

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

COLEGIO DE PSICOLOGIA

LA ENSEÑANZA PROGRAMADA

Y LOS PROBLEMAS DE EDUCACION EN AMERICA LATINA

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE PSICOLOGA

PRESENTA VERONICA BUCHANAN STANLEY.

MEXICO, D. F. DICIEMBRE DE 1971



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Z 5053.08
UNAM.066
1971

H. 158785

Apr. 212

INDICE

	pá.
INTRODUCCION	1
I.- ANALFABETISMO EN AMERICA LATINA Y LA ENSEÑANZA PROGRAMADA	4
Estado actual de la Educación en América Latina	4
El Analfabetismo.-Su Causa Principal:Deserción Escolar	13
Sugerencias.- Posibles aportaciones de la Enseñanza Programada al Problema de la Educación	19
II.- ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA	23
III.- ENSEÑANZA PROGRAMADA	30
Características de la Enseñanza Programada	30
Tipos de Programas	33
Lineal	33
Ramificado	39
Algorítmico	43
Otros	62
La Programación	67
Población	68
Objetivos	69
Enfoques Sistemáticos del diseño de un Programa	74
Críticas a la Enseñanza Programada	83
Objeciones a la Enseñanza Programada	86
PERSPECTIVAS	90
IV.- ELABORACION DE UN SEGMENTO PROGRAMADO	92
Resultados y Comentarios	92
APENDICES	107

	pág.
Apendice A	107
Apendice B	109
Apendice C	111
Apendice D	115
GLOSARIO	118
BIBLIOGRAFIA	124

INTRODUCCION

El problema de la educación constituye un desafío a la humanidad, es algo que no incube a todos desde un punto u otro: como educadores o como educandos.

La educación no se ha descuidado, pues cada día, en casi todos los países se oye hablar de reforma educativa, nuevos métodos de enseñanza, didácticas mas adecuadas de tal o cual materia, cursos para preparar mejor a los maestros, etc. ; por otro lado - los gobiernos aumentan los presupuestos para la educación, las organizaciones internacionales y las nacionales, los medios de comunicación masiva y los investigadores científicos en el campo de la educación en general aumentan sus esfuerzos para dar mayor rendimiento, sin embargo y a pesar de ello los datos estadísticos nos demuestran que cada día aumenta la taza de analfabetas adultos.

América Latina no es una excepción, el 45 % de sus habitantes son analfabetas y esto considerando que se designa como alfabetado a aquellos que apenas logran escribir su nombre, es decir, en las cifras se toman en cuenta a los alfabetas básicos, pues estas serían muchas mas elevadas si la palabra alfabetado se entendiera en sentido funcional del vocablo.

El fenómeno nos preocupa, sobre todo cuando estamos conscientes de que los problemas mas graves como el hambre, la miseria y las enfermedades que agobian a la América Latina, tienen su base -

en la falta de educación. Con el deseo de atacar y combatir este problema nos preguntamos : ¿a qué se debe que aún cuando se aumentan los esfuerzos y recursos el problema subsiste? ¿Dónde está la falla? ¿Los recursos económicos y humanos estarán siendo empleados en forma inadecuada? ¿Acaso los métodos de enseñanza no son los adecuados? ¿Se carece de la preparación necesaria?

Todo ello contribuye un poco a la actual situación, pero además debemos recordar que nos enfrentamos hoy con un mundo de cultura creciente, en el que la moderna investigación de la naturaleza y la tecnología científica condicionan el ambiente de cada día y lo someten a cambios constantes. Cada vez el hombre se ve más obligado a emprender mayor número de cosas, recordarlas con mayor precisión y aplicarlas con mucha más exactitud y seguridad. Esto aumenta su problemática, pues lo desconcierta de tal forma que aumenta la tensión y por ende la ansiedad que acarrea nuevos problemas relacionados con la educación; varias investigaciones (1) han demostrado que la ansiedad es una de las mayores razones de la deserción escolar y ésta la principal causa del analfabetismo de adultos (2). Así pues, se convierte en un círculo vicioso que hay que romper y combatir con la educación misma, pero con una educación que responda a las exigencias del mundo en que vivimos, una educación nueva que capacite al educando para asimilar y criticar, así como también de crear.

La sistematización de la Enseñanza puede ser aprovechada como arma que prepare al hombre para enfrentarse y combatir las nuevas dificultades que la tecnología le ha traído, esto mediante el em-

(1) Spielberger C. D. Anxiety and the Behavior, New York, Ed. Academic Press, 1965

pleo de los estudios sobre la Enseñanza Programada en los planteles educativos y fuera de ellos. La sistematización de la Enseñanza - puede dar una aportación enorme y puede, en combinación con las --- otras técnicas de la educación, ser ayuda insuperable.

Dada la trascendencia del problema de la educación en América Latina, me pareció de suma importancia tratarlo en el presente trabajo; sería deseable que este trabajo invitara a educadores, psicólogos y demás colaboradores en el campo de la educación, realizar otras investigaciones sobre la sistematización de la enseñanza y la aplicación de los resultados obtenidos, y finalmente, que se implantaran aquellos métodos que demostraran mayor rendimiento y mas se adaptaran a las necesidades de nuestro continente.

ANALFABETISMO EN AMERICA LATINA Y LA ENSEÑANZA PROGRAMADA

ESTADO ACTUAL DE LA EDUCACION EN AMERICA LATINA

Los países de América Latina se encuentran en vía de desarrollo y como consecuencia reinan la ignorancia, la pobreza, la desnutrición, las enfermedades etc., factores que permiten la explotación ya que fomentan la docilidad y el fatalismo, respuesta lógica ante la impotencia (1).

Los especialistas en higiene social sostienen que la desnutrición y las enfermedades se propagan por falta de higiene y la habitación de viviendas insalubres; que la desnutrición y las enfermedades originan pobreza en el cuerpo y en la mente y que además hace al individuo abúlico y conformista. Estos males que tanto agobian a los países latino-americanos tiene como base, factor o denominador común "LA IGNORANCIA".

Todos conocemos el alto índice, existente en América Latina, de personas que no saben leer y escribir. Los datos estadísticos arrojan mas de un 25 % de analfabetismo en la población de 15 años de edad y mayores, y aún eso sabemos que no es la realidad, pues el porcentaje es mucho y superior sobre todo cuando consideramos que se cuentan como alfabetas los que solo alcanzan a poner su nombre como quien copia un dibujo, es decir que las cifras toman en

(1) Amenábal, Gumersindo Subdesarrollo y Revolución en Latino-América. Habana. Ed. Casa de las Américas. 1963

cuenta a los alfabetas básicos y no a los alfabetas funcionales.

América Latina se encuentra en una situación mas favorable que Africa y Asia, según datos proporcionados por la UNESCO que reflejan las siguientes cifras de analfabetismo para el año 1961 : (1)

AFRICA	más de	90 % de la población
ASIA		60 % de la población
AMERICA LATINA.....		45 % de la población
AL SUR DE EUROPA....		20 % de la población

Pero la comparación de América Latina y las otras regiones - llamadas "Tercer mundo" no le favorece, si tenemos en cuenta que - las naciones que la integran surgieron a la vida independiente hace mas de un siglo y medio y no han vivido conflictos bélicos de - importancia que la relacionen entre los recursos naturales, ni la población es en modo alguno adversa, y que a principios del presente siglo todos estos países habían establecido servicio de educación primaria que teóricamente debía servir de base al progreso y a la democracia.

Sin embargo, y a pesar de las condiciones aventajadas de los países latinoamericanos con respecto a los países del "tercer mundo", es desalentador observar el panorama que ofrecen las estadísticas del porcentaje de analfabetas adultos por país, que se presenta a continuación:

EDUCACION

CUADRO POP-03. POBLACION DE 15 AÑOS Y MAS EN GRUPOS DE EDADES SEGUN ALFABETISMO Y SEXO, 1960-1963

Nación, alfabetismo	Fecha del censo	Población de 15 años y más				
		Total	En los grupos de edades indicados			
			15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 39
PARTICIPACION PORCENTUAL ^{11/} --cont.						
HONDURAS	17-IV-1961	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Alfabeta		45.0	54.3	50.5	45.3	
Analfabeta		55.0	45.7	49.5	54.7	
JAMAICA	7-IV-1960	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		81.9	90.7	87.6	66.0	
Analfabeta		18.1	9.3	12.4	34.0	
MEXICO	8-VI-1960	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		65.4	74.1	72.0	60.0	a/
Analfabeta		34.6	25.9	28.0	31.2	b/
NICARAGUA	25-IV-1963	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		49.8	55.1	51.4	47.3	
Analfabeta		50.2	44.9	48.6	52.7	
PANAMA	11-XII-1960	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		76.7	87.3	83.7	80.0	
Analfabeta		23.3	12.7	16.3	20.0	
PARAGUAY	14-X-1962	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		74.4	86.6	83.9	71.4	
Analfabeta		25.4	13.2	15.9	28.5	
PERU	2-VII-1961	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		61.1	73.8	69.6	65.9	
Analfabeta		38.9	26.2	30.4	34.1	
REPUBLICA DOMINICANA .	7-VIII-1960	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		64.5	82.6	77.9	71.0	
Analfabeta		35.5	17.4	22.1	28.4	
URUGUAY	16-X-1963	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		90.3	97.6	96.9	95.0	
Analfabeta		9.7	2.4	3.1	4.2	
VENEZUELA	26-II-1961	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		63.3	74.7	72.6	69.9	
Analfabeta		36.7	25.3	27.4	30.1	

11/ Estos porcentajes deben interpretarse estrictamente con las notas que figuran en los datos absolutos de cada nación.

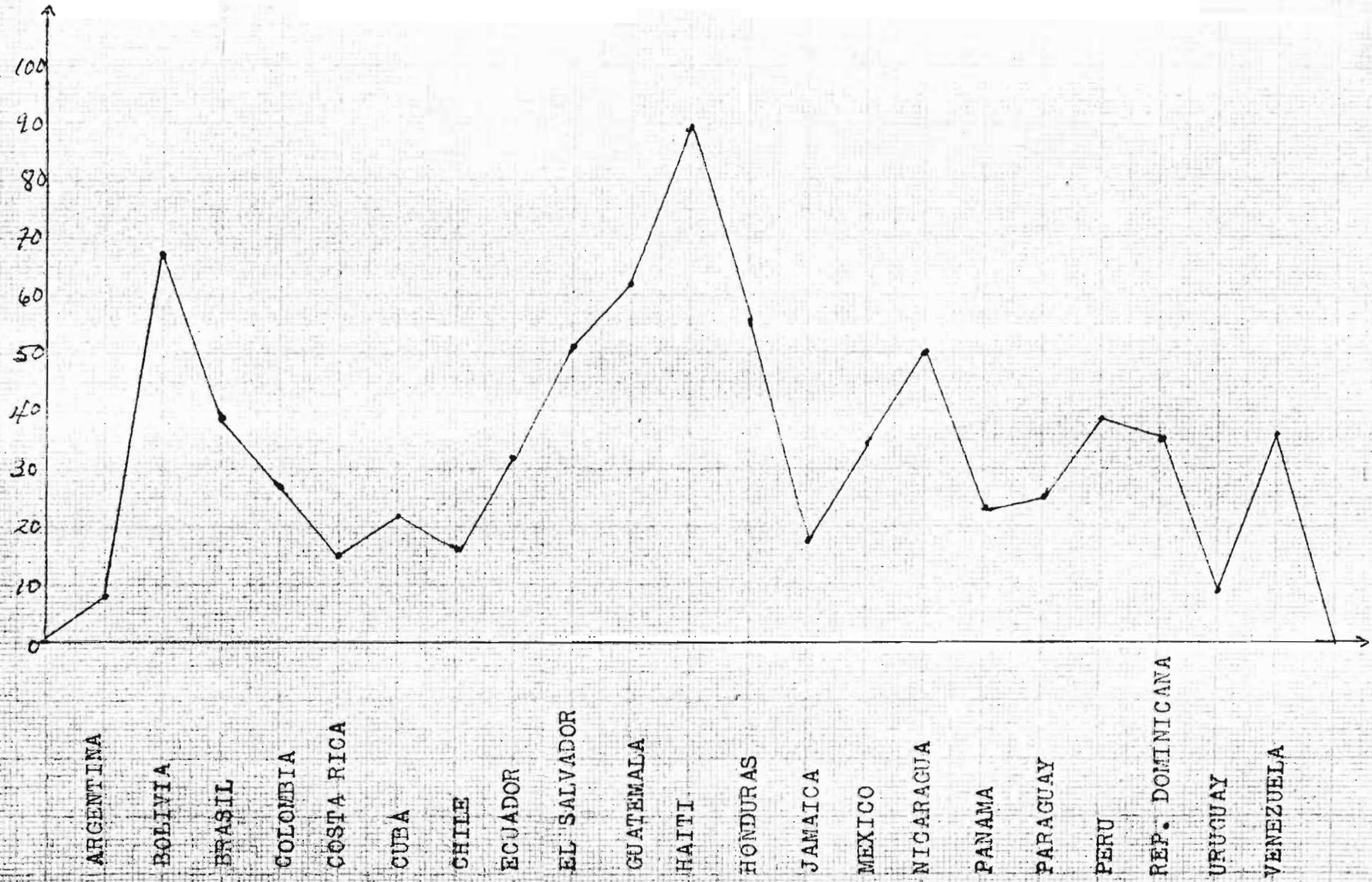
b/ Población de 30 a 39 años de edad.

EDUCACION

CUADRO 501-03. POBLACION DE 15 AÑOS Y MAS POR GRUPOS DE EDADES SEGUN ALFABETISMO Y SEXO, 1950-1964

Nación, alfabetismo	Fecha del censo	Población de 15 años y más					
		Total	En los grupos de edades indicados				
			15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 34	
PARTICIPACION PORCENTUAL ^{11/}							
ARGENTINA	30-IX-1960	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		90.9	94.6	94.6	94.6	94.6	
Analfabeta		8.6	5.0	5.0	5.0	5.0	
BOLIVIA	5-IX-1950	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		32.1	42.7	41.5	35.6	31.1	
Analfabeta		67.9	57.3	58.5	64.4	68.9	
BRASIL	1-IX-1960	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		61.0	a/ a/	66.6	67.0	65.0	e/ e/
Analfabeta		38.9		33.4	33.0	34.9	
COLOMBIA	15-VII-1964	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		72.9	82.5	79.9	77.2	75.1	
Analfabeta		27.1	17.5	20.1	22.8	24.9	
COSTA RICA	1-IV-1963	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		84.4	91.4	88.0	85.0	84.1	
Analfabeta		15.6	8.6	12.0	15.0	15.9	
CUBA	28-I-1953	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		77.9	77.5	79.9	82.0	81.1	
Analfabeta		22.1	22.5	20.1	18.0	18.9	
CHILE	29-XI-1960	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		83.6	90.6	88.5	88.0	86.1	
Analfabeta		16.4	9.4	11.5	12.0	13.9	
ECUADOR	25-XI-1962	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		67.5	79.8	74.9	69.8	63.1	
Analfabeta		32.5	20.2	25.1	30.2	36.9	
EL SALVADOR	2-V-1961	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		49.0	60.7	57.3	50.8	43.1	
Analfabeta		51.0	39.3	42.7	49.2	56.9	
GUATEMALA	18-IV-1964	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		37.9	43.6	41.8	41.2	31.1	
Analfabeta		62.1	56.4	58.2	58.8	68.9	
HAITI	7-VIII-1950	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Alfabeta		10.5	13.5	13.5	10.7	10.1	
Analfabeta		89.3	86.4	86.4	89.2	89.9	

^{11/} Estos porcentajes deben interpretarse estrictamente con las notas que figuran en los datos absolutos de cada nación.



Como podemos observar en los cuadros anteriores, los analfabetas adultos en América Latina oscilan entre el 4% y el 89 %, estos datos nos señalan que 6 países tienen un índice de analfabetismo superior al 50 %; 8 tienen entre 25 y 50 %; 7 entre 10 y 25 %, y solo 2 inferiores al 10 %. Desde luego que estos datos necesitan actualización.

Este problema que tenemos a la vista tiene numerosos factores de los cuales solo mencionaremos algunos que son de interés primordial:

La inversión o presupuesto para la educación. En muchos casos o mejor dicho en la mayoría de los casos este presupuesto está lejos de satisfacer las necesidades de la educación en el país. Organizaciones internacionales como CEPAL, UNESCO y la FAO contribuyen para el mejoramiento de la educación de una manera muy decisiva. Notamos que el aumento en el presupuesto para la educación entre 1960 y 1965 en 90 países fue de 3.6% a 4.5%. En las escuelas las matrículas iniciales incrementaron en promedio de 4.8 y la población solo ha aumentado en 1.9. En 1966-67 las estadísticas señalan 17 --- millones de maestros, 426 millones de niños y el magisterio mundial ha aumentado en 3.9 desde 1961. Sin embargo, la matrícula ha aumentado mas rápido que el número de maestros. En las escuelas primarias el registro fue de 31 alumno por cada maestro en 1966-67, en secundaria 19 alumnos por cada maestro en 1966-67 comparada con 30 alumnos por cada maestro en 1960-61 en primaria y en secundaria el mismo año 16 alumnos por cada maestro.

A pesar de los esfuerzos hechos en el aumento de presupuesto el número de adultos analfabetas en el mundo ha incrementado en -- los últimos 10 años de 740 millones a 800 millones y a menos que

los esfuerzos se dupliquen seguirá este progreso (1). También cierto para América Latina.

Entonces el problema principal no parece ser tanto la inversión, sino más bien el mal aprovechamiento de esa inversión. Las organizaciones internacionales ya mencionadas han hecho estudios que demuestran que la cantidad de dinero que se invierte en los países subdesarrollados no se aprovecha más que en un 30%, por la falta de conocimientos especializados sobre muchos problemas particulares o sea que se desperdician muchos recursos humanos y naturales de la región (2).

Sistema de educación. El sistema regular de educación exige, sin lugar a duda, una renovación y la creación de nuevos sistemas educativos que permitan poseer previo conocimiento del futuro alumno y del futuro del mismo, para así poder planear para él.

La preparación de los maestros. Constituye otro factor (3), -- pues muchas veces se les exige a éstos que realicen tareas para las cuales no han recibido ninguna preparación profesional. Por otro lado el número de maestros en relación con la población escolar constituye un nuevo problema. Según Frederick Harbison (4) hay 20 maestros por cada 10.000 habitantes en los países subdesarrollados, mientras que en los países avanzados hay 80 maestros por cada 10.000 habitantes.

(1) Brobyn, Howard. "The Race Between Education and Catrosphe". El Correo, París. Publicación UNESCO 1968

(2) Flores, Asdrúbal. El Desarrollo Económico, la Educación y la Tecnología en México. Citado en tesis profesional de José Huerta I.

(3) Echavarría Medina, José, Filosofía, Educación y Desarrollo. México, Siglo XXI, 1967.

(4) Harbison, Frederick citado por Asdrúbal Flores en

El método de enseñanza. Sabemos que la pedagogía ha estado aportando muy poco para un nuevo tipo de educación y que la Psicología hasta muy recientemente ha venido a hacer aplicaciones prácticas de sus hallazgos del laboratorio al campo de la educación. Los países de Latino América aún no ha aprovechado o ha aprovechado muy poco estos hallazgos, en parte porque el incorporarlos a sus escuelas requiere por un lado la renovación del criterio filosófico y pedagógico de los maestros y por otro la renovación de las técnicas pedagógicas del sistema educativo en todos los niveles de la educación.

Deserción escolar. Mencionada por último, pero de ninguna manera de menor importancia, sino al contrario de vital importancia en el problema de analfabetismo, por lo que se tratará mas adelante y con mayores detalles.

Como es natural el analfabetismo y el rendimiento del sistema regular de la educación con fenómenos concomitantes. Para combatir el analfabetismo es necesario establecer y mantener una mejor base, o sea mejorar la escuela primaria. Citado de Jeffries (1) "Entre los diversos factores de orden cultural, social y económico de los que depende el nivel del analfabetismo el mas importante es la escuela primaria. Si todos los niños frecuentaran las aulas, después de cierto número de años no existirían adultos analfabetas en la población fuera de los deficientes mentales".

Entre 1956 y 1965 la UNESCO, con su proyecto para la expansión y el mejoramiento de la enseñanza primaria contribuyó ampliamente a la educación en general y como consecuencia a combatir el

(1) Jeffries, Charles: "El Correo" - Publicación de la UNESCO, abril de 1968.

analfabetismo; sin embargo, cuando finalizó el proyecto habían gran número de escolares cuyos estudios primarios quedaban inconclusos. El porcentaje de alumnos que terminaron el sexto año con respecto a los matriculados en primero oscilaban entre el 8 y el 50%. En trece países menos del 25% de los niños completaron su enseñanza primaria. La educación incompleta de los niños, dada esencialmente por la deserción escolar, es una de las causas más evidentes del analfabetismo y es el principal proveedor de adultos analfabetas. (1)

Se han hecho muchos esfuerzos y los gobiernos han invertido grandes cantidades de dinero en la alfabetización de los adultos, para ello se ha creado la Educación Fundamental en 1969, CREFAL (Centro Regional de Educación Fundamental para América Latina) aumentó sus esfuerzos en favor de la alfabetización en los países en vía de desarrollo.

No obstante, tantos esfuerzos para combatir el analfabetismo, el problema persiste. Quizá la estrategia que se emplea es inadecuada: En lugar de dirigir tantos esfuerzos hacia el combate del problema en los adultos, prevenir que se produzca: creando más escuelas y combatiendo la deserción escolar. Claro está que el problema no es simple, no se puede tratar aisladamente porque guarda estrecha relación con el desarrollo socioeconómico de estos países. Ya se mencionó al principio de este capítulo que la ignorancia da como fruto individuos abúlicos y conformista, incapaces de fomentar y contribuir al desarrollo integral de su patria.

Por eso se afirma: que la escuela y la instrucción es la mejor arma para combatir los males de Latino América.

EL ANALFABETISMO.- SU CAUSA PRINCIPAL: Deserción Escolar

La educación primaria es la base de toda educación posterior y la que tiene un índice de productividad mayor, por tanto cuando se observa que los desertores representan mas de la mitad de la población escolar se comprende la gran fuga de la inversión en la educación y por consiguiente el desperdicio de los recursos con que cuenta un país (en este caso los países Latino Americanos).

Si la deserción escolar es la fuente principal de los analfabetas adultos, para atacar el problema habría que comenzar por el estudio de las causas de la deserción.

Se han realizado ya, varios estudios e investigaciones en torno a este problema y aquí mencionaremos algunas (1):

Neal Gross y Joshua Fishman (2) investigaron el problema en parte, y hacen notar que la mayoría de los desertores se presentan entre aquellos que obtienen calificaciones mas bajas en todas las asignaturas. Pero advierten que no hay correlación entre capacidad y aprovechamiento en el grupo de desertores.

Robert Denther y Ellen Warshauer encontraron que donde no se promete alguna función útil del aprovechamiento escolar (motivación para estudiar) había mayor número de desertores.

(1) Huerta I., José: El Diseño de la Encuesta Descriptiva en la Investigación Social. Tesis Profesional, UNAM, México, D. F. 1970.

(2) Paul F. Lazarsfeld, William H. Seisell y Harold L. Wilensky: The Uses of Sociology. New York, Ed. Basic Books. 1967.

Con respecto al problema visto desde el punto de vista de cohesión del grupo y pertenencia R. F. Bales señala (1): La cohesión del grupo es resultante de todas las fuerzas que actúan sobre todos los miembros para inducirlos a permanecer en el grupo. Es la resultante de todas las fuerzas atractivas. Estas fuerzas dependen:

- a.- De la índole del grupo, de sus objetivos, de sus programas.
- b.- Del número de miembros de que consta (se observa menor cohesión cuando el grupo está compuesto de más de 35 personas).
- c.- Del tipo de organización (autocrático, democrático, laissez-faire) hay o no movilidad en el grupo.
- d.- De la posición del grupo -posición real o percibida- en la organización general del establecimiento.

Los factores que acrecientan la valencia del grupo:

- a.- El prestigio que se logra o que se espera lograr al ingresar al grupo.
- b.- Los grupos cooperativos son más atractivos que los competitivos.
- c.- El aumento de las interacciones positivas aumentan la atracción del grupo.
- d.- El sentimiento de pertenencia.

Los factores que disminuyen la valencia del grupo son:

- a.- Conflictos de tendencias. Solo los grupos muy coherentes pueden resistir tales conflictos.
- b.- Situaciones desagradables en el seno del grupo: frustración, rivalidad.

(1) Amidon-Hought: Interaction Analysis. Estados Unidos de Norte América. Ed. Addison Wesley 1967.

c.- Un miembro demasiado dominante.

d.- Divisiones raciales, heterogeneidad de origen racial, etc.

Hathaway (1) informe los siguientes hechos relacionados con los desertores:

La proporción del número de desertores aumenta conforme el nivel económico-social es mas bajo:

<u>Clase social</u>	<u>Proporción de desertores</u>
Profesionistas o semi-profesionistas.....	5
Oficinistas y empleados.....	13
Empleados de segunda clase.....	21
Obreros.....	19
Campesinos.....	<u>32</u>
	100

La proporción de desertores es mayor en el campo que en la ciudad:

17% pueblos 24% rurales

La proporción de desertores es mayor significativamente entre los hijos de matrimonios separados que entre matrimonios unidos:

18% unidos 34% separados

La proporción de desertores es mayor cuando la capacidad del sujeto es menor:

	<u>Habilidades</u>		
	Bajas	Medias	Altas
Desertores.....	58%	29%	14%

Un promedio de 79% de los desertores no reciben ninguna ins-

(1) Hathaway, S. R.: "Estudios Longitudinal de los Desertores de High School". 1o. Congreso Mex. de Psic. Xalapa, Ver. 1962.

trucción posterior a su deserción. Del porcentaje restante solo un 4% alcanza el nivel de preparatoria. El 17% se queda en secundaria.

En 1962 Spielferger (1) realizó varios experimentos para comprobar el efecto de la ansiedad en el aprovechamiento escolar. Dividió a los sujetos (129) en cinco grupos de distinta habilidad escolar y en dos grupos según la cantidad de ansiedad manifestada en un cuestionario similar al de Sarason Mandles y Craighil. Los resultados fueron: (a) el grupo de sujetos poco hábiles obtuvieron los mismos puntajes (muy ansiosos y pocos ansiosos); (b) el grupo de los sujetos mas hábiles también obtuvo las mismas calificaciones; (c) la única diferencia se manifestó en los extremos. Pero la diferencia mayor estuvo en el porcentaje de desertores. Mas del 20% de los sujetos muy ansiosos desertó, en tanto que solo un 6% de los poco ansiosos lo hizo.

Allison Daves hizo estudios con relación a la reacción hacia la escuela de los alumnos de la clase económicamente pobres y llegó a la conclusión de que el sistema de recompensa y castigo de las escuelas frustra automáticamente a esos niños.

Lee J. Cronbach en su libro "Educational Psychology" (2) presenta varias investigaciones y concluye que la actitud de la familia, los recursos económicos y la percepción del alumno de sus propias habilidades son los determinantes mas importantes en el aprovechamiento y la deserción de los alumnos. Pero hace especial

(1) Spielberger, C. D.: Anxiety and the Behavior. New York, Ed. Academic Press. 1966.

(2) Cronbach, Lee J.: Educational Psychology. New York, Chicago. Harcourt, Brace & Co. 1962.

hincapié en el factor inteligencia y llega a establecer una guía para interpretar el C. T. con respecto al éxito escolar. Según su guía, alumnos que obtengan calificación superior al percentil 60 (CI de 116) puede pensar seriamente en asistir al colegio, el que obtenga percentil inferior a 50 (CI de 100) no hacer planes para estudiar profesional, a menos que el psicólogo orientador tenga evidencias de que su puntaje fué bajo por desventajas específicos remediabiles.

En resumen los factores que causan la deserción y algunas formas de combatirla serían, según diferentes autores: Harwitz propone la reducción de la ansiedad como remedio al problema de la deserción. Señala que la frustración es inevitable en las escuelas pero (a) si la frustración se percibe como injusta la tensión de agresividad es alta, y (b) si se proporciona medios de catarsis se reduce el efecto de la tensión.

Lantz, Baker, Dembo y Lewin, mediante experimentos descubrieron el efecto del éxito y del fracaso en la conducta de los sujetos en la escuela y proponen como solución que se eliminen las calificaciones comparativos de la ejecución lograda y que sea substituida por una política de promoción. (1) André Conquet et al. aseguran que el problema de la deserción escolar tiene como base problemas de orientación vocacional. Afirman que el auto desconocimiento de las aptitudes impide a los sujetos la adquisición de capacidades, lo que a su vez tiene como consecuencia la frustración en las situaciones escolares que por último resulten en

(1) Stegner, Ross: Psychology of Personality. New York. McGraw Hill. 1965.

deserción. (1) Mejorar la calidad del profesorado sería otra sugerencia para combatir la deserción, ya que el maestro muchas veces es la causa de la deserción ya sea por deficiencias o por omisiones.

(1) André Conquet et al.: Apititudes y Capacidades. España. Ed. Aguilar. 1967.

SUGERENCIASPOSIBLES APORTACIONES DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA
AL PROBLEMA DE LA EDUCACION

Algunas de las causas que producen la deserción escolar, principal fuente de los analfabetas adultos en los países de América Latina son: la ansiedad, el efecto del éxito y fracaso en la escuela, la falta de orientación vocacional, la mala calidad del profesorado etc.

Las características de la Enseñanza Programada que mencionaremos, nos dicen que podría contribuir a la solución del grave problema del analfabetismo, no pretende ser la única medicina, pero sí ayuda valiosa en combinación con otros medios educativos.

Se debe tomar nota que al hacer uso de la Enseñanza Programada como método de enseñanza no implica la exclusión de los demás medios y métodos, sino al contrario. La enseñanza programada debe usarse cuando resulte ser el mejor método para alcanzar el fin deseado, es decir, se usará el medio mas adecuado para lograr nuestros objetivos.

Ahora bien, quizá la deserción no se combata en su totalidad, pero sí en su mayor parte. Veamos algunas razones que hacen pensar así: el programa no amenaza, ni castiga y sí refuerza; sabemos por las investigaciones realizadas por Spielferger que los sujetos mas ansiosos son los candidayos o los mas propensos a la deserción y que la ansiedad influye mas que la habilidad, por lo que parece ser

problema emotivo mas que intelectual, aunado esto al sistema de control aversivo que se ejerce en las escuelas, explica bastante bien el aumento de la ansiedad en los sujetos. En este caso la Enseñanza Programada aportaría mucho para resolver el problema, ya que no habría ninguna necesidad de castigar o premiar a los alumnos en forma destacada, pues ambas formas de recompensas se practican con el fin de motivar y reforzar, y el programa se encargaría de eso.

En cuanto al problema de la habilidad y la inteligencia mas desarrolladas en unos que en otros - diferencias individuales- quedaría superado, ya que como veremos mas adelante, cada alumno avanza a su propia velocidad, así el mas adelantado o el superdotado no se tendría que detener por su compañero, ni se obligaría al menos dotado a mantenerse al ritmo de sus compañeros. Esto evitaría el aumento de la ansiedad y la frustración.

Con respecto al notable aumento de deserción según la clase social, la Enseñanza Programada podría hacer sus aportaciones. Por ejemplo en los campesinos notamos mayor deserción que en las demás clases sociales (pues el porcentaje de desertores va disminuyendo a medida que se asciende en la escala de las clases sociales), sabemos que a los padres les es menester exigir a sus hijos el abandono de la escuela para aumentar la mano de obra en el campo, porque las horas de trabajo en el campo son generalmente las mismas - horas de asistir a las escuelas. En muchos casos se han creado las escuelas nocturnas con este fin, pero sabemos que en muchos de los lugares donde existen no les benefician ya que llegan cansados y fatigados de su trabajo, los métodos empleados en dichas escuelas son pocos atractivos etc. En este caso la Enseñanza Programada contribuiría nuevamente, o bien ayudando a proporcionar métodos mas

atractivos en las escuelas nocturnas o bien proporcionandole al desertor los textos programados necesarios para que estudie los días que esté en condiciones de hacerlo, y casi sin lugar a duda el alumno pasaría en este caso, mucho mayor tiempo en contacto con el material programado que con cualquier otro material de estudio, gracias al sistema de reforzamiento y retroalimentación de los programas.

Por otro lado la enseñanza programada podría compensar fácilmente los déficits de preparación, pues en el caso del alumno que no pudiera asistir a clases por un período de tiempo a causa de una enfermedad u otro motivo, no se vería afectado por perder las explicaciones dadas por el maestro sobre tal o cual materia o lección de la materia X, sino que llegaría a continuar su tarea en el mismo punto donde lo dejó antes de ausentarse de la escuela. En el caso del estudiante graduado con deficiencias de preparación, se podría poner al corriente con la(s) materia(s) donde se siente inseguro. También podría servir de suplemento la Enseñanza Programada en los casos donde fuera necesario llenar ciertas lagunas para hacer estudios determinados, esta instrucción suplementaria se podría llevar o hacer simultaneamente con el curso que se estuviera llevando a cabo. Con la Enseñanza Programada quedaría mas tiempo para la investigación independiente en todos los aspectos de la enseñanza, ya que se acorta el tiempo de aprendizaje y alcanzarían (los estudiantes) mas rápidamente el punto apropiado para emprender esas actividades con resultados provechosos. Por consecuencia, el lapso requerido para dominar las especialidades se reduciría. Las calificaciones y la promoción se verían abolidas con el uso de la Enseñanza Programada.

Cual sería el papel del maestro? La Enseñanza Programada mejo-

ra la labor del maestro y le permite desempeñar su papel de ser humano con mayor eficacia, lo libera de la necesidad de mantener control aversivo. Incrementa su productividad, maximiza sus logros, le ayuda a estudiar mas y prepararse mejor(1), deja de reemplazar a un libro. La enseñanza programada no excluye de ninguna manera al maestro, sino al contrario, supone un trabajo mas altamente calificado de su parte.

En cuanto a las escuelas, sufrirían algunos cambios y modificaciones, debido a que los métodos programados exigen mayores elementos de aprendizaje individual como son los laboratorios, bibliotecas, talleres de trabajo, asientos colocados de modo flexible que permitan el debate colectivo etc..

(1) Green, Edward J. El Proceso del Aprendizaje y la Instrucción Programada, Buenos Aires, Ed. Troquel, 1965

ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA

Los antecedentes de la Enseñanza Programada podrían remontarse a la Grecia antigua, ya que los principios y las prácticas de la educación se han preocupado desde siempre por la preparación de programas vistos como producto y como proceso a la vez (1).

Sócrates, mediante su método de pregunta-respuesta-confirmación (diálogo) -Mayeutica -, aplicó algunos principios de programación. Los alumnos avanzaban en el conocimiento paso a paso a través de los enunciados, se les daba ayudas mediante preguntas orientadoras, respondían en un ambiente permisivo e inmediatamente sabían el resultado de sus respuestas.

Quintiliano decía: "Debe interrogarse con frecuencia al estudiante y recompensarlo con elogios; gracias a una buena organización, aquel debe lograr frutos rápidamente y sin error; el alumno debe descubrirse a sí mismo, tarde o temprano cortar las ligaduras que lo unen al maestro y convertirse en un discípulo seguro de sí mismo; las habilidades motoras se enseñarán mediante la guía de los músculos del educando, con los ejercicios y prácticas necesarios".

En la Edad Media, San Agustín señaló dos de los principios de la educación moderna: la educación debe estar relacionada con las habilidades del alumno y solo se le debe ayudar cuando lo necesi-

(1) W. Lee Garner. "Instrucción Programada" Ed. Troquel.

site.

Pedro Abelardo utilizó en su enseñanza un método de estructuración y presentación del material que ayudó a establecer el estilo de la educación escolástica. Hizo hincapié en el uso y evaluación de los conocimientos y destrezas que se suponía habían adquirido los estudiantes previamente.

En la época de Santo Tomás ya se había perfeccionado el método de la demostración lógica; se comenzaba con una pregunta, se estudiaban los documentos de las autoridades del tema, se proponía la solución correcta y se refutaban sistemáticamente todas las objeciones que se pudiera formular. En su obra De Magistro, Santo Tomás señala las cualidades del maestro cristiano y la base psicológica del proceso de la enseñanza, haciendo hincapié en la participación que ha de tener el educando en su formación física y espiritual (1).

En el renacimiento, Erasmo de Rotterdam aconsejaba a los maestros estudiar las capacidades naturales y las habilidades de los niños. Indicaba que la educación debía adaptarse a la edad y disposición del niño.

Luis Vives, recomienda por razones de orden psicológico, que la enseñanza se adapte al desarrollo natural del educando. Propuso dedicar tiempo extra a los alumnos lentos ya que nada sería tan desigual como la igualdad de tiempo para todos los alumnos. El maestro de escuela debía conocer su auditorio para enseñarle el tema mas adecuado a su capacidad, se debía alentar a los alumnos con premios.

Renato Descartes en su obra llamada "Discurso del Método" considera cuatro reglas para guiar al espíritu en busca de la verdad,

(1)Francisco Larroyo. "Historia General de la Pedagogía" Novena Ed.

dos de las cuales nos parecen interesantes desde el punto de vista de la enseñanza programada: la segunda que era "dividir cada una de las dificultades en tantas partes como fuera preciso para resolverlas mejor". Regla del análisis; y la tercera que era "ir de lo simple y sencillo a lo más complejo".

En la época del realismo, Juan Amós Comenio basa su nueva didáctica en tres ideas medulares de las cuales una de ellas es la participación activa del educando (constituye uno de los principios de la enseñanza programada), sólo haciendo se puede aprender a hacer, escribiendo a escribir, pintando a pintar. Afirma que la mejor marcha didáctica toma en cuenta la naturaleza del niño. El tercer capítulo de su obra "Didáctica Magna", habla de la vida presente como preparación para la vida eterna; sin embargo el título del capítulo XIX lo caracteriza de sobra como hijo de su siglo: "Bases para fundar la rapidez de la enseñanza con ahorro de tiempo y de fatiga".

Rousseau, se opone al artificialismo en la vida y en la educación de su época, propone que ante todo se tenga un conocimiento profundo de la naturaleza psíquica del educando. Cuatro grandes principios informan su doctrina pedagógica y el cuarto de estos afirma que "cada individuo difiere más o menos en relación de los caracteres físicos y psíquicos de los demás individuos. Cada hombre tiene su propia forma, según la cual necesita ser dirigido" (diferencias individuales). (1)

Los estudios por correspondencia de nuestra época, se han arreglado para dar a los alumnos una variedad de materias, por medio de lecciones graduadas, lo mismo que respuestas detalladas, aunque

(1) Francisco Larroyo. "Historia General de la Pedagogía" Novena edición.

demoradas. Los maestros por muchos años han hecho planes minuciosos de clases, han construido programas de estudio y han hecho modelos de exámenes, es decir, han sido un intento de sistematización de la enseñanza. Todo este trabajo, aun con sus múltiples defectos, no ha sido en vano, sino que ha servido de fundamento a la Enseñanza Programada.

Los planes para Instrucción Individualizada de las escuelas públicas también son antecedentes de la Enseñanza Programada y existen desde antes de 1900, sin embargo no fue sino hasta la aparición de los planes de Winnetka y Dalton cuando se adoptó y se hizo vigente la instrucción individualizada (1919). Según el plan de Winnetka los alumnos avanzaban de acuerdo con su propia capacidad, tenían materiales de auto-instrucción, lo mismo que pruebas para conocer el resultado de sus respuestas y debían dominar una unidad de conocimientos muy bien antes de pasar a la otra. Para 1920, ya la promoción se realizaba sobre bases individuales.

Tampoco debemos olvidar la gran cantidad de material didáctico audiovisual elaborado con el fin de ayudar a la enseñanza y los discos para el aprendizaje de idiomas que permiten a los alumnos con dedicación seguir series graduadas de material para la práctica discriminatoria y de imitación.

Esfuerzos mas orientados hacia la Enseñanza Programada se observan desde 1809, cuando H. Chard creó un dispositivo para la enseñanza de la lectura. En 1866 Halcyon Skinner creó y patentó otro artefacto destinado a la enseñanza de Ortografía. Otro patente muy importante es la de la Dra. Montessori en 1914, su aparato servía para desarrollar el sentido del tacto en los niños, que en su opinión era fundamental.

L. L. Thorndike con la "ley del efecto" en el condicionamiento instrumental, dedicó gran parte de su estudio a la educación. Hacía énfasis en la presentación de pequeñas unidades de información y en el efecto que tenía la consecuencia de una conducta sobre la misma conducta, ambos son principios de la Enseñanza Programada como la conocemos ahora (1).

Se dá el crédito a S. L. Pressey de haber creado máquinas capaces de enseñar y de examinar (2). Esto fue a mediados de la década de 1920. Los artefactos del Psicólogo Pressey se caracterizaron por estar diseñados de forma tal que permitían presentar pruebas de opción múltiple y verificar de inmediato la corrección o incorrección de la respuesta del alumno. Si la respuesta del alumno era correcta, de inmediato aparecía otra pregunta, en caso contrario, la misma pregunta permanecía en la ventanilla hasta que el alumno eligiera la opción correcta. Pressey consideró que sus artefactos y "programas" podrían introducir cambios efectivos en la educación, pero en 1932 sufrió gran desaliento al encontrar que sus máquinas de enseñanza no habían producido entusiasmo alguno entre los psicólogos y educadores.

La Enseñanza Programada como fenómeno independiente y como la conocemos actualmente no surgió sino hasta que B. F. Skinner, en los Estados Unidos de Norte América y Landa en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas vieron la posibilidad de aplicar los principios del laboratorio al salón de clase.

(1) Wolman, Benjamín B. Teorías y Sistemas Contemporáneos en Psicología. Barcelona-México D. F., Editorial Grijalbo, S. A., 1965

(2) Deterline, William A. An Introduction to Programmed Instruction. N. J., Prentice Hall, 1962.

Skinner (1954) afirma que pensó en la posibilidad de programar por primera vez en 1943 cuando mediante el condicionamiento --operante pudo, en colaboración de colegas, modelar la conducta de una paloma mediante ensayos hasta hacer que aprendiera a rodar una bola pequeña.

El condicionamiento operante es un proceso por el cual los sujetos son estimulados, por medio de una serie de pequeñas acciones y refuerzos consecuentes a comportarse según objetivos fijados de antemano. Al resumir estos pasos forman una cadena de aproximaciones sucesivas de la conducta hasta que el sujeto adopta la conducta terminal deseada.

El refuerzo es la consecuencia o hecho que sirve para dar fuerza a la conducta adoptada. Así, la respuesta reforzada tiene mayor probabilidad de volverse a presentar. El refuerzo no siempre consiste en recompensas materiales por ejemplo comida, agua, etc., sino que para los seres humanos puede ser simplemente conocer el resultado de sus respuestas, una palmadita, una sonrisa, un movimiento de la cabeza en señal de aprobación, una buena calificación, la presentación de nueva información, el paso a otro ciclo escolar, etc. (1).

El Psicólogo Norman Crowder, en la Fuerza Aerea en los Estados Unidos de Norte América, diseñó un aparato en el que el educando seleccionaba una alternativa y un proyector le indicaba el paso a seguir: Si cometía errores tenía que cambiar de ruta para lograr información que le faltaba para completar el aprendizaje. Este tipo de programación no tiene mucho en común con la programación li-

(1) Garner, Lee W. Instrucción Programada, Buenos Aires, Editorial Troquel, 1968.

neal. El principio fundamental consiste en presentar preguntas de selección múltiple sobre material informativo previamente presentado. Las preguntas tienen el fin de averiguar el avance del educando. El refuerzo consiste en pasar al cuadro próximo.

Otra tendencia dentro de la programación, es la de tipo cognoscitivista, estudiada por el psicólogo, matemático y lógico ruso Lev N. Landa. Este investigador ha aplicado a la programación sus estudios acerca de los procesos racionales del pensamiento y los algoritmos óptimos para enseñarlos. Esta manera de programar es poco conocida en nuestro medio, pero ofrece amplias posibilidades de investigación lo mismo que las oportunidades de profundizar en los estudios de los mecanismos intelectuales que intervienen en el proceso de aprendizaje y de enriquecer a la Enseñanza Programada tradicional.(1)

Todos estos intentos y esfuerzos contribuyeron a lo que conocemos hoy en día con el nombre de Enseñanza Programada. También se han desarrollado otras técnicas de programación, pero por lo general son derivadas de la programación lineal o ramificada que describiré mas adelante en esta tesis.

(1) Landa, Lev N. Diagnostic et Enseignement Programmé. París, - Institut Pedagogique National, Diciembre 1967

ENSEÑANZA PROGRAMADA

CARACTERISTICAS DE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA.

La enseñanza programada, presentada ya sea a la manera de Skinner, Pressey, Crowder o de otros, comparten un rasgo común, a saber: el conocimiento inmediato de los resultados proporcionado al alumno. Los organismos aprenden actuando sobre su medio ambiente y a través de los efectos que sobre ellos producen las consecuencias de sus actos, algunos de los cuales refuerzan la conducta o sea que aumentan la probabilidad de que la misma respuesta se produzca otra vez en presencia del mismo estímulo (1).

Otra idea que fundamenta la programación de materiales de enseñanza es su división en una serie de pasos fáciles de comprender. Esta serie de pasos llevan al alumno hacia el resultado deseado con un mínimo de errores.

En primer lugar debe hacerse un análisis preciso del objeto de enseñanza o del criterio del comportamiento deseado, especificando exactamente y de una forma completa, lo que el alumno debe saber hacer o conocer. Después el material se subdivide en ciertas

(1) DeFecco, John P. Educational Technology, New York, Holt Rinehart and Winston, 1964.

cantidades de pasos cortos de instrucción que llamaremos eslabones o cuadros, donde cada uno corresponde a un paso dentro del proceso del aprendizaje. Así se van colocando en sucesión lógica que irá guiando al alumno a un conjunto o cuerpo de conocimiento; en otras palabras a la conducta final deseada.

Cada cuadro o eslabón comprende tres elementos:

a) Información, que consiste en una pequeña parte de la materia de instrucción.

b) Pregunta, puede ser una o más y deben ser contestadas por el alumno. Dicha respuesta generalmente consiste en escribir o completar una palabra omitida.

c) Verificación, se refiere a la aparición inmediata de la respuesta correcta, con la cual el alumno puede comparar su propia respuesta.

De lo anterior surgen las características típicas de la enseñanza programada que son (1):

1.- Participación activa.- Al redactar un programa el autor debe tener el buen cuidado de ver que cada cuadro o eslabón contenga una apelación a la colaboración activa por parte del alumno, o sea que debe hacer actuar al alumno. Aquí el concepto de actividad no se refiere a apretar un botón o escribir una palabra solamente, sino que se refiere esencialmente al pensamiento, la elección y la actuación independiente, lo mismo que a la asimilación del pensamiento ajeno, pero debe ser expresado o manifestada la respuesta.

2.- Pasos Pequeños.- La información debe estar cuidadosamente dosi

(1) Rubbens, F.M. Enseñanza Programada y Estudio de su Didáctica, Madrid, Editorial Paraninfo, 1966.

ficada para que al asimilar el alumno cierto material que se le de sea enseñar se efectúe un aumento gradual de conocimientos o habilidades. Por dicha razón siempre debe tenerse en cuenta que al - - aumentar el grado de dificultad entre dos eslabones o cuadros no existan lagunas o defectos en el concepto del alumno. El número de cuadros no nos garantiza la eficiencia de un programa o sea que no se puede decir que a mayor cantidad de cuadros mayor cantidad de conocimiento o mayor eficiencia, no obstante deben hacerse tantos cuadros como sean necesarios.

3.- Verificación inmediata de cada respuesta.- Consiste en dar a conocer al alumno, lo más pronto posible, el resultado de su participación. Esto se logra, dándole la ocasión de comparar su respuesta con la respuesta correcta. Si es correcta su respuesta puede -- continuar, en el caso contrario tendrá que corregirla antes de seguir adelante. Esta característica de la enseñanza programada está basada en los hallazgos de las situaciones experimentales realizadas por los psicólogos que dicen: "todo ser animado aprende ejerciendo influencias sobre las situaciones y los seres que lo rodean y a la vez experimenta las consecuencias de ellas". Skinner lo expresa de la manera siguiente: "El comportamiento se forma por sus consecuencias", o sea que cuando cierto acto tiene consecuencias favorables aumenta la probabilidad de que se repita, a esto le dió el nombre de "reforzamiento".

Aplicado a la educación, el que enseña trata de lograr que su alumno llegue a seguir una estructura fija de conducta, para esto se trata de que el alumno reciba consecuencias favorables cuando ejecute las conductas que se desea que aprenda.

4.- Regulación de la velocidad de asimilación por el propio alumno.

El alumno mismo regula la cantidad de información que recibe, por tanto regula la velocidad con que aprende? Por esta razón su actividad se desarrolla de manera independiente de la de los demás alumnos y del maestro.

5.-Registro sistemático de los resultados.- Los éxitos y los fracasos del alumno siempre se pueden localizar, de esta manera al estudiar los resultados del grupo podemos encontrar fácilmente cual fue la información que causó problema. Esto nos sirve de diagnóstico del tipo de errores y para proporcionar material correctivo adecuado para cada caso en la lección programada.

TIPOS DE PROGRAMAS

En la historia de la enseñanza programada se han desarrollado varios tipos de programas, entre los cuales los más conocidos son:

- a) Programa Lineal
- b) Programa Ramificado
- c) Programa Mixto

que serán descritos en este trabajo, junto con los demás programas conocidos.

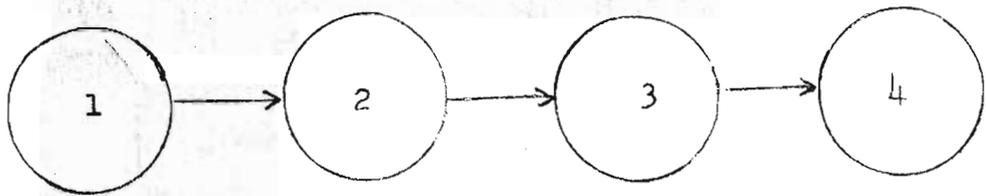
EL PROGRAMA LINEAL.- El programa lineal llamado también programa de Skinner (1), está fundamentado en un modelo de aprendizaje y se basa en el condicionamiento operante. En breve esta teoría postula que el aprendizaje, es decir, un cambio en la conducta debida a la experiencia, se puede obtener mejor mediante la inducción a la conducta deseada y luego recompensándola. Por lo

(1) Rubbens, F.M. Enseñanza Programada y Estudio de su Didáctica.
Op. Cit.

tanto el programa lineal está diseñado para hacer que el alumno emita conductas definidas, tales como material que debe ser aprendido que se va presentando poco a poco dando una recompensa cada vez que el estudiante emita la conducta deseada.

La técnica que se sigue en el programa lineal está basada en el mismo del mismo modelo de condicionamiento. Se le presenta al alumno una pequeña cantidad de información nueva para él, a la cual debe responder, pero redactada de manera que garantice la máxima probabilidad de que dará la respuesta correcta (haciendo uso de medios auxiliares como son los apuntes que se van retirando gradualmente). El alumno debe participar activamente y generalmente esta participación consiste en escribir una palabra o sea que la respuesta es construida. Luego compara su respuesta con la respuesta correcta que ha quedado oculta en el programa hasta que el alumno haya escrito o formulado su respuesta, y si ésta es igual a la respuesta correcta, se siente por tanto reforzado o recompensado y el acto es aprendido. En el programa lineal la respuesta del alumno es considerada como una parte integral del proceso de aprendizaje. La respuesta es inducida con el objeto de que ésta sea recompensada y así ocurra el aprendizaje. El material informativo se presenta en forma de que se logre un desarrollo gradual del mismo.

La materia está dividida en serie de eslabones sucesivos, por los cuales tienen que pasar todos los alumnos en el mismo orden sea cual sea sus respuestas, de aquí el nombre de programa lineal. A continuación un diagrama de la secuencia que sigue la programación lineal:



El programa debe estar adaptado a la capacidad de los alumnos má torpes de un grupo determinado. No obstante, habrá diferencias considerables en el tiempo que necesitan los alumnos para pasar -- por el programa. Los más rápidos necesitarán mucho menos tiempo.

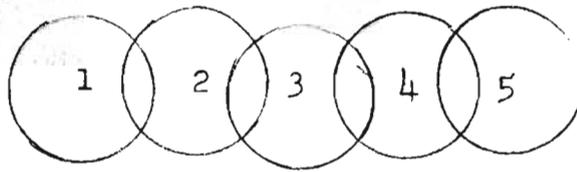
En la aplicación de la teoría lineal, no es esencial cómo se induce al alumno a emitir la respuesta correcta sino lo importante es lograr que emita la respuesta correcta, en otras palabras se -- trata de hacer que emita la respuesta para que se le pueda recom -- pensar y ocurra el aprendizaje.

El programa lineal no tiene lugar para errores del estudiante ya que de acuerdo a su teoría, los errores no son atingentes al -- proceso del aprendizaje, de aquí que estos programas están construi -- dos de forma tal que respuestas erróneas tienen muy poca probabili -- dad de ocurrir y cuando un alumno dá una respuesta incorrecta ese -- error es responsabilidad y culpa del programador y nó del alumno.

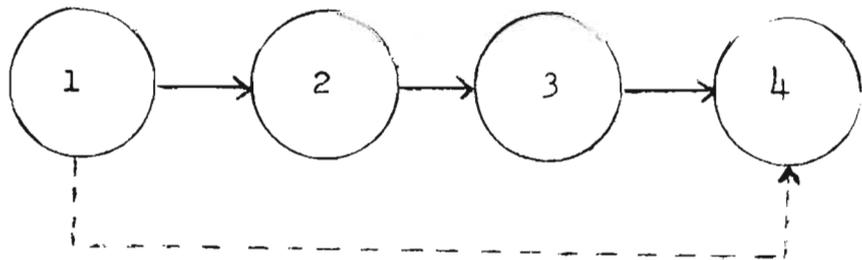
Dentro del programa lineal se han creado ciertas variaciones -- a saber:

1.- Enlace en forma de conversación. -- Sigue el lineamiento -- del programa lineal, pero tiene la característica de que la res -- puesta a la pregunta incorporada en un cuadro determinado forma -- parte de la información del cuadro siguiente y así sucesivamente -- en forma de cadena a lo largo de todo el programa. Tiene la venta --

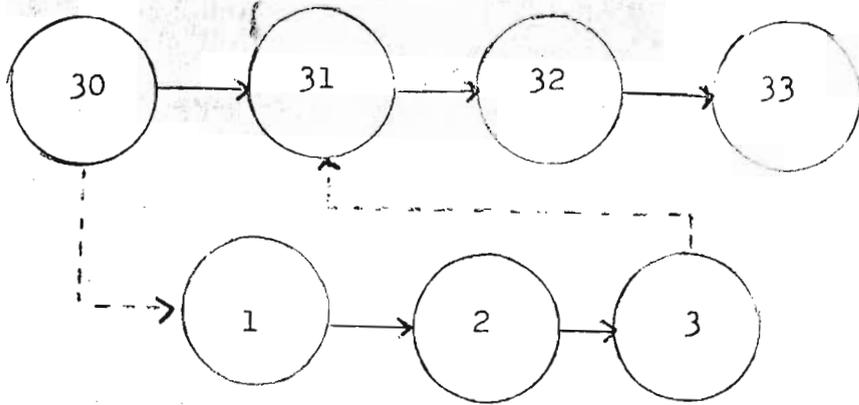
ja de que causa una sensación de continuidad. Su diagrama es - -
como sigue:



2.- Programas lineales modificados.- Es igual al programa lineal descrito anteriormente, pero tiene la característica de remitir a los alumnos que fallan en un cuadro a los pasos anteriores - que permiten la reducción de la cantidad de cuadros de orientación y repetición que puede resultar superfluos para los alumnos más - avanzados. Otra modificación dentro de este tipo de programa es re-
dactarlo en forma tal que sea posible la omisión de ciertas series repetidas cuando el alumno dé, desde el principio una contestación que indique suficiente conocimiento del material de enseñanza. Su diagrama es:



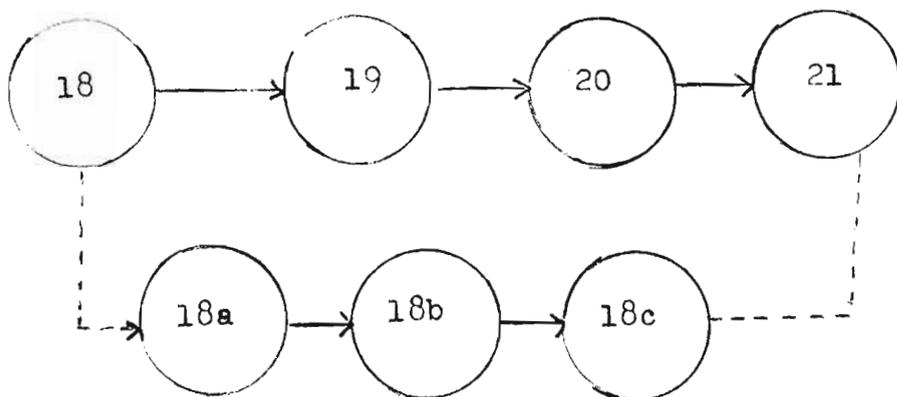
3.- Programas lineales con subdivisiones.- Consiste en agregar informaciones adicionales para los alumnos más inquietos que -
deseen completar o ampliar sus conocimientos sobre tal o cual punto. Para este caso se añaden subprogramas lineales al programa lineal ya descrito. Su diagrama sería:



4.- Programas lineales con eslabones de criterio o prueba. - -

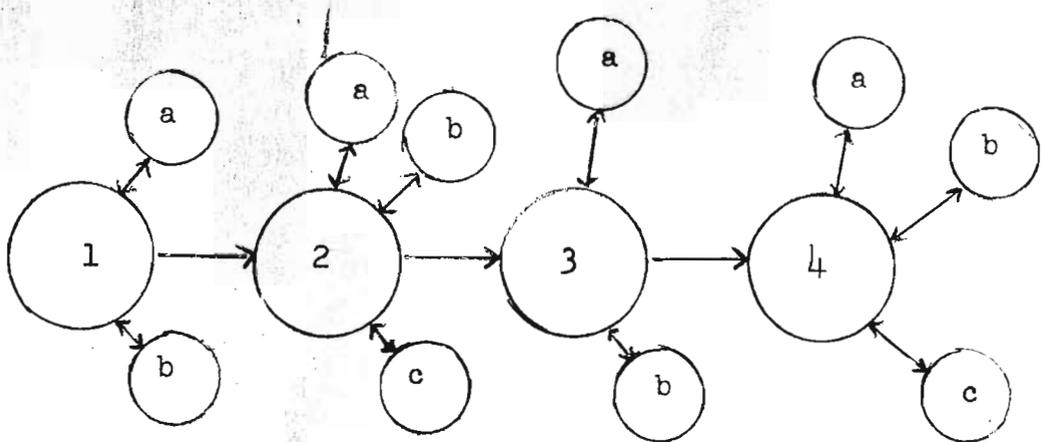
Consiste en elaborar programas en que los eslabones (de criterio o prueba), ofrecen al alumno la posibilidad de poder pasar por diferentes etapas dentro del sistema lineal. Se puede usar cuando en un grupo de alumnos resultan muy grandes las diferencias de capacidad de aprender. Los cuadros de prueba no deben confundirse con los cuadros finales, en los cuales el alumno debe comprobar que se ha hecho poseedor de la materia de la serie de eslabones que acaba de pasar. El cuadro de criterio o de prueba debe determinar si un alumno tiene que pasar por cierta serie de cuadros o no.

El diagrama de este programa es:



5.- Programas lineales con respuestas escogidas. -Este es el método que Pressey siguió originalmente. Consiste en que las res--

puestas ya están construidas y el alumno tiene que escoger entre ellas (en general tres o cuatro). Si elige la respuesta correcta le es permitido continuar el programa, en el caso contrario será remitido a escoger de nuevo. Este programa sigue siendo lineal por que todos los alumnos tienen que pasar por la misma sucesión de eslabones y solo se desvía un poco el alumno que escoge una respuesta incorrecta. Su diagrama es el siguiente:



EL PROGRAMA RAMIFICADO.- El autor de la programación ramificada llamada también "Intrínseca", es N. Crowder (1), y su teoría y técnica difieren de la expuesta por B. F. Skinner.

El programa intrínseco no asume nada al respecto de la naturaleza del proceso de aprendizaje, por tanto no es una teoría acerca de como debe llevarse a cabo la educación, sino que es una técnica para la preparación de material escrito. Crowder supone que el aprendizaje tiene lugar en alguna parte durante la lectura de las explicaciones y antes de la formulación de una respuesta (2).

La técnica está basada en el hecho siguiente: La respuesta que escoge un alumno a una pregunta de elección múltiple puede ser usada automáticamente para conducirlo a nuevo material; el alumno que escoge una alternativa puede ser conducido a material diferente al que se conduce un alumno que escoge una alternativa distinta.

En su forma mas simple este programa consiste en presentarle al alumno una pequeña discusión del material por aprender seguido por una pregunta de elección múltiple, diseñado para probar o examinar el material que se acaba de discutir. Cada respuesta alternativa tiene a su lado el número de una página. El alumno escoge la alternativa que cree correcta a la pregunta y luego busca el número del cuadro dado para esa respuesta o alternativa. Si lo que ha escogido es correcto entonces ese mismo cuadro tendrá la presentación de la próxima unidad de material para ser aprendida y las próximas preguntas y alternativas. Si por el contrario escogió la respuesta incorrecta, el cuadro al que será remitido tendrá una discu

(1) Rubbens, F.M. Enseñanza Programada y estudio de su didáctica. Madrid, Editorial Paraninfo, 1966.

(2) McGeher, W. y Theyer P. Adiestramiento y Formación Profesional Madrid, Editorial River S. A. 1962.

sión de la causa o razón por la cual la respuesta escogida es incorrecta y no será puesto en contacto con la próxima unidad de material nuevo hasta que haya discutido y le haya dado instrucción de regresar al cuadro de la pregunta original para tratar de escoger la respuesta correcta, aun cuando, desde luego, al escoger las respuestas incorrectas encontrará nueva discusión del antiguo material. Esta técnica permite que el estudiante capaz recorra rápidamente la materia, puesto que solamente lee aquellas alternativas que incluyen respuestas correctas. Un estudiante menos preparado tiene que leer y responder a todos los puntos.

Los cuadros en un texto programado de esta manera no están en orden, ni puestas en forma consecutivas. Por tanto el alumno no puede ignorar la pregunta y pasar al próximo cuadro del material.

En resumen la técnica fundamental del programa intrínseco consiste en la inclusión de preguntas de elección-múltiple en textos de exposición relativamente convencional y el uso de estas preguntas para comprobar el progreso del alumno continuamente a través -- del material lo mismo que ofrecer material correctivo específico a medida que sea necesario. En la programación intrínseca la pregunta cumple con una función primordialmente de diagnóstico (1) y en base a este diagnóstico se puede proveer al alumno con el material específico que necesita. El diagrama que representa este programa es el de la página siguiente:

(1) Crowder, Norman "On the Differences Between Linear and Intrinsic Programming" en Educational Technology. New Jersey, Phi Delta Kappan, Marzo 1963.

Su respuesta fue:

11 es divisible por 4

Estabamos usando la palabra "divisible" en el sentido de "divisible" sin residuo". Dividiendo 11 entre 4 queda un residuo de 3, ejemplo 4 cabe en 11 dos veces y queda un residuo de 3. Entonces no diremos que 11 es divisible por 4. Ahora regrese a la página 5 e intente resolver el problema de nuevo.

Su respuesta fue:

11 no es divisible por 4

Correcto. 4 cabe en 11 dos veces, y deja un residuo de 3. Ya que queda un residuo, no se puede decir que 11 es divisible por 4.

En nuestra prueba queremos hacer énfasis en el hecho de que ciertos números son enteros. Ejemplo: son números enteros los que no son fracciones. El conjunto de números enteros (incluyendo 0 y los números negativos enteros) es llamado conjunto de enteros.

Cuál de los siguientes números es un entero?

páginas

3.96	4 A
1/3	6 A
37	8 A

portamiento final. Pues cuando se espera un conjunto de reacciones externas bastantes elementales a ciertos estímulos también elementales el comportamiento final se logra por asociación directa y simple. Por ejemplo si se trata de enseñar a oprimir un botón para encender la luz, la conducta final aquí es simple; pero en el caso en que se desea enseñar a resolver un problema de cierta dificultad, la conducta terminal ya no esta representada por un conjunto de reacciones externas precisas (soluciones) a estímulos precisos (problema). Pues ya no se limita al aprendizaje de operaciones exteriores simples que permitan la comunicación de la solución (esto no representaría dificultad a los alumnos que saben leer y escribir), sino que se trata básicamente del aprendizaje de mecanismos, de operaciones internas que intervienen en la elaboración de soluciones y de respuestas partiendo de la información contenida en el problema (estímulo). En este caso no se trata de relaciones sencillas y directas entre la información inicial (estímulo) y las reacciones finales (respuestas) ya que pueden existir decenas y centenas de vías que permitan el paso del estímulo a la reacción, o sea que no es posible enseñar al alumno la manera de resolver problemas mas o menos complejos haciendole aprender una serie de encadenamientos de elementos intermedios que unen problemas concretos con sus soluciones concretas (ciertos profesores tratan de hacer esto, pues enseñan o tratan de enseñar como resolver teoremas mediante la demostración de algunos teoremas aislados, cuando lo que deberían hacer es en-

señar a los alumnos a reflexionar o pensar según los métodos generales requeridos para la demostración de todo teorema). En realidad no se debe considerar las reacciones directas entre estímulos iniciales y reacciones que se derivan, sino al contrario, los mecanismos internos que establecen las relaciones entre el origen y el resultado, es decir el término medio. Estas operaciones incluyen los mecanismos inherentes al término medio, que pueden ser designados igualmente como formas precisas de comportamiento y los mecanismos mismos como un comportamiento interno. Esto nos permite dar el nombre de comportamiento final no solo a las reacciones internas, las aptitudes externas, sino también a los mecanismos internos de tipo intelectual y las aptitudes interiores que entran en juego.

Debe notarse que hay una diferencia esencial entre la descripción de un comportamiento final que integra mecanismos intelectuales y la descripción de ese comportamiento definido como un conjunto de reacciones finales exteriores de actitudes debidos a estímulos precisos (problemas), son dos cosas bien distintas pero que guardan cierta relación o conexión. Es decir, hay comportamientos definitivos y comportamientos intermedios. Los comportamientos definitivos son resultado de la transformación de la información, mientras que los comportamientos intermedios representan la transformación misma de la información. Los primeros son pues, la respuesta que damos a un problema X, mientras que los segundos son los pasos o etapas por los que pasamos para resolver el

problema.

Por consiguiente al elaborar un programa didáctico, es necesario determinar exactamente que es lo que realmente deseamos enseñar al alumno, o sea el comportamiento final que el programador se propone, e igualmente precisar como entiende el programador este comportamiento final, sin olvidar la manera en que el alumno debe pensar para elegir bien las acciones (o sea que debe interesarse en las aptitudes interiores, es decir los mecanismos intelectuales requeridos y condicionados por los actos exteriores correspondientes).

Esto no unicamente depende de la designación del comportamiento sino igualmente de la metodología de la enseñanza. En otras palabras, el establecimiento de un programa didáctico supone el conocimiento de los mecanismos psicológicos internos que debe construir. Debe conocerse los procesos psicológicos que deben promover, a fin de presentarlos en forma de un modelo de actividades intelectuales internas en que debe penetrar el programador y dejarse guiar por el. Este modelo debe considerarse como un ejemplo típico de los mecanismos del pensamiento que busca la enseñanza. Si por ejemplo lo que se desea es enseñarle al alumno a pensar acerca de como resolver problemas de un tipo preciso, se debe disponer de un modelo suficientemente preciso, capaz de mostrar como deben pensar y reflexionar los alumnos y que operaciones intelectuales deben ejecutar.

Es primordial que el modelo de actividades internas preceda la elaboración de un programa didáctico. Un modelo tal inculca al alumno un comportamiento externo preciso, gracias

do debe mas que todo formar mecanismos exactos, suficientemente eficaces y generales, susceptibles de producir y asegurar ese comportamiento.

Se trata de saber ahora, en que medida se encuentra lo que acabamos de decir en la enseñanza programada actual. Pues sabemos que por lo general lo descuida. El programador actual logra controlar las "salidas" y las "llegadas" (resultados) del sistema que dirige (alumno) y logra suscitar las manifestaciones de comportamiento externo deseado. Sin embargo, no siempre presta atención a los mecanismos psicológicos que se usan al aplicar los programas y no se preocupa de saber si estos mecanismos pueden desarrollar mas tarde una actividad creadora. Además desarrollan actitudes exteriores deseados sin adjuntarles los mecanismos justos y eficaces de la actividad intelectual. Es mas, a veces desarrollan mecanismos equivocados.

El descubrimiento de la estructura de los mecanismos psicológicos que hay que hacer aparecer para construir modelos indispensables para elaborar programas de enseñanza eficaz, subraya la importancia del diagnóstico para la enseñanza en general y para la enseñanza programada en particular.

Debido a ello Landa se dedica a elaborar procedimientos que permitan descubrir las estructuras internas de los mecanismos del pensamiento (como guía al curso de la enseñanza) y de describirlas en forma de algoritmos. Sus representaciones en forma de modelos servirá precisamente como guía al curso de la enseñanza, estos modelos deben proveer ejemplos de

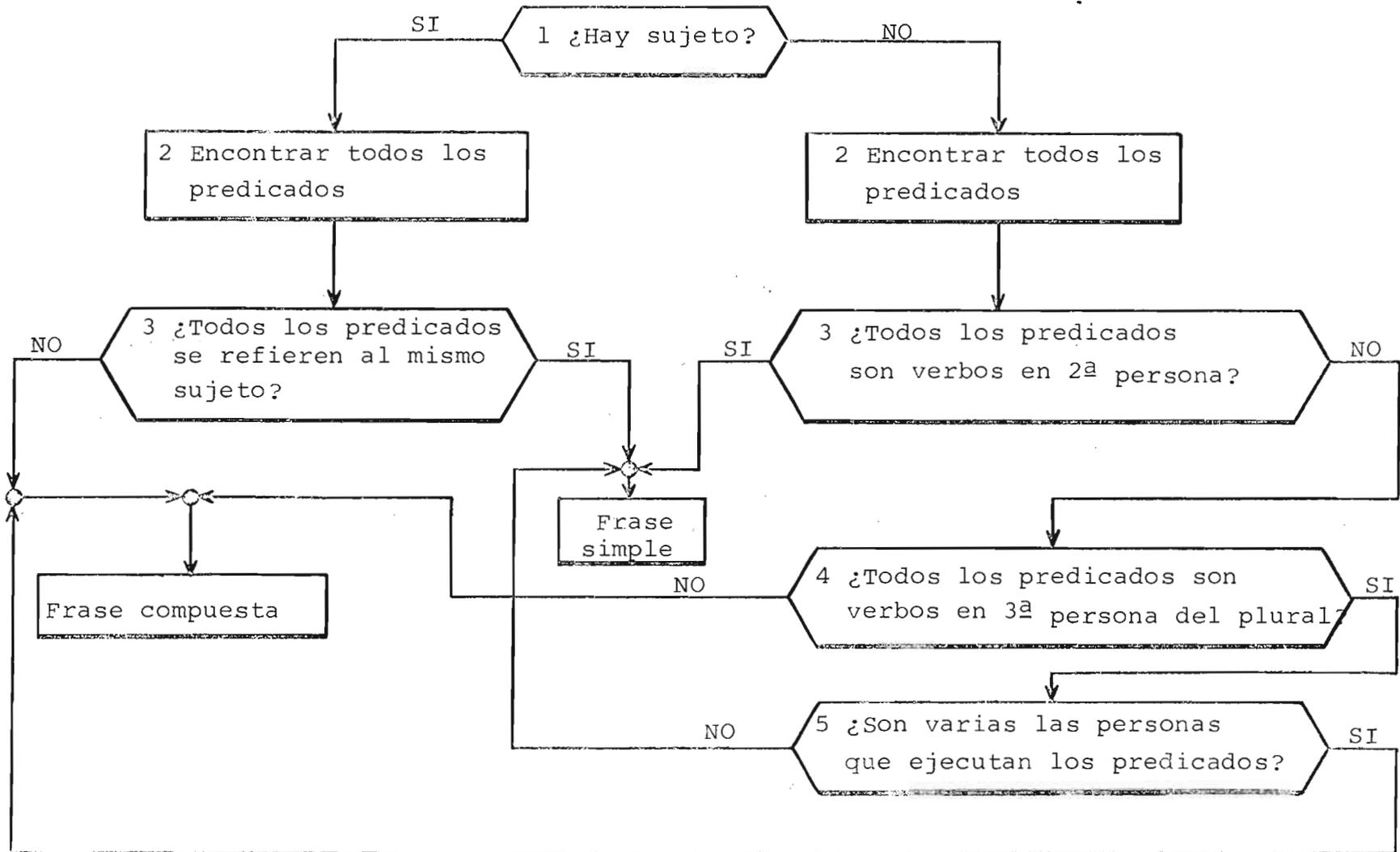
lo que debe ser desarrollado en el alumno indicando las estructuras y los mecanismos internos que deben formarse en el alumno.

La eficacia de los algoritmos supone que deben incluirse como la parte más importante la iniciación de los algoritmos en la medida en que sea posible y racional, o sea que la enseñanza programada debe resolver, no solo el problema del establecimiento del algoritmo a la actividad de la enseñanza, sino también la elaboración de algoritmos de la actividad del alumno. Debe proveer la actividad de los algoritmos y otros procesos habituales de la actividad intelectual, procesos suficientemente generales de la reflexión, aplicables a las disciplinas científicas y de diferentes dominios.

Landa y sus colaboradores han demostrado que con el método de algoritmos han logrado enseñarles a sus alumnos, en tiempo relativamente corto, el desarrollo de aptitudes que les permiten resolver problemas que antes no sabían resolver y formar en ellos el método de reflexión y actividad intelectual.

La enseñanza programada actual se preocupa como ya dijimos, de la respuesta y de corregirla cuando hay error, pero esto no es el problema capital o primordial, pues lo esencial no es corregir, sino eliminar las causas psicológicas y evitar así o por lo menos disminuir la posibilidad de reaparición ulterior de la falta.

Para demostrar esta teoría, Landa presenta un ejemplo en el que el problema es: "poner los signos de puntuación que faltan en la frase dada, para saber si es una frase compuesta o es una frase simple (consultar esquema en página siguiente).



ALGORITMO PARA RECONOCER UNA FRASE EN RUSO.

El esquema anterior nos muestra las operaciones que hay que efectuar y el orden de su ejecución para llegar a determinar el tipo de frase que se analiza. Supongamos que el alumno ha cometido una falta de puntuación. Para corregirla debemos diagnosticar la causa psicológica. Esto lo hacemos formulándonos estas preguntas:

a) Se desconoce la regla gramatical correspondiente? (la puntuación depende del tipo de frase en ruso)

b) Se conoce la regla, pero se desconoce el algoritmo que permite definir el tipo de la frase?

En el segundo caso hay que distinguir las posibilidades que siguen: el alumno no ejecutó o ejecutó mal:

- la primera operación de la rama izquierda
- la segunda operación de la rama izquierda
- la tercera operación de la rama izquierda
- la primera y segunda operación de la rama izquierda
- la segunda y tercera operación de la rama izquierda
- la primera y tercera operación de la rama izquierda
- las mismas operaciones pero para la rama derecha.

Si un programa se hace sin diagnosticar las faltas que se pueden cometer, pueden suceder varias cosas:

- Que la corrección prevista para una falta dada no sea operada sobre la verdadera causa (ausencia de ejecución o ejecución equivocada de la operación). Esta situación es semejante a la de un médico que receta al enfermo con fiebre, medicina contra la gripe, mientras que la fiebre es producida por un envenenamiento de la sangre.

- Que la corrección se inicie al principio del algoritmo correspondiente. Así se lograría sin duda corregir la falta, pero esta situación sería semejante a la del médico que en vez de establecer un diagnóstico de la enfermedad a partir de los síntomas, tratara al paciente contra todas las enfermedades que puedan presentar estos síntomas.

En la aplicación de la teoría de los algoritmos a la enseñanza programada, Landa describe dos tipos de algoritmos: los que describen las operaciones de los mecanismos psicológicos del alumno cuando resuelve un tipo de problema dado (geometría, gramática, física etc), y los que describen las operaciones por realizar en la enseñanza de una materia en general, a lo largo de todo un semestre, un año, o una carrera. Estos algoritmos forman parte del principio de que lo importante de la enseñanza programada no es tanto el programa entendido como una cadena estructurada de elementos de conocimientos y de operaciones didácticas, sino la programación de la enseñanza en el sentido de una planificación de una organización racional del trabajo escolar (1).

En los trabajos de Landa también se habla de los algoritmos de transformación o resolución y de los de identificación. Estos últimos permiten conocer y comprender la materia, mientras que los primeros permiten hacer aplicaciones análisis, síntesis y en algunos casos hasta evaluación.

Nos ocuparemos de los algoritmos que describen los mecanismos psicológicos interiores y de los de identificación y transformación o resolución.

(1) Carrillo Elba "Enseñanza Programada! Factores comunes y diferencias de tres tendencias!" Tesis profesional

Landa tiende a formalizar muy rigurosamente los procesos intelectuales que intervienen en la solución de los problemas, lo que lo conduce a estudiar no solo los conceptos pero además como es que estos se articulan al ponerse en marcha. No se conforma con términos equívocos como asociación y discriminación sino que caracteriza las relaciones entre los conceptos siguiendo los métodos de la lógica matemática. De esta manera los presenta en forma de operadores (relaciones) que producen la transformación de los datos. Los operadores generalmente son verbos que expresan una actividad observable que se ejercen entre las variables. A continuación algunos de los operadores con que trabaja Landa: y, o, si, si y sólo si, incluir excluir, inhibir, ordenar, invertir, dividir, equilibrar, equivaler, etc.(1).

Para describir un fenómeno hace una lista de las relaciones entre los conceptos que lo caracterizan: (variable, variable: operador).

Con un trabajo de Jacques Perriault y colaboradores ilustraremos algunas definiciones utilizadas en los trabajos de Landa a continuación.

Las investigaciones realizadas por la Catédra de "Clínica de las Enfermedades de la Sangre" en el Hospital San Luis de París tienen por objeto enseñar esta materia con una computadora, siguiendo las teorías de Landa.

Expondremos primero una descripción preliminar de los utensilios y después una descripción de ciertos tipos de razona-

(1) Jean I. Donio: "Apercu Sur L'enseignement Médical A L'aide D'un Ordinateur".

normal, etc. estas indicaciones se escriben en forma de predicados (p) asociables a las variables y a los operadores. De esta manera vemos que la estructura $(V_k(p), V_n(p), O(p))$, representa a un caso particular: (ARN, citoplasma del proeritroblasto (muy basofilo y poco absorbente y sin granulaci3n): inclusi3n (estadística)).

Llamaremos norma can3nica abreviada a la regla que describe la estructura de una actividad intelectual, o sea a la f3rmula $(V_k, V_n ; \text{operador})$.

Cuando un razonamiento encadena varios hechos, podemos representarlos de esta manera, utilizando s3mbolos de la l3gica. $(V_j, V_n ; \text{operador}) V (V_n, V_i ; \text{operador}) V \dots$ A donde V, seg3n Landa, designa una relaci3n de orden y el "y" y el "a" exclusivos.

A es un enunciado.

En algunos casos podremos poner dos operadores, sin la transformaci3n es el resultado de dos o m3s operadores. Adem3s nada impide que el operador sea binario.

Esta noci3n de operadores se justifica en pedagogía por el hecho de que a pesar de haber sido escogidos de manera poco rigurosa abarcan una serie de operaciones que se pueden aplicar sobre las variables de la materia. De esta manera, un operador se aplica a una clase de elementos, en este caso hematol3gicos, y parece fundamental que el estudiante debe conocer tanto las reglas de aplicaci3n como la enumeraci3n de los t3rminos de la clase. Una de las aplicaciones posibles de este dualismo operadores-variables es precisamente examinar fina-

mente al alumno para saber si posee los elementos del razonamiento.

El conjunto de variables, operadores y predicados se enumera en una nomenclatura de estructura arborescente. Las variables, los operadores y los predicados son las terminales de ese árbol.

El léxico es la tabla que asocia a toda terminal de la nomenclatura una o varios significados lingüísticos. Esta tabla es útil porque:

- enlista las diferentes formas normales y anormales de expresar una variable con el objeto de analizar la respuesta del alumno, o de expresar un operador (la lista de las palabras correspondientes es el objeto de un estudio separado).

- construye un léxico de términos que el programador utilizará para realizar su curso; cada uno de estos términos tendrá un solo significado.

1.-2 Descripción del fenómeno: Con estas herramientas se pueden describir todos los hechos que constituyen un fenómeno biológico. Esto se hace por medio de una lista de estructuras, podemos representar esta lista gráficamente en forma de red a la que llamaremos arbitrariamente organización conceptual. El orden de enumeración de esta lista de estructuras no es tan importante, puesto que los operadores desempeñan este papel. Cada lista de estructura se asocia a un fenómeno; podemos encontrar que una variable, o más se repiten en la descripción de varios hechos biológicos. Esta lista de estructuras facilita el descubrimiento del riesgo de cometer errores frecuen-

tes en el proceso del aprendizaje. Veamos un ejemplo: La respuesta normal a la pregunta "Cuál es la función esencial de la sangre?" es "el transporte del oxígeno" o "la síntesis de la hemoglobina". En este caso hay dos respuestas correctas, pero distintas a los que corresponden dos listas de estructuras que tendrán algunos elementos en común:

<u>Transporte de oxígeno:</u>	<u>Síntesis de la hemoglobina:</u>
1. (pulmón, oxígeno: producción)
2. (oxígeno, glóbulos rojos: inclusión)	(globina, reticulocito: inclusión)
3. (2, tejidos; inclusión)	(globina, reticulocitos; inclusión)
4. (tejido, CO ₂ ; producción)	(reticulocito, glóbulos rojos; maduración)
5. (CO ₂ , glóbulos rojos; inclusión)	(glóbulos rojos, hierro; maduración)
6. (5, pulmón; inclusión).

2.- Utilización de este sistema para la descripción de ciertos razonamientos. El conjunto de variables, operadores y predicados está vinculado a la condición de observabilidad. Esta cualidad descriptiva no basta para realizar un programa que tiene por objeto conducir a los alumnos al razonamiento. Es decir, se les pide que articulen entre las listas algunas observaciones y que asocien a ellas un juicio. En otras palabras, describimos el uso de este sistema para caracterizar la respuesta del estudiante y, además, para formalizar dos tipos de razonamiento:

el algoritmo de transformación y el de identificación. En la hematología hemos observado dos tipos de razonamiento:

- 1.- el que describe cómo se encadenan los hechos de un fenómeno (de esta manera describimos por ejm. una patología de las células sanguíneas).
- 2.- el que permite identificar una situación (una patología, por ejm.). Esto constituye una enseñanza de un proceso de investigación.

Al analizar el conjunto de respuestas proporcionadas libremente por los alumnos en los exámenes aplicados al principio de la especialización en hematología, se pudo hacer una especie de inventario de respuestas dadas por ellos, que presentamos a continuación.

a.- respuesta esperada: hay identidad entre la respuesta canónica y la respuesta actual.

Ejemplo: Cuál es la función esencial de la sangre?

Respuesta: "transporte de oxígeno" (la respiración).

En esta respuesta se observa que el alumno ha hecho intervenir correctamente al operador de identificación asociado a la lista que acabamos de ver y que podemos representar de la manera siguiente:

(/1,2,3,4,5,6,/, transporte de oxígeno:identificación)
 (pulmón, oxígeno; producción) V (oxígeno, glóbulos rojos;
 inclusión V.....V (5, pulmón, inclusión) \Rightarrow A

Donde A es "transporte de oxígeno".

En la lógica de este sistema nos percatamos de que proporcionar una respuesta "esperada" no evita una prueba de los

las dos listas: la del transporte de oxígeno, y la de la síntesis de la hemoglobina).

e.- respuestas sin indicaciones superfluas, pero mal situadas, en la organización conceptual, elección de una variable anterior:

Ejemplo: ¿Dónde sucede la hemólisis?

Respuesta normal: en el sistema reticulo-endotelial.

Respuesta falsa: en el bazo. (El elemento que hay que mencionar figura en otra parte o lugar de la lista también, pero forma parte del bazo).

f.- respuesta con indicación superflua, y mal situada en la organización conceptual, elección de una variable anterior.

Ejemplo: ¿Cuál es la sede de la producción de los glóbulos rojos?

Respuesta canónica: La médula roja de los huesos.

Respuesta falsa: la médula roja de los huesos (de los planos y de los largos).

Es evidente que estos tipos de razonamientos no pueden satisfacer todas las exigencias pedagógicas. Sin embargo sería muy interesante definir las limitaciones del uso de los operadores sobre las clases de variables, para conocer de la manera más precisa posible, los límites de su empleo.

3.- Relatividad de esta organización conceptual.- Este sistema de describir la materia no pretende de ninguna manera ser general. Una de las razones es justamente la condición de obser-

vabilidad que impusimos. Otra es que este sistema es puramente operatorio. No se pretendía hacer una taxonomía al hacer la nomenclatura y al enlistar las variables, los operadores, los predicados. Las listas y los esquemas de razonamiento son sólo algunas de las descripciones posibles pero no las únicas de los fenómenos biológicos. Además la forma de articular los razonamientos y de realizar las nomenclaturas depende esencialmente de las personas que los construyen y de su manera de concebir la hematología. Considerar que la función esencial de la sangre es el transporte de oxígeno es una tesis. Otro equipo de hematólogos hubiera tomado posiciones diferentes!"-**

Esta manera de descubrir métodos generales (algoritmos, y desarrollarlos) e inculcarlos a los alumnos, de Landa, como ya hemos mencionado, han demostrado que se puede en poco tiempo desarrollar en el alumno aptitudes para resolver problemas y actividades intelectuales (hasta entonces no conocidos por los alumnos.

-** Carrillo Elba "La Enseñanza Programada: Factores comunes y diferencias de tres tendencias" Tesis profesional. México D.F. 1971 apoyada en:

Jean I. Donio: "Aperçu Sur L'enseignement Médical A L'aide D'un Ordinateur".

Rerriault, Jacques: "Utilité et relativité d'une organisation conceptuelle pour la rédaction d'un programme d'hématologie".

PROGRAMACION DEL TIPO MATEMATICO.- T. F. Gilbert creó el modelo de programación llamado "Matético" en 1962 (1), pero para 1958 ya había descrito las bases teóricas de dicho modelo. Este enfoque hace hincapié en que deben estudiarse los procesos que ocurren durante el aprendizaje, además de las conductas terminales que debe manifestar el alumno.

Partiendo de los principios matéticos, Pennington y Slack formularon métodos mas detallados: en el programa matético el educando realiza todas las operaciones que se espera de él por medio del método de aprender haciendo. En los encadenamientos cada respuesta fija un estado de cosas de estímulo único y se enseña de adelante hacia atrás. El tamaño del cuadro varía y se da la mayor cantidad de información en cada paso, así los pasos en cada lección quedan disminuidos al mínimo. El contenido que se le presenta es seleccionado en base al análisis de la materia, y a la respuesta de los alumnos. La unidad de medida no es el cuadro, sino la cantidad de conducta modificada por la lección. Las respuestas del alumno consisten en combinaciones de tareas y elaboraciones escritas o de otra clase.

Para la elaboración del programa se hace hincapié en la fijación de los objetivos conductuales. Los refuerzos consisten especialmente en la terminación de la tarea.

INSTRUCCION CONTROLADA POR EL ALUMNO.- Este método trata de la enseñanza fundamentada en el propio alumno en grado mayor que los métodos lineal, ramificado y matético. Este método fue creado por Mager en 1958 en colaboración con otros, y consiste en una especie de diálogo socrático al revés, donde el alumno orienta al maestro y no viceversa.(1)

El maestro permanece en silencio hasta que el alumno lo estimula con preguntas que demuestra que necesita explicación, demostración o práctica o cualquier otro tipo de ayuda.

En este procedimiento es importante probar un programa antes de escribirlo, para conocer los requisitos previos exigidos a la población a la cual va destinado, en cuanto al tipo de explicaciones e ilustraciones que mejor conviene y los puntos difíciles probables.

La tesis principal que sostiene la Instrucción Controlada por el Alumno (ICA) es que el objetivo de la investigación en la materia de enseñanza es el propio alumno, que es una de las mejores fuentes de información sobre sí mismo. Hasta 1964 este método seguía siendo un experimento de laboratorio creado como medio para un fin todavía no alcanzado.

(1) Garner, Lee W, Op. Cit.

PROGRAMACION MATEMAGENICA.- Rothkoph (1965), preocupado por las conductas específicas que dan lugar al aprendizaje en general antes que por el aprendizaje de alguna materia determinada sugiere el nombre de "matemagénica" para su programación. Dice que existe una diferencia entre los estímulos nominales susceptibles de ser medidos objetivamente y los estímulos efectivos que deben suscitar la conducta en el educando antes que ésta sea mensurable.

Las conductas matemagénicas implican tres actividades características que deben darse antes de que se produzca el aprendizaje: la transformación de un estímulo nominal en uno efectivo (esto se produce dentro del organismo), algún tipo de elaboración u obra acabada (que por ejemplo puede tomar la forma de respuesta ecoicas), y procesos concretados en la resolución de problemas y en razonamientos inductivos.

Tothkoph demuestra una aplicación del control de la conducta matemagénica intercalando preguntas en material común y corriente, es decir en libros de texto, después y no antes del material. Este es un método que han recomendado hace muchos años los maestros dedicados a encontrar métodos de lectura mas eficaces. No hay que advertir al estudiante acerca de lo mas importante mientras lee o escucha, las preguntas lo pondrán alerta para escudriñar en su memoria buscando hechos o ideas determinadas e identificarlos como importantes mediante la inducción. Debe recordarse que las preguntas colocadas muy cerca las unas a las otras dentro del material producirán un disminución del rendimiento. Rothkoph dice que a medida que el alumno lee experimenta y asimila varias clases de conductas matemagénicas y las preguntas que encuentra selecciona las conductas efectivas y al mismo tiempo hace extinguir aquellas no efectivas.

LA PROGRAMACION

La programación propiamente dicha consiste en el arreo de material que va ser aprendido siguiendo los principios descubiertos en los laboratorios de psicología.

En general se puede decir que el método autoinstruccional promueve el desarrollo de una habilidad individual ordenadamente y -- bien controlada, de manera muy parecida a la que emplearía un buen tutor. Para lograr esto con éxito y eficacia se han desarrollado -- una serie de pasos y reglas a seguir que serán descritos en esta -- sección.

La persona que va a preparar un texto programado sobre tal o cual materia, debe dominar debidamente el material que va a programar, esto le permitirá hacer un análisis de dicho material que es sumamente importante en la programación.

En las programaciones ramificada y lineal, el análisis del material consiste en:*

- a) Identificar los principios
- b) Identificar los términos técnicos
- c) Identificar las manipulaciones u operaciones
- d) Identificar los ejemplos y los no-ejemplos

Después de hacer este análisis el programador procede a la -- jerarquización del material, con el fin de determinar la prioridad de cada parte del mismo en relación a los objetivos, es decir, distinguir:

* Tomado de apuntes de la clase de Instrucción Programada, impartida por el maestro José Huerta Ibarra.

tablecer los objetivos.

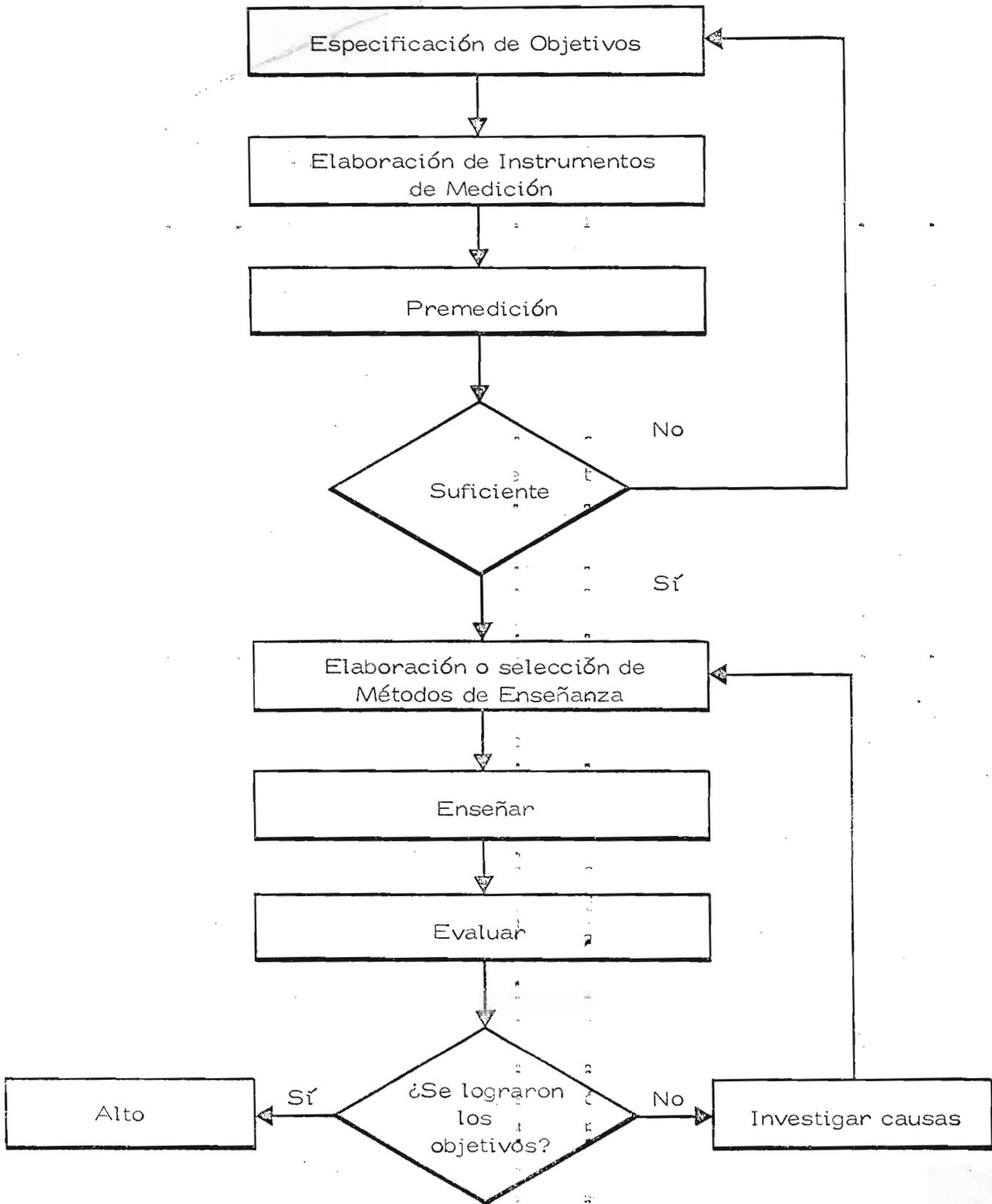
Los Objetivos.- La contribución mas valiosa que ha aportado - la Enseñanza Programada a la educación no es el programa o texto - programado en sí, sino la insistencia sobre la importancia de especificar los objetivos educacionales en términos de eventos conductuales observables. Desde 1930 Ralph Tyler hizo hincapié en la necesidad de definir los objetivos en términos conductuales como requisito para la construcción de pruebas (1).

Mager (2), define un objetivo como una intención comunicada - por la declaración que describe la modificación que se desea provocar en el educando, o sea, la descripción del conjunto de comportamiento que queremos que el estudiante sea capaz de manifestar. Los objetivos se especifican tomando en cuenta la filosofía de la educación, las finalidades que persigue la materia y las conductas particulares que se desean que la persona manifieste.

Silverman (3) recomienda que antes de determinar los objetivos, se elabore la prueba final, o sea lo que se espera que el alumno sea capaz de realizar después de estudiar el programa, con el fin de tener una visión clara de lo que se espera del estudiante. Asegura que de esta manera se facilita el trabajo de la especificación de los objetivos y de la elaboración del programa en general.

Los objetivos representan conductas de criterio, o sea respuestas particulares que se desea que se incorporen al repertorio del alumno cuando se haya completado el programa y deben ser expresados

- (1) Tyler, Ralph W. "Achievement Testing and Curriculum Construction", en C. G. Williamson, Minneapolis, Ed. Trends in Student Personnel Work, 1949
- (2) Mager, Robert. Preparing Instructional Objectives. Belmont, California, Fearon Publishers 1962.
- (3) Silverman, Robert. How to Write a Program. New York, Carlisle Publishers Inc. 1970.



cer, comprender, etc. que nos parecen poco operantes, les asigna un sentido muy preciso de lo que se desea lograr en términos bien concretos.

La taxonomía de Bloom cubre tres áreas que son: la cognoscitiva, la afectiva y la psicomotora. Aquí solo haremos mención de las dos primeras, en vista de que aún no se ha publicado la tercera.

El área cognoscitiva incluye aquellos objetivos que se refieren a la memoria o evocación de los conocimientos y al desarrollo de habilidades y capacidades técnicas de orden intelectual. Este es el área que más usamos para clasificar conocimientos adquiridos. - Los niveles que comprende son los siguientes:

Nivel 1: Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer Recordar
Nivel 2: Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> Traducir Interpretar Extrapolar
Nivel 3: Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> Identificar Relacionar las partes con el todo Separar las partes y Continuar con análisis hasta imponer un límite que va hasta perder la identidad.
Nivel 4: Análisis	<ul style="list-style-type: none"> Elementos Relaciones Principios organizados

- Nivel 5: Síntesis
- Producción de una comunicación única
 - Producción de un plan
 - Derivación de un conjunto de relaciones abstractas.
- Nivel 6: Evaluación
- Juicios formulados en términos de evidencia interna.
 - Juicios formulados en términos de criterios externos.

El area de lo afectivo incluye aquellos objetivos que describen cambios en los intereses, actitudes y valores, el desarrollo de apreciaciones y una adaptación adecuada. Los niveles que comprenden son los siguientes:

- Nivel 1: Recepción
- Conciencia
 - Disposición a recibir
 - Atención controlada o selectiva.
- Nivel 2: Responder
- Consentimiento en responder
 - Disposición a responder
 - Satisfacción al responder
- Nivel 3: Valorizar
- Aceptación de un valor
 - Preferencia por un valor
 - Compromiso por un valor
- Nivel 4: Organización
- Conceptualización de un valor
 - Organización de un sistema de valores.

Nivel 5: Caracterización por un valor o complejo de valores

Conjunto generalizado

Caracterización

Lev Landa al referirse a los objetivos de la enseñanza dice que no hay que conformarse con la especificación de comportamientos finales que deben adquirir los alumnos al terminar el programa, sino que también hay que estudiar los mecanismos internos de tipo intelectual o comportamientos intermedios que dan como resultado las reacciones externas o comportamientos finales observables.

Una vez clasificados los objetivos, el paso siguiente es preparar un bosquejo que cubra el material que se desea enseñar. Para ello se recomienda obtener la ayuda de un técnico experto en la materia a enseñar y recurrir al análisis del material, identificando principios, reglas, ejemplos etc. El experto debe revisar el material preparado para cada fase del desarrollo del programa. Hay varias técnicas que resultan útiles para realizar esta etapa de la programación.

Enfoques sistemáticos del diseño de un programa.- Se ha desarrollado una serie de métodos para diseñar secuencias de un programa. Entre ellos están:

El Método Pragmático.-Consiste en arreglar las diferentes operaciones que el alumno será capaz de realizar con éxito al final del programa en un orden lógico, dado por las experiencias del profesor dedicado a la programación (basado en las hipótesis y los objetivos del programa). Este método requiere que se distinga bien

70

Esta matriz abreviada nos da la idea de lo que debe parecer un programa bien organizado, el número de cuadros etc., pero tiene la desventaja de no tener espacio para dar varios ejemplos de conceptos complicados para permitir al alumno identificar muchos ejemplos o resolver varios problemas, para asegurarnos así de que haya comprendido el concepto. Tampoco deja lugar para los cuadros iniciales de apuntes que irán desapareciendo. En este caso quizá el método de --- matrices de Davies nos resulte mejor y mucho mas completo. Para --- aplicar este sistema es necesario que el programador defina los objetivos de la secuencia y que defina algunas reglas que representen el contenido de la materia que se va a enseñar. En la construcción de la matriz las ideas claves o reglas que se han definido se arreglan en orden lógico y se enumeran en ese mismo orden. Así la matriz nos servirá para analizar las semejanzas, diferencias y posibles confusiones que pueden existir entre las reglas. Se suele usar papel cuadriculado y se hace tantos cuadros como reglas haya. Se escriben las reglas en orden en la diagonal principal, luego se identifican las relaciones entre las reglas y se registran en la matriz por medio de un código como se puede observar en el esquema de la página 77 (1). (Las relaciones se representan por letras, color o rayas). En esta matriz se usa el color negro para la asociación y las rayas para la discriminación. En seguida se toman dos reglas, por ejemplo 1 y 2, si entre ellas existe una relación el cuadro (a) se llena en color negro, si esa relación es de asociación; si es de discriminación se usan las rayas para llenar el cuadro; si no existe ninguna relación se deja en blanco. Después se toman las reglas

(1) Gavini, Gerard. "Manueal de Formation aux techniques". Esquema de una matriz. Techniques de l'Enseignement Programmé. Putssus, Ed. Hommes et Techniques, 1969.

1 y 3, si hay relación entre ellas el cuadro b se llena según el caso de asociación, discriminación o ninguna de acuerdo con nuestros signos convencionales. Después de terminar todas las relaciones que pueden existir entre la regla 1 y las demás, se pasa a la regla 2 y todas las demás reglas con las que llenaremos los cuadros de la segunda línea y así sucesivamente (consulte esqueña de la página 77) Para el análisis de las relaciones existentes en el triangulo inferior se toman las reglas en orden inverso, es decir 10 y 9, 10 y 8 etc. que nos sirve de control para ver si resultó simétrica o asimétrica, en el segundo caso hay que hacer una revisión para encontrar donde está la falla.

Este diagrama nos da una idea completa de las relaciones existentes entre las reglas, aun que no implica que se tiene que seguir rígidamente, pues se puede hacer adaptaciones según el caso.

El Método Ruleg.- Se basa en la premisa que el material a enseñar que aparece en un programa puede ser clasificado en: a) reglas y b) ejemplos.

La regla puede ser un principio, axioma, definición o fórmula y se caracteriza por ser un enunciado de cierta generalidad.

Un ejemplo puede ser la descripción de un evento físico, un teorema o deducción de cualquier clase etc. y se caracteriza por ser un enunciado de cierta especificidad. Como en los otros métodos hay que definir los datos del programa, después hacer una lista de todas las reglas posibles a las cuales se agregan los ejemplos que las acompañan. Luego se hace una matriz de las reglas que resulta ser una representación gráfica entre las relaciones del tema que se estudia. Se puede usar la matriz de Davies ya mencionada. Puede usarse una variación muy amplia de las reglas y ejemplos para lograr los

objetivos del programa como son: en un cuadro dar una regla y un ejemplo, luego pedir que el alumno complete otro ejemplo, dar una regla y pedir que el alumno complete el ejemplo etc.

Los siguientes signos nos indican el uso de regla, ejemplo y sus variaciones:

reg = regla

$\tilde{\text{reg}}$ = regla incompleta o sea que se le pide al alumno completarla

$\bar{\text{reg}}$ = regla negativa o de discriminación

$\approx\text{reg}$ = solicitud de la regla o sea cuadro criterio

eg = ejemplo

$\tilde{\text{eg}}$ = ejemplo que el alumno debe completar

$\bar{\text{eg}}$ = no-ejemplo o de discriminación

$\approx\text{eg}$ = solicitud de ejemplo

Se puede presentar un paradigma de regla-ejemplo o viceversa de ejemplo-regla (1)

El Método Matético.- Pennington y Slack proponen un procedimiento a seguir para preparar un programa matético que tien rasgos comunes a otros estilos de elaboración de programas, pero difiere en la terminología y el orden de las sucesiones que es al inverso de las --- otras formas de presentar la información. Las etapas son las siguientes:

1.- Análisis de la tarea.- En esta etapa se realiza un análisis extenso de la función durante el cual se indica la tarea o materia que se desea enseñar mediante unidades de estímulo-respuesta llamadas

(1) Evans, J., Homme, L. E., & Glaser, R. The Rules system for the construction of learning programas. Informe preparado bajo Cooperative Research Program of the United States Office of Education. Pittsburg,

"unidades operantes". Lo primero que se hace es un análisis funcional en el que se definen los objetivos en términos generales, de acuerdo con factores de costo y de otros elementos como gastos que ocasiona el espacio dedicado a la instrucción, seguridad operativa o sea errores cometidos por los educandos y los empleados y el coeficiente de abandono de los estudios. Aquí se puede solicitar ayuda de un experto en cuanto a los elementos esenciales de la tarea.

2.- Formulación de normas de conducta.-Se formula una para la práctica y otra para la teoría. La de práctica se prepara primero, detallando minuciosamente las disposiciones operantes de sucesiones, discriminaciones y generalizaciones. Luego la segunda vez para pulirla, de aquí se deduce por medios analíticos una nueva norma para descubrir un problema único que servirá como modelo básico para todos los casos, que abarque a todas las operaciones distinguibles.

3.- Plan de la lección.- Se trata de encontrar los conocimientos previos del estudiante que puedan utilizarse en la nueva situación de aprendizaje, y hacer un análisis de cada unidad operante para ver que probabilidades hay de poder generalizar a partir de ella.

4.- Elaboración de los cuadros.- En esta etapa se escriben los ejercicios de forma tal que cada operante se fortalezca mediante tres técnicas sucesivas a saber: Demostración en que controla y se fuerza cuidadosamente a los estímulos generalmente de tipo verbal, también se emplea el estímulo de atención que sensibiliza al alumno a la situación acentuando las características esenciales, en forma tal que el estímulo real se pueda generalizar; el ejercicio de incitación o de apunte en que se sugiere cada operación con la ayuda de un estímulo residual que toma uno de los elementos esenciales del estímulo real; y el ejercicio de finalización o sea producción

de la operante, se refuerza cada operación por medio de la repetición de la respuesta dada en el ejercicio de apunte.

5.- Preparación de la lección.- Se presentan aquí tres consideraciones importantes que son: la probabilidad de que el programa sea útil en la situación didáctica; los sistemas que mejor den vida a los ejercicios; y la relación costo-eficiencia referente a la producción de los materiales programados de que se trate.

6.- Redacción y evaluación.- Esta etapa es evidente en cualquier proceso de elaboración (1).

El Método Algorítmico.- La enseñanza programada algorítmica se basa en un análisis de la población y de los procesos mentales que entran en juego para lograr los objetivos pretendidos. El programador redacta varias versiones de una misma secuencia. Para redactarla requiere la representación gráfica del modelo de actividad intelectual de cada individuo o grupo de individuos para para quien se hace el programa. La gráfica de ese modelo es el algoritmo (conjunto finito de pasos que deben seguirse para resolver un tipo de problemas dado). Landa lo ha estudiado sobre todo para enseñar idiomas. Incluye el estudio de la lógica matemática. (2)

Redacción de los cuadros.- El paso que sigue es comenzar la preparación de un bosquejo de los cuadros que deben ser hechos de tal manera que logren los objetivos que se deseen con el curso. Al poner el material en pasos pequeños recuentemente se identifican las omisiones que se hicieron en el bosquejo, pero además indica

(1) Margulies, Bay Eugene "Mathematics Supplement" en Programmed Instruction. New York. Ed. Wiley, 1964

(2) Carrillo, Elba "Programación Algorítmica" Conferencia dictada en el Seminario Sobre Enseñanza Programada y Tecnología Instructiva. México D. F. Nov. 1971.

los lugares o puntos que contienen material que no reflejen los objetivos del curso. Luego se redactan los cuadros tantas veces como sea necesario, aquí es donde entra el tipo de cuadros que vamos a usar según el caso (consulte Apendice B).

Una vez redactados los cuadros en su forma final, se presenta el programa al alumno para la experimentación de el mismo, se toma nota y se observa cuidadosamente donde falla el alumno (excepto en programa ramificado) y se hacen las modificaciones y ajustes pertinentes. Este proceso se repite hasta que nuestro programa quede listo para el uso.

Evaluación del Programa.- Este punto se refiere a la valoración del programa, su efectividad. Para ello se hace una evaluación interna que se refiere a aspectos metodológicos, secuencias, tipos de cuadros, apuntes etc. (consultar apendice C) y una evaluación externa que incluye en primer lugar a los estudiantes, (si se lograron los objetivos que se pretendían o no) tambien entran como elementos externos el autor del programa, los antecedentes de elaboración del programa, los ensayos, los comentarios de críticos, maestros etc.; sin embargo sigue habiendo mucho por investigar sobre la Evaluación de un programa.

CRITICAS

A LA ENSEÑANZA PROGRAMADA

Veremos primero las ventajas de la Enseñanza Programada o sea los beneficios que aportan los programas bien preparados y sujetos a una buena prueba de campo, es decir cuando la técnica se aplica debidamente.

Ventajas de la Enseñanza Programada (1)

- 1.- Eficiencia.-Se ha comprobado que la enseñanza programada enseña tan bien como el sistema tradicional, a veces mejor y generalmente en muchísimo menos tiempo.
- 2.- Material autocorrectivo.-Los textos programados incluyen una serie continua de pruebas que el alumno hace y le ayuda a hacer correcciones que en otro caso el maestro tendría que hacer. También tiene pruebas de repaso cuyas respuestas no están en el texto del estudiante y que le da al maestro la oportunidad de comprobar lo que el alumno aprende.
- 3.- Mantiene la atención del estudiante.- El texto es auto-estimulante y permite al estudiante concentrarse por largo tiempo.
- 4.- Disciplina.-Se ha comprobado que los alumnos que trabajan con textos programados presentan poco o ningún problema de disciplina, cada quien está concentrado y trabajando en lo suyo.

(1) Calvin, Allen D. Estudios sobre Enseñanza Programada. México, Ed. Limusa-Wiley, S. A. 1971

- 5.- Facilita la lectura-comprensión.- Hay ciertos indicios de que mejora la facilidad de lectura, presumiblemente por la necesidad - leer con cuidado. Enseña a aprender: los alumnos tienen conciencia de que están aprendiendo, y del procedimiento que están siguiendo para aprender.
- 6.- Evaluación.- Permite la medición de la conducta durante el acto mismo del aprendizaje a través de las preguntas de cada uno de los cuadros del programa, y de las pruebas iniciales y finales. El programa en si es un instrumento objetivo de medición.
- 7.- Con respecto al maestro.- La enseñanza programada proporciona al maestro la oportunidad de aumentar la eficacia de sus enseñanzas, lo libera del trabajo rutinario permitiéndole dedicarse a programas mas interesantes, proporcionar orientación individual a sus alumnos. El maestro puede realizar mejor su papel de maestro.
- 8.- Evita la frustración, tanto en los maestros como en el estudiante. Elimina ese sentimiento de fracaso por mal rendimiento y problemas disciplinarios en el maestro. En cuanto al alumno lo permite avanzar a su propio ritmo, eliminando el aburrimiento en el alumno adelantado que ahora no se ve obligado a esperar al alumno lento. El alumno lento avanza también a su propio paso, a sabiendas que tiene la oportunidad de obtener calificaciones comparables al del estudiante avanzado.
- 9.- Investigación.- (1). La enseñanza programada es un modelo suplementario de exploración de la actividad mental. El procesamiento de los datos fundamentales deberá desembocar en una profundización de la teoría.

(1) Antoine, P y Dashbrousses, H. "L'enseignement Programmé: Points Forts, Points Faibles, Développement Formation". En Enseignement Programmé, París, Dunod-Hachette. 1969, No. 3

10.- Acción sobre las estructuras.- La enseñanza programada hace que se pongan constantemente en tela de juicio las estructuras de las clases por edades, por niveles etc.

Desventajas de la Enseñanza Programada

- 1.- Existe siempre la posibilidad de que se elaboren malos programas en que los alumnos ni si quiera tienen que pensar para señalar o escribir la respuesta correcta. Ineficacia.
- 2.- El costo.- La enseñanza programada demanda mas tiempo en su -- elaboración y mayor gasto en su perfeccionamiento.
- 3.- La enseñanza se vuelve lenta, aburrida y fria.- Cuando los programas son monótonos la enseñanza se vuelve lenta, aburrida y fria. Además es importante mantener el contacto con los maestros.
- 4.- Objetivos.- En muchos casos están descuidados y olvidados los objetivos. Esto es perjudicial y permite que el maestro pierda control del aprendizaje de sus alumnos.

OBJECIONES A LA ENSEÑANZA PROGRAMADA

Hoy en día la tecnología de la educación es bastante conocida en las diferentes naciones del mundo y todas parecen estar conscientes de que una tecnología eficiente de la educación, derivada, no de los principios filosóficos, sino del análisis realista de la conducta humana tien mucho que aportar a la educación, sin embargo hay oposiciones muy serias a dicha tecnología en general y a la enseñanza programada en particular. Entre esas objeciones tenemos:

1.- Algunos de los trabajos de laboratorio que dieron lugar a las formulaciones básicas de la conducta fueron realizados con animales inferiores (ratas, pichones etc.). Se dice frecuentemente que dichos procedimientos fueron descubiertos con animales y que solo son apropiados para los mismos y en situación de laboratorio y que intentar aplicarlos en el salón de clase es tratar al educando como si fuera un animal (inferior) y es extrapolar demasiado. Pero debe notarse que nadie argumenta que lo que resulta cierto en el caso de una rata lo es también en el caso de un ser humano, ya que hay enormes diferencias en la topografía de la conducta de ambos, lo que si se acepta es que el proceso conductual tiene varias similitudes. Es común a ambos un mundo en que prevalecen ciertas contingencias de reforzamiento.

2.- El uso de contingencias de reforzamiento ideadas, o sea que algunas contingencias de reforzamientos que se usan son artificiales ya que en la vida diaria no estarán presentes. Aquí el -

punto básico y muy válido es que el maestro prepare al alumno para los reforzadores naturales que se pondrán en lugar de las ideadas - en la enseñanza para que tengan aplicaciones prácticas en la vida del educando.

3.- No enseña ciertas actividades importantes tales como la exploración, el descubrimiento, cómo estudiar, la espontaneidad, la originalidad, la iniciativa y el ingenio. La verdad es que un programa solo enseña aquello que está destinado a enseñar, por ejemplo si un programa tiene como objetivo enseñar la discriminación de los valores de los quebrados propios, o enseñar la teoría de conjuntos, no enseñará cómo estudiar, cómo explorar, ni tampoco cultivará el desarrollo de la iniciativa. Para que un programa enseñe estas últimas tendrá que estar elaborado con ese fin. Un principio básico de la Enseñanza Programada, es el de alcanzar las metas una por una o sea enseñar una sola cosa a la vez, por lo que cada una de las conductas mencionadas pueden ser enseñadas con programas separadas.

Por otro lado la enseñanza eficaz como medio eficiente y capaz de ejercer cambios en la conducta humana, atemoriza. Pues podría darse el caso que se hiciera mal uso de la tecnología de la enseñanza, entonces destruiría toda iniciativa y creatividad; pero por otro lado podría ser que esta tecnología se usara debidamente y producirá estudiantes hábiles, competentes y bien informados, y podría crear una gran diversidad de intereses y contribuir positivamente al desarrollo de la persona y de su cultura.(1)

4.- Otra objeción o crítica muy seria es la que hace Lev Lande

(1) Skinner, B. F. The Technology of Teaching. New York. Appleton Crafts Educational Division. 1968.

a la programación lineal y ramificada. (1) Landa afirma que no es posible enseñar al sujeto la manera de resolver problemas de dificultad considerable, o sea complejos, mediante el simple aprendizaje de encadenamientos de elementos intermedios que unen problemas concretos con sus soluciones concretas, debido a que no siempre existe una relación simple y directa entre la información inicial, y las reacciones finales (respuesta). Puede haber muchos caminos diferentes que permitan pasar del estímulo a la reacción, o sea que reclama a los programadores el no saber cuales son los mecanismos intelectuales que se ponen en juego al resolver un problema mas o menos difícil, porque la conducta final no está constituida solo por las reacciones externas, sino también por mecanismos psicológicos o internos, que son precisamente los descuidados por los conductistas. En resumen, Landa ve como problema grave, el hecho de que los programadores no se interesen por el mecanismo utilizado para dar la respuesta, ni de lo que piensa el alumno, ni de los mecanismos que motivaron esa respuesta, sino que solo se ocupan de la respuesta en sí.

La programación lineal y la ramificada representan una posibilidad de la enseñanza para ayudarse con el método del diagnóstico. El papel de la realización de este método está en las exigencias siguientes, lo mismo que en su grado de realización:

- 1.- Descubrir las estructuras de la actividad intelectual (correcta) correspondiente.
- 2.- Establecer modelos exactos de esa estructura.
- 3.- Encontrar procedimientos eficaces que permitan penetrar en

(1) Landa, Lev N. Diagnostic et enseignement programmé. París. Centro de documentación sur l'enseignement programmé. Institut Pedagogique National. 1967.

PERSPECTIVAS

Considerar el empleo de la Enseñanza Programada en los países de América Latina hace suscitar numerosas interrogantes en nuestros mentes, entre ellas: ¿Hasta que punto la Enseñanza Programada ofrecerá la solución al problema del analfabetismo en América Latina?

¿En que medida técnica contribuirá en la preparación del hombre que necesita y reclama América Latina? ¿En que dirección evolucionará la Enseñanza Programada misma? ¿Se encerrará en sí misma con los conocimientos adquiridos hasta el momento sobre como se aprende o seguirá en búsqueda de nuevas técnicas, nuevos caminos que permitan profundizar en los hallazgos logrados hasta ahora y llegar al punto en que podamos conocer todos los medios y maneras con que una persona aprenda mejor (se buscarán algoritmos para cada individuo de manera tal que los programas se adapten exactamente a la necesidad de cada alumno como ya lo propone Landa)? ¿Nos llevará esto a planear de antemano para el futuro alumno, basados en los conocimientos precisos que se tendrá de él? ¿Cuáles serán los nuevos criterios de evaluación que se usarán en la educación? Si la Enseñanza Programada acorta el periodo de aprendizaje, también el tiempo de preparación de los nuevos profesionales será menor, el tiempo que resta será en muchos casos dedicado a la ociosidad o los programas educativos estarán planeados de tal forma que permitan al alumno emplear ese tiempo en la explotación de sus potenciales intelectuales que lo llevarán a desarrollar pensamiento creativo útil

a sí mismo y a la humanidad?

Estas y muchas otras preguntas nos hacemos y nos haremos y todas con justa razón, pero además debemos pensar en nuestros niños y jóvenes como recursos naturales y fuerza de nuestra cultura y - nuestros esfuerzos deberán orientarse hacia la educación integral - de los mismos, y si la ciencia como tal entre otras cosas controla y predice, implica que de nosotros depende el rumbo que tome la Enseñanza Programada en particular y la educación de nuestros pueblos en general. En nuestro poder se encuentra el ofrecer a las nuevas - y futuras generaciones de América Latina, una nueva educación que produzca nueva vida y vida abundante.

ELABORACION DE UN SEGMENTO PROGRAMADO

El Programa "Introducción a la Teoría de Conjuntos"

El tema que originalmente se abordó para este programa fue "Razones y Proporciones", para una población de quinto año de primaria. Al aplicar el programa se observó que cuando los alumnos llegaban a los cuadros que requerían información previa sobre quebrados, comenzaban serias dificultades ya que no dominaban el concepto de fracciones. Se decidió introducir algunos cuadros de repaso de quebrados para llenar las lagunas, pero todo resultó en vano. El entonces director de esta tesis sugirió la construcción de un programa de repaso de los quebrados. Así se hizo pero la dificultad fue la misma: los niños que estudiaban el programa desconocían también la noción de fracciones. Era necesario hacer una secuencia previa que abarcara estos temas. Con esta experiencia quedó claro que cuando se desea hacer un programa se debe conocer con precisión las características de la población, y se deben definir los requisitos previos que deben llenar todo alumno que pretenda aprender con el programa. Se decidió abandonar la idea de introducir ese programa en esta tesis ya que era necesario construir primero otro programa para enseñar fracciones: decimales y quebrados. Dado que este llevaría mas tiempo del que se disponía, se decidió hacer el programa sobre Teoría de Conjuntos.

Este programa fue hecho con el fin de conocer las ventajas que

se podrían obtener y las dificultades que podría presentar el uso de materiales programados en las escuelas primarias del país y analizar las conclusiones concretas para hacer recomendaciones.

Población.- Se trata de un programa de ejercicio solamente, sin embargo se escogió una población real de alumnos de 6 año de primaria, pues en ese nivel escolar se enseña la Teoría de Conjuntos. Después de hacer la primera aplicación a 2 alumnos, y corregir el programa según los resultados obtenidos, se aplicó a otros 4 alumnos del mismo nivel escolar. El análisis de los resultados obtenidos sugirió la necesidad de establecer como requisito previo que los alumnos supieran leer bien y escribir (ya que ser del 6 año no implica saber leer y escribir). Se escogieron 15 alumnos del sexto año para la prueba que a juicio del maestro sabían leer y escribir. Cabe añadirse que en su mayoría son niños de nivel socio-económico muy bajo.

Objetivos.- Los objetivos se enunciaron de la siguiente manera:

Al terminar el estudio del programa el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Reconocer ejemplos de conjunto.
- 2.- Reconocer el símbolo de conjunto y conocer su uso en la aplicación práctica.
- 3.- Reconocer elementos de un conjunto
- 4.- Reconocer "no elementos" de un conjunto
- 5.- Recordar los símbolos que significan "elemento de" y "no elemento de" un conjunto.

elemento	<p>10.- Tu familia está formada por un conjunto de personas. Tú, por ser parte de tu familia, eres un _____ del conjunto que forma tu familia.</p>
elemento	<p>11.- Una manada de leones es un conjunto de leones. Cada león de la manada es un _____ del conjunto de leones.</p>
elemento	<p>12.- Los números 4, 8, 6, 7 forman un conjunto, cuyos elementos son 4, 8, 6, y _____</p>
7	<p>13.- Observa el siguiente conjunto: $\{3, 7, 6, 9\}$</p> <p>Los paréntesis $\{ \}$ sirven para agrupar los elementos de un conjunto. (Nótese que separamos cada elemento con una coma).</p> <p>Agrupar los elementos del conjunto 3,6,4,2 _____</p>
3,6,4,2	<p>14.- $\{3, 7, 6, 9\}$ Es un conjunto, cuyos elementos están agrupados por el siguiente símbolo: _____</p>
$\{ \}$	<p>15.- Observa detenidamente el siguiente conjunto: $\{\text{Marte, Júpiter, Venus}\}$</p> <p>Este conjunto se lee así: "El conjunto cuyos elementos son Marte, Júpiter, _____"</p>
Venus	<p>16.- $\{\text{Juana, Marcos, Isabel}\}$ Se lee: "El conjunto cuyos elementos son Juana, _____ Isabel"</p>

Marcos

- 17.- $\{a, b, e, d\}$ Se lee: "El conjunto cuyos elementos son , , , ."

a,b,e,d

- 18.- Para expresar que 8 es un elemento de el conjunto 1, 8, 6, 3. Se escribe así: $8 \in \{1, 8, 6, 3\}$
 Con este símbolo \in se abrevia "es un _____ de".

elemento

- 19.- La siguiente expresión: $\text{Pedro} \in \{\text{Ana, Pedro, Juan}\}$
 Es la forma abreviada de decir que "Pedro es un elemento del conjunto Ana, Pedro, Juan"
 ¿Con que símbolo se abrevia "es un elemento de"? _____

 \in

- 20.- El símbolo \in representa, o quiere decir: "es un elemento de".
 Completa la expresión: "Azul es un elemento del conjunto blanco, amarillo, azul, negro!"
 azul $\{\text{blanco, amarillo, azul, negro}\}$

 \in

- 21.- En la línea de la derecha, escribe la palabra "verdadero" o "falso" según corresponda, a las expresiones siguientes:
- a) $P \in \{1, 3, 4, 6\}$ _____
- b) $D \in \{A, C, D\}$ _____
- c) $4 \in \{1, 6, 4, 5\}$ _____

Prueba que se aplicó después del programa.- Es una prueba equivalente a la primera que permitió analizar el grado en que se lograron los objetivos:

1.- Escribe dos ejemplos de conjunto

2.- Escribe cómo se lee la siguiente expresión:

$$\{\text{Leon, perro, gato}\}$$

3.- $F \in \{E, F, G, H\}$ Si/No

4.- $10 \notin \{6, 8, 7, 4\}$ Verdadero/Falso

5.- $\{ \}$ sirve para agrupar los elementos de un _____

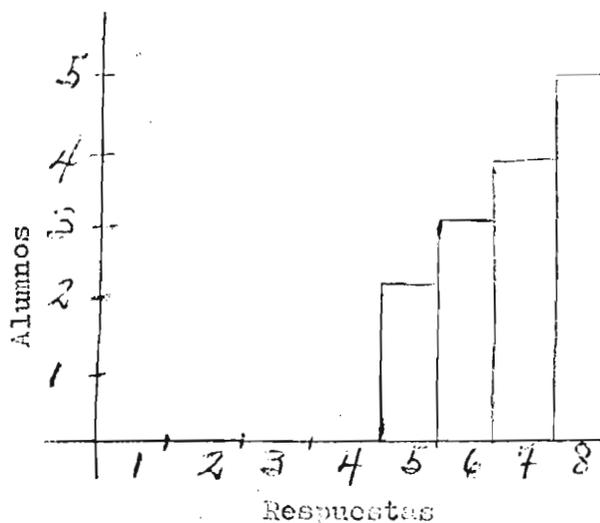
6.- \in se lee:

7.- \notin se lee:

8.- Los elementos de un conjunto se separan por medio de _____

RESULTADOS

<u>Alumnos</u>	<u>Frecuencia de Respuestas Correctas</u>
2	5
3	6
4	7
5	8



Diseño de las secuencias del Programa.-

Introducción al concepto de conjunto:

Conjunto es una colección de una clase particular. Desde el punto de vista matemático, es una colección bien definida.

Para fines didácticos se estudió como una colección de clase particular. En este sentido todo puede ser un conjunto. Juan puede ser un conjunto si se toma como ente biológico (conjunto de células) y puede ser un elemento si se toma como formando parte de un conjunto (su familia, sus compañeros de clase). Cuando se domine el concepto de conjunto se podrá enseñar "Juan" como "conjunto de células".

Regla 1.- Conjunto es una colección de clase particular.

Ejemplo de regla 1.- Los días de una semana, una manada de leones, los alumnos de una clase etc.

Regla 2.- Elementos son las cosas que constituyen el conjunto

Ejemplo de regla 2.- Un soldado es un elemento del conjunto ejército. Juan es elemento del conjunto Juan, José, María.

Regla 3.- No elemento son cosas, objetos o personas que no constituyen el conjunto

Ejemplo de la regla 3.- Un perro no es un elemento del conjunto - "rebaño de vacas", el número 8 no es elemento del conjunto 4, 9, C.

Los siguientes símbolos son importantes para conocer y manejar el concepto:

{ } símbolo para agrupar elementos del conjunto

\in símbolo que significa "elemento de"

\notin símbolo que significa "no elemento de".

Elaboración de los cuadros.-- Los cuadros del programa fueron elaborados siguiendo el modelo de la programación lineal. Al concluir la elaboración del programa Elba Carrillo y Rogelio Morales lo revisaron y sugirieron algunos cambios:

Eliminaciones.-- Se eliminaron palabras que no hacían falta para la comprensión del cuadro. En el cuadro 6 decía "forman o constituyen", se prefirió dejar solamente "forman". En el mismo cuadro y en otros decía "miembros o elementos", se eliminó la palabra "miembros".

Cambios: Se cambiaron palabras que distraían al alumno: en el cuadro 1 decía: "La gráfica a la derecha representa...", se cambió por: "la siguiente gráfica representa".

Vocabulario: Se cambiaron palabras poco conocidas por otras que manejan los niños con mayor frecuencia: en el cuadro 3, se cambió -- "reses" por "vacas".

Se hizo un análisis de la secuencia, que incluía los siguientes rubros:

<u>Cuadro</u>	<u>Respuesta</u>	<u>Paradigma</u>	<u>Comentarios</u>
1	7	Reg. + Ej + Reg. Introductorio	-El material dado hace que se formen muchas asociaciones con conceptos previos -Se presenta primero la información esencial. -Se provee la práctica adecuada para su aplicación. -La fraseología es clara.
		Estímulos	-El cuadro es conciso -La pregunta está enunciada claramente y el alumno responde basándose en la información dada en el programa. -El ejemplo es significativo y bien escogido -Evita ayudas excesivas.

*Nuestro estudio se basa en "Teoría de conjuntos", debería omitirse, pues no es clara su función dentro del cuadro.

Cuadro	Respuesta	Paradigma	Comentarios
			<ul style="list-style-type: none"> - La respuesta no es pertinente (pues el concepto central es "conjunto" y no "contar"), sin embargo por ser un cuadro Introdutorio, puede quedar así. -Evita la posibilidad de copiar dentro del cuadro. -No hay la suficiente seguridad que el estudiante ha comprendido el material importante. -Hay retroalimentación <u>in</u>mediata.
2	conjunto	<p>Ej+ Ej</p> <p>Generativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Dificultad progresiva. -Se da primero la información esencial.
			<ul style="list-style-type: none"> -Se provee la práctica adecuada. -El vocabulario es claro y comprensible.
			<ul style="list-style-type: none"> -Son concisos, fáciles de comprender. -Se refieren a la experiencia previa del estudiante.
			<ul style="list-style-type: none"> -Las preguntas son enunciadas claramente, y el alumno responde basado en la información dada por el programa. -El ejemplo es significativo y bien escogido. -Da oportunidad a aplicaciones del concepto "conjunto". -Evita ayudas excesivas.
			<ul style="list-style-type: none"> -Es pertinente y significativa. -Se evita la posibilidad de copiar dentro del cuadro. -Es atinente a la información esencial. -Asegura que el estudiante ha comprendido el materia -Hay retroalimentación.
			<ul style="list-style-type: none"> -Hay retroalimentación.

Excepto algún cambio en cuanto a la forma de presentar la información, (cambio de algunas palabras como "reses" por "vacas"), se puede aplicar los comentarios del cuadro número 2 a todos los demás cuadros.

Aplicaciones y Resultados.- El programa primero se aplicó a dos - alumnos del sexto año. Uno de ellos encontró su primera dificultad en el cuadro 5 (entonces el cuadro criterio), no comprendía "nación" como un conjunto, sus comentarios fueron: "nación es igual a decir país y país es uno". Ambos se dejaron guiar por la forma del cuadro 22 (del presente programa) que dice: "Expresar que P no es un elemento de"...", al pedirles que escribieran el símbolo que representa "no es elemento de", respondieron "P" en lugar de "~~∈~~". Al modificar este cuadro se apuntó como se encuentra en el programa actualmente.

Las modificaciones pertinentes se hicieron y se volvió a aplicar. De allí se concluyó que el cuadro para introducir el concepto "elemento" estaba explicado con demasiadas palabras y algunos alumnos se perdían al leerlo. Por ello se hicieron las modificaciones pertinentes. También se hicieron modificaciones en el cuadro 13 que presentaba dificultad y se cambió la palabra "llaves" por "paréntesis". El cuadro 18 se modificó para introducir el símbolo de elemento.

La versión que resultó se aplicó a 15 alumnos de la población descrita anteriormente. Como se puede observar en la gráfica de la página 104 los cuadros que presentaron mayor dificultad fueron: 24 (error por omisión del símbolo que agrupa los conjuntos), 23 a y 22 (error por no poner el diagonal al símbolo \in para expresar "no elemento de") y el cuadro 13 (error por omisión del símbolo).

OBSERVACIONES:

- 1.- Algunos conceptos fueron introducidos y no se proporcionó suficiente práctica. Por ello no quedaron completamente comprendidos.
- 2.- Casi todos los niños pidieron que se les leyera el programa, ya que esto les facilitaba mas el estudio. Los maestros que vieron el programa opinaron lo mismo ya que así se acostumbraba hacer en los exámenes por escrito. Estas observaciones hacen ver que a los niños les es difícil comprender lo leído, por lo tanto les es difícil seguir intrucciones por escrito.
- 3.- Los niños, al observar el papel impreso, recibieron la impresión de que se trataba de una prueba y observaron conducta de prueba, a pesar de que se les explicó que no era prueba. Se notó que a medida que fueron resolviendo el programa se fueron relajando.

CONCLUSIONES:

Las conclusiones deben ser interpretadas con mucho cuidado, ya que por una parte, el programa es un simple ejercicio, es un segmento muy corto y por la otra la población, con quien se probó no es representativa (fueron solo 15 alumnos de nivel socioeconómico bajo).

- 1.- La Enseñanza Programada de introducirse a la escuela primaria debe ser después de asegurarse de que se:
 - a) Ejercitará a los alumnos en la lectura comprensiva.
 - b) Les enseñara a seguir instrucciones y sobre todo, instrucciones por escrito.
 - c) Fijen bien los requisitos previos que el alumno debe llenar para sacar provecho del programa.
- 2.- Quizá resultaría conveniente dividir a los alumnos por grupos, según nivel de comprensión de tal o cual materia, cuando se introduzca la Enseñanza Programada, ya que la división en años escolares

A P E N D I C E A

SOBRE LOS APUNTES.

Los apuntes o ayudas se refieren a aquellos estímulos inductores que se usan en la programación con el fin de aumentar la probabilidad de que la respuesta deseada ocurra.

Los apuntes se dividen en dos grandes grupos a saber:

- a) Apunte Formal
- b) Apunte Temático

El apunte formal proporciona al alumno información acerca de la estructura o forma de la respuesta aceptable o correcta pero no acerca de su significado. Por ejemplo el indicar el número de letras en una palabra o el número de palabras de una respuesta, el patrón del sonido de la palabra mediante la rima etc.

El apunte temático le proporciona al alumno información con respecto al significado de la respuesta, pero no de su estructura o forma. Por ejemplo indicación acerca de la categoría general de la respuesta tal como la equivalencia a alguna otra palabra o frase, indicación de relaciones tales como palabras opuestas etc.

El Dr. Silverman (1) hace una clasificación un poco mas minu-

(1) Silverman, Robert E. "Conferencia preparada para Seminario Enseñanza Programada y Tecnología Instructiva". México, D.F. Noviembre de 1971.

ciosa de los apuntes, pero que en resumen vienen a pertenecer a las dos clases ya mencionadas. La clasificación del Dr. Silverman es la siguiente:

- a) Apunte de Analogía
- b) Apunte de Asociación
- c) Apunte Parcial
- d) Apunte de Espacios-Múltiples

Los dos primeros pertenecen a la categoría de Apuntes Temáticos y las dos últimas a la de Apuntes Formales.

APENDICE B

SOBRE LOS CUADROS

En Enseñanza Programada un cuadro es una pequeña cantidad de material expuesto, ya sea en forma de preguntas o en forma de aseveración, al cual debe responder el alumno.

El propósito de los cuadros es obtener conducta significativa de parte del alumno. Para especificar el propósito de cada cuadro es necesario saber:

- a) lo que sabe el estudiante al empezar el cuadro
- b) porqué se le da el nuevo material
- c) qué conductas se espera que realice
- d) qué errores puede cometer.

División de los cuadros según su contenido

Para la Programación Lineal:

- a) Cuadro **princial**: contiene información, no solicita ninguna respuesta.
- b) Cuadro **introdutorio**: contiene información, solicita la conducta y confirmación de la misma.
- c) Cuadro **generativo**: contiene un ejemplo relacionado con la información previamente mostrada, solicitud de conducta, confirmación de la misma.
- d) Cuadro de **repetición**: es idéntico al cuadro generativo, pero repite la conducta.

- e) Cuadro de revisión: contiene información de recuerdo de conocimientos adquiridos, solicitud de conducta, confirmación de la misma.
- f) Cuadro de síntesis: combinación de dos informaciones ya presentadas, solicitud de conducta, confirmación de la misma.
- g) Cuadro criterio: solicitud de conducta final sin apunte o apunte

Para la Programación Ramificada:

- a) Cuadro de Introducción: Presenta nueva información en forma de discusión, solicita elección de alternativas
- b) Cuadro de Practica: Presenta información estudiada previamente, discusión y solicitud de elección de alternativa.
- c) Cuadro Final: Discusión y elección de alternativa.

Cuadro de Copiado.- Son aquellos cuadros en que la información que pide al alumno viene en el mismo cuadro y por lo tanto, para responder correctamente basta copiar la respuesta de la información dada en el cuadro.

El Apunte Formal suele llevarnos a elaborar cuadros de copiado, que son útiles cuando nuestro propósito es lograr que el alumno aprenda la estructura de la respuesta, cuando no se persigue este fin, deben evitarse porque no ayudan al alumno a comprender el significado de la respuesta. Para evitarlos se aconseja:

- a) Pedir al alumno conducta de discriminación y de generalización simultáneamente.
- b) Incluir gráficas y solicitar conductas que reflejan la consulta de esas gráficas.

A P E N D I C E C

LISTA PARA COMPROBAR LA VALIDEZ INTERNA DE UN PROGRAMA *

1.- Objetivos

- a) ¿Están enunciados los objetivos en términos de comportamiento?
- b) ¿Son completos, claros y medibles?
- c) ¿Se describe claramente la población estudiantil?
- d) ¿Se definen clara y completamente los requisitos previos de conocimientos y destrezas de la población?
- e) ¿Se identifica el comportamiento inicial del estudiante?

2.- Contenido

- a) ¿El contenido cubre adecuadamente el material especificado en los objetivos?
- b) ¿El material está completo y actualizado?
- c) ¿El contenido está libre de errores técnicos y científicos?

3.- Organización y Secuencias

- a) ¿El material dado hace que se formen muchas asociaciones al relacionar material nuevo con conceptos que el estudiante tiene ya en su repertorio?
- b) ¿La secuencia sigue un sistema de organización que va de lo "simple a lo complejo", de lo "concreto a lo abstracto", de lo "fácil a lo difícil" y de lo "conocido a lo descon-

* Preparado por Robert Silverman, de la Universidad de Nueva York.

oído"?

- c) ¿ Se presenta primero la información esencial?
- d) ¿ Después de presentar lo más importante se añaden detalles?
- e) ¿ Después de presentar un nuevo término o concepto se provee la práctica adecuada para su aplicación?
- f) ¿ Los repasos o resúmenes son acumulativos y están adecuadamente espaciados?
- g) ¿ Se incluye en el programa puntos de autoexamen en los lugares apropiados?
- h) ¿ Cada cuadro con excepción de los repasos o resúmenes, contiene solamente una idea o concepto?
- i) ¿ Se manejan simple y claramente los conceptos complicados o difíciles?
- j) ¿ Se van definiendo los términos nuevos conforme se introducen?
- k) ¿ La fraseología y el nivel del vocabulario están de acuerdo con el supuesto conocimiento del estudiante?

4.- Los estímulos de los cuadros

- a) ¿ Los cuadros: son concisos sin ser áridos?
- b) ¿ Son fáciles de entender? Evitan términos no familiares?
- c) ¿ Se establecen de acuerdo con la experiencia previa del estudiante?
- d) ¿ Las preguntas y los problemas se enuncian claramente y pueden ser respondidos en base a la información dada por el programa?
- e) ¿ Los ejemplos son significativos y bien escogidos?
- f) ¿ Son claras las referencias a las ilustraciones y esquemas?

- g) ¿ Los resúmenes y las prácticas son suficientes y están bien espaciados?
- h) ¿ El programa dá oportunidad a frecuentes aplicaciones de principios?
- i) ¿ El programa evita ayudas excesivas?
- j) ¿ Se usa variedad de técnicas de ayudas?
- k) ¿ Evita el programa el uso exagerado de letras iniciales, o sea, evita las ayudas formales?

5.- Respuestas requeridas para cada cuadro

- a) ¿ La respuesta requerida es atingente y significativa?
- b) ¿ Las respuestas solicitan una gran variedad de comportamiento (escribir, dibujar, calcular, comparar, aplicar, mostrar, relacionar, identificar, diferenciar, etc.)?
- c) ¿ Se evita el uso repetido de respuestas idénticas?
- d) ¿ Se evita que los cuadros provoquen respuestas por simple adivinanza, por su sentido gramatical o por nociones generales?
- e) ¿ Se ha evitado la posibilidad de copiar dentro de los cuadros?
- f) ¿ La respuesta que pide está relacionada con una parte importante del cuadro y no con uno de los anteriores o posteriores?
- g) ¿ La respuesta asegura que el estudiante ha entendido el material importante tratado en el cuadro?
- h) ¿ La respuesta dá lugar a una retroalimentación inmediata?
- i) ¿ Se escoge el número de respuestas posibles en un cuadro?
- j) ¿ El tiempo requerido para hacer las operaciones indicadas es suficiente para el grupo específico de los alumnos?

6.- Planificación

- a) ¿ Las ramificaciones son funcionales?
- b) ¿ La ramificación empieza exactamente donde principian las confusiones?
- c) ¿ Las ramificaciones aclaran el punto (corrigen el error) cuando ese es su propósito?
- d) ¿ Las ramificaciones se usan con efectividad?

APENDICE D

REGLAS DE LA PROGRAMACION *

He aquí algunas reglas que pueden contribuir a la programación, que aún cuando parecen incompletas pueden servir de orientación al principiante en programación. Antes de comenzar con la elaboración de los cuadros debe definir la población y especificar los objetivos, en términos conductuales claros.

La primera regla es que el programa debe solicitar al alumno - una respuesta. La participación activa. Se basa en el punto de vista que sostiene que el alumno aprende al dar una respuesta y no al oír o verla. Solo mediante la práctica de una respuesta el alumno aprende y retiene. A menudo se preguntan los programadores si el alumno tiene que responder de una manera manifiesta o si es suficiente con que respondan sin manifestar su respuesta. En cuanto a material simple parece no haber diferencias significativas, sin embargo cuando el objetivo es desarrollar alguna habilidad manual o perceptual la respuesta activa es importante. Además la respuesta activa provee al programador con datos necesarios para revisiones posteriores de su programa.

La segunda regla se refiere al uso de apuntes atinentes. En la programación cada cuadro debe contener suficiente ayuda para ha-

* Klaus, Davil J. "The art of Auto-Instructional Programming" en Educational Technology, Dececco J., New York. Ed. Holt, Ronehart and Winston. 1964.

cer que el alumno produzca la respuesta deseada.

La tercera regla se refiere al uso de contexto apropiado. El hecho de que un estudiante puede dar una respuesta adecuada, solo es de interés si es dada en un contexto adecuado. Al principio el programa debe tener muchos apuntes, pero estos deben ir desapareciendo gradualmente hasta llegar al punto donde desaparecen del todo, de manera que la respuesta correcta pueda ocurrir solo en presencia del contexto apropiado. Estas tres reglas son indispensables para la construcción de un buen cuadro.

La cuarta regla consiste en avanzar por pasos pequeños o sea presentar una pequeña cantidad de material a la vez que además debe incluir una sola idea.

La quinta regla es construir buena secuencia. Al preparar un programa el autor puede aumentar su eficiencia mediante la estricta determinación de antemano de la secuencia de los temas.

La sexta regla es repetir frecuentemente la noción enseñada. Debe existir un alto grado de repetición en el programa, sin embargo es sumamente útil introducir tantas variaciones como le sea posible en el apunte y el contexto asociado con una respuesta particular cada vez que es repetido con el fin de reducir monotonía y también para inducir una cantidad deseable de generalización con respecto a dicha respuesta.

La siguiente regla es conocer el material o materia que va a enseñar. Esta regla se refiere a la exactitud técnica del material contenido en el programa, para evitar enseñar nociones equivocadas.

La siguiente regla es evitar las conferencias. Los programadores dan conferencia en los cuadros cuando no están seguros de lo que desean enseñar, o sea cuando no han identificado claramente los

objetivos específicos del cuadro.

La novena regla es evocar una respuesta significativa. Los programadores con poca experiencia a menudo evocan respuestas triviales y no-atringente al objetivo.

La décima regla es no proveer mas apuntes que los necesarios. Este error se ve con bastante frecuencia y consiste en dar demasiados apuntes con el fin de asegurar la respuesta apropiada.

La penúltima regla es no asumir que el alumno posee conocimientos que no posee. Suele suceder que algunos programadores dan pasos demasiados grandes porque suponen o dan por entendido ciertas informaciones.

La última regla es no introducir mas de un concepto a la vez en un cuadro. No bombardeé al alumno con información en un cuadro, ya que al momento de responder sufrirá confusiones y por tanto afectará la eficacia del aprendizaje.

GLOSARIO

- ALGORITMO.** Se refiere a las instrucciones precisas relacionadas con la ejecución de un cierto sistema de operaciones siguiendo un orden rigurosamente fijado que hace posible la solución de problemas.
- APUNTE.** Es un estímulo que tiene por objeto inducir a la respuesta correcta. El apunte puede ser:
- a) **Formal:** da indicios de la forma, estructura de la palabra.
 - b) **Temática:** da indicios de las características del significado.
- CONDUCTA SIGNIFICATIVA.** Conducta que permite que el alumno se aproxime a, o logre los objetivos del curso.
- CUADRO.** Es una pequeña cantidad de material expuesto ya sea en forma de pregunta o en forma de aseveración al cual debe responder el alumno.
- DESCRIMINACION.** Aprendizaje para reaccionar diferencialmente ante los estímulos diferentes. Este aprendizaje es producido por medio del esfuerzo de las respuestas a un estímulo, pero no a otros.
- DOMINIO AFECTIVO.** 2o. dominio de la dimensión del comportamiento de la Taxonomía de objetivos conductuales. Se refiere a las conductas que enfatizan actitudes, a las emociones y a los valores del alumno. Generalmente se reflejan por medio de los intereses, las apreciaciones y las adaptaciones del estudiante; al material. Algunas

variables de este dominio son:

- 1.- Recepción
- 2.- Respuesta
- 3.- Valoración
- 4.- Organización
- 5.- Caracterización

Recepción: 1a. categoría del dominio afectivo de la Taxonomía de Bloom. Se refiere a la atención pasiva que presta el estudiante durante el proceso de educación.

Respuesta: 2a. categoría del dominio afectivo de la Taxonomía de Bloom. El estudiante se involucra dentro de ciertas expectativas y lo manifiesta por su atención y reacción a ciertos estímulos o fenómenos.

Valoración: 3a. categoría del dominio afectivo de la Taxonomía de Bloom. El estudiante despliega conductas consistentes en torno a una creencia o desarrolla una actitud en situaciones en que las que no se le pide su participación.

Organización: 4a. categoría del dominio afectivo de la Taxonomía de Bloom. Consiste en la internalización de valores. Se manifiesta por el compromiso del estudiante con un conjunto de valores.

Caracterización: 5a. categoría del dominio afectivo de la Taxonomía de Bloom. Es una disposición generalizada, es decir, la conducta total del alumno es consistente con los valores que ha internalizado, forma parte de su visión del mundo.

DOMINIO COGNOSCITIVO. 1er. dominio de la dimensión del comportamiento. Se refiere a las conductas en las que se hace hincapié en los procesos mentales o intelectuales del

alumno. Algunas variables de este dominio son:

- 1.- Conocimiento
- 2.- Comprensión
- 3.- Aplicación
- 4.- Análisis
- 5.- Síntesis
- 6.- Evaluación

Conocimiento: 1a. categoría del dominio cognoscitivo de la Taxonomía de Bloom. Significa un cambio con respecto a la información que el alumno posee de determinados temas. Es el recuerdo o reconocimiento de alguna idea o fenómeno al que ha sido expuesto el estudiante durante el proceso educativo.

Comprensión: 2a. categoría del dominio cognoscitivo de la Taxonomía de Bloom. Es la interpretación, la traducción, el resumen, la parafrasis o la extrapolación de los conocimientos adquiridos.

Aplicación: 3a. categoría del dominio cognoscitivo de la Taxonomía de Bloom. Es el uso de material de enseñanza en alguna situación de aprendizaje. La aplicación requiere comprensión del método, del tema, del principio o de la abstracción aplicados, es decir, dado un problema nuevo al estudiante, éste debe aplicar la abstracción adecuada sin recibir ayuda para seleccionar la que debe usar.

Análisis: 4a. categoría del dominio cognoscitivo de la Taxonomía de Bloom. El análisis consiste en una actividad que se realiza en cuatro pasos:

- 1.- Identificar
- 2.- Relacionar
- 3.- Separar
- 4.- Limitar

Síntesis: 5a. categoría del dominio cognoscitivo de la Taxonomía de Bloom. Es un proceso que exige trabajar con partes o elementos y combinarlos de manera que integran una estructura nueva. Generalmente se incluye la combinación de experiencias previas con material nuevo. Es conducta creativa del estudiante aunque está limitada por criterios propios del material enseñado.

Evaluación: 6a. categoría del dominio cognoscitivo de la Taxonomía de Bloom. Consiste en realizar juicios de valor de algunos propósitos, ideas, trabajos, soluciones, métodos, materiales. Incluye el uso de criterios y normas para ser preciso, económico, satisfactorio y eficiente.

DOMINIO PSICOMOTOR. 3er. dominio de la dimensión del comportamiento. se refiere a las conductas en las que se hace hincapié en las habilidades físicas o neuromusculares, y que incluyen diferentes grados de destrezas físicas. Algunas variables de este dominio son:

- 1.- Frecuencia
- 2.- Energía
- 3.- Dirección

Algunos autores incluyen también:

- 1.- Limitación
- 2.- Manipulación
- 3.- Precisión
- 4.- Control de manejo
- 5.- Naturalización (automatización).

Frecuencia: Es igual a la tasa de respuesta de un estudiante con respecto a un material.

Energía: Es la cantidad de fuerza o poder que necesita un estudiante para ejecutar la habilidad.

Duración: Es el lapso durante el cual el individuo persiste en la ejecución de la habilidad.

GENERALIZACION. La emisión de conductas o respuestas en situaciones o ante estímulos que tienen características similares a las situaciones o estímulos originales ante los cuales se condicionan dichas respuestas o conductas.

GRADO DE SOLUCION EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Nivel mas pequeño de observación.

LEXICO EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Lista que asocia a toda terminal de la nomenclatura uno o varios significados lingüísticos.

NOMENCLATURA EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Conjunto de variables, operadores y predicados enlistados. La estructura de esa lista es arborescente, y sus terminales están constituidas por los operadores y los predicados.

NORMA CANONICA ABREVIADA EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Es la regla que describe la estructura de una actividad intelectual y es representada por la fórmula $(V_k, V_n;$ operador).

OBJETIVOS. Es una intención comunicada por una proposición que describe la modificación de la conducta que se desea provocar en el estudiante. Esta proposición indica en qué será transformado el estudiante una vez que haya terminado con éxito la enseñanza.

OPERADOR EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Es un verbo que describe una relación o actividad observable entre variables; los operadores transforman los datos.

ORGANIZACION CONCEPTUAL EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Es

la lista de estructuras de cada fenómeno estudiado

PREDICADO EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Es un adverbio o un adjetivo que caracteriza la variable.

PRINCIPIO. Clase de generalización compuesta, resultante de hacer que operen simultáneamente varios conceptos.

REGLA. Enunciado de cierta generalidad.

RETROALIMENTAR. Comunicar al sujeto que estudia con una secuencia de material programado, la información necesaria para modificar sus respuestas, con el fin de que se eliminen los errores y se mantengan las respuestas correctas.

TAXONOMIA. Son clasificaciones que han sistematizado los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje en base a criterios - educacionales lógicos y psicológicos. Estos criterios permiten agrupar dichos objetivos según las propiedades que les son comunes y separarlos mediante características esenciales que los hacen diferentes.

VARIABLE ELEMENTAL EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Es la Unidad observable mas pequeña.

VARIABLE DE GRADO EN LA ENSEÑANZA PROGRAMADA ALGORITMICA. Toda estructura de tipo $(V_k, V_n ; \text{operador})$, en la que es una variable.

B I B L I O G R A F I A

Amenqnal, Gumersindo M.
Subdesarrollo y Educación en Latino-América
 Habana, Ed. Casa de las Américas, 1963

Antoine, P. y Dasbrousses
 "L'enseignement Programmé: Points Forts, Points Faibles, Developement Formation". En Enseignement Programmé
 París, Dunod-Hachette

Asdrúbal, Flores
 "El Desarrollo Económico, la Educación y la Tecnología en México"
 México (sin publicar)

Bloom, Benjamín S.
Taxonomía de los objetivos de la Educación
 Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 1971

Brabyn, Howard
 "The Race Between Education and Catastrophe" en El Correo.
 París,

Calvin, Allen D.
Estudios sobre Enseñanza Programada
 México, Ed. Limusa-Wiley S. A., 1971

Carrillo G, Elba
La Enseñanza Programada: Factores comunes y Diferencias de tres Tendencias. Tesis profesional
 México D. F. UNAM. Septiembre de 1971

Carrillo G, Elba
Programación Algoritmica. Conferencia dictada en el Seminario sobre Enseñanza Programada y Tecnología Educativa.
 México D. F. ILCE. Noviembre de 1971

Conquet, André
Aptitudes y Capacidades
 España, Ed. Aguilar, 1967

Crombach, Lee J.
Educational Psychology
 New York, Chicago, Harcourt, Brace & Co., 1962

Crowder, Norman A.
On the Differences Between Linear and Intrinsic Programming.
New Jersey, Phi Delta Kappan, 1963.

DeCecco, John P.
Educational Technology: Readings in Programmed Instruction
New York, Holt.Rinenart.Winston, 1964

Deterline, William A.
An Introduction to Programmed Instruction
Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, Inc. 1962

Echavarria Medina, José
Filosofía, Educación y Desarrollo
México D. F., Ed. Siglo XXI, 1967

Evans, J.L., Glaser, R. & Homme, L.E.
The Ruley System for the construction of Programmed Verbal Learning Sequences. Informe preparado bajo Cooperative Research Program of the United States Office of Education at the Department of Psychology. Pittsburg, Universidad de Pittsburg, 1960

Garner, W. Lee
Instrucción Programada
Buenos Aires, Ed. Troquel, 1968.

Green, Edward J.
El Proceso del Aprendizaje y la Instrucción Programada
Buenos Aires, Ed. Troquel, 1965.

Hathaway, S. R.
Estudio Longitudinal de los Desertores de High School
Xalapa, Ver., Trabajo presentado en el Primer Congreso Mexicano de Psicología, 1962

Hought, Amidon
Interaction Analysis
E.U.A., Ed. Addison-Wesley, 1967

Huerta, José
El Diseño de la Encuesta Descriptiva en la Investigación Social
Tesis profesional.
México D. F. UNAM, 1970

Klaus, David J.
"The Art of Auto-Instructional Programming" en An Analysis of Programming Techniques.
Washington D. C., Teaching Machines and Programmed Learning, 1965

Landa, Lev N.
Diagnostic et Enseignement Programmé
Paris, Instituto Pedagógico National, 1967.

Landa, Lev N.

"Recherche sur l'application de la logique mathématique et de la théorie de l'information á quelques problèmes d'enseignement" Re-
vista Enseignement Programmé.
Paris, Dunod-Hachette, No. 8, 1969.

Larroyo, Francisco

Historia General de la Pedagogía
México D. F., Ed. Porrúa, 1964.

Lazarsfeld, Paul F., Seisell, William H, y Wilensky, Harold L.
The uses of Sociology
New York, Ed. Basic Books, 1967.

Mager, Robert F.

Preparing Instructional Objectives.
Belmont, California. Fearon Publishers. 1962

Margulies, B y Eigen

"Mathematics Supplement" en Programmed Instruction ...
New York, Ed. Wiley, III no. 3 y 4 Dic. 1964

McGeher, W. y Theyer P.

Adiestramiento y Formación Profesional
Madrid. Ed. River S. A., 1962

Meyer M., Susan

Good Frames and Bad
New York, Ed. Wiley and Sons Inc., 1964

National Council of Teachers of Mathematics.

Temas de Matemáticas.-Conjuntos.

Traducción por Federico Galván Anaya. Prof. de Matemáticas de UNAM
México D. F., Ed. Trillas, 1970

Pipe, Peter

Practical Programming
New York, Holt, Rinehart, Winston., Inc. 1966

Rubbens, F. M.

Enseñanza Programada y Estudio de su Didáctica
Madrid, Ed. Paraninfo, 1966

Silverman, Robert E.

How to Write a Program
New York, Carlisle Publishers, Inc. Educational Technology Publica-
tions Inc., 1970

Skinner, B. F.

The Technology of Teaching
New York, Appleton-Century-Crofts. Educational Division, 1968.

Spielberger, C. D.
Anxiety and the Behavior
New York, Ed. Academic Press, 1966

Sprott,
Grupos Humanos
Buenos Aires, Ed. Paidós, 1960

Stanger, Ross
Psychology of Personality
New York, McGraw Hill, 1965

Tyler, Ralph W.
Achievement Test and Curriculum Construction
Minneapolis, Ed. University of Minnesota Press, 1949.

Wolman, Benjamín B.
Teorías y Sistemas Contemporáneas en Psicología
Barcelona - México D. F. Ed. Grijalbo S. A. 1965.