

*Revista de Historia de la Psicología*  
1988, Vol. 9, Núm. 2, págs. 121-158

## EVOLUCION DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA EN EUROPA: NACIMIENTO DE LA TECNOLOGIA EDUCACIONAL

JAUME CRUZ FELIU  
Departamento de Psicología  
de la Educación  
Universidad Autónoma de Barcelona  
Apartat 29. 08193 Bellaterra  
(Barcelona)

### 1. EVOLUCION DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA EN FRANCIA E ITALIA

Analizada en otro trabajo la evolución de la Enseñanza Programada en Estados Unidos y Gran Bretaña (Cruz, en prensa), podemos comprobar que con un ligero retraso esta técnica se introduce en la mayoría de países europeos, tal es el caso de Francia e Italia. Ambos países siguen una evolución similar en la implantación de la Enseñanza programada. En ellos -como en España- podemos distinguir tres etapas, con ligeras diferencias cronológicas.

1a. Etapa. Introducción sensacionalista de la Enseñanza Programada en revistas no especializadas.

2a. Etapa. Seminarios y coloquios sobre Enseñanza Programada. Traducción de libros extranjeros y primeros artículos de autores del país

3a. Etapa. Aparición de las primeras revisiones exhaustivas sobre la Enseñanza Programada e iniciación de los trabajos de investigación, con la consiguiente aplicación y publicación de programas.

#### A) FRANCIA

##### Primera etapa (1960-1961).

En Francia empieza a hablarse de la Enseñanza Programada a partir de 1960, igual como sucede en España y en la mayoría de los países europeos. Según Dacote (1963), los primeros artículos sobre Enseñanza Programada, aparecidos en 1961, presentan el método de una forma incompleta, dan una importancia exagerada a las máquinas de enseñar y al publicarse en revistas de divulgación están escritos, por regla general, en términos sensacionalistas.

##### Segunda etapa (1962-1964).

En este período, se redactan los primeros programas; los más interesantes se hicieron en el Centre d'Études et de Recherches Psychotechniques de París. En dicha institución, Coste elabora un programa lineal de Gramática para niños de siete años. Este mismo autor, traduce parte del programa de Holland y lo prueba con alumnos de la Sorbona.

En 1962 Le Xuan, técnico de la UNESCO, realizó y probó con 600 estudiantes un programa de dibujo técnico de 500 cuadros. Esto era sólo un fragmento de un programa global de dibujo para alumnos de secundaria que constaba de 4.000 cuadros. Le Xuan elaboró también otro programa sobre teoría de conjuntos.

En 1963 Skinner da una conferencia en París sobre L'Avenir des Machines à Enseigner, y ese mismo año se inician una serie de Seminarios y Jornadas de estudio sobre la Enseñanza Programada. Debesse y Oleron dan un Seminario en

el Institut Pédagogique National (Febrero 1963). Metais, director del Centre Pédagogique Cybernétique, dirige un Seminario sobre aplicación de la Enseñanza Programada al estudio del Francés (Julio, 1963). Diferentes organismos, como L'École Normal Supérieure de Saint Cloud, organizan Jornadas sobre la Enseñanza Programada, con ponencias de autores tan significativos como Oleron, Biancheri, Couffignal y Metais. Fruto de estos trabajos y reuniones es la aparición del boletín trimestral "La Pédagogie Cybernétique", en Marzo de 1963. Este mismo año, Decote publica: Vers l'Enseignement Programmé, primer libro de un autor francés sobre el tema. Este trabajo es un texto introductorio, hecho por un no-especialista, que presenta de una forma clara, aunque no exhaustiva, las informaciones recogidas sobre la Enseñanza Programada. Sin embargo, el libro es interesante porque resume los esfuerzos de los especialistas franceses y contiene la mayor parte de las referencias de los trabajos publicados en Francia.

En Febrero de 1963 Freinet presenta su "máquina de enseñar" con Bandas Autocorrectivas. Hacía ya 25 años que este mismo autor había realizado los Ficheros Autocorrectivos, siguiendo los trabajos de Washburne para individualizar la enseñanza. En un trabajo posterior -tal vez poco conocido entre los seguidores de la escuela activa y que por su importancia resumiremos brevemente- Freinet (1964) integra la Enseñanza Programada en su pedagogía de la Escuela Moderna:

"En un número reducido de años toda la enseñanza quedará influenciada por la enseñanza Programada. La Escuela Moderna debe participar de este nuevo movimiento, no contentándose con imitar las realizaciones americanas, sino adaptándolas a nuestras necesidades y a nuestros objetivos educacionales." (p.38).

Es importante la primera afirmación del texto anterior en un autor tan poco sospechoso de simpatizar con el movimiento de las máquinas de enseñar y la Enseñanza Programada que se estaba consolidando en Estados Unidos. Como botón de muestra de su postura crítica hacia la programación americana, véase la siguiente cita:

"La programación americana no es inteligente. Se compone exclusivamente de preguntas y respuestas, lo que

reduce considerablemente el campo de un método que no se puede emplear más que para la adquisición mecánica de datos básicos por un proceso exclusivamente cuantitativo." (Freinet y Barteloot, 1966, p.27).

La crítica de Freinet al movimiento de las máquinas de enseñar se podría resumir en tres aspectos:

- La Enseñanza Programada no pretende reformar, aunque sea mínimamente, la Pedagogía actual, sino que piensa hacerla funcionar con máquinas.

- Los ejercicios previstos no tienen interés por sí mismos para el niño y su repetición sólo deja una huella ínfima en el comportamiento del alumno, porque no parten de situaciones reales.

- El condicionamiento, si produce su efecto, lo hará sólo en los ejercicios escolares. El niño no generalizará a otras situaciones.

La primera crítica es válida en bastantes casos, aunque también ignora realizaciones importantes como la Instrucción Prescrita Individualmente, que surge a partir de la Enseñanza Programada en 1963 y supone una serie de reformas pedagógicas, que están en la misma línea que las preconizadas por la Escuela Moderna. En cuanto a las otras dos críticas que hace Freinet a la Enseñanza Programada, tal como la realizan los "americanos", es evidente que algunos programadores cometieron esa clase de errores, y que estos continúan dándose en programas que se publican sin haberlos validado previamente. Sin embargo, la mayor parte de las críticas de Freinet nacen -como ha analizado muy acertadamente Toro (1981)- de los conocimientos superficiales e inexactos que tenía de la Psicología del Aprendizaje. En todo caso, conviene resaltar que los defectos señalados por Freinet no son inherentes a la Enseñanza Programada, aunque es cierto también que a algún programador despistado le iría bien leer los ejemplos de programas que Freinet presenta en la obra anteriormente citada.

Finalmente Freinet (1964) se plantea la instrucción de la Enseñanza Programada en la escuela y enumera las actividades de la clase moderna programada:

- Trabajo en común, dirigido por el profesor para establecer el plan semanal. Este plan ayuda a individualizar las actividades de clase.

- Trabajo libre en Bandas autocorrectivas al ritmo de cada niño. En esta fase, el profesor orienta a los alumnos. Resuelve sus dificultades y diseña material nuevo.

- Síntesis diaria en común. De esta forma la Enseñanza Programada no olvida un componente importante de la Educación: el componente social, es decir, las relaciones alumno-profesor y alumno-compañeros.

Para cerrar este período hay que citar la aparición en 1964 del primer libro sobre Enseñanza Programada traducido al francés. Se trata de la obra introductoria de Cram (1961), que se publica con el título de "Présentation des Machines à Enseigner et de la Programmation Pédagogique".

### Tercera etapa (1966-1970).

En este período ya existe un conocimiento completo de las características principales de la Enseñanza Programada y se publican la mayor parte de los programas hechos en Francia. En efecto, Oleron (1964, 1966) hace la primera revisión exhaustiva de la Enseñanza Programada en francés en dos importantes artículos. En el primero de ellos analiza los fundamentos teóricos del método y en el segundo resume las aplicaciones que se han llevado a cabo. Subraya Oleron que la experimentación es esencial para la Enseñanza Programada, pero que ya ha pasado la época en que se comparaba la enseñanza tradicional con la Enseñanza Programada con variables mal controladas en la mayoría de los trabajos. Lo que interesa ahora son estudios experimentales sobre el valor de un programa o la importancia de una variable determinada. Oleron (1964) ha sido uno de los

pocos autores que ha destacado que los trabajos de Skinner sobre Enseñanza Programada no sólo están relacionados con sus investigaciones experimentales básicas, sino también con su teoría de la conducta verbal, pues en la educación la mayoría de respuestas a instaurar son verbales. Oleron concluye que en la práctica los alumnos aprenden y por tanto la Enseñanza Programada es un método válido, aunque los presupuestos en que se basa (respuesta activa, reforzamiento inmediato...) se verifican sólo parcialmente en diferentes trabajos experimentales y es posible que hayan de ampliarse y modificarse en el futuro.

En 1965 aparece el mejor libro francés sobre Enseñanza Programada: Manuel de Formation aux Techniques de L'Enseignement Programmé. Su autor Gavini se ha formado en la Universidad de Sheffield con los profesores Dodd, Hartley, Knaepper, Sime y Kay, que están considerados los iniciadores de la Enseñanza Programada en Europa. Desde 1962 Gavini ha elaborado programas de electricidad, matemáticas, procedimientos aeronáuticos y derecho penal. Su libro, con muchos ejemplos de programas, es una de las mejores guías prácticas para los educadores interesados en construir sus propios programas. Ese mismo año Maurice de Montmollin publica su libro de divulgación de la Enseñanza Programada, que en su tercera edición de 1973 aparece notablemente ampliado.

Entre 1966 y 1970 se emprende una serie de proyectos para aplicar la Enseñanza Programada a la educación, se publican una serie de libros y trabajos de investigación, fundándose en 1968 la revista Enseignement Programmé. Destacan por su envergadura los proyectos de Enseñanza Programada de Hematología por ordenador (Facultad de Medicina de París), de Biología y de Electricidad (Facultad de Ciencias de París), así como el proyecto experimental de la UNESCO para utilizar la Enseñanza Programada en la reforma de programas escolares en Africa Central.

En los últimos años, se ve también en Francia una evolución de la Enseñanza Programada hacia una Tecnología de la Instrucción. Este hecho aparece claramente en las Actas del Coloquio de Niza (1968) editadas por Bresson y De Montmollin (1969), y e la obra de Pocziar (1971) que resume la situación de la

teoría y la práctica de la Enseñanza Programada, según la reunión de expertos de la educación celebrada en Varna (Bulgaria) en 1968.

## B) ITALIA

### Primera etapa (1960-1963).

En Italia la Enseñanza Programada se desarrolla con un ligero retraso respecto a Francia y con mucha mayor intensidad. Se empieza a trabajar con esta técnica, según Fontana (1970), a partir de 1962 cuando una delegación italiana participa en la conferencia de la UNESCO en París. Tras los primeros artículos periodísticos, aparece un número monográfico de la revista Homo Faber dedicado a la Enseñanza Programada en 1963. Ese mismo año se discute el nuevo método en el Coloquio Internacional sobre "Nuevos Métodos y Técnicas de Enseñanza", celebrado en Frascati.

### Segunda Etapa (1964-1968).

En este período se inician los Seminarios sobre Enseñanza Programada. En el primero de ellos, celebrado en Milán en 1964, participan destacados especialistas americanos como Mager, Taylor e Israel. Al año siguiente, la OTAN organiza un coloquio sobre Enseñanza Programada en Nápoles. Finalmente, en el curso 1966-1967, Laeng y Visalberghi dan sendos Seminarios en la Universidad de Roma. Por vez primera se utilizan máquinas de enseñar y secuencias de programas traducidos. En 1966 aparecen las traducciones italianas de los libros introductorios de Cram (1961) y De Montimollin (1965).

### Tercera etapa (1969-1970).

En 1969, Fontana publica Istruzione Programmata e Machine per Insegnare, que es el mejor libro italiano sobre

Enseñanza Programada. En el mismo se realiza una amplia y correcta revisión de los fundamentos teóricos -intentando conectar las Teorías del Aprendizaje con la Pedagogía Cibernética- y de las técnicas de programación. El libro termina con un glosario de términos sobre Enseñanza Programada fácil y claro. En la obra de Fontana se comprueba, no obstante, la falta de programas hechos en el país y la escasez de estudios experimentales.

La UNESCO organiza en Turín un Seminario sobre "Aplicaciones de la Instrucción Programada a la Enseñanza Técnica y Científica" en 1969. Será precisamente en los campos de la Enseñanza Técnica, Profesional y de adultos y especialmente el de la industria (Pirelli, Olivetti, Fiat...) donde se realizaron la mayoría de programas y trabajos experimentales. Las aplicaciones escolares son mucho menores. Casi inexistentes en primaria. Se empiezan a utilizar programas -la mayoría traducciones de programas americanos e ingleses- en la escuela secundaria, por necesidad imperiosa de educación compensatoria en alumnos de 13-14 años. El mayor desarrollo se da en la Universidad, donde, según Fontana (1970), se empezaban a evaluar las condiciones óptimas para un uso amplio de la Enseñanza Programada. Por otra parte, se introducía la Instrucción Asistida por Ordenador, queriendo dar el salto a las últimas innovaciones, sin haber experimentado lo suficiente con la Enseñanza Programada, que constituye su antecedente natural.

## 2. LA EVOLUCION DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA EN ESPAÑA

En nuestro país se pueden distinguir las mismas etapas que en Francia e Italia en la introducción de la Enseñanza Programada:

### Primera etapa (1960-1962).

Según Fernández Huerta (1966) la Enseñanza Programada empieza a interesar en España a partir de 1960, ya que las informaciones anteriores son incompletas. Para dicho autor, los iniciadores son educadores que utilizaban algún sistema de enseñanza individualizada. En 1962, el mismo Fernández Huerta ya había empleado un sistema individualizado basado en fichas de Dottrens en clases numerosas y con alumnos de diferentes niveles.

Los primeros artículos sobre Enseñanza Programada aparecen en el folleto "Notas y Documentos del CEDOEP" (Octubre-Diciembre 1962). Esta publicación recoge trabajos de divulgación sobre la Enseñanza Programada y las máquinas de enseñar de autores americanos (Komoski, Cook) y europeos (Titone, Audebert). Tampoco falta en este período el artículo de revista no especializada, presentado de forma atractiva. Tal es el caso del trabajo de Leonard (1963), publicado en Selecciones del Reader's Digest, que lleva el significativo título de: Instrucción Programada, última novedad docente.

### Segunda etapa (1963-1967).

El primer artículo extenso escrito en España sobre Enseñanza Programada es el de Moreno (1963). En este trabajo hay una introducción correcta sobre los inicios de la Enseñanza Programada en Estados Unidos y una descripción bastante completa de las características de este método, que por su interés histórico enumeraremos:

- La Enseñanza Programada exige una rigurosa organización del contenido de la enseñanza.
- La racionalización del programa lleva a organizarlo en una secuencia, desmenuzada en porciones mínimas (los cuadros), para que no se produzcan errores.
- Es una técnica autoinstructiva e individualizada.

- Las máquinas de enseñar, ficheros y libros programados son los instrumentos de la nueva técnica.

- La Enseñanza Programada favorece la transferencia del aprendizaje, el rigor analítico y la seguridad en la posesión de las ideas.

- La técnica exige la participación activa del alumno en las tareas de aprendizaje.

- La Enseñanza Programada aumenta la motivación del alumno al confirmarle sus respuestas e indicarle en cada momento a qué altura se encuentran sus conocimientos.

A continuación, Moreno (1963), repasa algunas limitaciones del método, para terminar con esta acertada conclusión:

"No obstante consideramos que hay mucho en el espíritu didáctico de la Enseñanza Programada que debería ser asimilado e integrado por el profesorado de nuestros centros docentes. No cometamos el error de señalar al sistema como simple fruto de la industrialización moderna, por encima de la automatización y la exactitud técnica está patente -de modo más explícito y sincero- una de las mejores y más logradas defensas de la Pedagogía Moderna en favor del principio didáctico de organización." (p.150).

Entre 1963 y 1965 aparecen una serie de artículos introductorios sobre Enseñanza Programada, o que tocan algún aspecto de la misma, como es el de las máquinas de enseñar. Cabe destacar entre estos estudios, los de Fernández Huerta (1963, 1964); Galino (1965); Gonzalvo (1964); Moreno (1964); Noriega (1965) y Ventosa (1966a, 1965b). A partir de los mismos se ve las fuentes que conocen los autores españoles. El trabajo mejor documentado es el de Ventosa (1965b), en el que se hace un acertado comentario sobre 21 libros de Enseñanza Programada.

Los primeros ensayos experimentales sobre Enseñanza Programada en España, los realiza el profesor Fernández Huerta en la Universidad de Barcelona con ayudantes y alumnos a los que dirige la tesina a finales del curso 1962-63. Las primeras

tesinas se terminan en 1964 y la mayoría de los trabajos se han realizado en el departamento de Didáctica. Para un resumen de estos primeros estudios experimentales llevados a cabo por el grupo de programadores de Barcelona, hay que consultar los artículos de Fernández Huerta (1965), Bartolomé (1967), Borrell (1967) y Rodríguez Moreno (1967). En ellos se ve que las materias más programadas son las Matemáticas, Geometría y aspectos de la Geografía e Historia y de las Ciencias Naturales. La mayoría de los programas son de tipo lineal y de respuesta construida.

Las edades de los alumnos a los que se les aplican los programas oscilan entre 5 y 14 años. A unos de estos escolares barceloneses a los que se les había aplicado un programa de Geometría se les pasó una encuesta sobre la Enseñanza Programada. Los alumnos eligieron la Enseñanza Programada como método de estudio en segundo lugar detrás de las explicaciones del profesor y antes que los libros de estudio y los libros de problemas. Las materias que más les gustaría estudiar con fichas programadas era, por este orden: Matemáticas, Geografía, Gramática y Ciencias. En otra encuesta, que se pasó a un grupo de alumnos que habían estudiado un programa de Ciencias Sociales los resultados eran más claramente favorables a la Enseñanza Programada:

- Al 93'75% de alumnos el programa le pareció interesante y sólo al 5% se le hizo pesado.

- El aprendizaje fue más rápido que con otros sistemas. El 90% de los alumnos también lo creía así y lo manifestaba en sus respuestas.

- Un 95% de los niños creían que aprendían más fácilmente.

- Todos los alumnos desean estudiar otras materias con Enseñanza Programada, y por orden de preferencia entre las asignaturas programadas, eligen en primer lugar la Geografía, lo cual prueba el éxito del programa de esta materia que habían hecho.

El primer texto programado que se publica en España se debe a De la Orden (1964). El trabajo presenta y explica el concepto de Enseñanza Programada, utilizando un programa lineal de 65 cuadros. No es un programa original, ya que traduce y adapta materiales elaborados por programadores estadounidenses. Dauff es el primero en traducir un programa. Se trata de un texto programado para universitarios sobre "Difusión y Osmosis", que se prueba en la Facultad de Medicina de Barcelona. Por otra parte, en 1965 Senén Paz y Juan Noriega construyen una máquina de Skinner sencilla y barata, para probar la validez de la Enseñanza Programada con alumnos españoles de diferentes edades. Ese mismo año, el Seminario de Didáctica de la Universidad de Barcelona, dirigido por Fernández Huerta, organiza un cursillo para directivos docentes y de empresas dedicado a la Enseñanza Programada.

Los primeros libros sobre Enseñanza Programada que se traducen al castellano son el de Rubbens (1965) en España y el de Green (1962) en Argentina. El libro de Rubbens ofrece una visión panorámica del tema y una interesante bibliografía en inglés, francés, castellano, italiano y alemán. Su principal defecto son los errores terminológicos. Así en el capítulo IV dedicado a las bases psicológicas de la Enseñanza Programada se habla de comportamiento correspondiente y comportamiento actuante como traducciones de respondent behavior y operant behavior, y uno de los términos clave del condicionamiento operante de Skinner: reinforcer, se tradujo por confirmativo, hablando así de confirmativos primarios, secundarios y generales (Rubbens, 1965, pp.50-61). En 1966 se traducen las obras de Decote (1963) y Fry (1963). En la edición castellana de la primera obra, Fernández Huerta (1966) añade un capítulo, en el que se describen los inicios de la Enseñanza Programada en España.

### Tercera etapa (1968-1970).

La Enseñanza Programada es ya un método plenamente conocido y que despierta un considerable interés, como lo prueban el número de investigaciones experimentales que realizan. En 1968, Fernández de Castro presenta su tesis doctoral

La aportación de B.F. Skinner al origen y primer desarrollo de la Enseñanza Programada (1953-1963), dirigida por el profesor Sanvicens, que es el mejor trabajo teórico escrito en castellano sobre este tema. Otro estudio importante es la tesis de Candau (1969) "La Enseñanza Programada de la Lógica Material".

Se empiezan a publicar los primeros programas completos, los de Gramática y Matemáticas (Magisterio Español, 1967) el de Seguridad en el manejo de puentes grúas (Ventosa, 1969) y el Examen Teórico de conducir (1969), Jefatura Central de Tráfico (1969), aunque este último es un programa muy flojo, con excesivos cuadros de copia e insinuaciones formales innecesarias.

En 1970 se traducen tres obras importantísimas en el campo de la Enseñanza Programada. Se trata de dos libros de Skinner: Tecnología de la Enseñanza, que aparece con un prólogo del malogrado Fernández de Castro, y Ciencia y Conducta Humana, la obra más representativa de Skinner, cuya versión castellana lleva una excelente introducción de Bayés. Al mismo tiempo, en México se traduce y adapta el conocido programa de Holland y Skinner, Análisis de la Conducta.

En 1970, Sapon -de la Universidad de Rochester- pronuncia varias conferencias sobre Análisis de la Conducta, presentando en ellas el método de la Enseñanza Programada, en el ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Posteriormente en la misma institución, el profesor Daufí desarrollará cursillos sobre el "nuevo" método de enseñanza.

También en 1970 el CENIDE organiza 3 cursos sobre Enseñanza Programada, dirigidos respectivamente por Juan Estarellas de la Universidad de Florida, René La Borderie del Centro de Documentación Pedagógica de Burdeos y G.O. Leith de la Universidad de Sussex. Vemos, pues, que aunque con un cierto retraso, la Enseñanza Programada se consolida en España. Retraso que también se observará en la aparición de los primeros trabajos sobre Tecnología de la Instrucción entre los que se destacan los de Ferrández y Sarramona (1975) y Fernández, Sarramona y Tarín (1977).

La aplicación e investigación más amplia sobre la Enseñanza Programada se llevó a cabo en la Universidad Laboral de Gijón, a partir del curso 1968-69. En dicha Universidad, el desaparecido José Fernández de Castro dirigió un Departamento de Técnicas Educativas, dedicado a la investigación de diferentes formas de utilización de la Enseñanza Programada. En 1971, el Departamento se convirtió en Instituto de Técnicas Educativas, ampliando su área de influencia en todas las Universidades Laborales. En cuanto a programa, según un informe del mismo Instituto (1972), se realizaron los de 5 asignaturas de primer curso de Oficialía Industrial: matemáticas, física y química, lengua, tecnología y dibujo.

Entre los pioneros en la aplicación de la Enseñanza Programada en nuestro país, cabe citar a dos centros de estudios por correspondencia: CEAC y el Instituto Parramón. Según Sarramona (1972), CEAC utilizaba ya en 1970 un programa lineal sobre fracciones elaborado por el mismo Sarramona y validado a distancia con los propios alumnos del centro. También se utilizaba la Enseñanza Programada en todo un curso de matemáticas, aunque en este caso el programa era una traducción. El Instituto Parramón empleó unos cursos de programación lineal para la enseñanza de idiomas. Los cursos se acompañaban de una sencilla máquina de enseñar para lograr una utilización más efectiva del material, presentado en forma de rollos de papel. El texto se complementaba con discos. Respecto a la aplicación de la Enseñanza Programada en los cursos por correspondencia, Sarramona (1972) señalaba que ambas técnicas perseguían el mismo objetivo didáctico -la individualización de la enseñanza-, y que la aplicación de los principios básicos de la Enseñanza Programada mejoraría la calidad de los cursos por correspondencia.

Una prueba de la notable expansión que iba adquiriendo el movimiento de Enseñanza Programada en España son los programas y proyectos de programación que se presentan a la IV Reunión Nacional del Seminario Permanente de Enseñanza Programada, celebrada en >Palma de Mallorca en Enero de 1972. Entre los programas ya acabados, podemos citar, por ejemplo, uno sobre Formulación de objetivos de conducta (Escudero Escorza 1972), probado en Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza con alumnos del curso de Aptitud

Pedagógica, y otro sobre El uso de la regla de cálculo (Riba, 1972), que se utilizó en cursos de estadística en la Universidad Autónoma de Barcelona. En el Departamento de Psicología de dicha Universidad, el profesor Juliá utilizó durante los cursos 1970-71 y 1971-72 el programa de Holland y Skinner (1961), que acababa de traducir la Editorial Trillas.

A partir de 1970, algunos autores españoles ya veían con claridad la evolución de la Enseñanza Programada. Así, Fernández de Castro (1970) afirmaba "la mayor contribución de Skinner a la educación no han sido sus máquinas ni sus programas. La aportación definitiva de Skinner ha sido el crear una auténtica tecnología de la educación." (p.11).

### 3. EVOLUCION DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA EN LA URSS Y PAISES SOCIALISTAS

#### 3.1. Fases de la evolución de la Enseñanza Programada.

Una característica importante de la evolución de la Enseñanza Programada en Rusia, y en otros países como Alemania, es que en sus comienzos está más influenciada por la Cibernética que por los trabajos americanos, derivados de la Teoría del Aprendizaje. Estos empiezan a conocerse con las conferencias que da Skinner en Moscú y Kiev en Mayo de 1961.

Vogt (1967) distingue tres fases en la implantación de la Enseñanza Programada en Rusia:

#### Primera fase (1961-1962).

Se conoce la evolución americana de la Enseñanza Programada y sus resultados. En general se adopta una postura crítica y defensiva. En esta época sólo las Escuelas Técnicas (y alguna Universidad y Escuela Pedagógica) se ocupan de cuestiones de Enseñanza Programada y Pedagogía Cibernética. El

máximo esfuerzo se encaminaba a la construcción, producción y ensayo de prototipos de máquinas de enseñar. Estas máquinas se utilizaban en la enseñanza universitaria, sobre todo para llevar a cabo funciones de repaso. Los nombres de los primeros aparatos son suficientemente significativos: examinadores, repetidores y controladores.

### Segunda fase (1963-1964).

Se caracteriza por una serie de ensayos para encontrar caminos propios, que respondan a las necesidades de la educación soviética. En esta fase, también se construyeron gran cantidad de aparatos de control, pero se escribieron muy pocos programas. Tal como había sucedido en Estados Unidos, se invirtió la secuencia de producción. Primero aparecieron los aparatos y más tarde -casi siempre con muchas prisas- se hicieron algunos programas. Se habían construido grandes cantidades de aparatos que, con ligeras diferencias, se parecían en lo esencial. Esta es la imagen que da el libro de Schestakow (1968), ya que presenta muchos tipos de máquinas y, en cambio, sólo hay dos artículos que analizan las bases de la Enseñanza Programada. Se oía cada vez más la crítica de Gilbert (1960) a las máquinas de enseñar, con palabras diferentes. Los rusos decían: "Primero el algoritmo y luego la máquina".

### Tercera fase (1965-1966).

Se busca un fundamento teórico, lo más científico posible para la Enseñanza Programada y Pedagogía Cibernética. Disminuye la polémica ideológica entre partidarios y adversarios de la Enseñanza Programada, y aumentan las discusiones objetivas sobre resultados de investigaciones concretas en que se ha utilizado la Enseñanza Programada. Este período termina con la celebración de la I conferencia Pan-Unión de Enseñanza Programada y habían acumulado una serie de experiencias con máquinas de enseñar, basadas en computadoras, que ampliaban las posibilidades de la Enseñanza Programada. La nueva técnica estaba plenamente implantada,

como lo prueba la creación de la Junta de Escuelas Superiores para la Enseñanza Programada y el Centro Informativo para la Enseñanza Programada en 1966. Un año después se fundará la revista Programmirovannoe Obuchenie (Enseñanza Programada).

### 3.2. Vías paralelas en la evolución de la Enseñanza Programada.

En la actualidad, los programadores soviéticos aceptan la técnica de la Enseñanza Programada tal como surge de los primeros trabajos de Skinner, pero discrepan de su interpretación conductista del proceso de la enseñanza. Así Denek (1976), aunque señala que no hay una definición única de Enseñanza Programada, afirma que dicho método se basa en los siguientes principios:

- División del material en pequeños pasos, estrechamente relacionados entre sí.
- Intensificación de la actividad de los alumnos que usan un texto programado.
- Evaluación inmediata de cada respuesta.
- Ritmo individualizado de la enseñanza.
- Verificación empírica de los textos programados.

No observar alguno de estos principios, concluye Denek, equivale a hablar de una enseñanza parcialmente programada. Los principios anteriores los suscribiría el programador skinneriano más ortodoxo. Sin embargo, en el mismo trabajo, Denek (1976) considera insuficientes las bases teóricas conductistas de la Enseñanza Programada, porque:

"Permiten comunicar a los estudiantes casi exclusivamente conocimientos pasivos, basados estos como norma, en la imagen

reproducida del pensamiento, y no forman en los discípulos, en suficiente medida, los hábitos de pensamiento creador, de actividad laboral independiente para la profundización de los conocimientos; no contribuyen al desarrollo de intereses e inclinaciones, es decir, de todo aquello que en la pedagogía marxista constituye uno de los principios fundamentales de la labor docente educativa. Dicho de otra forma, los tipos de Enseñanza Programada clásicos no contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico, lógico y creador en los estudiantes, particularmente no les enseña a buscar, formular y resolver problemas." (pp.152-153).

Para Denek -igual que para Talyzina (1973, 1982)- la Enseñanza Programada debe basarse en los avances de la Cibernética y la >Psicología soviética. Esta última, en su opinión, proporciona una base psicológica más sólida que las Teorías del Aprendizaje a la Enseñanza Programada: la teoría de la formación escalonada de operaciones mentales de Galperin. En un sentido semejante se expresa Talyzina (1976) al hacer una revisión de la evolución de la Enseñanza Programada en Rusia. Para dicha autora, la Enseñanza Programada se inicia con el trabajo de Skinner (1954) y surge sin tener relación directa con la Cibernética. Esto ha dado lugar a tres vías paralelas de evolución de la Enseñanza Programada:

- A) Vía psicológica unilateral.
- B) Vía cibernética unilateral.
- C) Vía empírica unilateral.

Dichas vías son insatisfactorias, en opinión de Talyzina, por ser incompletas. Para Talyzina, el desarrollo adecuado de la Enseñanza Programada ha de seguir los avances de la Psicología rusa, de la Cibernética y de los nuevos medios tecnológicos.

A continuación, se seguirá el esquema propuesto por Talyzina (1976a) para analizar las tres vías de desarrollo paralelo de la Enseñanza Programada y la manera como han de completarse cada una de ellas, según los estudios de los principales programadores rusos:

- A) *Vía psicológica unilateral.*

Parte de los trabajos de Skinner sobre Enseñanza Programada, e interpreta todo el proceso de enseñanza a partir de las teorías psicológicas conductistas. Para los psicólogos rusos este enfoque es incompleto por centrarse exclusivamente en el resultado de las tareas de aprendizaje e ignorar el proceso cognoscitivo interno que da lugar a ese resultado. Según Leontiev y Galperin (1966), en la teoría conductista no es la actividad del estudiante con la materia lo que se corrige o se refuerza, sino sólo el resultado de dicha actividad. Para los autores soviéticos el objetivo de la enseñanza es la "formación de acciones mentales". En este modelo se hace más hincapié en la evolución del proceso de aprendizaje a partir de lo concreto para llegar a lo abstracto -o de lo particular a lo general- que en su resultado.

La teoría de la formación de acciones mentales ha sido desarrollada fundamentalmente por Galperin a partir de los años cincuenta, aunque tenga su origen en los trabajos de Vygotski (1934). Para este último autor el aprendizaje era válido en la medida en que permitía una asimilación consciente del mundo físico, por medio de la "interiorización" gradual de actos externos y a través de su transformación final en acciones mentales. El resultado de todo proceso de aprendizaje era una acción mental, que Vygotski definía como una actividad abstracta interiorizada, aplicable a varias acciones externas particulares.

#### B) *Via cibernética unilateral.*

Según Talzyna (1967a), si la Enseñanza Programada se fundamenta únicamente en la teoría cibernética, existe el peligro de identificar la dirección del proceso de enseñanza con la dirección de los sistemas técnicos. Dicho enfoque, llevaría el desconocimiento de los datos psicológicos y pedagógicos referentes al proceso de enseñanza. La Enseñanza Programada necesita una teoría psicológica que considere el proceso de enseñanza como la asimilación de diferentes tipos de actividad por los alumnos y describa las etapas fundamentales de la transición de las acciones externas a las acciones interiorizadas. Dicha teoría es la de la formación escalonada de acciones

mentales de Galperin anteriormente expuesta. Se trata, pues, según Talzyna, de programar tipos racionales de actividades cognoscitivas, sobre todo procedimientos de pensamiento. Esto supone la separación de un sistema de procedimientos específicos y lógicos del pensamiento para cada asignatura. En este punto se requiere la ayuda de una teoría pedagógica que analice la estructura lógica de la materia y construya el algoritmo de enseñanza (Gorjunow, 1968). La Pedagogía cibernética realiza ambas funciones.

La estructura lógica de la materia es el plan de exposición del contenido de la enseñanza. Determina la dependencia mutua entre las partes de una disciplina, así como la relación de las mismas con otras materias afines. En la Enseñanza Programada el plan lógico de la materia es función del análisis que de la misma hacen los pedagogos y psicólogos, así como del nivel de conocimientos de los alumnos que inician el programa. La validación del programa es la prueba empírica que determina la correcta estructuración de la materia.

La estructura lógica de la materia fija el contenido de la enseñanza y representa el punto de partida para la construcción del algoritmo. El término algoritmo, usado primero en Matemáticas, lo define Rostunow (1968) de la siguiente manera:

"Conjunto de instrucciones precisas que permiten la ejecución de un cierto sistema de operaciones, según un orden rigurosamente prefijado, que hace posible la resolución de cierta clase de problemas" (Rostunow, 1968, p.9).

El algoritmo trata de resolver la cuestión de cómo enseñar una materia y se propone encontrar el camino más eficaz para alcanzar los objetivos de la asignatura. La teoría de los algoritmos de la enseñanza ha sido desarrollada principalmente por Landa (1966).

### C) *Via empírica unilateral.*

Esta vía ha rechazado tanto la teoría psicológica como la Pedagogía cibernética y la elaboración de programas se ha basado en la experiencia docente y en el sentido común. Para

Talyzina (1967a), la experiencia de quince años ha demostrado lo improductivo de este enfoque. Además este empirismo pragmático ha provocado que el proceso de aprendizaje se adaptara a las posibilidades técnicas de las máquinas de enseñar. La Enseñanza Programada en Rusia, de esta forma, se fue convirtiendo en sinónimo de Enseñanza Automatizada, y dicha automatización supuso, en algunos casos, una reducción en la calidad de la enseñanza. La desilusión de esta clase de Enseñanza Automatizada ha sido también para muchos educadores una desilusión de la Enseñanza Programada, al no satisfacer las esperanzas puestas en dicho método, y les ha hecho pensar que su momento ya había pasado.

Los programadores rusos, de acuerdo con sus teorías cibernéticas, siempre han insistido en la importancia de los nuevos medios tecnológicos (máquinas de enseñar fundamentalmente) que controlan la asimilación de la enseñanza por parte de los alumnos de una manera activa y permanente y dan una retroalimentación inmediata. Tal control y evaluación requiere una automatización completa del proceso de enseñanza por medio de máquinas de enseñar con computadoras. Lo importante es que dichos medios tecnológicos se adecuen a las bases teóricas (psicológicas y pedagógicas) de la Enseñanza Programada. De esta forma, como señala Talyzina (1976, 1982) la Enseñanza Programada en Rusia se fundamenta en la Psicología soviética, la Pedagogía Cibernética y los nuevos medios tecnológicos.

### 3.3. Características diferenciales y aplicaciones de la Enseñanza Programada en la URSS.

Para terminar este apartado, resumiré las características principales y las diferentes aplicaciones de la Enseñanza Programada en los Países del Este:

- Los programadores rusos han aceptado los principios de la Enseñanza Programada formulados por Skinner, pero no las bases teóricas derivadas de la Psicología del Aprendizaje. Han programado las actividades encaminadas a la resolución de problemas, y a la enseñanza de métodos y estrategias más que de conocimientos, siguiendo la teoría de la formación escalonada de

acciones mentales de Galperin y los algoritmos de Landa. Este enfoque ha llevado a establecer reformas importantes en los currícula escolares.

- La Enseñanza Programada en los Países del Este ha tenido una influencia muy positiva en la selección y estructuración del material didáctico. Así, a partir de los años setenta los programadores checos se han dedicado a ordenar la estructura y el contenido de los libros de texto y a verificar empíricamente su efectividad. Los cambios introducidos han incrementado la actividad del estudiante, al exigirle un mayor número de respuestas, y han posibilitado un mayor autocontrol del material asimilado.

- Los programas, como hemos visto al analizar la estructura de la materia, deben presentar nexos de unión con todos los temas de la asignatura y deben introducir elementos que sirvan para la adquisición de conocimientos de disciplinas conexas. Los programadores polacos han llevado plenamente a la práctica esta idea con sus programas en bloque, también llamados varsovianos.

- Los principios cibernéticos de la Enseñanza Programada rusa han subrayado los aspectos de asimilación de la materia y retroalimentación continua. Dichos aspectos se descuidaban en la enseñanza tradicional, cuando un maestro enseñaba a un grupo de alumnos a la vez. Sin embargo, para tener un método experimental de enseñanza se necesita un control objetivo y permanente del grado de asimilación de la materia, que se va presentando en pequeños fragmentos. Este control se realiza con diferentes tipos de máquinas de enseñar.

- La Enseñanza Programada se introdujo en Rusia como un método complementario de otras actividades docentes (clases magistrales, prácticas) en la Enseñanza Superior, y nunca se recomendó su uso exclusivo. Además, han sido los rusos los que han resaltado con mayor énfasis una limitación importante de un uso amplio de la Enseñanza Programada: la mayoría de programas olvidan la expresión oral del alumno, y en muchas materias interesa que éste exponga con precisión sus ideas.

- Los programadores soviéticos colaboran cada vez más con especialistas, que no son de su área de influencia político-

cultural. Buena muestra de ello son la serie de Seminarios germano-soviéticos y franco-soviéticos para el estudio y aplicación de la Enseñanza Programada (Grigoriev, 1976; Ioudina, 1976; Talyzina, 1976b).

#### 4. LA TECNOLOGIA EDUCACIONAL

En la actualidad no se habla tanto de Enseñanza Programada como en la década de los sesenta, pero la mayoría de los sistemas de enseñanza actuales están influenciados por las características más importantes de la Enseñanza Programada. En los apartados anteriores hemos repasado la evolución de la Enseñanza Programada en diferentes países desde su nacimiento hasta el momento en que queda englobada dentro de un enfoque sistemático de la educación más amplio, conocido como Tecnología Educacional. En efecto, como ya señalara Glaser (1965) en la introducción de su libro Teaching Machines and Programed Learning II, los términos "máquinas de enseñar" y "Enseñanza Programada" se han utilizado cada vez menos y se ha empezado a hablar cada vez más de Tecnología Educacional (Educational Technology), Tecnología de la Enseñanza (Technology of Teaching), o Tecnología de la Instrucción (Instructional Technology). Esto es lógico, porque la técnica de la Enseñanza Programada al aplicarse a la educación ha ido dando lugar a un enfoque sistemático más amplio y comprensivo.

En 1963, Skinner publica su artículo: Reflections on a decade of teaching machines, en el que recapitula y analiza críticamente las aportaciones y aplicaciones de las máquinas de enseñar y de la Enseñanza Programada. Sus trabajos posteriores tratan de Tecnología de la Enseñanza, y éste es el título que da a su libro de 1968, en el que aparecen la mayor parte de sus escritos sobre temas educativos. También en 1963, Glaser, Bolvin y Lindvall vieron la necesidad de introducir cambios importantes en la organización escolar, al aplicar la Enseñanza Programada en una escuela elemental, para aprovechar todas las ventajas del material cuidadosamente secuenciado. Así nació

la Enseñanza Prescrita Individualmente, que es la anticipación más clara de la Tecnología Educativa, tal como hemos analizado en otro estudio (Cruz, en prensa).

La Tecnología Educativa nace fundamentalmente de la Enseñanza Programada, así lo han subrayado autores como Green (1962), De la Orden (1971), Hartley (1972), Stolurow (1972) y Ferrández (1978). No obstante conviene aclarar -como señala Settler (1968, 1978)- que hay dos conceptos históricos de Tecnología Educativa:

- A) El de ciencia física.
- B) El de ciencia conductual.

#### 4.1. La Tecnología Educativa como ciencia física.

Desde esta acepción se define la Tecnología Educativa según los aparatos (proyectores, TV, películas, máquinas de enseñar, computadoras...) que se utilizan en la educación. La idea que subyace a este punto de vista es que los materiales no-verbales son más concretos y efectivos que la explicación excesivamente verbalista del profesor de la enseñanza tradicional.

Esta primera acepción de la Tecnología Educativa tienen sus raíces históricas en el movimiento de la Instrucción Visual, llamada luego, hacia los años cuarenta, Instrucción Audiovisual. Conviene resaltar que dicho movimiento, en sus comienzos, tuvo muy poca relación con las Teorías del Aprendizaje. Así por ejemplo, las películas se pasaban a grupos de estudiantes sin considerar las diferencias individuales en el aprendizaje, ni la posibilidad de que los alumnos dieran respuestas activas. Además, en general, la película educativa se veía más como una ayuda a la enseñanza que como una secuencia autosuficiente de instrucción. Hacia los años sesenta se comprobó con insatisfacción que la construcción de una serie de instrumentos muy elaborados de comunicación se había hecho independientemente de los recientes avances de las Teorías del Aprendizaje. Dicho en palabras de Richmond (1967)

se disponía de una tecnología de las máquinas, pero no de una tecnología de la instrucción, con lo cual los modernos instrumentos no había podido dar todo su rendimiento. También en esa década surgen unos nuevos aparatos: las máquinas de enseñar, que superan una limitación importante de la mayoría de medios audiovisuales (el cine, televisión, por ejemplo, son sistemas de comunicación unidireccionales) al tratarse de sistemas de comunicación en ambas direcciones. Debido a la introducción de estos últimos aparatos, que presentan generalmente programas escritos, hacia los años sesenta se empieza a utilizar el término más amplio de Tecnología Educativa en lugar de Instrucción Audiovisual para englobar a todos los instrumentos que se han utilizado como ayudas educativas. Empieza entonces a haber una conexión entre las dos acepciones de la Tecnología Educativa -la ciencia física y la ciencia conductual- gracias a los principios teóricos de los que deriva la Enseñanza Programada, presentada por medio de las máquinas de enseñar.

#### *4.2. La Tecnología Educativa como ciencia conductual.*

En un sentido amplio, la Tecnología Educativa como ciencia conductual reúne una serie de conocimientos de diferentes áreas de las ciencias de la conducta para utilizarlos de una manera sistemática en la resolución de problemas de la enseñanza y el aprendizaje. Estos conocimientos han proporcionado una base conceptual, y lo que pienso que es todavía más importante, una metodología para el desarrollo y evaluación de sistemas de instrucción.

Actualmente prevalece la concepción de la Tecnología Educativa como una ciencia conductual, como se puede comprobar en las siguientes definiciones:

"La Tecnología de la Instrucción subraya la clarificación de los objetivos educativos y su traducción en objetivos conductuales; el análisis de la conducta especificada en estos objetivos en sus conceptos y habilidades componentes; el desarrollo de lecciones para enseñar estos conceptos y

habilidades; y tantos ciclos de prueba, análisis y revisión de las lecciones como sean necesarios para alcanzar los objetivos." (Anderson, 1967, p.129).

"La Tecnología Educacional es un modo sistemático de preparar, implementar y evaluar el proceso total del aprendizaje y la instrucción en función de objetivos específicos, basados en las investigaciones sobre el aprendizaje humano, empleando recursos humanos y materiales de manera que la instrucción se torne más efectiva." (Araujo, 1976, p.168).

"La Tecnología Educacional es la planificación sistemática del proceso de instrucción mediante el empleo de recursos humanos y mecánicos; esta planificación incluye tanto la designación de objetivos como la elaboración de materiales y la conducción y evaluación del proceso instructivo. No tiene sentido emplear el término "tecnología" para referirnos sólo a los aparatos que la técnica pone al servicio de la educación: ordenadores, televisión escolar, medios audiovisuales... estos aparatos sólo son medios para conseguir los objetivos propuestos." (Ferrández y Sarramona, 1975, p.269).

"La Enseñanza Programada no es un método de enseñanza sin profesor, sino un método de instrucción que establece objetivos operacionalmente definidos, y un material secuenciado y autocorrectivo. Una aplicación más amplia de estos principios nos lleva a una Tecnología Educacional. Dicha Tecnología implica un enfoque sistemático de la educación que basa sus decisiones en hechos más que en juicios de valor. La Tecnología Educacional no se reduce, como algunos creen, a nuevas técnicas como proyectores, laboratorios de lenguaje... La Tecnología Educacional prepara las condiciones del aprendizaje de manera que éste sea más eficiente y las habilidades del alumno aumenten en lugar de verse restringidas" (Hartley, 1972, p.16).

Cualquier definición de Tecnología Educacional desde el punto de vista de las ciencias de la conducta se debe referir a la instrucción como un todo y ha de incluir todos los componentes esenciales del proceso de enseñanza. Como señala Ferrández (1978), la Tecnología Educacional no pasa directamente al hacer, sino que previamente planea todo el proceso y después piensa

cómo ponerlo en práctica. Esto supone dos alternativas jerarquizadas:

- Qué hacer: especificación de los contenidos y objetivos de la enseñanza. Este aspecto es el planteamiento.

- Cómo hacerlo: utilización de los medios más adecuados para la eficaz transmisión de los contenidos y objetivos de un programa. Esta fase sería el proceso, algo inacabado, cuando no se consiguen los objetivos propuestos.

La Tecnología Educacional ha desarrollado Sistemas de Instrucción que interrelacionan todas las partes del proceso educativo. El primero de dichos sistemas y del que se han derivado la mayoría de modelos posteriores fue elaborado por Glaser (1964), el mismo autor que iniciara la Instrucción Prescrita Individualmente.

La etapas básicas que aparecen en el Modelo de Glaser, o en la definición que da Anderson de Tecnología de la Instrucción, se derivan de las fases que se establecen en la construcción de un programa y que son: La especificación de los objetivos operacionales, la determinación de las conductas de entrada, la secuenciación del material y la evaluación de los aprendizajes y el programa según un test final. De alguna manera los principios metodológicos introducidos por la Enseñanza Programada en el campo educativo están teniendo una repercusión cada vez más amplia en los métodos de enseñanza y en la preparación de los materiales didácticos, en lo que actualmente se denomina Tecnología Educacional o Enfoque Sistemático de la Educación. Incluso algunos manuales importantes de Psicología Educativa, como el de Anderson y Faust (1975), siguen exactamente las fases de este enfoque derivado de la Enseñanza Programada. Por otra parte, la Enseñanza Programada queda en el lugar que le corresponde como una más de las técnicas empleadas en la secuenciación del material del proceso global de instrucción.

Así pues, conviene resaltar que la Enseñanza Programada ha propiciado un nuevo enfoque metodológico del proceso educativo (Cruz, 1986). Para concluir este apartado sólo resumiré brevemente los requisitos que actualmente se

consideran necesarios para un aprendizaje eficaz. Dichos requisitos constituyen la principal aportación de la Enseñanza Programada al proceso de cualquier sistema de enseñanza-aprendizaje:

A) Especificación de los objetivos: Aquí hay que distinguir entre las metas educativas y los objetivos operacionales. Las primeras son comportamientos y aspiraciones filosóficas, políticas, económicas... y el educador comparte la responsabilidad de su determinación con otros miembros de la sociedad (padres, políticos...) los objetivos operacionales o conductuales, derivados por el educador de dichas metas, especifican lo que harán los alumnos al final de una situación de instrucción y las condiciones en que se dará su conducta. El logro de estos objetivos se analiza según las respuestas que dan los alumnos al enfrentarse a una prueba o test final, que se han construido a partir de dichos objetivos operacionales. Antes de construir la prueba final el educador hace un análisis de tareas, o de los conocimientos y habilidades que se necesitan para lograr los objetivos especificados.

B) Determinación del repertorio de entrada. Las conductas que un alumno ha de poseer para iniciar un aprendizaje determinado se han de establecer explícitamente y se han de evaluar en un test de entrada para poder tenerlas en cuenta en la secuenciación del material.

Habitualmente a los niños se les coloca en grupos en función de las puntuaciones obtenidas en tests psicométricos. Estas pruebas psicométricas, útiles en muchos aspectos, no están directamente relacionadas con la actuación del niño en el aula y generalmente no sugieren ningún programa de enseñanza o reeducación del alumno. Se trata de tests basados en normas que sirven para comparar la actuación de un niño con la de otros niños, sin decirnos exactamente qué puede hacer cada alumno.

Cada vez se empiezan a utilizar más los tests basados en criterios, contruidos a partir de los objetivos operacionales de un curso o ciclo educativo. Estos tests comprueban las conductas de un alumno, respecto a los requisitos de entrada a un programa en este caso. Se evalúa fundamentalmente si el niño tiene el repertorio mínimo necesario para afrontar con éxito un nuevo aprendizaje. Al mismo tiempo, este test de entrada desde el

punto de vista metodológico constituye una línea de base a partir de la cual se puede evaluar el progreso del alumno.

C) Elección de los procedimientos o técnicas de secuenciación del material. Cualquier técnica racional de enseñanza parte del repertorio de entrada del alumno para evitar repeticiones innecesarias o saltos en el vacío, e intenta que éste logre los objetivos finales previamente establecidos. Para comprobar la efectividad del proceso se delimitan objetivos a corto plazo y se realizan tests con frecuencia, consiguiendo de esta manera un registro contínuo del aprendizaje de los alumnos. La consecución de objetivos concretos y el progreso en el aprendizaje actúan como reforzadores poderosos para el estudiante y aumentan su motivación.

El punto clave de la enseñanza eficaz es la determinación de los pasos o secuencias en que se ha de presentar el material de estudio. Desgraciadamente, al extrapolar los resultados de la investigación básica de laboratorio al campo educativo, algunos teóricos del aprendizaje han insistido más en la administración de las contingencias de reforzamiento que en la programación de estímulos. La importancia de la adecuada administración de reforzamientos está fuera de toda duda en el ámbito de la modificación de conducta, en aquellos casos en que se trata sólo de aumentar o disminuir respuestas que ya existen en el repertorio de un organismo. Sin embargo, en la enseñanza generalmente hay que instaurar respuestas que un alumno todavía no tiene en su repertorio, e interesa además que estén bajo el adecuado control de estímulos. Lo importante es obtener del alumno la respuesta correcta lo antes posible, aunque al principio se necesite la ayuda de estímulos suplementarios, pues hasta que aquélla no se produce tampoco es sensible a las contingencias del reforzamiento.

D) Evaluación o test final. Las respuestas al test final, basado en los objetivos previamente establecidos, nos dan una doble información: sobre el alumno y sobre las técnicas de instrucción utilizadas. La primera nos dice cómo está el alumno respecto a los objetivos de enseñanza que el profesor había elaborado. Esta información sobre el alumno parte del presupuesto que hay un continuum en los aprendizajes y que el sujeto ha llegado a un determinado nivel. Nivel que se utiliza

para decidir cuál será la siguiente unidad de instrucción que se le presenta.

Por otra parte, dentro de la Tecnología de la Instrucción, la evaluación no es sólo para el alumno, sino también para las técnicas de enseñanza empleadas. Cualquier material didáctico ha de ser probado y revisado tantas veces como sea necesario hasta que logre establecer en los alumnos los objetivos propuestos.

La característica principal del enfoque educativo que acabamos de resumir es que cada paso del proceso de instrucción es juzgado en términos de los resultados que produce en los estudiantes. Al utilizar la Tecnología Educativa, cualquier decisión sobre reformas en los currícula escolares o en los métodos de enseñanza ya no se basa en impresiones subjetivas de educadores, sino en la efectividad de todo el proceso para lograr unos objetivos especificados.

Para terminar, una consideración crítica. Conviene recordar, como han señalado Araujo (1976), Cruz (1984, 1986), Speller (1976) y Travers (1968), que la Tecnología Educativa ha ido unida, a veces, al logro de objetivos académicos muy tradicionales. Por eso los autores que han desarrollado un enfoque sistemático de la educación (Kaufman, 1973 y Sanvicens, 1973), han añadido una etapa previa a la especificación de los objetivos: la identificación de necesidades. Cuando éstas se tienen en cuenta surgen experiencias educativas innovadoras en el marco de la Tecnología Educativa y la Psicología del Aprendizaje, como por ejemplo el nuevo plan de estudios de Psicología de Iztacala (Ribes et al., 1980).

## RESUMEN

La Enseñanza Programada se introdujo en Francia e Italia con un ligero retraso y con menos fuerza que en Gran Bretaña. No obstante, hubo realizaciones importantes en el campo educativo en Francia y en el industrial en Italia. En España, la Enseñanza Programada siguió una evolución similar a la de Francia e Italia. Los primeros trabajos experimentales se realizaron en la Universidad de Barcelona a partir de 1963.

En la URSS y en los países socialistas la Enseñanza Programada estuvo más influenciada por la pedagogía cibernética y la psicología rusa que por las teorías del aprendizaje. En la actualidad, los principios metodológicos introducidos por la Enseñanza Programada han dado lugar a un enfoque sistemático de la enseñanza, conocido como Tecnología Educacional.

## SUMMARY

Programmed Teaching started in France and Italy with a certain delay and less strength than in Great Britain. Nevertheless there were important achievements in the educational field in France and the industrial one in Italy. In Spain, Programmed Teaching had a similar development as in France and Italy. The first experimental studies were carried out at Barcelona University from 1963 onwards. In the URSS and the socialist countries Programmed Teaching was more influenced by cybernetic pedagogy and Russian psychology than by learning theory. At present, the methodological principles introduced by Programmed Teaching have given way to a systematic approach to teaching known as Educational Technology.

## BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, R.C. Educational psychology. Annual Review of Psychology, 1967, 18, 129-164.

ANDERSON, R.C. y FAUST, G.W. Educational psychology. The science of instruction and learning (3. edición). N.Y.: Dodd Mead & Co., 1975.

- ARAUJO, J.B. Tecnología educacional y teorías de la instrucción. Buenos Aires: Paidós, 1976.
- BARTOLOME, M. Matemáticas Programadas. Barcelona Escolar, 1967, **6**, 79-93.
- BORRELL, N. La programación de saberes geográficos y científico-naturales. Barcelona Escolar, 1967, **6**, 131-156.
- BRESSON, F.; MONTMOLLIN, M. (eds.). La recherche en enseignement programmé. Paris: Dunod, 1969.
- CANDAU, V.M. La enseñanza programada de la lógica material. (Tesis doctoral). Barcelona: Universidad de Barcelona, 1969.
- CRAM, D. Explaining "Teaching Machines" and programming. San Francisco: Fearon Publ., 1961. Traducción: Máquinas de enseñar y programación escolar. Madrid, Marova, 1973.
- CRUZ, J. A critical review of programmed instruction. Educational Technology, 1984, September, 29-31.
- CRUZ, J. Teorías del aprendizaje y tecnología de la enseñanza. México, Trillas, 1986.
- CRUZ, J. Evolución histórica de las aportaciones del análisis experimental del comportamiento a la programación educativa en Estados Unidos y Gran Bretaña. Revista de Historia de la Psicología (En prensa).
- DECOTE, G. Vers l'enseignement programmé. Paris, Gautier Villars, 1963. Traducción: La enseñanza programada, Barcelona, Teide, 1966.
- DE LA ORDEN, A. Un ejemplo de texto programado. Bordón, 1964, **122-123**, 89-115.
- DE LA ORDEN, A. La Enseñanza Programada en el contexto de la tecnología educativa. En Tendencias actuales de la Educación, Santiago de Compostela, Monografías, Universidad de Santiago, nº 3, 1971, 15-25.
- DE MONTMOLLIN, M. L'enseignement programmé. Paris, PUF, 1965.

DENEK, K. La Enseñanza Programada a la luz de la experiencia y de las investigaciones científicas. La Educación Superior Contemporánea, 1976, 13, 141-169.

ESCUADERO, T. La Enseñanza programada en los cursos de aptitud pedagógica. Trabajo presentado en la IV Reunión Nacional del Seminario Permanente de Enseñanza Programada. Palma de Mallorca, Enero, 1972.

FERNANDEZ DE CASTRO, J. La aportación de B.F. Skinner al origen y primer desarrollo de la enseñanza programada (1953-1963). (Tesis doctoral). Barcelona, Universidad de Barcelona, 1968.

FERNANDEZ DE CASTRO, J. Prólogo. En SKINNER, B.F. Tecnología de la Enseñanza. Barcelona, Labor, 1970, 7-11.

FERNANDEZ HUERTA, J. Textos didácticos revolucionarios. Revista de Educación, 1963, Noviembre, 57-64.

FERNANDEZ HUERTA, J. Máquinas didácticas. Diccionario de Pedagogía. Barcelona, Labor, 1964, 605-606.

FERNANDEZ HUERTA, J. La enseñanza programada de la aritmética Barcelona Escolar, 1965, 1, 31-54.

FERNANDEZ HUERTA, J. La Enseñanza Programada en España. En DECOTE, G. La Enseñanza Programada, Barcelona, Teide, 1966, 153-171.

FERRANDEZ, A. La enseñanza individualizada. Barcelona. CEAC, 1978.

FERRANDEZ, A. y SARRAMONA, J. La educación: Constantes y problemática actual. Barcelona, CEAC, 1975.

FERRANDEZ, A.; SARRAMONA, J. y TARIN, L. Tecnología Didáctica. Barcelona, CEAC, 1977.

FONTANA, L. Instruzione programmata e machine per insegnare. Roma, Armando, 1969.

FONTANA, L. The employment of programmed learning in Italy. En BAIJPAI, A.C. y LEEDHAM, J.F. (eds.) Aspects of educational technology IV. London, Pitman, 1970, 387-396.

FREINET, C. Bandes enseignantes et programmation, Cannes, Bibliothèque de l'École Moderne, 1964.

FREINET, C. y BARTELOOT, N. Travail Individualisé et programmation, Cannes, Bibliothèque de l'École Moderne, 1966.

FRY, E. Teaching machines and programmed instruction, N.Y., McGraw-Hill, 1963. Traducción: Máquinas de enseñar y enseñanza programada, Madrid, Magisterio Español, 1965.

GALINO, A.M. La enseñanza programada, Eidos, 1965, 22, 19-30.

GAVINI, G.P. Manuel de Formation aux techniques de l'enseignement programmé, Puteaux, Hommes et Techniques, 1965.

GILBERT, T.F. On the relevance of laboratory investigation of learning to self-instructional programming. En LUMSDAINE, A.A. y GLASER, R. (eds.) Teaching machines and programmed learning, Washington, National Education Association, 1960, 475-485.

GLASER, R. Components of the instructional process. En DE CECCO, J.P. (ed.) Educational Technology: readings in programmed instruction, N.Y., Holt, 1964, 68-76.

GLASER, R. Teaching Machines programmed learning. II, Washington, National Education Association, 1966.

GONZALVO, G. Enseñanza Programada. En KELLY, W. (ed.) Psicología de la Educación. Madrid, Morata, 1964, 648-667.

GORJUNOW, J.P. Structure logique et algorithme d'enseignement d'une discipline. En SCHESTAKOW, A.W. (ed.) L'enseignement programmé et les machines à enseigner en URSS, Paris, Dunod, 1968, 15-20.

GREEN, E.J. The learning process and programmed instruction, N.Y., Holt, 1962. Traducción: El proceso del aprendizaje y la instrucción programada, Buenos Aires, Troquel, 1965.

GRIGORIEV, V. L'organisation scientifique des études et l'application de méthodes et de moyens d'enseignement nouveaux et efficaces Bull. de Psychologie, 1976-1977, 330, 817-820.

HARTLEY, J. (Ed.) Strategies for programmed instruction: an educational technology, London, Butterworths, 1972.

HOLLAND, J.G. y SKINNER, B.F. Analysis of behavior, N.Y., McGraw Hill 1961. Traducción: Análisis de la Conducta, México Trillas, 1970

INSTITUTO DE TECNICAS EDUCATIVAS DE LA UNIVERSIDAD LABORAL DE GIJO. Actividades sobre Enseñanza Programada del Instituto de Técnicas Educativas de la Universidad Laboral de Gijón. Trabajo presentado a la IV Reunión Nacional del Seminario permanente de Enseñanza Programada, Palma de Mallorca, Enero, 1972.

IOUDINA, O. Diagnostic des causes psychologiques des erreurs des élèves au moyen d'un manuel programmé. Bull. de Psychologie, 1976-1977, 330, 883-889.

JEFATURA CENTRAL DE TRAFICO. Examen teórico de conducir: curso programado, Madrid, Jefatura Central de Tráfico, 1969.

KAUFMAN, R. Planificación de sistemas educativos, México, Trillas, 1973.

LANDA, L.N. Algoritmizatsia y obucenij, Moscú, Proserescennia, 1966. Traducción: Algoritmos para la enseñanza y el Aprendizaje, México, Trillas, 1977.

LEONARD, G. Instrucción programada, última novedad docente. Selecciones del Reader's Digest, 1963, Marzo, 49-58.

LEONTIEV, A.N. y GALPERIN, P.I. Learning theory and programmed instruction, Soviet Education, 1966, 10, 7-15. En E. STONES (ed.) Readings in Educational Psychology, London, Methuen, 1970, 313-324.

MAGISTERIO ESPAÑOL, Matemáticas Programadas, Madrid, Magisterio Español, 1967a.

MAGISTERIO ESPAÑOL, Gramática Programada, Madrid, Magisterio Español, 1976b.

MORENO, J.M. Enseñanza Programada, Bordón, 1963, 115, 129-152.

MORENO, J.M. Enseñanza Programada y Libros de Texto, Bordón, 1964, 121, 3-14.

NORIEGA, J. Análisis crítico de la enseñanza programada, Bordón, 1966, 17, 251-255.

OLERON, P. L'enseignement programmé, I: Aspects généraux et théoriques, L'Année Psychologique, 1964, 2, 461-481.

OLERON, P. L'enseignement programmé II: L'apport de l'expérimentation et des applications. L'Année Psychologique, 1966, 1, 99-116.

POCZTAR, J. Théories et pratique de l'enseignement programmé. Guide à l'usage des enseignants, Paris, Unesco, 1971.

RIBA, M.D. Guión de enseñanza programada para la utilización de la regla de cálculo. Trabajo presentado a la IV Reunión Nacional del Seminario Permanente de Enseñanza Programada, Palma de Mallorca, Enero, 1972.

RIBES, E.; FERNANDEZ, C.; RUEDA, M; TALENTO, M. y LOPEZ, F. Enseñanza, ejercicio e investigación de la psicología, México, Trillas, 1980.

RICHMOND, W.K. The teaching revolution, London, Methuen, 1967.

RODRIGUEZ MORENO, M.L. La programación y la geometría, Barcelona Escolar, 1967, 6, 95-111.

ROSTUNOW, T.I. Nature de l'enseignement programmé. En A.W. SCHESTAKOW (ed.): L'enseignement programmé et les machines à enseigner en URSS, Paris, Dunod, 1968, 5-14.

RUBBENS, F.M. Enseñanza Programada y estudio de su didáctica, Madrid, Paraninfo, 1966.

SAETTLER, P. A history of instructional technology. Programmed Learning and Educational Technology, 1978, 15, 7-15.

SANVICENS, A. El enfoque sistemático de la metodología educativa. La educación como sistema. En Reforma cualitativa de la enseñanza. Madrid, Sociedad Española de Pedagogía, 1973, 245-275.

SARRAMONA, J. Empleo por correspondencia de la instrucción programada. Trabajo presentado a la IV Reunión Nacional del Seminario de Enseñanza Programada. Palma de Mallorca, Enero, 1972.

SCHESTAKOW, A.W. L'Enseignement programmé et les machines à enseigner en URSS. Paris, Dunod, 1968.

SKINNER, B.F. Science and human behavior. New York, McMillan, 1953. Traducción: Ciencia y Conducta humana, Barcelona, Fontanella, 1970.

SKINNER, B.F. Science and human behavior. New York, McMillan, 1953. Traducción: Ciencia y conducta humana, Barcelona, Fontanella, 1970.

SKINNER, B.F. The science of learning and the art of teaching, Harvard Educational Review, 1954, 24, 86-97.

SKINNER, B.F. Teaching Machines, Science, 1958, 128, 969-977

SKINNER, B.F. Why we need teaching machines, Harvard Educational Review, 1961, 31, 377-398.

SKINNER, B.F. Reflections on a decade of teaching machines, Teachers College Record, 1963, 66, 166-177.

SKINNER, B.F. Technology of teaching, New York, Appleton, 1968. Traducción: Tecnología de la enseñanza, Barcelona, Labor, 1970.

SPELLER, P. El sistema de instrucción personalizada (SIP): perspectiva en América Latina. Revista Latinoamericana de Psicología, 1978, 10, 463-472.

STOLUROW, L.M. Aplicación de la psicología a la tecnología educacional. Revista de Psicología General y Aplicada, 1972, 119, 927-942

TALYZINA, N.F. Psychological aspects of programmed instruction, Journal of Instructional Science, 1973, 2, 243-280.

TALYZINA, N.F. Vías para el desarrollo de la enseñanza programada, La Educación Superior Contemporánea, 1976a, 2, 123-139.

TALYZINA, N.F. Théorie et pratique de la programmation du processus d'assimilation dans les disciplines mathématiques, Bulletin de Psychologie, 1976b, 330, 832-836.

TALYZINA, N.F. The theoretical bases of the elaboration of teaching programmes, Programmed Learning and Educational Technology, 1982, 19, 6-17.

TORO, J. Mitos y errores educativos, Barcelona, Fontanella, 1981.

TRAVERS, R.M.W. Directrices para el desarrollo de una tecnología educativa. En W.F. WITT (ed.): Technology and the curriculum, Columbia, Teachers College University, 1968. Traducción: Programación y tecnología educativa, Salamanca, Anaya, 1978.

VENTOSA, J.M. Problemas educativos y Enseñanza Programada, Educadores, 1965a, 35, 801-810.

VENTOSA, J.M. Enseñanza Programada, Educadores, 1965b, 35, 951-957.

VENTOSA, J.M. Enseñanza Programada: libros y máquinas para aprender, Educadores, 1966, 36, 39-61.

VENTOSA, J.M. Seguridad en el manejo de puentes grúa, Barcelona, EPISE, 1969.

VOGT, H. La cibernética pedagógica y la instrucción programada en la Unión Soviética, Folia Humanística, 1967, 60, 987-1004.

VIYGOTSKI, L.S. Myshlenie i rech, Moscú, Izuchenie, 1934. Traducción: Thought and language, New York, MIT Press, 1965.