. Convertir, pues, el número en un cómputo típico añade desde luego información –diciéndonos en qué punto se halla un estudiante con respecto a una población dada–, pero no nos proporciona una medida apropiada al comportamiento del individuo.

El problema dimensional es evitable en tanto se considere un test como mera muestra, puesto que cabe suponer que la muestra y el universo mostrado por ella tienen las mínimas dimensiones. Pero el muestreo plantea otros problemas. Si observamos que un chico anda en bicicleta en unas condiciones razonablemente difíciles, estaremos dispuestos a aceptar sin mayores objeciones esa muestra de su comportamiento como probatoria de que el chico sabe andar en bici, pero ¡la cuestión es enteramente distinta si se trata de asegurarnos de que sabe leer... o de que *sabe bien lo que* ha leído! Un test sobre historia de América brinda muy pocas oportunidades de comportarse de los modos que se dicen demostrativos de que se conoce la historia de América. Un test sobre física para bachilleres superiores no es una ocasión en la que el estudiante pueda desplegar muchas de las actividades características de un físico. (Rechazamos los resultados de un test para el que sabemos que el sujeto ha sido entrenado, precisamente porque el muestreo sólo puede ser eficaz cuando el repertorio que se muestra es convenientemente pequeño.)

Las muestras no sólo son pequeñas, sino además dirigidas. Sometiéndose a las exigencias de la realización del test, se da excesiva importancia a la configuración de la respuesta y se descuida el control de las variables. El test, de suyo, no distingue entre las respuestas emitidas sin ayuda ninguna y las copiadas de otros trabajos de contestación o de algún modelo. Las respuestas controladas por una amplia gama de variables no cuentan más que las memorizadas como intraverbales o las reconstruidas a base de recursos mnemotécnicos. Las respuestas que pertenecen a un repertorio duradero van a la par con las aprendidas para un uso a corto plazo o “prendidas con alfileres”. El comportamiento verbal integrado con un repertorio no verbal en nada se distingue del saber meramente libresco.

Resultan favorecidas las respuestas fácilmente cuantificables. Los tests de elección entre múltiples respuestas se utilizan porque es fácil hacerlos, sin que importe el que no muestren si el comportamiento es lo bastante vigoroso como para ser emitido sin la ayuda de apuntes. Una predilección por las “respuestas certeras” computables distorsionan nuestra definición del saber.

Nos persuadimos de que el estudiante sabe la tabla periódica de los elementos si vemos que la construye bien, aun cuando el construirla no es sino una parte muy pequeña de lo que un químico hace con respecto a esa clasificación periódica. Otras partes más importantes de la actividad del químico se pasan por alto porque no es fácil someterlas a cómputo o medida. En muchos casos, las respuestas que más prontamente se aceptan como señales de saber son aquellas que menos probabilidad tienen de formar parte de un repertorio útil. Acreditase un estudiante de conocer el significado de palabras francesas si da sus equivalente en su propio idioma, pero el repertorio traslacional que de ese modo exhibe no forma parte del comportamiento lingüístico de un francés nativo y puede que hasta sea débil en un bilingüe también nativo. Aunque un científico, llegada la ocasión, defina sus términos, las respuestas intraverbales llamadas definiciones es probable que desempeñen un papel mucho más importante en los tests que en la vida profesional de científico. Las preguntas y las respuestas constituyen una parte tan familiar de los cómputos educativos que son contados los casos en que dejamos de preguntar por qué algo ha de ser como es, y, sin embargo, las respuestas a preguntas son una forma de comportamiento relativamente rara. El historiador responde a preguntas sobre su materia, pero su actividad al proceder así no es en modo alguno la parte más importante de su comportamiento como historiador.

Un test generalmente se programa en un tiempo y un lugar determinados, y hay que disponer contingencias especiales que induzcan al estudiante a manifestarse y comportarse con propiedad. Las contingencias más socorridas, por ser las que más fácilmente se disponen, son de carácter aversivo. Un test suministra escasas indicaciones de la probabilidad normal de que el estudiante vaya a exhibir el comportamiento del cual le ofrece muestra. Si cuando pedimos a un chico que pruebe que es capaz de montar en bici, nuestra petición implica sanciones aversivas, nos quedaremos sin saber si el chico monta con frecuencia en bici; mas como tal actividad suele ser generosamente reforzada, no tropezamos con esta limitación. Sin embargo, según vimos, el distinguir las consecuencias naturalmente reforzantes de los comportamientos enseñados en las escuelas, en los centros de enseñanza media y en las universidades no es tarea sencilla y, por eso, la puntuación obtenida en un test nos garantiza muy poco, si es que nos garantiza algo siquiera, el que el estudiante vaya a hacer uso de lo que sabe. Pero, además, en un test las contingencias son defectuosas en otros sentidos. Por ejemplo, como por lo común el estudiante para responder dispone sólo de un tiempo limitado, depende mucho de si ha estado o no expuesto con anterioridad al influjo de contingencias en las cuales fuesen diferencialmente reforzadas las altas velocidades en el responder. Muchas de estas objeciones no son muy conocidas, y se ha tratado de salir al paso a algunas de ellas mediante técnicas de medición especiales, pero con mejorar la muestra no se resuelve el problema de las dimensiones.

Otra clase de investigación educativa sigue la pauta de los estudios psicológicos sobre los saberes léxicos, estudios que han dado por fruto las tan divulgadas curvas del aprendizaje y del olvido. Lo típico de tales curvas es que representen los cambios en el número de tentativas, en el tiempo requerido para completar una tarea en el número de errores cometidos al hacerlo. Estos datos “cuantificables” se estudian como una función de las condiciones en que se efectuó el aprendizaje. Tales curvas parecen relevantes para resolver problemas prácticos, pero lo cierto es que en las aulas siempre se las ha utilizado muy poco. A decir verdad, no arrojan mucha luz sobre los procesos comportamentales, porque ni los tanteos, ni el tiempo, ni los errores son magnitudes

útiles. Las curvas rara vez, si alguna, son suaves (necesitándose tener en cuenta un número enorme de casos para obtener las formas que más suelen verse), y quienes se dedican a investigaciones de este tipo tienen buen cuidado en advertir que ellos no describen el proceso del aprender, sino sólo cambios en el resultado.

Las curvas de esta especie significan muy poca cosa cuando el aprender es estudiado como una modificación de la probabilidad de que un organismo individual se comporte de un modo y en un tiempo determinados. Los cambios de esa probabilidad pueden estudiarse como una función de una amplia gama de variables, sin que haya que medir para ello de las maneras tradicionales lo que es aprendido. El comportamiento sometido a análisis es observado directamente, y por lo tanto, no necesita la prueba de ningún test, no se ha de comparar con ninguna muestra. Un programa puede ser construido a base de ir observando las respuestas del estudiante en relación con los rasgos del ambiente simplemente en cuanto tal. Pueden disponerse las contingencias y predecirse sus efectos con razonable probabilidad de acertar. Y, si es menester, puede cambiárselas a la luz de ulteriores observaciones.

A poco de iniciarse la historia de la enseñanza programada se afirmó que las máquinas de enseñar y los programas bien hechos permitían al instructor “enseñar el doble en el mismo tiempo y con el mismo esfuerzo”. Este aserto parece versar sobre la cantidad de lo aprendido, y se ha procurado demostrar su certeza por los procedimientos tradicionales. En realidad era un comentario sobre ciertas características de las prácticas didácticas. Cuando en un *high school*, los alumnos de una clase estudian con máquinas de enseñar —para poner un ejemplo—, cada alumno está ocupado casi continuamente durante todo el tiempo que dura la clase. Desde luego, se mantiene mucho más activo que el estudiante que ocasionalmente participa en una discusión o trabaja sobre una materia que el profesor le ha señalado y por cuyo aprendizaje se le pondrá una nota. Bajo el influjo sostenido de las contingencias de un buen programa, el alumno, además, no se distraerá y no tendrá que perder luego tiempo en que le aclaren sus malentendidos. No se le induce a cometer inútiles errores poniéndole ante cuadros de elección entre múltiples respuestas ni haciéndole sugerencias estimulantes pero erróneas. No va avanzando a ciegas y mediante tanteos hacia un repertorio final. Diferencias de éstas, observadas en el comportamiento del estudiante durante su trabajo, permiten comparar a grandes líneas la eficacia de los dos métodos.

¿Puede la ventaja de la enseñanza programada confirmarse por el procedimiento tradicional, es decir, computando lo que el estudiante sabe antes y después de recorrer un programa con la máquina de enseñar? Lo que el estudiante sabe cuando ha terminado un programa de éstos es el comportamiento que entonces manifiesta, pero ¿cómo medirlo? ¿Le pediremos sencillamente que vuelva a manifestarlo? Los errores que cometa al hacerlo apenas serán significativos, puesto que ya la primera vez habrá cometido muy pocos. Toda arbitraria selección de cuadros que se entresaquen de un programa en forma de pre y posttests, aumentará el número de errores al evocar un comportamiento fuera de su contexto e incrementará quizá también la significación de cualquier diferencia, aparte de que, como hemos visto, los cuadros no son necesariamente muestras del comportamiento terminal. La comparación no tendrá sentido, a menos que el instructor tradicional esté procediendo tradicionalmente más bien que participando en un experimento. No tendrá sentido si el instructor o el programador sabe qué medidas se han de tomar. No tendrá significación práctica si los estudiantes del experimento no se están comportando con controles de un tipo característico. Y aun cuando estas condiciones puedan cumplirse, las limitaciones del test por comparación con muestras siguen en pie. Los métodos pueden diferir, además, en el grado en que inducen a los estudiantes a generalizar lo que han aprendido y a hacerlo extensivo a circunstancias nuevas, a aplicar a sus vidas cotidianas lo que han aprendido y a permanecer activos en ese campo del comportamiento.

Que se da una distinción básica entre los usos de tests con fines administrativos y con fines de investigación sugiérela el hecho de que las comparaciones entre grupos de diferentes métodos instructivos rara vez han producido como fruto métodos nuevos. Los métodos usualmente probados se derivan de la práctica real, de las teorizaciones de sentido común o de teorías no cuantitativas acerca del enseñar y el aprender. Hay un paralelo esclarecedor en el campo de la medicina: Por muchas razones prácticas, necesitamos saber si una determinada droga, un régimen o un procedimiento quirúrgico es o no de provecho para la salud de un paciente, y aquí hacen al caso los métodos estadísticos y otros. Como el saber, también la salud puede cuantificarse para finalidades prácticas sin decidir acerca de su magnitud. Igual que aumenta el saber, aumenta la salud, se mejora. Igual que aumenta el saber, aumenta la salud, se mejora. Pero los procesos fundamentales a los que hay que atribuir el cambio deben estudiarse de otros modos. Nos valemos todavía de comparaciones globales para enjuiciar diferentes tipos de terapia, pero no ya cuando se trata de innovar la terapéutica. La investigación tradicional en materias educativas se ha venido ocupando de cuestiones que *grosso modo* coinciden con las que se plantean en el campo de la salud pública. El análisis experimental del comportamiento viene a ser como la fisiología, la bioquímica y las demás ciencias médicas. Es un género de investigación muy prometedor para el progreso de la educación, pues el paso de la ciencia básica a la tecnología es sencillo y directo... el aula sólo difiere del laboratorio operante en el grado de control. En ambos pueden darse los mismos pasos y observarse los mismos efectos.

Una tecnología de la enseñanza entendida en este sentido no ha avanzado mucho porque sólo unos pocos especialistas en el análisis experimental del comportamiento se ocupan de cuestiones de educación. Son muy numerosas las zonas de la didáctica que están aún por explorar, y el registro de las técnicas y aparatos disponibles es ciertamente incompleto. El campo es todavía fecundo en promesas más bien que en logros, pero precisamente por esto es un campo lleno de estímulos.

El profesor

Llegamos, por último, al que enseña, al profesor. Él es quien está en contacto directo con los estudiantes y quien dispone las contingencias de reforzamiento bajo cuyo influjo aprenden. Si él falla, fracasa la institución entera. Su importancia patentízala la frecuencia con que se le acusa cuando nuevas políticas, nuevos sistemas de administración o nuevos métodos educativos no consiguen hacer progresar la enseñanza. Los nuevos cursos científicos que se dan en la *high school* no surten el efecto deseado porque “los profesores son incompetentes”. Una conferencia sobre especialistas en lectura informa (13) que “la razón principal [por la que en algunos centros no enseñan bien a leer] es la escasez de buenos profesores”. William James (23) sostenía que en el sistema escolar norteamericano no había ningún mal que no pudiera corregirse “saturando el sistema de genios”. Acertaba, sin duda, pero nosotros tendremos que encontrar un remedio más realista. He aquí las preguntas a las que hay que responder: ¿Por qué motivos se hacen profesores algunos hombres y mujeres? ¿Por qué enseñan como enseñan? ¿Cómo podrían enseñar con más eficacia?

Originalmente, una misma persona desempeñaba todas las funciones de la institución: sostenía la enseñanza brindando sus servicios, determinaba la política didáctica enseñando cuanto era capaz de enseñar, disponía o elegía las condiciones físicas en que enseñaba, e inventaba los modos de enseñar y los iba juzgando a la luz de la experiencia. Debían de reforzar a esa persona las consecuencias que repercutían en todas estas funciones. Luego, una división del trabajo redujo tajantemente su papel y cambió la naturaleza de sus reforzadores: durante mucho tiempo, el maestro fue un esclavo que tenía poco que decir acerca del qué o del cómo enseñaba.

Más adelante se le pagó por enseñar, pero no generosamente. El maestro de escuela de la época del Renacimiento era por lo general un pobre diablo pedante, que cubría su cabeza con un bonetillo y su cuerpo con un tazado ropón que había visto por lo menos cinco jubileos”. Y tampoco podía contar con un prestigio que le compensara: “Su profesión [era] considerada la más baja de todas, y los satíricos le describían como vanidosos y al mismo tiempo irremediablemente estúpido” (27). La función del enseñar se ha ido haciendo más respetable, y hoy día hay gentes que se dedican a la enseñanza en gran parte porque produce buenos emolumentos y porque es una profesión prestigiosa. Pero estas consecuencias apenas influyen en su comportamiento como profesores. La remuneración y el prestigio traen a los profesores a la clase y les inducen a enseñar cómo se espera que lo hagan, pero su conducta en el aula es configurada y mantenida por otras consecuencias.

La experiencia de las aulas. La enseñanza se define por el cambio introducido en el estudiante. Los hombres aprenden unos de otros sin ser enseñados. En tiempos puede que alguien aprendiera a cavar la tierra con un palo aguzado porque vio a algún otro hacerlo así, mas no por eso diremos que el primer cavador fuese un maestro. Sólo cuando la creciente eficacia del que aprendía llegó a ser importante para el cavador se convirtió éste en maestro y modificó su comportamiento para facilitar a aquél el aprendizaje: se movió más despacio o exageró sus movimientos a fin de que pudieran ser mejor imitador, repitió fases de una misma acción hasta que pudiera ser copiada con exactitud, reforzó con signos de aprobación el cavar bien, colocó raíces de tal suerte que fuera fácil excavarlas... De un modo parecido, el niño moderno aprende a hablar mediante el contacto con una comunidad verbal, pero cuando su habla es particularmente importante para otras personas –por ejemplo, para sus padres– éstos pronuncian con facilidad palabras imitadas, de unos modos fáciles de imitar, y refuerzan las sucesivas aproximaciones, y, haciéndolo así, enseñan. El efecto que produce en el alumno es la consecuencia más importante de cuantas configuran el comportamiento del profesor. Épocas hubo en que ese efecto se consideró el único galardón apropiado a la docencia, y parecía menoscabar la dignidad del maestro el pensar siquiera en pagarla. Tal vez se sospechará lo ineficaz del reforzamiento monetario.

Las contingencias que rodean el comportamiento del estudiante también son, con todo defectuosas. Los profesores no siempre ven mucho de lo que consiguen; raramente se enteran de los resultados a largo plazo, pues pierden el contacto con sus alumnos antes de que éstos se aprovechen de lo que han aprendido, y los efectos más tempranos, que quizá no dependen de la política educativa o son incompatibles con ella, refuerzan a menudo las cosas malas. Como vimos, las técnicas aversivas son sostenidas por los resultados rápidos y llamativos, aunque el efecto neto sea perjudicial. También puede emplearse de manera dañosa el reforzamiento positivo. La mayoría de los profesores son reforzados cuando los discípulos responden de buena gana y con amabilidad, y el reforzamiento positivo produce tal efecto; difícil será que se dispongan contingencias eficaces si para el profesor cuenta más la benevolencia y amistad del alumno que el progreso de éste. En el capítulo 10 dejamos anotadas otras dificultades. Las relaciones personales echan a perder por menos de nada el delicado proceso de la prestación de ayudas. El no prestarlas para que el estudiante tenga ocasión de lucir su capacidad y luego, en cambio, presentárselas en seguida su manifiesta algún desaliento puede reforzar el comportamiento que muestre desánimo. La correcta ejecución de todas las respuestas nuevas es probable que refuerce al profesor para practicar un empleo excesivo de ayudas iniciales. El profesor es reforzado cuando tiene éxito en llamar la atención, aunque no por eso esté siempre enseñando al estudiante a atender. Los pasos dados para enseñar a un discípulo a hacer un descubrimiento en el enseñar necesariamente a ese discípulo a descubrir. Los aspectos del comportamiento del estudiante que se someten a los tipos

de medición tradicionales son recalcados. La literatura, por ejemplo, será enseñada de un modo si a los alumnos les es menester sacar buenas notas y de otro muy distinto si es importante su disfrute subsiguiente.

Cualquier cosa de las que haga el profesor, que despierte el interés de un alumno que no respondía hasta entonces, tenderá a ser reforzada, pero con ello no prosperará forzosamente la instrucción. El comportamiento escolar es un producto de complejas contingencias en el que profesor y alumno se refuerzan el uno al otro positiva y negativamente. Si el alumno es reforzado por el profesor (y no es castigado por sus compañeros) cuando responde a una pregunta, responderá tan frecuentemente como le sea posible. Si sólo puede responder cuando es interpelado, todo comportamiento que aumente sus probabilidades de serlo recibirá refuerzo: si el profesor interpela a los que levantan la mano, la levantará... y al fin lo hará sólo cuando pueda verdaderamente responder.

Cuando el profesor es reforzado por una respuesta correcta, hace preguntas a los estudiantes que levantan la mano, pero si es reforzado por respuestas erróneas (como puede serlo cuando el control es aversivo), pregunta a los que no la levanta. Entonces tal vez se dé el caso de que un estudiante levante la mano con el fin de evitar que se le pregunte. Para prevenir esto, el profesor puede someter a prueba las respuestas de quienes levantan la mano reprimiendo duramente o castigando de algún otro modo a quienes no contesten bien. Un profesor hábil responde a sutiles detalles de comportamiento relacionados con la probabilidad de que un estudiante vaya o "no vaya a contestar correctamente, y un estudiante perspicaz y pícaro simula, a su vez, esos rasgos o detalles por el efecto que advierte que producen en el profesor. Ciertos modos de levantar la mano en el aula son reforzados diferencialmente si hay alguna probabilidad especial de que sean mejor vistos: puede seguirse el sistema de agitar fuertemente la mano con acompañamiento de vocalizaciones, o algún otro parecido. Si el profesor tiende a interpretar al primer estudiante que alce la mano, habrá un rápido alzamiento de manos; pero el profesor puede contrarrestarlo no haciendo caso de los alumnos que levanten en seguida la mano o la agiten demasiado.

Gran parte del intercambio verbal que acontece en las clases explícate por contingencias parecidas, aunque mucho más complejas y mucho menos obvias. El profesor hace preguntas fáciles o difíciles de responder según quiera o no una respuesta, y puede hacer que un estudiante se equivoque para obtener de él una contestación errónea. Los alumnos responden de modos que estimulan o evitan el interrogatorio ulterior. El profesor puede inducir al discípulo a responder dando por descontado que no sabrá hacerlo, o puede él mismo fingir ignorancia sobre lo que el estudiante le corrija. Puede, a base de *suspense*, hacer más importante lo que va a decir.

Una clase excitada por la emulación es, sin duda, reforzante para el profesor y para el alumno, y puede tener algún valor. Los estudiantes permanecen alerta y, como en todo sistema competitivo, acentuándose los reforzadores positivos y negativos. Es muy posible, sin embargo, que gran parte de la actividad resultante no tenga nada que ver con la instrucción. El interés que muestra el estudiante no se centra necesariamente en el tema; el comportamiento reforzado no se concreta por necesidad en ninguna situación de política educativa. Muchos modos de estimular a una clase son tan insensatos e inútiles como el hacerle cosquillas a un niño. Esta misma crítica cabe hacer de los libros de texto, los filmes y otros materiales didácticos incitantes. El alumno que no responde desespera al profesor entregado a su tarea, quien se siente naturalmente reforzado cuando logra despertar el interés de sus discípulos; pero la actividad, y particularmente la actividad febril, no es una garantía de que operen las contingencias eficaces. En general, el estudiante que *con provecho* lee un libro, o que trabaja *bien* con una máquina de enseñar, o que participa *fructíferamente* en una discusión escolar o sigue *con atención* una conferencia no está

notoriamente excitado. Otra cuestión es la de los raros momentos de deleite. Pero si son valiosos es precisamente porque son raros.

Profesores experimentados que han compuesto programas instructivos han descubierto otra razón por la que es difícil aprender a enseñar de la experiencia de las aulas. El profesor que está en contacto directo con sus alumnos propende demasiado, por lo común, a la acción correctiva. Al describir un programa para la autoinstrucción, el programador ha de cuidarse de no descarriar al estudiante, de no saltarse pasos esenciales, de no exigir que se den pasos para los que no se esté preparado y de no prestar ni demasiada ayuda ni tampoco muy escasa. No experimenta parecida presión el profesor que se ve cara a cara con el estudiante, puesto que puede corregir fácilmente los malentendidos, llenar las lagunas, dar ayudas extra y disponer nuevas contingencias cuando juzgue que ha ayudado demasiado. En general, los profesores se han trabajado un poco en el terreno de la programación se han sorprendido al descubrir cuántos pasos esenciales solían pasar por alto y cuántas presentaciones burdas e ineficientes de las materias habían permitido que se siguieran haciendo.

El contacto entre el profesor y el estudiante característico de la enseñanza en las aulas tiene particular significación cuando las contingencias son de tipo social. En la exposición, la discusión y la argumentación (escrita o hablada), en los intercambios productivos cuando se trata de explorar nuevos campos, en la conducta ética, en el disfrute común de la literatura, la música y el arte... en todas estas cosas el profesor es importante, y lo es como ser humano. Su habilidad magisterial se derivará en parte de sus mismos éxitos docentes, pero, aun así, la experiencia diaria no siempre es la mejor fuente de sabiduría a este respecto. Los malos profesores han aprendido demasiado de la experiencia escolar, y el tiempo que una persona haya dedicado a ser profesor poco nos dice sobre sus habilidades sociales.

La experiencia escolar "de segunda mano" no es mejor. La mayoría de los profesores, sobre todo entre los de Universidad, enseñan simplemente como a ellos mismos se les enseñó. Otros quizás emulen a los profesores en quienes pudieron fijarse tal vez mientras eran sus adjuntos. El pasar por un aprendizaje mimético es un rasgo típico del entrenamiento del profesor. Ahora bien, el enseñar como algún otro ha enseñado puede seguir siendo no más que aprender de la experiencia. Antaño los médicos aprendían de sus propias experiencias y de las de otros médicos, pero hace ya mucho que se han puesto en su debido lugar estas fuentes de la sabiduría médica. Una persona que actúe con éxito es un modelo deficiente, porque muchos detalles importantes de su comportamiento no son fáciles de observar. Lo que uno ve al fijarse en la actuación de un médico son los rasgos más salientes de un estereotipo; quizá lo que le hace tener éxito no sea evidente ni siquiera para el doctor mismo si él sólo ha aprendido de la experiencia. El aprendiz de profesor podrá aprender a actuar de modos útiles a base de irse fijando en un buen profesor, pero no es probable que consiga reproducir todo el comportamiento que hace que ese profesor sea bueno.

Pedagogía. La alternativa frente a la experiencia escolar, directa o indirecta, es la enseñanza explícita de cómo se ha de enseñar, en una palabra: la pedagogía. Ya notamos páginas atrás que esta disciplina ha caído en el descrédito. Pocos de los que quieren hoy día mejorar la educación buscan ayuda en el "método". Pero, si bien se advierte, los fallos pretéritos no significan que haya nada malo en enseñar a los profesores a enseñar, sino sólo que no se les ha enseñado bien. La práctica escolar eficiente es tanto un producto de la tecnología de la enseñanza como lo son la instrucción programa o las máquinas de enseñar. El profesor es un especialista en el comportamiento humano y su cometido consiste en producir unos cambios extraordinariamente complejos en un material de extraordinaria complejidad. Un análisis científico ayuda de dos modos: proporciona materiales y prácticas típicos, y también una

comprensión del comportamiento humano que es imprescindible para elaborar soluciones a los problemas nuevos.

Ayuda aclarando el cometido. El profesor al que se le ha dicho que él ha de “impartir información” o “fortalecer las potencias racionales” o “enriquecer la mente del alumno” no sabe en realidad qué es lo que tienen que hacer, y nunca sabrá si lo ha hecho o no. Una concreción o especificación del comportamiento terminal conduce más directamente a prácticas explícitas y posibilita el ver si éstas son eficaces. Con ello, habrá menos probabilidad de que el profesor enmascare sus fracasos apelando a vagos éxitos. Es tentador el argüir que un niño que todavía no ha aprendido a leer ha sido desarrollando al menos una presteza, o que el estudiante que apenas sabe contar ha aprendido, no obstante, a pensar la aritmética por su cuenta y con originalidad. El estar bien dispuesto para leer, lo mismo que el pensar creativamente en el campo de la aritmética, es quizá una meta de la enseñanza, y, en tal caso, debe definirse y enseñarse, pero el leer y el contar son también cometidos importantes.

Una tecnología aclara las variables que maneja el profesor, así como sus efectos. En otro lugar hemos puesto un ejemplo (49). El despedir a la clase al final de un período de docencia es en muchos casos reforzante para los alumnos, sobre todo si el profesor no es muy eficaz. Si el profesor no acierta con el momento oportuno para despedir a la clase, probablemente empleará mal el efecto reforzante. Si, por ejemplo, ya bulle el alboroto, despacha a la clase para evitarlo; pero esto es lo peor que puede hacer, pues con ello, refuerza a los alborotadores. Un profesor que comprenda el efecto de la despedida vigilará especialmente a la clase durante los minutos finales de la sesión y elegirá el momento en que todo marche lo mejor que sea de esperar. Esto es difícil si la clase nunca se está quieta o nunca se comporta bien, pero en ciertas ocasiones siempre hay un mal comportamiento relativo. Si se pudiese medir el nivel de ruidos de la clase, abriría la posibilidad de emitir un repentino “Basta por hoy. Pueden ustedes irse” cuando ese nivel fuese lo más bajo que cupiera razonablemente esperar.

Una tecnología de la enseñanza aumenta el papel que le toca desempeñar al profesor como ser humano. Le proporciona bienes de equipo que le ahorran algo del tiempo que necesita para ser humano. Le libra de la necesidad de mantener un control aversivo o de motivar por procedimientos espurios a sus alumnos. Le da tiempo y ocasiones para interesarse por sus estudiantes, avisarles y aconsejarles. Puede abrir los caminos de la profesión a muchas personas que, son tales medios, no se las arreglarían bien en el trato con los estudiantes.

Una tecnología de la enseñanza permite también al profesor enseñar más de lo que él quiere. Originariamente un profesor era un especialista en determinada materia, puesto que para aprender algo había que acudir naturalmente a quien supiera de eso, y la enseñanza pudo convertirse, por tanto, en fuente del mantenimiento para quienes sabía. Pero el sabio, el investigador científico, el erudito no tienen ya por qué enseñar necesariamente (y de ordinario, cuando lo hacen, se buscan una “carga de la enseñanza”, como significativamente se la llama, que no les pese mucho): ¿Es también cierta la proposición inversa? ¿No necesita ya el profesor saber lo que él enseña=

En las artes, en los deportes y en otras habilidades no verbales no esperamos que el profesor sea capaz de hacer lo que él enseña a hacer a sus discípulos, ni siquiera exigimos que haya sido capaz de hacer precisamente eso mismo en alguna época de su vida. La destreza en resolver problemas puede ser enseñada por quienes no son especialistas: ha habido profesores de matemáticas que no han hecho ningún descubrimiento en este campo. Con respecto al conocimiento verbal, la separación entre el saber y el enseñar empezó al inventarse el alfabeto. Es el autor de un libro, no el profesor, quien determina el comportamiento del lector y le va enseñando, por más que en este caso suela ser necesaria otra instrucción. La enseñanza programada extrema la separación entre el saber y el enseñar, permitiendo al profesor disponer

todas las contingencias necesarias, aun cuando él mismo nunca haya estado expuesto a su influjo. (El estudiante que se procura tales materiales y aprende de ellos por sí solo es evidente que se va enseñando a sí mismo lo que, como profesor, no ha sabido antes.)

Lo mejor sería, sin duda, que todos los profesores fuesen especialistas en lo que enseñan, y en la primera fila del saber el profesor es, necesariamente, primero un entendido, pero hay problemas administrativos que sólo pueden resolverse si no es necesario que el profesor sepa siempre lo que está enseñando. Con frecuencia hay que confiar algunas materias a profesores que no son especialistas en las mismas. No todo centro de enseñanza media puede tener un profesor de matemáticas capaz de estar a la altura de las exigencias de un estudiante excepcionalmente superdotado, y ni siquiera las mayores y mejores universidades pueden disponer de especialistas en todas las cuestiones que acaso interesen a los estudiantes.

A la larga, el principal servicio que puede prestar una tecnología de la enseñanza es el de aumentar la productividad del profesor. Sencillamente, porque le permite enseñar más: más de una materia determinada, más materias y a más estudiantes. Y no se quiera ver aquí ningún asomo de explotación industrial en ciernes, pues el ser más productivo no significa trabajar más. Por el contrario, significa trabajar en mejores condiciones y por una compensación más proporcionada al mayor fruto. Como lo indicó hace muchos años Beardsley Ruml (40), los sueldos de los profesores no están al nivel de los de otras profesiones, y ello es debido en gran parte a que su productividad no ha aumentado tampoco tan deprisa. Actualmente muchos profesores no son más productivos que los de hace cien años. Pero más importante todavía que el salario es el sentimiento del logro. Los profesores saben muy bien que por un día de trabajo no pueden mostrar mucho fruto que salte a la vista. Raro es el profesor que esté dispuesto a dedicar su vida entera a enseñar a un solo discípulo a dedicar su vida entera a enseñar a un solo discípulo, pero el enseñar a gran número de ellos tampoco hace muy atractiva que digamos la función del enseñar si la cualidad del resultado empeora en proporción. Una tecnología de la enseñanza eleva al máximo, por su misma naturaleza, los logros del profesor. Toda la institución sale beneficiada. No conseguiremos mejorar la enseñanza con sólo aumentar su sostenimiento, o cambiar sus directrices, o reorganizar su estructura administrativa. Hemos de mejorar la enseñanza misma. Y sin una tecnología eficaz nada resolverá este problema.

El poder de una tecnología de la enseñanza

La historia humana —decía H. G. Wells— se está convirtiendo cada vez más en una carrera entre la educación y la catástrofe.” No es un pensamiento muy confortador, pues parece injusto tratar por igual a esos dos contendientes. Las fuerzas de la destrucción nunca han sido tan fuertes como ahora, mientras que la educación sigue flaqueando.

El vigor de una cultura reside en sus miembros. Sus recursos naturales más importantes, sus mayores riquezas, están en sus jóvenes. La primera obligación de un gobierno, entendido en el sentido más amplio, debería ser la de procurar el desarrollo de las dotes genéticas de sus gobernados. No obstante, hay que reconocer que, aun en las que solemos llamar culturas bien desarrolladas, son muy pocos los hombres y mujeres que se aproximan a la plena realización de sus potencialidades, y que en otros ambientes los talentos en potencia se ignoran o se echan a perder del modo más inocuo y vergonzoso. No está en funciones la necesaria tecnología. Aunque se gastan enormes sumas en escuelas y demás centros docentes (y quienes desean mejorar la enseñanza abogan casi siempre por gastos todavía mayores), nada hay en este campo que sea comparable con las tecnologías operantes en el aprovechamiento de los demás recursos, tales como la energía eléctrica, las grasas, los minerales, los alimentos o la energía atómica.

Muchas de las personas a cuyo cargo corre la mejora de la educación no saben que podrían ponerse en juego unos auxilios técnicos equivalentes, o se llenan de temor cuando se les indica. Resístense a implantar cualquier nueva práctica que no tenga las familiares y tranquilizadoras características de la comunicación cotidiana. Cuando discuten cuestiones de enseñanza y aprendizaje emplean el lenguaje de los profanos en la materia. ¡Algo así como si quienes se ocupan hoy de hacer progresar la medicina y mejorar la salud pública hablasen todavía de la enfermedad dictando que es una falta de equilibrio entre los humores del cuerpo! Mucha de esta resistencia contra una tecnología de la enseñanza es atribuible a un universal temor al poder. Los educadores raramente gustan de admitir que lo que a ellos concierne es controlar la conducta humana. Evítase con cuidado la misma palabra “controlar” y se la sustituye por sinónimos que no parecen tan amenazantes, por ejemplo, “influir en” o “guiar”. Parecidas dudas se notan cuando los profesores destacan tanto por su éxito en la enseñanza que recortan los méritos que, si no, se le concederían al estudiante. El reforzamiento positivo es una amenaza especial. Las técnicas aversivas son toleradas, en parte, porque a fin de cuentas fallan, tomando su fracaso la reconfortante forma de resistencia o rebeldía. Podemos justificar la coerción ejercida sobre un estudiante, porque él tiene derecho a resistirse y rebelarse contra ella. En cambio, el inducirle a estudiar a base de medidas positivas parece ser especialmente insidioso, pues así no es probable que se rebele. El control positivo es materia de discusión en un curioso pasaje del Emilio (39) en el que Rousseau se entrega al vuelo de su poderosa fantasía.

Déjese [al discípulo] creer que él es siempre quien manda, aunque de hecho siempre seáis vos [el profesor] quien mandéis. No hay sojuzgación tan perfecta como la que conserva la apariencia de libertas, pues de esto modo se hace cautiva a la volición misma. El pobre niño, que nada sabe, nada es capaz de hacer, nada ha aprendido, ¿no está del todo a merced vuestra? ¿No podéis disponer vos de cuanto le rodea en el mundo? ¿No podéis influirle como queráis? Su ocupación, su juego, sus placeres, sus penas, ¿no están todas estas cosas en vuestras manos y sin que él lo sepa? Indudablemente, él ha de hacer sólo lo que quiera, pero habrá de querer hacer solamente lo que vos queráis que haga: no dará un paso que no hayáis previsto; no abrirá su boca sin que sepáis lo que va a decir.”

El del poder absoluto en la educación no es hoy día un problema serio, pues parece estar fuera de alcance. Sin embargo, sí que va a hacer falta una tecnología de la enseñanza que sea mucho más poderosa que en la actualidad su ha de ganarse la carrera a la catástrofe, y andando el tiempo puede que sean necesario contener a esa tecnología poderosa, lo mismo que a las demás. Pero el freno al control excesivo nos e logrará revolviéndose contra medidas aversivas, sino mediante una política planeada para maximizar la aportación que la enseñanza ha de hacer al fortalecimiento de la cultura. La cuestión es importante, pues, hay una gran posibilidad de que el gobierno del futuro opera principalmente por medio de técnicas educativas.

Referencias bibliográficas

1. AYLLON, T., y AZRIN, N. H. "The measurement and reinforcement of adoptive behavior of psychotics". *J. exp. Anal. Behav.*, 1965, 8, 357-383.
2. BARZUN, J. Review of J. S. Bruner's "Essays for the left hand". *Science*, 1963, 25, 323.
3. BERSTEIN, J. *The New Yorker*, 12 de mayo de 1962.
4. BIXLER, J. S. "A rational faith for our times". *Newsletter, Harvard Foundation for Advanced Study and Research*, 30 de diciembre de 1961.
5. BLOUGH, D. S. "Dark adaptation in the pigeon". *J. com. Physiol. Psychol.*, 1956, 49, 425-430.
6. BLOUGH, D. S. "Spectral sensitivity in the pigeon". *J. opt. Soc. Amer.*, 1957, 47, 827-833.
7. BRÉHIER, E. *The Hellenic Age*. Trad. De Joseph Thomas. The University of Chicago Press; Chicago, 1963, p. 86
8. CHALMERS, B.; HOLLAND, J.; WILLIAMSON, R., y JACKSON, K. *Crystallography, a programmed course in three dimensions*. Appleton-Century-Crofts; Nueva York, 1965.
9. CHURCHILL, W. *Painting as a pastime*. Odhams Press; Ernest Benn, Londres, 1948.
10. CIOCCO, A. "Comunicación personal". 1961. *Psychologist*, 1962, 17, 772-775.
11. COHEN, I. S. "Programmed Learning and the Socratic dialogue" *Amer.*
12. COLEMAN, C. "The hickory stick": *Bull. Amer. Assoc. Univer. Prof.*, 1953, 39, 457-473.
13. Conference of Reading Experts, *Learning to read*. Princeton: Educational Testing Service, 1962.
14. DIDEROT, D. *Le neveu de Rameau. 1821*
15. ELLIS, H. F. The vexations of A. J. Wentworth.
16. FERSTER, C. B., y SKINNER, B. F. *Schedules of reinforcement*. Appleton-Century-Crofts, Nueva York, 1957.
17. GUIMPS, R. de, *Pestalozzi: his life and work*. Trad. De J. Russell. Appleton, Nueva York, 1890.
18. HADAMARD, J. *An Essay on the psychology of invention in the mathematical field*. Princeton University Press; Princeton, 1945.
19. HOLLAND, J. G., y SKINNER, B. F. *The analysis of behavior*. McGraw-Hill; Nueva York, 1961.
20. HOLLAND, J. G. "A quantitative measure for programmed instruction". *Amer. educ. Res. J.*, 1967. 4. 87-101.
21. HONIG, W.K. *Operant behavior: areas of research and application*. Appleton-Century-Crofts; Nueva York, 1966.
22. ISRAEL, M. "Variably blurred prompting: I. Methodology and application to the analysis of paired-associate Learning". *J. Psychol.*, 1960, 50, 43-52.
23. JAMES, W. *Talks to teachers on psychology*. Henry Holt; Nueva York, 1899.
24. KONORSKI, J. A., y MILLER, S. M. "On two types of conditioned reflex". *J. gen. Psychol.*, 1937, 16, 264-272.
25. LINDSLEY, O. R. "Intermittent grading" *The Clearing House*. 1958, 32, 451-454.
26. LINDSLEY, O. R. "Characterization of the behavior of chronic psychotics as revealed by free operant conditioning methods". *Dis. Nerv. Sys.*, Monograph Supplement, 1960. 21, 66-78.
27. LUCAS-DURRETON, J. *Daily life in Florence in the time of the Medici*. Macmillan; Nueva York, 1961. Citado por James R. Newman, *Sci. Amer.*, octubre, 1961.
28. MARROU, H. I. *A history of education in antiquity*. Trad. De George Lamb. Sheed and Ward; Londres, 1956.
29. MOWRER, O. H., y MOWRER, W. M. "Enuresis-a method for its study and treatment". *Amer. J. Orthopsychiat.*, 1938, 8, 436-459.

30. NEILL, A. S. *Summerhill*. Hart; Nueva York, 1960.
31. NEWMAN, J. H., Cardenal. *The idea of a university*. Original publicado en 1852. Longmans; Londres, 1923, p. 336.
32. PAGE, D. A. General Information, the University of Hilinois arithmetic Project, mayo de 1962.
33. POLYA, G. *How to solve it*. Princeton University Press; Princeton, 1945.
34. POPPER, K. "On the sources of knowledge and ignorance". *Encounve*, septiembre de 1962.
35. PRESSEY, S. L. "A simple device for Teaching, testing, and research in Learning". *Sch. Soc.*, 1926, 23, 373-376.
36. PRESSEY, S. L. "A third and fourth contribution toward the coming 'industrial revolution' in education". *Sch. Soc.* 1932, 36, 934.
37. PRITCHETT, V. S. *New Statesman*, 8 de agosto de 1959.
38. RICHARDS, I. A., y GIBSON, C. "Development of experimental audiovisual devices and materials for beginning reading". Final Report, Summary, Contract E-033 (mimeografiado).
39. ROUSSEAU, J. J. *Émile ou de l'éducation*. Néaulme; La Haya, 1792.
40. RUME, B. "Pay and the profesor". *Atlantic Monthly*, abril de 1957, 199, 47-50.
41. RYDER, R. Comunicación personal, 1961.
42. SIDMAN, M., y STODDARD, L. T. "Programming perception and learning for retarded children". *Int. Rev. Res. Ment. Retard.*, 1966, 2, 151-208.
43. SIDMAN, R. L., y SIDMAN, M. *Neuranatomy*. Vol. I. *A programmed text*. Little, Brown; Boston, 1965.
44. SKINNER, B. F. *The behavior of organisms*. Appleton-Century-Crofts; Nueva York 1938.
45. SKINNER, B. F. "Baby in a box". *Ladies Home Journal*, octubre de 1945.
46. SKINNER, B. F. *Science and human behavior*. Macmillan; Nueva York, 1953.
47. SKINNER, B. F. *Verbal behavior*. Appleton-Century-Crofts; Nueva York, 1957.
48. SKINNER, B. F. "The experimental analysis of behavior". *Amer. Scientist*. 1957, 45, 343-371.
49. SKINNER, B. F. "Reinforcement today". *Amer. Psychologist*, 1958, 13 (3).
50. SKINNER, B. F. "Why we need Teaching machines". *Harvard educ. Rev.*, 1961, 31, 377-398.
51. SKINNER, B. F. *Cumulative record*. Appleton-Century-Crofts; Nueva York, 1961.
52. SKINNER, B. F. "Two 'synthetic social relations'". *J. exp. Anal. Behav.*, 1962, 5, 531-533.
53. SKINNER, B. F. "Behaviorism at fifty". *Science*, 1963, 140, 951-958.
54. SKINNER, B. F. "Operant behavior". *Amer. Psychologist*, 1963, 18, 503-515.
55. SKINNER, B. F. "Man." *Proc. Amer. Philos. Soc.*, 1964, 198, 482-485.
56. SKINNER, B. F. "The phylogeny and entogeny of behavior". *Science*, 1966, 153, 1.205-1.213.
57. STODDARD, G. D. Reportaje en *Scottish educ. J.*, julio de 1965.
58. TERRACE, H. S. "Discrimination Learning with and without 'errors'. *J. exp. Anal. Behav.*, 1963, 6, 1-27.
59. TERRACE, H. S. "Errorless transfer of a discrimination across two continua". *J. exp. Anal. Behav.*, 1963, 6, 223-232.
60. ULRICH, R.; STACHNIK, T., y MABRY, J. *Control of human behavior*. Scott, Foresman; Chicago, 1966.
61. WEAVER, W. DITHER. *Science*, 1959, 130, 301.
62. WERTHEIMER, Max. *Productive thinking*. 1945. Harper & Row; Nueva York, 1959.
63. WHITEHEAD, A. N. *The aims of education*. 1929. Citas en CURTIS, S. J., y BOULTWOOD, M. E. A. *A short history of educational ideas*. University Tutorial Press; Londres, 1953.
64. WILDE, O. *Letters*. Harcourt, Brace & World; Nueva York, 1962.

65. WOLF, M.; MEES, H., y RISLEY, T. "Application of operant conditioning procedures to the behavior problems of an autistic child". *Behav. Res. Ther.*, 1964, 1, 305-312.

Figuras

1. Una de las primeras máquinas que se construyeron para enseñar aritmética. El material, por ejemplo una ecuación que hay que completar, aparece por la ventana cuadrada escrito en una tira de papel. En esta tira hay unos orificios abiertos en los sitios en que faltan las cifras por poner. El niño hace que las cifras aparezcan en esos orificios a base de ir apretando unas teclas. Cuando han sido apretadas las teclas debidas, la ecuación, o el material que sea, se completa. Entonces el niño procura hacer girar una palanquita que hay en el frontis de la máquina. Esta “se entera” de que se ha compuesto la respuesta, y si ha sido acertada, “deja” que gire libremente la palanquita del frontis, con lo cual aparece por la ventana una nueva porción de material al que responder. En cambio, si la composición fue errónea, la palanquita no gira, y habrá que corregir entonces las posiciones de las teclas hasta dar con la respuesta correcta. Puede añadirse al aparato un contador para computar las respuestas erróneas. (La utilidad de esta máquina se demostró en la Universidad de Pittsburgh, en marzo de 1954.)
2. Máquina de enseñar deletreo y aritmética. Es un aparato parecido al de la figura 1, salvo que tiene más resortes y en él pueden presentarse letras además de números. El material aparece en la abertura rectangular y de modo que falten uno o más números o letras. Cuando se han movido las teclas para completar el material, el alumno hace girar una manivela como vemos. Si la posición fue correcta, pasa a ocupar el rectángulo una nueva porción de material y las teclas vuelven a su posición primera. Si la respuesta fue errónea, las teclas vuelven a su sitio, pero el cuadro que aparece en el rectángulo no cambia y hay que componer otra respuesta con las teclas.
3. Modelo reciente del aparato de Pressey “que examina, puntúa y ...enseña”. Un número que aparece en la ventanita, bajo la cual se lee “ítem” [= cuadro] envía al estudiante al correspondiente cuadro de un test de elección entre respuestas múltiples. El estudiante aprieta el botón que tiene la tabla de la respuesta que ha elegido. Si una respuesta es la correcta, el botón cede y hace que el aparato funcione de modo que se pueda leer otro número en la ventanita. Los errores se van sumando y su número aparece por la otra ventanita de la máquina.
4. Máquina que se empleó por primera vez para enseñar parte de un curso del autor en la Universidad de Harvard. (A la derecha de ella hay un fonógrafo indicador, empleado para suplir los estímulos de un auditorio.) El material está impreso en las asociaciones de un disco. El estudiante mata el disco en la máquina y la cierra; la máquina no podrá ya abrirse hasta que se termine el trabajo. Una porción del material aparece por la ventana más próxima al centro de la máquina. El estudiante escribe su respuesta en una tira de papel que va apareciendo por la ventana de la derecha. Haciendo subir un resorte que hay a la izquierda en el frontis de la máquina, el estudiante consigue que la respuesta que ha escrito se deslice bajo una cubierta transparente y que se descubra al mismo tiempo la respuesta correcta en la parte superior de cuadro central. Si su respuesta era correcta, mueve el resorte hacia la derecha, con lo cual es horadada la cinta de papel todo a lo largo de la respuesta que él ha dado por buena y altera la máquina de suerte que ese cuadro no

le vuelva ya a aparecer cuando recorra el disco por segunda vez. Al poner el resorte de nuevo en su primera posición aparece ahora otro cuadro de cuestiones. (Esta máquina fue presentada en el congreso anual de la American Psychological Association, septiembre de 1957).

5. Una máquina similar a la de ña figura 4. El material aparece por la ventana apaisada de la izquierda. El estudiante está escribiendo su repuesta en un tira de papel que asoma por la ventanita de la derecha. Moviendo un deslizador giratorio que hay en la parte superior de lado derecho, hace que su respuesta quede bajo una cubierta transparente y descubre material suplementario en el extremo derecho de la gran ventana apaisada. Este material puede decirle su respuesta era o no correcta, a menudo sin declararle la que lo es, si se ha equivocado. El mismo movimiento del deslizador descubre un espacio adicional en la tira de papel en que el estudiante escribe, si es preciso, una segunda respuesta. Otro movimiento del deslizador donde una cubierta transparente sobre la segunda respuesta y descubre la respuesta correcta en la ventana grande. Una nueva porción de material por responder, que está impreso en una larga tira de papel plegada en abanico, para a ocupar su sitio visible al hacerse girar el gran botón que se ve junto a la mano izquierda del estudiante. La máquina no puede ser utilizada hasta que no esté bien cerrada y ya no se puede volver a abrir utilizada hasta que no esté bien cerrada y ya no se puede volver a abrir si no se horada la tira del papel de las respuestas. En el panel del fondo que tiene forma de atril puede ponerse material al que se refiera el programa.
6. Parte de una sala con cabinas de autoinstrucción en el Sever Hair, Universidad de Harvard.
7. Rata apretando una barrita horizontal conectada con una palanca que atraviesa la pared de la caja. La apertura circular que hay debajo y a la derecha de la barra contienen un distribuidor de comida.
8. Paloma picoteando un disco traslúcido. La apertura cuadrada de debajo contienen un distribuidor de comida.
9. Curva que representa el número de horas por día en que el niño tuvo puestas las gafas, prescindiendo de las interrupciones. La escalada final supone unas 12 horas por día. (Según Wolf, Mees y Risley)
10. Máquina para enseñar “un buen sentido del ritmo”. La niña aprieta un botón al compás de una serie de sonidos que van siendo producidos a distintas velocidades y en diversas combinaciones. Las coincidencias hacen que se encienda instantáneamente una luz. La máquina puede graduar el margen de tolerancia que se admite en una coincidencia.
11. Máquina para enseñar “razonamiento musical”. La máquina emite notas sueltas, intervalos, melodías, etc. Sus teclas pueden iluminarse para indicar un conjunto en el que hay que ir haciendo elecciones hasta dar con la correspondencia al sonido emitido. Las teclas que no corresponden a ese sonido son mudas. Las pulsaciones correctas pueden ser reforzadas, además, por el funcionamiento del distribuidor que hay encima de la máquina, el cual entrega cromos, caramelos o monedas.
12. Uno de los primeros modelos de una máquina de enseñar a base de que el alumno vaya imitando una muestra o notando correspondencias convencionales entre modelos. La muestra aparece en la ventana superior; las respuestas elegibles, debajo. Apretando sobre

la respuesta correcta se logra que la máquina haga aparecer nuevo material en el cuadro superior.

13. Modelo más reciente de una máquina de enseñar a base de imitación o comparación de modelos. La máquina presenta modelos auditivos además de visuales. Las respuestas correctas hacen que aparezca nuevo material. Esta máquina es útil para enseñar aspectos auditivos y visuales del comportamiento verbal, músico, etc. También mediante una banda de papel, que va dejando ver una porción para escribir, inserta en la parte derecha del artefacto.
14. Idiota microcéfalo de 40 años de edad, haciendo funcionar un complejo aparato utilizado para enseñarle a discriminar formas. (Según Sidman y Stoddard)
15. Programa compuesto para enseñar a distinguir formas. El reforzamiento incidía en: **A**, una respuesta dada moviendo un gran panel; **B**, una respuesta dada moviendo cada uno de los nueve paneles pequeños (y no el décimo dl centro); **C**, una respuesta dada moviendo solamente el único panel sobre el que se ha proyectado un círculo; **D**, como antes, sino que en los otros paneles aparecen débilmente unas elipses aplastadas; **E, F, G**, una respuesta dada al panel en que hay un círculo, puesto éste al azar entre elipses cuyos ejes menores van siendo alargados poco a poco; **H**, una respuesta al panel que tenga un círculo, siendo así que en los demás paneles hay elipses cuya forma es ya muy próxima a la del círculo.