

# NUEVOS MEDIOS Y TÉCNICAS PARA LA ENSEÑANZA SUPERIOR: II. LA ENSEÑANZA PROGRAMADA

Por JOSÉ LUIS FONS MARTÍN y  
JAIME PUJOL BALCELLS

## *Introducción*

Entre las innovaciones educativas, particular interés ha despertado la enseñanza programada, que, aunque ciertamente le queda camino por recorrer, desde su nacimiento y primer desarrollo ha constituido la esperanza de muchos de los teorizadores del aprendizaje y ha sido objeto de admiración, al menos, por parte de todos. Sin embargo, sus características han cambiado tan rápidamente que es difícil prever cuáles serán en un futuro.

Por eso, cualquier estudio sobre la enseñanza programada corre el riesgo de ser desmentido al poco tiempo. El volumen y la variedad de estudios experimentales es tan grande, que los cambios son casi continuos. El estudio que hace Richmond, claro y agudo, es muy significativo<sup>1</sup>: lo que se consideraba como "dogma científico" por los pioneros, hoy día ya no se sostiene con el mismo empeño.

Conviene hacer notar que en este campo los estudios no suelen diferenciar todavía el empleo y las especiales características que la enseñanza programada tiene en los distintos niveles de enseñanza: primaria, secundaria y superior. Esto se debe a que se está todavía en los primeros pasos y en fase muy experimental; ha faltado el tiempo suficiente para llegar a esa diferenciación. A pesar de esto, hemos procurado centrarnos lo más posible en las implicaciones que la enseñanza programada tiene en la docencia universitaria.

---

<sup>1</sup> W. K. RICHMOND, *The teaching revolution*, Methuen, London, 1967, páginas 147-150. (Traducido recientemente al castellano por Herder, Barcelona, 1971, "La revolución en la enseñanza".)

*Consideraciones básicas*

a) CONCEPTO DE ENSEÑANZA PROGRAMADA<sup>2</sup>. — La enseñanza programada es un nuevo método pedagógico fundado en una teoría sistemática del autoaprendizaje, que integra un conjunto de principios didácticos, de valor psicológico fundamentalmente.

Por tanto, como cualquier método educativo, la enseñanza programada, partiendo de unos contenidos determinados, busca el camino más seguro, económico y eficiente para conseguir los objetivos prefijados. En frase de Skinner —uno de sus fundadores— se trataba de convertir la profesión del docente —entendida hasta entonces como un arte— en una técnica sistemática.

En la enseñanza programada se puede distinguir entre la programación —que es el proceso que lleva a la preparación del contenido de aprendizaje—, y el programa —que es el producto de esa programación.

Desde el punto de vista del programa, la enseñanza programada se puede definir como una secuencia ordenada de estímulos, a los cuales cada alumno responde de manera determinada; sus respuestas se refuerzan por el conocimiento inmediato de los resultados, de manera que avanza poco a poco —a pequeños pasos—, haciendo por tanto pocos errores y dando una mayoría de respuestas correctas; y, a partir de esos conocimientos que va adquiriendo, capta cada vez con mayor profundidad lo que debe aprender del programa.

Se trata pues de presentar al alumno la materia a aprender bajo formas de secuencias graduadas y diferenciadas entre sí por grados mínimos de dificultad, de tal manera que cada uno puede estudiar por sí solo, siguiendo el propio ritmo de aprendizaje.

---

<sup>2</sup> Sobre este tema la bibliografía es muy abundante. Algunos estudios interesantes son: E. FRY, *Máquinas de enseñar y enseñanza programada* ("Teaching machines and Programmed Instruction", Mc Graw-Hill, New York, 1963), Ed. Magisterio Español, Madrid, 1965; W. L. GARNER, *Programmed Instruction*, Center for Applied Research in Education, New York, 1966; R. W. GLASER (ed.), *Teaching machines and Programmed Learning. II. Data and directions*, National Education Association, Washington, 1965; Ph. C. LANGE (ed.), *Programmed Instruction. Sixty-sixth Yearbook. National Society for the Study of Education. Part II*, University of Chicago Press, Chicago, 1967; P. CALLENDER, *Programmed Learning. Its development and structure*, Longmans, London, 1969.

Esta definición o descripción de la enseñanza programada —haciendo referencia casi exclusiva al programa y a la forma de presentarlo— hoy día no es totalmente aceptada. Esto ha sido motivado por los siguientes hechos: por un lado, casi todos los principales principios de la enseñanza programada —breves secuencias de aprendizaje; adaptación de la materia al ritmo personal de cada alumno; corrección inmediata de los resultados; etc.— han sufrido en los últimos años duras críticas y han sido profundamente revisados<sup>3</sup>. Por otro lado, el mismo concepto de programa ha sufrido también profundos cambios. Hace años, el programa consistía en un libro o en unas páginas presentados por una máquina de enseñar, mientras que hoy día se considera *programa* a un conjunto más amplio —se habla de un *sistema instructivo integrado*— que incluye libros programados, máquinas de enseñar, ayudas audiovisuales, etc. El mismo profesor, ocupado en formular los objetivos y en evaluar los resultados de su enseñanza, se considera como una parte importante de este sistema<sup>4</sup>.

Todo esto ha llevado a afirmar que lo específico de la enseñanza programada es el proceso de programación. De hecho, los últimos libros sobre esta materia suelen definir la enseñanza programada como un *proceso*<sup>5</sup>. Es ilustrativo, a este respecto, que en uno de los documentos más importantes sobre este tema —y en el que intervinieron los mejores especialistas—, se diga que todos los participantes estuvieron de acuerdo en afirmar que la enseñanza programada, en su más estricto significado, era una serie de métodos y técnicas que conducen a la producción y al uso de documentos programados<sup>6</sup>. En

---

<sup>3</sup> Cfr. N. MACKENZIE, M. ERAUT, H. C. JONES, *Art d'enseigner et art d'apprendre. Introduction aux méthodes et matériels nouveaux utilisés dans l'enseignement supérieur*, Unesco et Association Internationale des Universités, Paris, 1971, págs. 73-74 (es la versión francesa del libro publicado en 1970 por la Unesco-IAU, "Teaching and Learning. An Introduction to new methods and resources in higher education").

<sup>4</sup> Cfr. P. CALLENDER, *Programmed Learning...*, págs. 16-17.

<sup>5</sup> Cfr. J. W. BROWN, R. B. LEWIS, F. F. HARCLEROAD, *AV instruction: media and methods*, 3.<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill, New York, 1969, pág. 111; P. CALLENDER, *Programmed Learning...*, pág. 16.

<sup>6</sup> Cfr. Documento final del Seminario sobre la enseñanza programada de Varna (Bulgaria), 19-29 agosto de 1968, recogido en CENTRO EUROPEO DELL'EDUCAZIONE, *Laboratorio Multimedia. Studi e ricerche sulle tecnologie dell'educazione*, Palombi, Roma, 1970, pág. 141.

el anuario de la *National Society for the Study of Education* de 1967 dedicado a este tema, se afirma lo mismo. La definición que se da de enseñanza programada es la del proceso de programación, diciendo que éste debe comprender las siguientes etapas<sup>7</sup>.

- formulación de los objetivos a conseguir
- elaboración y aplicación de los criterios apropiados encaminados a determinar el momento en que estos objetivos se debían conseguir
- análisis de los cometidos educativos
- definición de las características de la población a la que se dirige el programa
- preparación de un prototipo de programa
- experimentación de ese prototipo, dirigida a introducir las mejoras necesarias
- valoración del programa; es decir, obtener los datos que permitan demostrar su eficacia.

En definitiva, según estas últimas orientaciones, se puede considerar enseñanza programada aquel conjunto de métodos, técnicas y procedimientos que ordenan, presentan, valoran, etc. el contenido del aprendizaje siguiendo estos principios.

b) TIPOS DE PROGRAMAS.— El término programa hace referencia al producto que resulta de ordenar un contenido siguiendo los criterios de programación ya señalados. Los elementos que integran el programa —los llamaremos en adelante estructuras— son porciones o núcleos de contenido con significado propio, y de muy poca longitud.

Aunque varían bastante según el tipo de programas, generalmente cada estructura incluye: una corta información; una pregunta —que se suele acompañar de una incitación a dar la respuesta—; un control de la calidad de la respuesta; y una repetición de la respuesta correcta para facilitar su fijación.

Es importante hacer notar el interés que en la enseñanza programada aplicada a la Universidad tiene el concepto de “legibilidad”<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Ph. C. LANGE (ed.), *Programmed...*, págs. 230-232.

<sup>8</sup> E. FRY, *Máquinas de enseñar...*, págs. 151 y sigs. Se exponen diversos procedimientos para determinar la legibilidad de las estructuras.

que está en relación directa con la comprensión por parte del alumno; un error en el nivel de legibilidad afecta seriamente al proceso de aprendizaje: si es demasiado elevado dificulta la comprensión, pero si es bajo puede llevar al aburrimiento o al enojo frente a la exposición en "términos pueriles". Se mide por varios factores, entre los que se encuentran la riqueza de vocabulario, el estilo gramatical y la complejidad de las ideas contenidas.

Los programas se pueden clasificar en dos grandes grupos, que son el resultado de dos técnicas distintas usadas en la programación: los programas lineales y los programas ramificados<sup>9</sup>.

Los programas lineales son aquellos en los que el contenido se ordena de manera que el alumno debe marchar sucesivamente desde la primera estructura hasta la última. La figura 1 muestra un esquema de este tipo de programa.



FIGURA 1. — Programa lineal.

Los programas ramificados (*branching*) son aquellos en los que la materia se ordena de varias maneras, de modo que las respuestas del alumno son las que condicionan los varios itinerarios posibles. Por eso, a este tipo de programación se le llama también *intrínseca*. Así, por ejemplo, una respuesta exacta puede ser causa de que se salten varias estructuras, mientras que una incorrecta obliga a seguir el camino en que deben contestarse todas. En la figura 2 se muestra un esquema de programa ramificado.

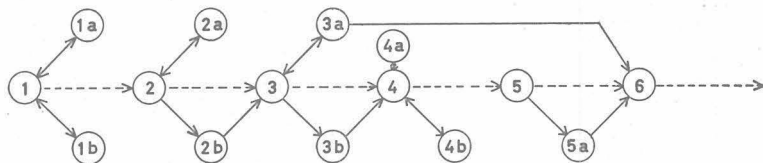


FIGURA 2. — Programa ramificado.

<sup>9</sup> E. FRY, *Máquinas de enseñar...*, el cap. IV está dedicado a las técnicas de la programación.

Al mismo tiempo, por la clase de respuesta que dan los alumnos, los programas se clasifican en dos grandes grupos: de *elaboración de respuestas*, los cuales exigen del alumno que escriba la contestación a una pregunta que le ha sido planteada, y de *elección de respuesta*, en los que el alumno selecciona una contestación entre las varias que le son propuestas<sup>10</sup>. Estos grupos corresponden prácticamente a los tipos de programas que hemos señalado antes atendiendo a la técnica de programación. Cada uno de ellos está íntimamente ligado a los trabajos de Skinner y Holland por un lado, y de Pressey y Crowder por el otro. Especial mención merecen también Evans, Homme y Glaser, por el sistema que se conoce con el nombre de *Ruleg* que, partiendo de las mismas premisas básicas que el programa de Skinner y Holland, divide todo el contenido en dos tipos de expresiones:

- 1) reglas que se deben aprender (RUs) y
- 2) ejemplos e ilustraciones (EGs)<sup>11</sup>.

Existen también programas mixtos que combinan los diversos tipos de programación (empleo conjunto —*eclectic program*—) o alternan pasajes narrativos con secciones programadas de tipo lineal, ramificado o combinado.

Sin embargo, hay autores que retienen que esta combinación es imposible. Por ejemplo, Crowder sostiene que son inconciliables en cuanto que tienen propósitos diferentes. Señala que la diferencia básica consiste en que cada una está interesada en un aspecto diverso del proceso educativo: "La diferencia fundamental no reside en la forma de respuesta del estudiante, sino sobre todo en el objetivo que nos proponemos pidiéndole que formule una respuesta"<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> Un análisis de ambos programas, con sus características más sobresalientes, puede verse también en E. FRY, *Máquinas de enseñar...*, págs. 19-22.

<sup>11</sup> En el capítulo IV de E. FRY, *Máquinas de enseñar...*, págs. 65-90, se puede encontrar la exposición del núcleo de los distintos trabajos de los autores mencionados, junto con otras aportaciones concretas. Gran número de los estudios de esos autores están publicados en: A. A. LUMSDAINE and R. GLASER (eds.), *Teaching Machines and Programmed Learning. A source book*, N. E. A., Washington, 1960. En los apéndices de este libro se encuentran además las referencias a casi todos los estudios realizados hasta aquel momento sobre dicho tema.

<sup>12</sup> N. CROWDER, *Programmed Instruction compared with Automated Instruction*, en F. D. OFIESH and W. C. MEIERHENRY (eds.), *Trends in Program-*

Después de muchas discusiones y estudios para ver qué tipo de programación era el más adecuado, se ha llegado a la conclusión de que cada uno de ellos cumple un fin específico: la programación lineal parece que es mejor para aprender hechos, técnicas y habilidades que impliquen rutina y repetición; la programación ramificada en cambio, parece más adecuada para aquellas enseñanzas que impliquen la transmisión de conceptos<sup>13</sup>.

c) LA PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA. — Una vez establecido el programa, hay que encontrar el llamado *soporte*, para presentarlo de la manera más adecuada.

Esta presentación se puede hacer o en forma de libro, o de maneras capaces de adaptarse a gran número de ingenios tecnológicos que son los que reciben comúnmente el nombre de *máquinas de enseñar*. A veces un mismo programa se puede presentar de varias formas distintas.

Es interesante observar que al principio los programas se perfeccionaban con la idea de utilizarlos exclusivamente con máquinas de enseñar. Ésta es una de las causas de que la enseñanza programada encontrara tantas resistencias, y a la vez impidiera ver el alcance que en la práctica docente usual podía tener. Después se ha comprobado cómo muchos libros —y las mismas clases— podían escribirse y darse siguiendo las técnicas de la programación.

Los libros programados pueden ser de muchos tipos. Cuando se usa la programación lineal, se habla de textos programados. En cambio, si contienen un programa ramificado, se habla de libros revueltos (*scrambled books*) o dispuestos en laberinto<sup>14</sup>.

---

*med Instruction*, NEA-NSPI, Washington, 1964, pág. 185. Una descripción de las diferencias más significativas entre ambas técnicas se puede encontrar en W. K. RICHMOND, *The teaching...*, págs. 150-161. Por el contrario, en M. LAENG, *L'educazione nella civiltà tecnologica*, Armando, Roma, 1969, página 250, se puede encontrar una pequeña clasificación de lo que podrían considerarse como técnicas intermedias. Hay autores que han pretendido mostrar que existe una "linealidad" sustancial en casi todos los programas existentes.

<sup>13</sup> Cfr. L. S. POWELL, *Communication and Learning*, Pitman and Sons, London, 1969, págs. 169-173.

<sup>14</sup> Un breve resumen de estos diversos tipos puede verse en E. FRY, *Máquinas de enseñar...*, págs. 23-25. Una exposición más completa se puede encontrar en M. LAENG, *L'educazione...*, págs. 242-253, donde se incluyen además abundantes referencias bibliográficas.

Las máquinas de enseñar superan a los libros porque añaden algo más: el libro, aun el mejor ideado, permanece siempre estático, o mejor dicho, recibe todo el dinamismo de que es capaz el lector; sin embargo, la máquina introduce un nuevo factor de acción-reacción: existe una distribución de movimiento que, por lo menos, facilita la presentación sucesiva.

Sin embargo, las primeras máquinas eran poco más que aparatos para voltear las páginas<sup>15</sup>. Sucesivamente, el cambio verificado entre las distintas invenciones tecnológicas ha sido muy grande y, aunque sean muchas las diferencias cualitativas entre ellas, ha persistido la denominación común de máquinas de enseñar.

Normalmente se habla de tres generaciones en las máquinas de enseñar, comparándolas con la clasificación que se hace de los ordenadores electrónicos<sup>16</sup>.

Otra clasificación que se puede hacer es dependiendo de su capacidad para adaptarse más o menos bien a las necesidades específicas de cada alumno. En este sentido se habla de máquinas *inadaptables* (el desarrollo del programa es fijo y sin posibilidad de retroceso), *semiadaptables* (que permiten ya utilizar un programa ramificado y suponen la "memoria" en la máquina, pues analiza la contestación del alumno) y *adaptables*, que se apoyan plenamente en las formidables capacidades de los modernos ordenadores electrónicos.

### *La revolución del ordenador*<sup>17</sup>

El ordenador electrónico está empezando a ser un medio educativo de enorme importancia en todos los niveles. En estas páginas,

<sup>15</sup> W. K. RICHMOND, *The teaching...*, pág. 149.

<sup>16</sup> Una relación muy clara de las máquinas pertenecientes a cada una de estas tres generaciones, señalando sus diferencias cualitativas, viene recogida por M. LAENG, *L'educazione...*, págs. 253-262.

<sup>17</sup> En castellano la traducción de la palabra inglesa *computer* ha pasado por diferentes fases, desde *calculador electrónico*, recalcando el primer uso de los *computer*, hasta el actual de *ordenador electrónico*, pasando por *computador* o *computadora*, utilizado por algunos. Apenas se usa el término *elaborador*, que hace referencia a la función fundamental del *computer* actual: clasificar la información recogida indiscriminadamente, organizándola lógicamente, realizando un proceso de los datos, de acuerdo con instrucciones específicas. Para las funciones realizadas, sin embargo, utilizaremos el término *elaborar*, pues el de ordenar es equívoco,



nos referiremos únicamente a su empleo en cuanto ayuda a la enseñanza o a la instrucción, es decir, lo que se suele llamar con el nombre de CAI (*Computer-Assisted Instruction*) o CAL (*Computer-Assisted Learning*). Dejamos de lado, por tanto, otros muchos usos que los ordenadores pueden tener —y de hecho ya tienen— en la Universidad: tareas de gestión y administración, ayuda para la investigación, corrección de problemas, exámenes, tests, etc.

Según la mayoría de los autores<sup>18</sup> el ordenador electrónico aporta una dimensión nueva a la enseñanza programada, en la medida que potencia fuertemente las posibilidades de adaptación de la máquina a las necesidades del estudiante. Se ha llegado a decir que con la ayuda del ordenador es posible un nuevo método socrático. Frases como “el ordenador da una verdadera clase particular”, “el ordenador es como un preceptor”, “la enseñanza con ordenador se realiza al ritmo del alumno, y no de la clase”, etc. se encuentran con frecuencia.

Hasta qué punto la colaboración estudiante-máquina participa realmente del carácter de un intercambio de palabras, de una conversación, es un tema del que se podría hablar largamente aunque es difícil, prescindiendo sólo en abstracto de la relación interpersonal siempre necesaria, llegar a delimitaciones concretas. Es indudable que el empleo del ordenador comporta un aumento considerable en la flexibilidad de los programas, puesto que el ordenador, funcionando como “monitor automático” es capaz de distinguir entre “decisiones estratégicas” de tipo general —engarzadas en el conjunto de resultados obtenidos por todos los alumnos— y “decisiones tácticas”, concernientes a una parte limitada del programa y tomadas en el transcurso del avance del alumno en el programa.

---

<sup>18</sup> Junto con M. LAENG y RICHMOND en sus libros ya citados, pueden consultarse: D. D. BUSHNELL and D. W. ALLEN (eds.), *The computer in American Education*, Wiley, New York, 1967, que recoge un compendio de las técnicas y trae abundante bibliografía; J. CAFFREY and J. Ch. MOSMANN, *Computer on campus*, American Council on Education, Washington, 1967. C. V.: “Academic services”, págs. 69-80, donde se hace un análisis de las aplicaciones del *computer* en la enseñanza programada, dentro de su utilización en las Universidades —especialmente en el sector organizativo y administrativo— que es el tema global del estudio; J. E. COULSON (ed.), *Programmed Learning and Computer-based Instruction*, Wiley, New York, 1962.

El conjunto de los instrumentos típicos usados en la instrucción con el auxilio del ordenador, que hemos denominado CAI, es el siguiente<sup>19</sup>:

- una serie de unidades de memoria periféricas
- una unidad de elaboración de los datos
- una unidad de control para la transmisión
- una unidad de memoria central
- una terminal para cada estudiante, consistente en pantalla —como la de un televisor—, teclado, o ambas cosas a la vez.

Existe por tanto, la posibilidad de conectar a un mismo elaborador central diversas terminales, incluso a gran distancia.

Del punto de vista del profesor, las ventajas son evidentes: el lenguaje del programador (p. ej. los códigos operativos y los términos de control para comunicar al ordenador las unidades del programa) se aprende fácilmente y no exige un método especial. Si el profesor no domina las técnicas de la programación, puede elaborar el programa mientras da sus clases siguiendo los métodos tradicionales de enseñanza. Además de los controles que puede realizar mientras se va avanzando en el programa, tiene la posibilidad de volver atrás para revisar, y si es preciso, eliminar los trozos que parezcan defectuosos. A su vez, puede obtener una relación cuidadosa de los resultados que logra, pues es posible efectuar un control en cualquier momento del transcurso de su enseñanza.

El sistema tiene —según sus propulsores— la flexibilidad suficiente para evitar gran parte del arduo trabajo que supone elaborar un programa, pues las tareas, conocimientos, informaciones, etc., se pueden transmitir directamente con el teclado, incluso cuando los estudiantes están trabajando en fases anteriores.

Por otro lado, se ha demostrado su alto poder discriminatorio de respuestas —característica de enorme importancia para un aprendizaje

<sup>19</sup> Cfr. W. K. RICHMOND, *The teaching...*, pág. 172. Este autor hace un estudio muy sugestivo y a la vez crítico sobre las potencialidades del ordenador (págs. 172-178). Dos artículos también muy interesantes sobre este tema son: L. M. STELUROW, *Computer-Assisted Instruction (CAI)*, The U. S. Government Research and Development Reports, Vol. 67, núm. 22, noviembre 1967, 29 págs.; y R. BUNDY, "Computer-Assisted Instruction. Where are we?", en *Education Digest*, septiembre 1968, págs. 424-429.

según las diversas necesidades individuales— pudiendo discernir diferencias de matiz en las respuestas muy sutiles. Junto a estas ventajas, la capacidad de memoria (*storage*) es muy grande<sup>20</sup>: esta característica posibilita una enorme variedad en la enseñanza, pues, por ejemplo, pueden dictarse cinco clases a la vez, cada una con dos millones de estructuras.

El hecho de que el estudiante deba responder, normalmente por medio de un teclado, asegura al mismo tiempo su participación activa; además, la presentación verbal puede acompañarse, si es necesario, con diapositivas, películas, etc.

Sin embargo, la característica más importante que se asigna al uso del ordenador electrónico, es la posibilidad de que la labor de aprendizaje sea constantemente controlada y los niveles de dificultad puedan ser variados de uno a otro individuo y de una parte del programa a otra.

Descritas las diversas posibilidades de los ordenadores, todos están de acuerdo en afirmar que la *computer-assisted instruction* no supone una solución completa para cada problema, sino que es un instrumento experimental para el descubrimiento de nuevas dimensiones en la educación<sup>21</sup>; las experiencias actuales parecen demostrar que lo está logrando.

Es cierto que hay aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje que esta instrucción no puede abarcar y es presumible que nunca estará en grado de hacerlo. Sin embargo, hay que reconocer las múltiples habilidades de los medios automáticos.

Sin extendernos en consideraciones críticas que se harán más adelante, vale la pena hacer notar que, contra el motivo principal propugnado para no implantar los ordenadores en la enseñanza, la Universidad de Texas, con sólo media docena de terminales, ha valo-

---

<sup>20</sup> Cabe advertir que aparte de lo que se denomina "memoria central"—generalmente compuesta de núcleos magnéticos—, que registra los datos de los cuales se realizará la elaboración verdadera y propia, existen en el ordenador las "memorias externas" (*external storage*) donde se pueden almacenar datos, por elaborar o elaborados, y vienen registrados diferentes programas que se utilizan en el momento oportuno. Las unidades de memoria externas más comunes suelen ser las cintas magnéticas y los discos. La capacidad de almacenamiento es prácticamente ilimitada y los datos pueden pasar a ser utilizados en poquísimos tiempo.

<sup>21</sup> W. K. RICHMOND, *The teaching...*, págs. 172-173.

rado que el costo horario por estudiante es de dos dólares y medio: precio más económico que el coste de una lección tradicional<sup>22</sup>.

Aunque es evidente que los gastos para la instalación central son muy grandes, es previsible, en un futuro próximo, que los terminales separados se distribuirán en un área amplísima y a medida que éstos aumenten, disminuya el coste del alquiler.

### *Algunas experiencias del empleo de la enseñanza programada en la Universidad*

Más de las tres cuartas partes de toda la investigación en la enseñanza programada se ha emprendido a partir de 1960<sup>23</sup>. Ningún método de instrucción ha estado sujeto a tal actividad en tan corto espacio de tiempo y, sin embargo, las conclusiones parece que no son del todo significativas.

Las investigaciones se han desglosado entre los programas lineales y los programas ramificados; tampoco han faltado estudios comparativos con los procedimientos convencionales.

La investigación de estas técnicas se ha llevado a cabo en la enseñanza superior al unísono que en la enseñanza primaria y secundaria (nos referimos en este caso, exclusivamente a los Estados Unidos); en 1961 se formó en Washington el JCPI (*Joint Committee on Programmed Instruction*) dedicado a estudiar las condiciones que deben reunir estos trabajos de investigación, y con posterioridad —1964, 1965— ha ido dictando diversas recomendaciones<sup>24</sup>.

A su vez, muchas instituciones de enseñanza superior iniciaron estudios experimentales sobre la enseñanza programada para valorar

<sup>22</sup> *Ibid.*, pág. 176.

<sup>23</sup> Para tener una visión completa de las investigaciones y desarrollo de la enseñanza programada desde sus comienzos, puede consultarse: H. F. SILBERMAN, "Self-Teaching Devices and Programmed Materials", en *Review of Educational Research*, 32 (1962), págs. 179-193; J. L. HUGHES (ed.), *Programmed Learning: A critical evaluation*, The Foundation for Research on Human Behavior, Educational Methods Inc., Chicago, 1963; W. SCHRAMM (ed.), *The Research on Programmed Instruction*, U. S. Office of Education, Washington D. C., 1964; R. GLASER (ed.), *Teaching machines and programmed learning. II. Data and Directions*, N. E. A., Washington, 1965.

<sup>24</sup> Un elenco de esas recomendaciones, junto con la relación de los organismos oficiales representados en el JCPI, puede verse en P. SAETTLER, *A history of instructional technology*, McGraw-Hill, New York, 1968, pág. 345.

sus contribuciones y discernir, en la medida de lo posible, la naturaleza de los problemas que comportaba su uso.

Algunas experiencias llevadas a cabo en los Estados Unidos son las siguientes<sup>25</sup>:

Una investigación muy interesante acerca de la efectividad de los libros programados, se realizó en la *Michigan State University*. Se clasificó previamente a los estudiantes en tres categorías: los tres grupos, al acabar la experiencia, mostraron —respecto a sus grupos de control— mejoras significativas.

En la Universidad de California, de Los Ángeles, se usaron varias formas de enseñanza programada para las clases de los primeros años de ingeniería. Se comprobó que el tiempo empleado en conseguir los objetivos —la diferencia fue bastante significativa— era menor que si se empleaban los medios tradicionales. También se pudo constatar que los diversos tipos de programación empleados eran indiferentes a los efectos de una mayor adecuación a las capacidades y aptitudes de cada alumno.

Merece destacarse también la Universidad de Harvard —donde Skinner llevó a cabo sus primeros trabajos— que ya en el trienio de 1951-1954 comenzó sus primeros cursos experimentales.

En la Universidad de Illinois es donde primero se instaló *A computer-controlled teaching system* que recibirá el nombre de *PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations)*. El sistema es un método de autoinstrucción con diversas *student stations* —terminales para cada estudiante— que están conectadas con un ordenador central. El número de estudiantes que se sirven de él va en aumento cada año y los resultados obtenidos parece que son también muy valiosos<sup>26</sup>.

Las Universidades de Newcastle y de Manchester fueron las primeras en Inglaterra que emplearon la enseñanza programada. La primera por medio de textos programados para enseñar electrocardiografía a los alumnos de la Facultad de Medicina. En Manchester para enseñar estadística a los alumnos de la Facultad de Economía. En esta experiencia, se dividió a los alumnos en dos grupos diferentes,

---

<sup>25</sup> Cfr. J. W. BROWN and J. W. THORNTON, *New media in higher education*, NEA, Washington, 1963. En el cap. IV ("Using new media", págs. 32-137) puede verse una relación bastante completa de estas experiencias.

<sup>26</sup> Cfr. J. W. BROWN and J. W. THORNTON, *New Media...*, págs. 108-109.

unos que utilizaban textos programados y los otros empleaban máquinas de enseñar<sup>27</sup>.

Las experiencias se han ido sucediendo y, aunque el uso sistemático de la enseñanza programada no se ha impuesto todavía en la docencia universitaria, las publicaciones sobre trabajos teóricos y experimentales han cobrado un volumen considerable y las aplicaciones concretas se encuentran ya en bastantes universidades, no solamente americanas<sup>28</sup>.

### *Consideraciones críticas*

La valoración de los modernos métodos y técnicas didácticas a menudo se limita a consideraciones empíricas, pero es evidente que muchas veces debe incluir criterios de naturaleza normativa e ideológica.

Por eso, según algunos expertos, la limitación de estos nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje consiste en el así llamado vacío filosófico o, en otras palabras, en la indiferencia por los principios y valores generalmente inmersos en la educación universitaria<sup>29</sup>.

En relación a la enseñanza programada, el acento puesto en la independencia del alumno respecto a su aprendizaje frente al profesor —independencia que con el empleo de las más modernas técnicas,

<sup>27</sup> Una descripción de ambas experiencias puede encontrarse en J. H. HARTLEY, *Programmed Learning*, en D. LAYTON (ed.), "University teaching in transition", Oliver and Boyd, Edinburgh, 1968, págs. 103-115.

<sup>28</sup> Una bibliografía bastante completa sobre la enseñanza programada puede verse en E. FRY, *Máquinas de enseñar...*, págs. 209-218; particular interés tienen también los apéndices de A. A. LUMSDAINE and R. GLASER (eds.), *Teaching machines...*, págs. 581-719; gran cantidad de referencias a trabajos experimentales aislados son recogidos por R. M. BEARD, *Research into teaching methods in higher Education mainly in British Universities*, Society for Research into Higher Education, 2.<sup>a</sup> ed. aumentada, London, 1968, páginas 55-64; y las experiencias posteriores se pueden encontrar en CENTRO EUROPEO DELL'EDUCAZIONE, *Laboratorio...*, que contiene referencias muy interesantes sobre el empleo del ordenador electrónico y una extensa bibliografía: páginas 515-549 y 573-575 (ordenadores-CAI).

<sup>29</sup> UNESCO and International Association of Universities (IAU), *Programme conjoint UNESCO-IAU d'études sur l'enseignement supérieur, Réunion d'experts sur les méthodes d'enseignement et d'acquisition des connaissances. Rapport final*, Paris, 23-27, septembre 1968, núm. 186.

como el ordenador, se llevan a veces a su extremo—, se considera como un atentado a las relaciones interpersonales profesor-alumno, y un sacrificio injustificado de la influencia o capacidades particulares del profesor, que se vería de este modo marginado.

Como consecuencia inmediata, al despojar al profesor de su papel de controlar el proceso de aprendizaje, puede haber una influencia negativa sobre su rendimiento y eficacia, y se disminuye su gratificación profesional.

Sin embargo, si se dispone de material didáctico pre-elaborado, la tarea del profesor podrá ser la de encontrarse con los alumnos—sea individualmente o en pequeños grupos— después de que éstos hayan asimilado una cierta cantidad de conocimientos con la idónea instrumentación didáctica. Para algunos, sólo una metodología didáctica basada sobre la nueva tecnología podrá devolver a la educación de masas la necesaria relación entre profesor y estudiante<sup>30</sup>. En este sentido, el efecto sería precisamente el contrario, ya que no sería difícil disminuir el papel del profesor dispensador de nociones, y aumentar su función estimuladora del pensamiento intelectual, crítico y creativo a la vez.

De todas formas, dado el estado actual de las investigaciones y considerando las características de los programas que se han desarrollado hasta ahora, parece evidente que su valor fundamental está en el gran poder auto-instructivo: aprendizaje de datos, hechos, técnicas, etc.<sup>31</sup>. En este sentido, si —como muchos reclaman— la enseñanza universitaria se va despreocupando cada vez más de transmitir puramente los contenidos, sale como consecuencia que deberán pasar todavía algunos años —hasta que se perfeccionen mucho más las técnicas de programación y por tanto los programas— para que la enseñanza programada ocupe un lugar central en la Universidad<sup>32</sup>.

Por otra parte, uno de los problemas con los que se encuentra la enseñanza programada es la gran proliferación de pseudo-programas, es decir, programas que no se han construido siguiendo las reglas de programación antes mencionadas. Un estudio de la Northeasten University realizado en 1967 concluyó que un 70 % de los 707 progra-

<sup>30</sup> UNESCO-IAU, *Réunion d'experts... Rapport final*, n. 39.

<sup>31</sup> De hecho, el mayor uso que se hace hoy día de la enseñanza programada es en el campo de la formación profesional y técnica, y en los cursos de perfeccionamiento a todos los niveles.

<sup>32</sup> Cfr. N. MACKENZIE y otros, *Art d'enseigner et art...*, pág. 72.

mas analizados no ofrecían información sobre su validez, y por tanto sus resultados eran dudosos<sup>33</sup>. A esto se une que falta todavía en este sector el establecimiento de una metodología didáctica global que incluya todas estas técnicas; y precisamente por faltar suficientes experiencias evaluadas, es muy difícil que se pueda hacer a corto plazo.

Muchas reservas provienen también de los estudios de la psicología del aprendizaje. Por ejemplo, se afirma que con la pre-elaboración de un programa, al poner el acento en la asimilación de conocimientos, los materiales didácticos deben presentar lo ya conocido; esto significaría minusvalorar la actividad del aprendizaje basada sobre la reflexión crítica o sobre la capacidad de resolver problemas con una solución múltiple. A su vez, lleva a olvidar los modos en los cuales los alumnos pueden aplicar sus conocimientos a situaciones o problemas completamente nuevos. En consecuencia, el alumno se ve tiranizado por las secuencias, las estructuras y un continuo refuerzo.

Pero también aquí las opiniones son contrastantes, pues los defensores de la introducción de este método aseguran que la idea de que el conocimiento científico o el pensamiento crítico no puede ser comunicado y adquirido con métodos intuitivos, ha sufrido un duro golpe después de los resultados de algunas técnicas recientes<sup>34</sup>.

Al mismo tiempo, los efectos autoinstructivos que se consiguen con este método son evidentes, pues al ser el estudiante más autónomo en la dirección y control de sus esfuerzos de aprendizaje, se siente más responsable de su instrucción y por consiguiente adquiere un refuerzo de la motivación para proceder en sus estudios, una mejor comprensión de los programas y una acentuada capacidad de estudio profundo.

En cuanto al ordenador electrónico —entendido como vehículo para transmitir el programa— el papel que puede jugar en la adecuación de la enseñanza a las exigencias actuales, es sin duda uno de los hechos que estará muy presente en los próximos años.

No cabe duda que en cualquier actividad humana la instrumentación ha ampliado las posibilidades de acción del hombre, pero sólo con la posibilidad de disponer de las nuevas fuentes de energía y con la aparición de la "máquina que controla a la máquina" (medios au-

<sup>33</sup> *Ibid.*, pág. 74.

<sup>34</sup> UNESCO-IAU, *Réunion d'experts... Rapport final*, n. 36.



tomáticos), se entra en una dimensión propiamente tecnológica, es decir, en la cual la técnica se ve vigorizada por la ciencia. La ayuda que prestan estos instrumentos no es una simple prolongación de la eficacia de nuestro cuerpo, ni una transformación de trabajo como en las máquinas clásicas, sino que existe la posibilidad de que consista en una elaboración de informaciones y como tal —afirman diversos autores— dichos instrumentos pueden constituirse en auxiliares del pensamiento.

¿Por qué negar de entrada unas potencialidades que todavía nos son desconocidas? Se puede afirmar que la instrucción según los varios sistemas y ayudas didáctico-electrónicas y con medios automáticos se encuentra, como tal, todavía en el estado embrional respecto a sus potencialidades. Por tanto su rechazo sería en cualquier caso, prematuro.

\* \* \*

Como conclusión, se puede decir que un gran mérito de la enseñanza programada ha sido poner el acento en una serie de principios que, si bien estaban ya en la mente y muchas veces en la práctica educativa, nunca habían sido tratados de manera tan coherente como hasta ahora: la actividad del alumno —ejercitada por medio de la respuesta activa que da a los estímulos que se le presentan—; la comprobación inmediata de los resultados; el refuerzo que supone dar la respuesta correcta —por eso las estructuras están elaboradas de manera que el alumno cometa el menor número posible de errores—; el planeamiento global de un proceso de aprendizaje, viendo en primer lugar qué objetivos deben conseguirse —con un esfuerzo notable para precisarlos en términos susceptibles de ser evaluados— y terminando por delimitar exactamente cómo mejorar los programas; etc.

Tratamiento coherente, que hace que la enseñanza programada se pueda considerar, además de un método de enseñanza, como un gran movimiento de investigación en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje, y que es suficientemente importante como para merecer una seria consideración por parte de los educadores en general, y en particular, por los especialistas en los temas de didáctica.

Es preciso sin embargo, una mayor participación de los docentes en la elaboración de los programas que, en su mayoría, han sido elaborados por expertos con escasos conocimientos de didáctica.

Aunque es cierto que existen bastantes cuestiones sin resolver de naturaleza práctica y que exigen un estudio detenido (coste del tiempo en preparar los materiales pre-elaborados, dificultad de disponer de los diferentes instrumentos cuando son necesarios, coste elevado de los instrumentos más complejos, etc.), no deben ser obstáculos que limiten las investigaciones en este sector, y un uso, cada vez más generalizado, de materiales programados.