

INVENTARIO

0/5566

SIG. TOP.

61 32.061

6.

TOMO + 1



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Centro Nac. Información
Documental y Bibliográfica
Ministerio de Cultura y Educación
Av. Corrientes 1281, 1º Piso, C.A. 1033, Bz. A2,
Buenos Aires, Argentina

TECNOLOGIA EDUCATIVA Y
DISEÑO INSTRUCCIONAL.
TEYDI-1980

República Argentina

Proyecto

Especial

Multinacional

OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

Desarrollo

Educativo y

Socio-Cultural

de Zonas

Limitrofes



Organización de los Estados Americanos

T E Y D I -1980



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Proyecto

Especial

Multinacional

OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

Desarrollo

Educativo y

Socio-Cultural

de Zonas

Limitrofes

SEMINARIO TALLER
SOBRE TECNOLOGIA EDUCATIVA
Y DISEÑO INSTRUCCIONAL
- "T E Y D I - 1980"

República Argentina



Organización de los Estados Americanos

INDICE GENERAL DEL DOCUMENTO

- I.- Presentación
- II.- Objetivos
 - A.- Objetivo Direccional;
 - B.- Objetivos Generales para cada Unidad.
- III.- Programación
 - . Calendario de actividades
- IV.- Metodología
 - 1.- Mecánica de trabajo;
 - 2.- Evaluación;
 - Anexo I: Criterios para la evaluación del mini-diseño.
- V.- Prescripciones
 - 1.- Prescripciones generales;
 - 2.- Prescripciones específicas.
- VI.- Nómina de documentos impresos

.....

I.- P R E S E N T A C I O N

El TEYDI es un curso-taller sobre Tecnología Educativa y Diseño de Instrucción, / cuya utilización se basa fundamentalmente en el trabajo de grupo a través de va- / riados esquemas de organización apoyados en el empleo de materiales escritos y / audiovisuales. Su objetivo principal es desarrollar destrezas específicas en gru- / pos multidisciplinarios de personas a los que les permite utilizar conceptos y / principios de Tecnología Educativa y Diseño Instruccional para resolver problemas específicos del proceso enseñanza-aprendizaje al nivel micro. Este curso-taller / también es utilizado por el P.M.T.E. como recurso motivacional que permite estimu- / lar la demanda de servicios del Proyecto en los países de la Región.

Históricamente el material audiovisual del TEYDI surge como una respuesta del P.M. T.E. a la necesidad de difusión de los conceptos de Tecnología Educativa y Diseño Instruccional. Inicialmente estos materiales fueron utilizados por primera vez en el mes de mayo de 1973 en Bogotá - Colombia, durante el desarrollo del Primer Seminario Interamericano sobre Tecnología Educativa y Curriculum, bajo los auspicios del Ministerio de Educación Nacional de Colombia y de la Organización de los Esta- / dos Americanos.

Originalmente los materiales estaban constituidos por trece (13) unidades audiovi- / suales y Manuales para trabajo individual, cuyo objetivo era favorecer la sistema- / tización de la información proporcionada por la parte audiovisual. En esa ocasión la presentación de los materiales cumplió únicamente objetivos de información y / difusión. Los materiales audio-visuales y los manuales utilizados en 1973 fueron elaborados bajo la responsabilidad del Especialista del Proyecto Dr. Abraham Zal- / man en la Universidad Estatal de la Florida y participaron en su elaboración los estudiantes latinoamericanos que, bajo el auspicio del P.M.T.E., realizaban en / esa época estudios de post-grado.

Actualmente los materiales audio-visuales son sólo una parte de lo que se ha deno-

minado TEYDI (Seminario-Taller sobre Tecnología Educativa y Diseño Instruccional) y su función fundamental consiste en permitir estructurar en torno a la proyección un conjunto de actividades de naturaleza interdisciplinaria, mediante la utilización de materiales impresos, con el objeto de desarrollar en los participantes las destrezas específicas que les permite utilizar los conceptos y principios básicos de la Tecnología Educativa y del Diseño Instruccional.

II.- OBJETIVOS:

A.-OBJETIVO DIRECCIONAL:

Al finalizar el Curso-Taller, los participantes habrán adquirido y utilizado, a través del trabajo en grupo interdisciplinario, constituido para la elaboración de un mini-diseño aplicado a la solución de un problema de enseñanza-aprendizaje específico:

- a.- Conceptos y principios básicos referidos al campo de la Tecnología Educacional;
- b.- Técnicas y destrezas pertinentes al campo de la Tecnología Instruccional

y habrán asumido una actitud favorable hacia la Tecnología Educacional, / concebida como la aplicación de un proceso de características especiales / para la solución de problemas en educación.

3.- OBJETIVOS GENERALES PARA CADA UNIDAD

- Unidad 1: - Discriminar e identificar los conceptos de Enfoque, Teoría y Análisis de Sistemas, haciendo mención de las características distintivas de cada uno de ellos;
- Identificar el modelo de Dick como una aplicación de los conceptos de Enfoque, Teoría y Análisis de Sistemas, en la solución de problemas educativos.
- Unidad 2: - Discriminar e identificar los elementos conceptuales constitutivos de una definición de Tecnología Educativa;
- Discriminar entre Tecnología Educativa y Tecnología Instruccional
 - Discriminar entre procesos y productos tecnológicos;
 - Establecer las diferencias entre trabajo multidisciplinario y trabajo interdisciplinario;
 - Discriminar entre Diseño Instruccional y Diseño Curricular.
- Unidad 3: - Elaborar una definición de "identificación del problema de enseñanza-aprendizaje";
- Elaborar una definición de "objetivo terminal de instrucción";
 - Identificar un problema específico de enseñanza-aprendizaje realizando para ello el análisis de necesidades correspondiente y formulando el objetivo terminal de instrucción respectivo.

Unidad 4: - Elaborar una definición de "Análisis de Tareas";

- Demostrar la aplicabilidad de las reglas y principios para analizar un objetivo terminal de instrucción en términos de los aprendizajes subordinados que conducen a su logro, generando el Análisis de Tareas y representándolo gráficamente.

Unidad 5: - Determinar, con base en el Análisis de Tareas realizado, la conducta de entrada que poseen los estudiantes a los cuales se dirige la instrucción;

- Establecer con claridad la diferencia entre "conducta de entrada" y "pre-requisitos".

Unidad 6: - Elaborar una definición de "objetivo de comportamiento observable";

- Determinar, con base en el análisis de tareas realizado, los objetivos específicos de comportamiento observable correspondientes a cada una de las tareas identificadas.

Unidad 7: - Elaborar una definición de los siguientes términos: instrumento / de evaluación; ítem de prueba; isomorfismo;

- Desarrollar los ítems de evaluación para los objetivos específicos de comportamiento observable determinados previamente.

Unidad 8: - Elaborar una definición de "secuencias de instrucción" señalando los diferentes criterios que pueden adoptarse para la selección /

de la misma.

- Determinar la secuencia de instrucción considerada adecuada para el análisis de tareas efectuado, fundamentando la selección de / aquella.

Unidad 9: - Elaborar una definición de "medio" de enseñanza;

- Establecer las diferencias entre "medios de enseñanza" y "formas de presentación";

Seleccionar medios y determinar las formas de presentación más / adecuadas para el logro de un conjunto de objetivos específicos establecidos.

Unidad 10: - Desarrollar mecanismos que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos contenidos en las prescripciones para el desarrollo de los materiales;

- Establecer las ventajas y desventajas de la "programación adjunta".

Unidad 11: - Elaborar una definición de evaluación;

- Establecer la diferencia entre evaluación de alumnos y evaluación de materiales;
- Establecer la diferencia entre "evaluación formativa" y "evaluación sumativa";
- Elaborar una definición de "evaluación formativa" y "evaluación

sumativa";

- Diseñar un plan de evaluación formativa para un diseño de materiales desarrollado;
- Documentar el diseño en el cual se haya participado.

III.- PROGRAMACION

Desde el punto de vista de la programación el curso-taller TEYDI se divide en tres etapas y cada una de ellas contempla dos fases.

ETAPA I: INTRODUCTORIA; que como su nombre lo indica, señala el momento de apertura de los trabajos que se realizarán y sitúa a los participantes conceptual y metodológicamente.

Para ello se desarrollan dos fases denominadas:

Fase 1: De ubicación y orientación

Fase 2: De desarrollo del marco conceptual-referencial del curso-taller

ETAPA II: DESARROLLO METODOLOGICO: el propósito general de esta fase es proporcionar a los participantes la información y experiencias necesarias para desarrollar en ellos, a través del trabajo interdisciplinario, las destrezas y habilidades requeridas para la aplicación de la Tecnología Instruccional a la solución de problemas / del proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la utilización de un modelo para el Diseño Instruccional. Esta etapa se subdivide / en dos fases, cuales son:

Fase 1: Técnicas de diseño aplicadas a la planificación del aprendizaje

Fase 2: Técnicas de diseño aplicadas a la planificación de la enseñanza.

ETAPA III: DE SINTESIS: durante esta etapa, los participantes reúnen en forma sintética y coherente, las experiencias vivenciadas a lo largo de las etapas anteriores. El propósito de ello es generar en los participantes una perspectiva que les permita integrar, a / través de sus propios esquemas de organización, los distintos elementos conceptuales y de índole práctica con su realidad inmediata.

Esto se realiza a través de dos fases:

Fase 1: Síntesis de Información

Fase 2: Síntesis de Resultados

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

--/---/198

M T

ETAPA: I

FASE: 1

III.- PROGRAMACION - CALENDARIO ACTIVIDADES

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
01		45'	. Apertura (Acto Oficial)		
-		15'	. Pausa		
02		40'	. Presentación del Curso-Taller; <u>Objetivos</u> ; Metodología; Programación y Evaluación.		
03		45'	. Pre-test		
-		15'	. Pausa		
04		45'	. Juego de Roles		
05		15'	. Formación Grupos de Trabajo		
06		20'	. Entrega de Materiales		
			- Manual Informativo TEYDI		
			- Documentos para lecturas Unidades 1 y 2		
			- Prescripciones Generales y Específicas Unidades 1 y 2		
-		-	. Salida		
I		Durante el <u>receso</u> <u>vespertino</u>	. Lectura del Documento 1.2 (Opcional)		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

—/—/196

M

T

ETAPA: I

FASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
07		10'	. Lectura del Manual - Unidad 1		
08		65' (*)	. Proyección Unidad 1		
		30'	- Proyección 1.A.		
-		10'	. PAUSA		
		25'	- Proyección 1.B.		
09		60' (+)	. Trabajo en grupos		
		30'	- Lectura del Documento 1.1.		
		30'	- Trabajo Grupal con Prescripciones		
-		-	SALIDA		
II		Durante receso verpetino	. Lectura de los Documentos 2.2 y 2.3 (Opcional)		
(*)	65'	Indica tiempo total de la actividad 08 incluyendo pausa.			
(+)	60'	" "	" " " " " 09.		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/---/198

M T

ETAPA: I

FASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
10		45'	. Sesión Plenaria		
11		10'	. Lectura del Manual - Unidad 2		
12		30'	. Proyección Unidad 2		
-		15'	PAUSA		
13		55'	. Trabajo en Grupos - Lectura del Documento 2.1. - Trabajo Grupal con Prescripciones		
14		45'	. Sesión Plenaria		
15		10'	. Entrega de Materiales - Documentos de Lectura - Unidades 3 y 4 - Prescripciones para las Unidades 3 y 4		
16		30'	. Explicación del funcionamiento de las Segunda y Tercera Etapas del Curso-Taller		
-		-	SALIDA ALMUERZO		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/---/198

M

T

ETAPA: II

FASE: 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
17		10'	. Lectura del Manual - Unidad 3		
18		15'	. Proyección Unidad 3		
19		95'	. Trabajo en Grupos - Lectura Documentos 3.1 y 3.2 - Trabajo grupal con Prescripciones		
-		-	SALIDA		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/---/198

M T

ETAPA: II

FASE: 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
20		60'	. Sesión Plenaria		
21		15'	. Lectura del Manual - Unidad 4		
22		70' (*)	. Proyección Unidad 4		
-		25'	- Proyección 4 A.		
-		15'	PAUSA		
-		30'	- Proyección 4 B.		
23		95'	. Trabajo en grupos		
-		-	- Lectura Documentos 4.1; 4.2 y 4.3		
-		-	- Trabajo grupal con Prescripciones		
-		-	SALIDA ALMUERZO		
(*) 70' Indica tiempo total de la actividad 22 incluyendo Pausa.					

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

--/---/198

M

T

ETAPA: II

FASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
23 bis		90'	. Trabajo grupal con Prescripciones (Continúa la actividad 23)		
24		60'	. Sesión Plenaria		
-		-	SALIDA		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma- TEYDI

---/---/198

M T

ETAPA: II

FASE: 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
25		30'	• Trabajo grupal con Prescripciones (complementario de actividad 23)		
26		10'	• Entrega de materiales - Documentos de lectura Unidades 5 y 6 - Prescripciones para las Unidades 5 y 6		
27		10'	• Lectura del Manual - Unidad 5		
23		20'	• Proyección Unidad 5		
-		10'	PAUSA		
29		45'	• Trabajo en grupos - Lectura Documento 5.1 - Trabajo grupal con Prescripciones		
30		60'	• Sesión Plenaria		
31		10'	• Lectura del Manual - Unidad 6		
32		30'	• Proyección Unidad 6		
-		-	SALIDA ALMUERZO		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma- TEYDI

---/---/198

M

T

ETAPA: II

FASE: 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
33		140' (*)	Trabajos en grupos		
-		60'	- Lectura Documentos 6.1; 6.2; 6.3; 6.4 y 6.5		
-		15'	PAUSA		
33 bis		65'	- Trabajo Grupal con Prescripciones		
-		-	SALIDA		
(*)	140'	Tiempo total actividades 33 y 33 bis incluyendo pausa.			

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/---/198

M T

ETAPA: I

FASE: 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
34		70'	. Sesión Plenaria		
35		10'	. Entrega de Materiales - Documentos de lectura Unidades 7 y 8 - Prescripciones para las Unidades 7 y 8		
36		10'	. Lectura del Manual - Unidad 7		
37		30'	. Proyección de la Unidad 7		
38		25'	. Sesión Plenaria de Aclaraciones		
-		10'	PAUSA		
39		90'	. Trabajos en Grupos - Lectura Documentos 7.1 y 7.2 - Trabajo grupal con Prescripciones		
-		-	SALIDA ALMUERZO		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma- TEYDI

---/---/198

M

T

ETAPA: II

PASE: 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
33		140' (*)	. Trabajos en grupos		
-		60'	- Lectura Documentos 6.1; 6.2; 6.3; 6.4 y 6.5		
-		15'	PAUSA		
33 bis		65'	- Trabajo Grupal con Prescripciones		
-		-	SALIDA		
(*)	140'	Tiempo total actividades 33 y 33 bis incluyendo pausa.			

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

--/---/198

M T

ETAPA: I

FASE: 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
34		70'	. Sesión Plenaria		
35		10'	. Entrega de Materiales - Documentos de lectura Unidades 7 y 8 - Prescripciones para las Unidades 7 y 8		
36		10'	. Lectura del Manual - Unidad 7		
37		30'	. Proyección de la Unidad 7		
38		25'	. Sesión Plenaria de Aclaraciones		
-		10'	PAUSA		
39		90'	. Trabajos en Grupos - Lectura Documentos 7.1 y 7.2 - Trabajo grupal con Prescripciones		
-		-	SALIDA ALMUERZO		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma- TEYDI

---/---/198

M

T

ETAPA: II

PASE: 1 y 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
40		60'	. Sesión Plenaria		
41		10'	. Lectura del Manual - Unidad 8		
42		10'	. Proyección Unidad 8		
43		130'(*)	. Trabajo en grupos		
		60'	- Lectura del Documento 8.1 y del Manual Informativo TEYDI		
-		-	SALIDA		

(*)	130'	Tiempo total de las actividades 43 y 43 bis incluyendo pausa.			

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/-----/198

M

T

ETAPA: II

FASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
43 bis		60'	- Trabajo grupal con Prescripciones		
44		30'	. Sesión Plenaria		
45		10'	. Entrega de Materiales		
			- Documentos Lectura Unidades 9 y 10		
			- Prescripciones para Unidades 9 y 10		
46		10'	. Lectura del Manual - Unidad 9		
47		20'	. Proyección Unidad 9		
-		10'	PAUSA		
48		150' (*)	. Trabajo en grupos		
		70'	- Lectura Documentos 9.1; 9.2; 9.3 y 9.4		
-		-	SALIDA ALMUERZO		

(*) 150' Tiempo total de las actividades 48 y 48 bis incluyendo pausa.					

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma- TEYDI

---/---/198

M T

ETAPA: II

PASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
48 bis		70'	- Trabajo Grupal con Prescripciones		
-		10'	PAUSA		
49		50'	. Sesión Plenaria		
-		-	SALIDA		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

M

T

---/-----/198

ETAPA: II

FASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
50		10'	. Lectura del Manual - Unidad 10		
51		15'	. Proyección Unidad 10		
52		225' (*)	. Trabajos en grupos		
-		30'	- Lectura Documento 10.1		
-		15'	PAUSA		
52 bis		180'	- Trabajo grupal con Prescripciones		
-		-	SALIDA ALMUERZO		
(*)	225'	Tiempo total de las actividades 52 y 52 bis incluyendo pausa.			

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/---/198

M

T

ETAPA: II

FASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
32 bis/b -		150' -	. Trabajo grupal con Prescripciones SALIDA		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/-----/198

M

T

ETAPA: II

FASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
53		80'	. Sesión Plenaria		
-		10'	PAUSA		
54		10'	. Entrega de Materiales - Documentos Lectura Unidad 11 - Prescripciones para la Unidad 11		
55		10'	. Lectura del Manual - Unidad 11		
56		25'	. Proyección Unidad 11		
57		160' (*)	. Trabajo en grupos		
		90'	- Lectura Documentos 11.1; 11.2 y 11.3		
-		-	SALIDA ALMUERZO		
(*)	160'	Tiempo total de las actividades 57 y 57 bis incluyendo pausa.			

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma- TEYDI

---/---/198

M

T

ETAPA: II

PASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
57 bis		60'	- Trabajo grupal con Prescripciones		
-		10'	PAUSA		
58		50'	. Sesión Plenaria (Continúa)		
-		-	SALIDA		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

--/-----/198

M T

ETAPA: II y III

FASE: 2 y 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
58 bis		60'	. Sesión Plenaria		
59		30'	. Proyección Unidad 12		
60		30'	. Sesión de orientación para la elaboración Informe		
61		120'	. Trabajo en grupo elaboración Informe		
-		-	SALIDA ALMUERZO		

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/---/198

M T

ETAPA: III

FASE: 1

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
62		85' (*)	Proyección Unidad 13		
-		30'	- Proyección 13.A		
-		10'	PAUSA		
-		40'	- Proyección 13.B		
63		45'	Juego de Roles		
-		-	SALIDA		
(*)	35'	Tiempo total de las proyecciones 13.A y 13.B incluyendo pausa..			

ACOTEC: 1 - TEYDI

Nivel: C - T

Forma - TEYDI

---/-----/198

M

T

ETAPA: III

FASE: 2

Orden de las actividades	Hora Inicial	Duración	Actividad/es	Documentos Básicos	Documentos Complementarios
64		60'	. Trabajo en grupos para finalización Informe		
65		60'	. Sesión Plenaria y Post-Test		
-		30'	RECESO - PAUSA		
66		A determinar	. Clausura del Curso-Taller		

IV.-METODOLOGIA

4.1.-MECANICA DE TRABAJO

El curso-taller incorpora los siguientes tipos de mecánica para el desarrollo del trabajo:

- Breves exposiciones en las cuales el personal técnico del P.M.T.E. realiza la presentación e introducción a cada una de las etapas y fases / en las cuales se estructura el curso-taller.
- Proyecciones de las diferentes unidades del audiovisual.
- Actividades individuales en torno a los materiales de lectura entregados para cada una de las unidades y con base en las prescripciones generales proporcionadas para tal fin.
- Actividades grupales: son de carácter eminentemente práctico y constituyen el conjunto de experiencias fundamentales en torno a las cuales se orienta el logro de los objetivos del curso-taller. Durante las mismas se realizan trabajos de conceptualización, sistematización de información y resolución de problemas. Las tareas grupales se desarrollan con base en las prescripciones específicas preparadas para cada / unidad.

Para que las actividades grupales produzcan los efectos deseados es indispensable:

- 1.- Que los grupos no excedan la cantidad de seis (6) personas;
- 2.- Que los participantes de cada grupo hayan dado cumplimiento a lo / establecido en las prescripciones generales;
- 3.- Que dentro del grupo exista un clima de trabajo interdisciplinario;

- 4.- Que cada persona y el grupo como tal manifiesten una actitud de apertura hacia la crítica, los cambios en el trabajo que realizan / y el libre juego de roles en el seno del grupo.
- Ejercicio de simulación: consiste en la representación de un proceso / decisorio, en el cual algunos de los participantes desempeñan papeles que le son asignados por los Facilitadores del curso-taller mientras / que el resto del grupo actúan como observadores de la situación representada.
 - Sesiones Plenarias: estas son instancias en las cuales se realiza la / "puesta en común" del trabajo que realiza cada grupo conforme se avanza en el desarrollo del curso-taller; cumplen también funciones de evaluación formativa del trabajo realizado. Por otra parte permiten la / clarificación de las dudas que surjan, la ampliación de conceptos y la relación de los mismos con otros temas o situaciones que son propias / de la realidad de los participantes.
 - Sesiones de Evaluación: la evaluación es un proceso permanente y se / describe en el apartado 4.2. de la Metodología.

4.2.-EVALUACION

Se pueden distinguir dos tipos de evaluación: formal e informal.

La primera se lleva a cabo mediante la aplicación de los instrumentos de nominados: "pre-test" y "post-test" y la utilización de los "Criterios / para la evaluación del mini-diseño". Consiste básicamente en una autoevaluación, que permite a los participantes detectar el grado de cambio operado en ellos mismos por la acción de su participación en el curso-taller y también la estimación de la calidad del trabajo (mini-diseño) que

ha realizado en forma grupal. En ningún caso esta evaluación es utilizada para efectos de certificación o calificación.

La evaluación informal se verifica a través de todo el proceso y se realiza mediante las observaciones y recomendaciones que se hacen respecto del trabajo y desempeño de los participantes, al interactuar con sus pares y con los facilitadores del curso-taller.

CRITERIOS PARA LA EVALUACION

DEL MINI - DISEÑO

- 1º.- Justificación del objetivo terminal a desarrollar.
- 2º.- Precisión en la descripción de la población a la que va dirigida la instrucción.
- 3º.- Redacción del objetivo terminal de instrucción en términos de conducta observable.
- 4º.- A) Determinación correcta del dominio del aprendizaje al que pertenece el objetivo terminal.
B) Desarrollo del Análisis de Tareas.
- 5º.- Descripción de la conducta de entrada necesaria para la adquisición del objetivo terminal.
- 6º.- A) Redacción de un objetivo específico de conducta para cada tarea descrita.
B) Construcción de los objetivos específicos tomando en cuenta / los tres principios fundamentales:
 - Verbo de conducta observable.
 - Condiciones bajo las cuales se realiza la conducta.
 - Patrón de rendimiento.
- 7º.- Construcción de los Items de evaluación de manera que presenten Isomorfismo con los objetivos específicos.
- 8º.- Selección del Medio siguiendo el proceso de los 4 pasos señalados en la unidad 9) del sonoviso.
 - a) Para el objetivo
 - b) Para el ítem

9°.- Desarrollo detallado de la guía para la producción de materiales con destino a los medios seleccionados.

a) Para el objetivo

b) Para el ítem

10°.- Descripción de los pasos necesarios para la evaluación formativa y sumativa en su diseño.

V.- PRESCRIPCIONES

1.-PRESCRIPCIONES GENERALES:

UNIDAD 1:

Doc. 1.1. (1) ¿Por qué los autores Skinner y Mager se refieren a su modelo como "el modelo de enfoque de Sistemas"?

Doc. 1.2. (1) ¿Qué antecedentes históricos tiene el enfoque de sistemas?

(2) ¿En qué campo del conocimiento encuentra su origen la Teoría General de Sistemas?

(3) ¿En qué campos de las ciencias modernas están incluidos en focos teóricos de sistemas?

UNIDAD 2:

Doc. 2.1. (1) ¿Qué diferencia puede establecer entre procesos y productos tecnológicos?

(2) ¿Cuáles son los subprocesos que, como mínimo, debieran estar presentes en todo proceso de Diseño Instruccional?

(3) Verifique el subproceso denominado "Análisis de Tareas", se verifica en todos los modelos presentados?

(1) ¿Qué diferencia hay entre Tec. Ed. y Tec. Instr.? Explíquelo en términos de los niveles de cada uno.

(2) Compare la siguiente definición de sistema: "es una totalidad física o conceptual compuesta por partes o elementos interrelacionados en torno a un objetivo funcionalmente definible" con la existente en la pág. 260. ¿Encuentra diferencias significativas?

Doc. 2.2.

SIN PRESCRIPCIONES.-

Doc. 2.3.

UNIDAD 3:

(1) Cuáles son las dos clases de objetivos que se mencionan?

Doc. 3.1.

(2)Cuál es la función de las metas en los niveles generales ?
(3) Mencione alguna de las funciones que cumplen los objetivos educativos.

(4) Mencione por lo menos tres de los principios que orientan

la formulación de objetivos.

- (5) Por qué los objetivos complejos deben ser determinados tan analítica y específicamente como sea posible?
- (6)Cuál es la mayor crítica que se ha hecho a las enunciaciones de objetivos que aparecen en las guías de los currículos?

Doc. 3.2.

- (1)Cuál es la finalidad del proceso de determinación de objetivos terminales?
- (2) Cuáles son las características básicas de los objetivos terminales?

UNIDAD 4:

Doc. 4.1.

- (1) Cuáles son las tres funciones que Daves describe para el Análisis de Tareas ?.
- (2) Cuáles son las cuatro fases en qué consiste el Análisis de Tareas?.
- (3) Qué ventajas representa el clasificar los aprendizajes en dominios?.
- (4) Cuáles son los dominios del aprendizaje que identifica Gagne?.

- 4.- Que cada persona y el grupo como tal manifiesten una actitud de apertura hacia la crítica, los cambios en el trabajo que realizan / y el libre juego de roles en el seno del grupo.
- Ejercicio de simulación: consiste en la representación de un proceso / decisorio, en el cual algunos de los participantes desempeñan papeles que le son asignados por los Facilitadores del curso-taller mientras / que el resto del grupo actúan como observadores de la situación representada.
 - Sesiones Plenarias: estas son instancias en las cuales se realiza la / "puesta en común" del trabajo que realiza cada grupo conforme se avanza en el desarrollo del curso-taller; cumplen también funciones de evaluación formativa del trabajo realizado. Por otra parte permiten la / clarificación de las dudas que surjan, la ampliación de conceptos y la relación de los mismos con otros temas o situaciones que son propias / de la realidad de los participantes.
 - Sesiones de Evaluación: la evaluación es un proceso permanente y se / describe en el apartado 4.2. de la Metodología.

4.2.-EVALUACION

Se pueden distinguir dos tipos de evaluación: formal e informal.

La primera se lleva a cabo mediante la aplicación de los instrumentos de nominados: "pre-test" y "post-test" y la utilización de los "Criterios / para la evaluación del mini-diseño". Consiste básicamente en una autoevaluación, que permite a los participantes detectar el grado de cambio operado en ellos mismos por la acción de su participación en el curso-taller y también la estimación de la calidad del trabajo (mini-diseño) que

ha realizado en forma grupal. En ningún caso esta evaluación es utilizada para efectos de certificación o calificación.

La evaluación informal se verifica a través de todo el proceso y se realiza mediante las observaciones y recomendaciones que se hacen respecto del trabajo y desempeño de los participantes, al interactuar con sus pares y con los facilitadores del curso-taller.

CRITERIOS PARA LA EVALUACION

DEL MINI - DISEÑO

- 1º.- Justificación del objetivo terminal a desarrollar.
- 2º.- Precisión en la descripción de la población a la que va dirigida la instrucción.
- 3º.- Redacción del objetivo terminal de instrucción en términos de conducta observable.
- 4º.- A) Determinación correcta del dominio del aprendizaje al que pertenece el objetivo terminal.
B) Desarrollo del Análisis de Tareas.
- 5º.- Descripción de la conducta de entrada necesaria para la adquisición del objetivo terminal.
- 6º.- A) Redacción de un objetivo específico de conducta para cada tarea descrita.
B) Construcción de los objetivos específicos tomando en cuenta / los tres principios fundamentales:
 - Verbo de conducta observable.
 - Condiciones bajo las cuales se realiza la conducta.
 - Patrón de rendimiento.
- 7º.- Construcción de los Items de evaluación de manera que presenten Isomorfismo con los objetivos específicos.
- 8º.- Selección del Medio siguiendo el proceso de los 4 pasos señalados en la unidad 9) del sonoviso.
 - a) Para el objetivo
 - b) Para el ítem

9°.- Desarrollo detallado de la guía para la producción de materiales con destino a los medios seleccionados.

a) Para el objetivo

b) Para el ítem

10°.- Descripción de los pasos necesarios para la evaluación formativa y sumativa en su diseño.

V.- PRESCRIPCIONES

1.-PRESCRIPCIONES GENERALES:

UNIDAD 1:

Doc. 1.1. (1) ¿Por qué los autores Skinner y Mager se refieren a su modelo como "el modelo de enfoque de Sistemas"?

Doc. 1.2. (1) ¿Qué antecedentes históricos tiene el enfoque de sistemas?

(2) ¿En qué campo del conocimiento encuentra su origen la Teoría General de Sistemas?

(3) ¿En qué campos de las ciencias modernas están incluidos en focos teóricos de sistemas?

UNIDAD 2:

Doc. 2.1. (1) ¿Qué diferencia puede establecer entre procesos y productos tecnológicos?

(2) ¿Cuáles son los subprocesos que, como mínimo, debieran estar presentes en todo proceso de Diseño Instruccional?

- (3) Verifique el subproceso denominado "Análisis de Tareas", ¿se verifica en todos los modelos presentados?

Doc. 2.2.

- (1) ¿Qué diferencia hay entre Tec. Ed. y Tec. Instr.? Explíquelo en términos de los niveles de cada uno.
- (2) Compare la siguiente definición de Sistema: "es una totalidad física o conceptual compuesta por partes o elementos interrelacionados en torno a un objetivo funcionalmente definible" con la existente en la pág. 260. ¿Encuentra diferencias significativas?

Doc. 2.3.

SIN PRESCRIPCIONES.-

UNIDAD 3:

Doc. 3.1.

- (1) Cuáles son las dos clases de objetivos que se mencionan?
- (2)Cuál es la función de las metas en los niveles generales ?.
- (3) Mencione alguna de las funciones que cumplen los objetivos educativos.
- (4) Mencione por lo menos tres de los principios que orientan

la formulación de objetivos.

- (5) Por qué los objetivos complejos deben ser determinados tan analítica y específicamente como sea posible?
- (6)Cuál es la mayor crítica que se ha hecho a las enunciaciones de objetivos que aparecen en las guías de los currículos?

Doc. 3.2.

- (1)Cuál es la finalidad del proceso de determinación de objetivos terminales?
- (2) Cuáles son las características básicas de los objetivos terminales?

UNIDAD 4:

Doc. 4.1.

- (1) Cuáles son las tres funciones que Daves describe para el Análisis de Tareas ?.
- (2) Cuáles son las cuatro fases en qué consiste el Análisis de Tareas?.
- (3) Qué ventajas representa el clasificar los aprendizajes en dominios?.
- (4) Cuáles son los dominios del aprendizaje que identifica Gagne?.

- Doc. 4.2.** (1) Cuáles son los procesos y fases del aprendizaje que propone Gagne?.
- (2) Cite un autor de cada una de las teorías de aprendizaje mencio
nadas.

Doc. 4.3. SIN PRESCRIPCIONES

UNIDAD 5:

- Doc. 5.1.** (1) Defina brevemente que es un prerrequisito .
- (2). Qué se entiende por "preparación" y "maduración"?
- (3) Cuáles son los tres tipos de prerrequisitos que se describen?.
- (4) Qué decisiones se pueden adoptar en el Diseño Instruccional relacionadas con los prerrequisitos?.

UNIDAD 6:

- Doc. 6.1.** (1) Realice los ejercicios comprobatorios que aparecen en la /
lectura.

- Doc. 6.2.** (1) Cuál es su opinión en relación con el artículo?.

Doc. 6.3. SIN PRESCRIPCIONES

Doc. 6.4.

- (1) ¿Cuál es la importancia de la identificación de las capacidades humanas que pueden ser aprendidas?
- (2) ¿Cómo se denomina la etapa del diseño que identifica los aprendizajes en términos de las capacidades?
- (3) ¿Qué actividades facilita la formulación de objetivos operacionales?
- (4) ¿Cuáles son las implicaciones de la enseñanza basada en objetivos previamente formulados?

Doc. 6.5.

1. Según Gagne y Briggs ¿cuáles son los componentes de un objetivo operacional?
- (2) Explique en qué consiste cada uno de estos componentes.

UNIDAD 7:

Doc. 7.1.

SIN PRESCRIPCIONES

Doc. 7.2.

- (1) ¿Qué entiende usted por instrumento de evaluación?
- (2) ¿Cuáles son las tareas que es necesario considerar para el diseño de instrumentos de evaluación?
- (3) ¿Un instrumento de evaluación debe ser evaluado formativamente? ¿Por qué?

UNIDAD 8:

Doc. 8.1.

- (1) ¿Cómo se origina la necesidad de planificar la Secuencia de Instrucción?
- (2) ¿Cuáles son los principios especiales para la secuenciación en términos de los tipos de aprendizaje?

UNIDAD 9:

Doc. 9.1.

- (1) ¿Cuáles son las principales funciones didácticas de los diferentes medios?
- (2) ¿Cuál es el medio que ofrece mayor número de ventajas y comparativamente posee un menor número de limitaciones?

Doc. 9.2.

- (1) ¿Cuántos y cuáles son los grupos de personas que participan en el proceso decisorio de selección de medios?
- (2) ¿Qué entiende usted por "Medio maestro; medio complementario y medio suplementario"?

Doc. 9.3.

SIN PRESCRIPCIONES

Doc. 9.4.

- (1) ¿Qué entiende usted por "Forma de Presentación"?
- (2) ¿De cuántas maneras ha sido utilizada la Instrucción Programada como forma de presentación en los distintos medios?
- (3) ¿Cómo puede ser simplificado para el diseñador el proceso / complejo de las formas de presentación?

- (4) ¿La selección de la forma de presentación implica la selección del medio? Ejemplifique.

UNIDAD 10:

Doc. 10.1. SIN PRESCRIPCIONES

UNIDAD 11:

Doc. 2 y 3 (1) ¿Cuál es la definición que propone la Asociación "Phi Delta Kappa"?

(2) ¿Qué se entiende por Alternativas de Decisión?

Doc. 2

(1) ¿Por qué se dice que una evaluación dinámica no puede ser / exclusivamente una apreciación de lo sucedido?

(2) ¿Cuál es el propósito de "juzgar" en el concepto de evaluación propuesto por Daniel Stufflebeam?

(3) ¿Qué diferencias existen entre evaluación diagnóstica, formativa y sumativa?

2.- PRESCRIPCIONES ESPECIFICAS

UNIDAD 1:

- 1.- Porqué el modelo de Dick puede ser considerado una aplicación del enfoque, teoría y análisis de Sistemas a la solución de problemas de enseñanza-aprendizaje?
- 2.- Qué significa la afirmación de "el todo es más que la suma de las partes"? ¿Cómo se incorpora esta afirmación en la concepción moderna del enfoque de sistemas?
- 3.- Qué es un sistema? De un ejemplo.
- 4.- Comentar grupalmente el último párrafo de la pág. 23 del Documento 1.2.
- 5.- Comentar grupalmente el último párrafo de la pág. 3 del Documento 1.1.
- 6.- Describir la institución a la que pertenecen los miembros del grupo en términos de sistemas utilizando el modelo de 7 pasos que propone el audiovisual.
- 7.- Dados los conceptos de Enfoque, Teoría y Análisis de Sistema, qué relación establecen con Filosofía, Ciencias y Metodología?

UNIDAD 2:

- 1.- Elaborar una definición de Tecnología Educativa subrayando aquellos conceptos que son fundamentales.

- 2.- Establecer la diferencia entre Tecnología Educativa y Tecnología Instruccional.
- 3.- Por qué la concepción teórica de un modelo sistémico para el Diseño Instruccional, no siempre garantiza que, durante la implementación del mismo, se de un proceso tecnológico; qué se requiere para asegurar esto último?
- 4.- A continuación se describe en forma hipotética una situación educativa / que cae dentro del campo de la innovación.

Una institución educativa de nivel secundario, deseosa de mejorar significativamente el rendimiento de los alumnos y profesores del plantel, adquiere aparatos de diverso tipo y recursos educativos modernos; también les / da entrenamiento a los profesores para la adquisición de las más modernas técnicas pedagógicas disponibles, todo ello sin afectar la estructura administrativa-operativa del plantel, ni la concepción, ni estructura del currículo y las relaciones que éste guarda con el ciclo primario y de enseñanza superior. Al finalizar el año no se encuentran diferencias que permitan afirmar que ha mejorado el rendimiento de docentes y alumnos; antes bien, éste ha descendido, hay inconformidad por parte de docentes, alumnos y padres de familia y el número de aspirantes a ingresar ha disminuído. Cómo explicaría el grupo de trabajo las causas que motivan esta situación final?

UNIDAD 3:

- 1.- Con base en las lecturas realizadas y el contenido del audiovisual, el / grupo de trabajo discutirá los conceptos de "Identificación del problema de enseñanza-aprendizaje" y "Objetivo terminal de Instrucción". Los resultados de la discusión se sintetizarán en sendas definiciones que represent

ten las conclusiones a que arribe el grupo.

- 2.- Identificar un problema de enseñanza-aprendizaje específico relacionado con el nivel o campo de trabajo educativo de la institución a que pertenece el grupo, justificando la elección y formulando el objetivo terminal de instrucción correspondiente.

UNIDAD 4:

- 1.- A partir de las lecturas realizadas y el contenido del audiovisual, el grupo de trabajo elaborará una definición de "Análisis de Tareas" y describirá por escrito los pasos que es necesario seguir para analizar un objetivo terminal de instrucción.
- 2.- A partir del objetivo terminal de instrucción, previamente seleccionado, el grupo de trabajo realizará el análisis de tareas correspondiente, y elaborará un diagrama que muestre, en forma gráfica, las distintas tareas de aprendizaje identificadas y las relaciones que éstas guardan entre sí.

UNIDAD 5:

- 1.- Discutir en el grupo el significado de los términos "Conducta de Entrada" y "Prerrequisitos" y establecer las diferencias que hay entre ambos.
- 2.- A partir del Análisis de Tareas previamente realizado, el grupo de trabajo determinará la Conducta de Entrada de los alumnos a los cuales se dirige la instrucción, fundamentando las decisiones que se adopten.

UNIDAD 6:

- 1.- Con base en el contenido de los documentos leídos y la información pro-

porcionada por el audiovisual, el grupo de trabajo generará una definición de Objetivos de Comportamiento Observable basada en las características que estos deben tener y expresará por escrito algunas de las ventajas y/o desventajas que tiene su utilización.

- 2.- A partir del Análisis de Tareas del Objetivo Terminal de Instrucción Seleccionado, el Grupo de Trabajo formulará los objetivos específicos de Comportamiento observable correspondientes a cada una de las tareas comprendidas en la estructura de aprendizaje obtenida como resultado del Análisis de Tareas. Cada objetivo deberá satisfacer las características mencionadas en la definición elaborada y adoptada por el grupo.

UNIDAD 7:-

- 1.- Con base en el contenido de los documentos y la información proporcionada por el audiovisual, el Grupo de Trabajo elaborará una definición de los siguientes términos: "instrumento de evaluación"; "isomorfismo"; / "ítem de prueba".
- 2.- A partir de los objetivos de comportamiento observable elaborados, el / grupo elaborará, por lo menos, un ítem de prueba para cada uno de ellos.

UNIDAD 8:

- 1.- Utilizando como referente el contenido del audiovisual, del manual y de los documentos de lectura, el grupo de trabajo deberá elaborar una definición de Secuencia de Instrucción. Esta definición deberá incluir criterios que permitan caracterizar o diferenciar los diversos tipos de secuencia que pueden ser utilizados.
- 2.- A partir del Análisis de Tareas del Objetivo Terminal de Instrucción / formulado por el grupo, éste determinará la Secuencia de Instrucción co

responsdiente, fundamentando las decisiones que se adopten con base los criterios utilizados.

UNIDAD 9:

- 1.- Tomando como base el contenido de los documentos de lectura y del audio visual, el grupo de trabajo discutirá los conceptos de "Medio de Enseñanza" y "Forma de Presentación" y redactará una definición y ejemplos para cada caso.
- 2.- A partir de los objetivos específicos formulados y la Secuencia de Instrucción determinada, el Grupo de Trabajo realizará el proceso de Selección de Medios correspondiente y elegirá las formas de presentación más adecuadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño que se viene elaborando. Este trabajo se concretará en las prescripciones para la producción de materiales que redactara el grupo para cada uno de los momentos de la Secuencia de Instrucción.

UNIDAD 10:

- 1.- El Grupo de Trabajo discutirá las ventajas y desventajas que presenta / el empleo de la estrategia denominada "Programación Adjunta" durante el subproceso de "Desarrollo de Materiales" de instrucción y preparará un conjunto de criterios que expresen los requisitos generales que deben / satisfacerse para incorporar a un diseño en proceso de desarrollo, materiales previamente elaborados.
- 2.- Con base en los medios seleccionados, las formas de presentación elegidas y las prescripciones para la producción de materiales formuladas, / el grupo de trabajo elaborará (a nivel de bosquejo), los materiales de instrucción que requiere el diseño que se ha venido desarrollando. En / los casos en que se utilice la estrategia de programación adjunta, se /

redactará una breve fundamentación justificativa.

UNIDAD 11:

- 1.- A partir del contenido del audiovisual, los ejemplos que éste presenta y la lectura de los documentos correspondientes al tema de evaluación, el grupo de trabajo discutirá los conceptos de: "Evaluación"; "Evaluación Formativa"; "Evaluación Sumativa"; "Evaluación de Alumnos" y "Evaluación de Materiales". Los resultados de la discusión se resumirán en un escrito que exprese las conclusiones del grupo en cuanto a: Definición de Evaluación; diferencias entre evaluación de materiales y evaluación de alumnos; diferencias entre evaluación formativa y sumativa y definiciones de evaluación formativa y evaluación sumativa.
- 2.- El grupo de trabajo preparará un breve plan para la evaluación formativa de los materiales correspondientes al diseño que se ha venido desarrollando.
- 3.- Tomando como supuesto que el diseño que se ha venido desarrollando ha sido sometido a los procesos de evaluación formativa y sumativa correspondientes y que ha satisfecho los distintos criterios de evaluación, el grupo de trabajo preparará en forma resumida la documentación técnica necesaria para la difusión e implementación del diseño realizado.

UNIDAD	TITULO DEL DOCUMENTO	AUTOR
1	1.1 "Una visión general sobre el enfoque de sistemas"	. Robert N.Singer y Walter Dick
	1.2 "Historia y status de la Teoría General de Sistemas"	. Ludwing Von Bertalanffy
2	2.1 "Tecnología Educativa y Diseño Instruccional"	. Arturo Garzón Garcés
	2.2 "Tecnología Educativa y Tecnología Instruccional"	. Mario Szczurek
	2.3 "Sistemas Instruccionales-Una comparación"	. Leslie Briggs
3	3.1 "Los objetivos de la educación"	. Hilda Taba
	3.2 "Identificación de los objetivos terminales"	. Wilfredo Huertas
4	4.1 "Análisis de tareas: su rol en el diseño de enseñanza"	. Wallace H. Hannum
	4.2 "Las bases del aprendizaje en los métodos de enseñanza"	. Robert Gagne
	4.3 "Análisis de tareas"	. Kenneth Beach y Robert Mager
5	5.1 "Prerrequisitos"	. Jerry Klein

UNIDAD	TÍTULO DEL DOCUMENTO	AUTOR
6	6.1 "Los objetivos"	. Nation-al Special Media Institutes Doc.Nº18060,373
	6.2 "Objetivos de conducta"	. Walter Dick
	6.3 "Los objetivos operacionales"	. Elisa Del Mestre
	6.4 "Utilidad de la formulación de objetivos operacionales"	. Elisa Del Mestre
	6.5 "Criterios para la formulación de objetivos operacionales"	. Elisa Del Mestre
7	7.1 "Recomendaciones para la cons- trucción de pruebas de respues- ta-s cortas"	
	7.2 "Diseño y desarrollo de los ins- trumentos de evaluación educa- tiva"	. Wilfredo Huertas
8	8.1 "El diseño de las secuencias del proceso educativo"	. Robert Gagne
	8.2 "Manual Informativo TEYDI"	
9	9.1 "Materiales visuales combinados" (Multimedia)	
	9.2 "El proceso de selección de me- dios"	. John Tiffin y Peter Combes
	9.3 "La selección de medios en el diseño de instrucción"	. Mario Szczurek
	9.4 "Formas de presentación"	. Clifton Chadwick

UNIDAD	TÍTULO DEL DOCUMENTO	AUTOR
10	10.1	
11	11.1 "Evaluación Formativa, una técnica útil para tomar decisiones en el proceso educativo"	. Vicent J. Niemeyer
	11.2 "Algunos aspectos de la evaluación educativa"	. C.Chadwick y A.Garzón Garcés
	11.3 " Comité de Evaluación" Phi Delta Kappa	. Phi Delta Kappa F.E. Percock, Editorial, 1971
—	Manual Informativo del contenido temático del Audiovisual TEYDI	
—	Instrumento de evaluación Pre-test/Post-test	

T E Y D I --1980



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Proyecto
Especial
Multinacional
OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

SEMINARIO-TALLER
SOBRE TECNOLOGIA EDUCATIVA
Y DISEÑO INSTRUCCIONAL
--"T E Y D I -1980"--

Desarrollo
Educativo y
Socio-Cultural
de Zonas
Limitrofes

República Argentina



Organización de los Estados Americanos

PMTE - ARGENTINA
 ACOTEC- SERVICIO : TEYDI
 MATERIAL BIBLIOGRAFICO:

MATERIAL IMPRESO PARA LECTURAS PRELIMINARES Y DURANTE EL DESARROLLO DEL
 SEMINARIO - TALLER.

UNIDAD	IDENTIFICACION MATERIAL IMPRESO	AUTOR MATERIAL IMPRESO	UTILIZACION
	1 "Tecnología Educativa y Diseño Instruccional" 2 "Historia y status de la Teoria General de Sistemas" 3 "Aprender a ser"	Arturo Garzón Garcés Ludwig Von Bertalanffy Edhard Faure	Preliminar Preliminar Preliminar
Pre y Post Sem-Taller	1 Instrumento de evaluación Pre - Post - test- teydi 2 Manual Informativo del Contenido Temático del Audio visual Teydi	Centro de Argentina - - - - -	Durante desarrollo Seminario Durante desarrollo Seminario
1	1 "Una visión general sobre el enfoque de sistemas"	Robert N. Singer y Walter Dick	Durante desarrollo Unidad

UNIDAD	IDENTIFICACION MATERIAL IMPRESO	AUTOR MATERIAL IMPRESO	UTILIZACION
2	1 "Sistemas Instruccionales- Una Comparación" 2 "Tecnología Educativa y Tecnología Instruccional"	Leslie Briggs Mario Szczurek - Revista Tecnología Educativa - Vol 4- nº 3/78	Durante desarrollo unidad " " "
3	1 "Los objetivos de la Educación"	Hilda Taba	" " "
4	1 "Análisis de Tareas: Su rol en el Diseño de enseñanza" 2 "Las bases del aprendizaje en los métodos de enseñanza" 3 "Análisis de Tareas"	Wallace H. Hanrum Robert Gagne Mager y K. Beach, Jr.	" " " " " " " " "
5	1 "Prerrequisitos"	Klein	" " "
6	1 "Los Objetivos" 2 "Objetivos de Conducta"	NATIONAL SPECIAL MEDIA INSTITUTES NATIONAL SPECIAL MEDIA INSTITUTES WALTER DICK	" " " " " "

UNIDAD	IDENTIFICACION MATERIAL IMPRESO	AUTOR MATERIAL IMPRESO	UTILIZACION
7	1 "Recomendaciones para la construcción de Pruebas de respuestas cortas"		Durante desarrollo unidad
8			
9	1. "Materiales Visuales Combinados" (Multimedia) 2. "El Proceso de Selección de Medios" 3. "La selección de medios en el Diseños de Instrucción"	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX <i>JOHN TIFFIN y Peter CONGES</i> (Revista Tec. Ed., Vol II, No 3/75) Mario SZCZUREK, Rev. de Investigación Educacional, Venezuela, Vol 8, no 18/77.	Durante desarrollo unidad " " " " " "
10			

T E Y D I -1980

HISTORIA Y STATUS
DE LA TEORIA GENERAL
DE SISTEMAS

Ludwing Von Bertalanffy

República Argentina



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Proyecto

Especial

Multinacional

OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

Desarrollo

Educativo y

Socio-Cultural

de Zonas

Limitrofes



Organización de los Estados Americanos

HISTORIA Y STATUS DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS

Por: Ludwig Von Bertalanffy

**Centro de Biología Teórica, Universidad del Estado de New York
al Buffalo.**

- 1.1.- Preludio Histórico**
- 1.2.- Fundamento de la Teoría General de Sistemas**
- 1.3.- Tendencias de la Teoría General de Sistemas**

1.1.- PRELUDIO HISTORICO

Con el propósito de evaluar el moderno "enfoque de sistemas" es aconsejable examinar la idea de los sistemas no como una moda efímera o una técnica reciente, sino dentro del contexto de la historia de las ideas.

En cierto sentido se puede decir que la noción de sistema es tan antigua como la filosofía europea. Si probáramos definir el asunto central en el origen del pensamiento científico-filosófico con los jónicos pre-socráticos del S. VI a.c.c. un camino para descubrirlo sería como sigue:

El hombre de las culturas primitivas y el primitivo de hoy situado al mismo nivel, tienen la sensación de haber sido arrojados dentro de un mundo hostil, gobernado por incomprensibles fuerzas caóticas y demoníacas las cuales, en el mejor de los casos, pueden ser transformadas en propicias, aplacadas o influenciadas por la vía de las prácticas mágicas. La filosofía y la ciencia descenden de esta percepción primitiva, nacieron cuando los griegos antiguos descubrieron en el mundo de la experiencia y aprendieron a tomar en cuenta un orden o cosmos que les era inteligible y por tanto controlable por el pensamiento y la acción racional.

Una formulación de este orden cósmico lo fue la visión del mundo aristotélico con nociones totalizadoras holísticas y teleológicas. La declaración aristotélica, "El todo es más que la suma de sus partes", es ya una definición del problema básico de sistemas, el que no ha perdido su vigencia. Sin embargo la teleología aristotélica fué eliminada en el desarrollo posterior de la ciencia occidental, y los problemas contenidos en ella, como el de la disposición y el ordenamiento hacia una finalidad de los sistemas vivos, fueron cancelados y dejados de lado en vez de ser resueltos. De ahí que el problema básico de los sistemas aún no es obsoleto.

Una investigación más detallada daría lugar a una larga lista de pensadores, los cuales de un modo u otro han contribuido con nociones que hoy en día forman parte de lo que denominamos Teoría de Sistemas. Si hablamos de orden jerárquico usamos un término introducido por el místico cristiano, Dionisio el Aeropagita, a pesar de que haya especulado sobre coros de ángeles en el organismo de la Iglesia.

Nicolás de Cusa el profundo pensador del S.XV, vinculando el misticismo medieval con los primeros pasos de la ciencia moderna, introdujo la noción de la "coincidentia oppositorum", la oposición o verdadera lucha entre las partes dentro de un todo el cual, no obstante, forma una unidad de orden superior.

La jerarquía de las mónadas de Leibniz se presenta análoga a la que formula la moderna teoría de sistemas. Su "mathesis universalis" anuncia una expansión de la matemática, la cual no está limitada a las expresiones cuantitativas o numéricas y es capaz de formalizar todo el pensamiento conceptual.

(Matemática no cuantitativa). Hegel y Marx enfatizaron la reestructura dialéctica del pensamiento y de la concepción del universo que este produce: el profundo "insight" (percepción de la naturaleza interior de una situación) es que ninguna proposición puede agotar la realidad sino solo aproximarse a coincidencias de opuestos por el proceso dialéctico de tesis, antítesis y síntesis.

Gustavo Fechner, conocido como el autor de la ley psicofísica, elaborada en la línea planteada por los filósofos naturalistas del siglo XIX concibe organizaciones supraindividuales de orden superior a los objetos usuales de observación — por ejemplo, vida en las comunidades y en toda la tierra—; anticipándose así románticamente al moderno lenguaje de ecosistemas. Incidentalmente, este autor escritor, escribió una tesis doctoral sobre este tema en 1925,

Incluso un estudio tan rápido y superficial como el precedente permite mostrar que los problemas que nos preocupan hoy en día comprendidos bajo el término "sistema" no nacieron "ayer" como un resultado de las preguntas en boga planteadas por la matemática, la ciencia y la tecnología. Más bien ellos son una expresión contemporánea de problemas perennes, los cuales han sido reconocidos desde hace siglos y discutidos en el lenguaje disponible en ese tiempo. Una manera de precisar la revolución científica de los siglos XVI y XVII es afirmar que ésta reemplazó a la concepción metafísico-descriptiva del universo, comprendida en la doctrina aristotélica, por la concepción matemático-positivista de Galileo. Esto es, la visión del mundo como un cosmos teleológico fue reemplazada por la descripción de eventos en leyes matemáticas causales. Decimos "reemplazada" y no "eliminada" porque la sentencia aristotélica de que "el todo es más que sus partes" se mantuvo vigente. Debemos enfatizar vehementemente, que el hecho de que el orden u organización de un todo o sistema trascienda sus partes cuando ellas se consideran aisladamente, no es nada metafísico, ni una superstición antropomórfica o una especulación filosófica: es un hecho de la observación encontrado siempre que miramos un organismo vivo, un grupo social, o incluso un átomo. Sin embargo, la ciencia en esa época, no estuvo suficientemente preparada para tratar este problema.

La segunda máxima del "discurso del método" de Descartes, fué "descomponer cada problema en tantos elementos simples y separados como fuese posible". Esto, formulado similarmente por Galileo como el método "resolutivo" fue el paradigma conceptual de la ciencia desde sus orígenes hasta el moderno trabajo en el laboratorio; esto es, la resolución y reducción de fenómenos complejos a partes y procesos elementales.

Este método funcionó admirablemente hasta donde los eventos observados fueron susceptibles de ser descompuestos dentro de cadenas causales aislables; este es el caso de las relaciones entre dos o pocas variables y aquí encontramos la raíz del éxito enorme de la física y de la tecnología consecuente. Pero los interrogantes que presentaban los problemas de muchas variables permanecieron irresolubles. En este nivel se sitúa el caso del problema de la tridimensión en mecánica; el problema se agravó al tratar de considerar la organización de un organismo vivo o incluso del átomo más allá del sistema protón-electrón de hidrógeno más simple.

LECTURA B- 2

Dos ideas principales fueron desarrolladas con el propósito de explicar el problema de orden u organización:

Una fue la comparación con las máquinas hechas por el hombre; la otra fue concebir el orden como un producto del azar. La primera fue compendiada por la "bete machine" de Descartes y más tarde expandida en el "homme machine" de Lamettrie. La otra es expresada por la idea Darwiniana de la selección natural.

Ambas ideas fueron altamente aceptadas.-- Los distintos matices de la teoría del organismo - viviente como una máquina --desde una máquina mecánica o mecanismo de relojería, en las primeras - explicaciones de los iatrofísicos del s. XVII, hasta las concepciones posteriores del organismo como una máquina cibernética, celular, química--dinámica y calórica, suministraron explicaciones de fenómenos - biológicos desde el amplio plano de la fisiología de órganos hasta las sub-microscópicas estructuras y -- procesos engiméticos en la célula. Así mismo, el orden organizmico como un producto de evento al azar, abarcó un enorme número de hechos bajo el título de "teoría sintética de la evolución" incluyendo genética molecular y biología.

A pesar del éxito importante obtenido en la explicación de los cada vez mas delicados procesos de la vida, preguntas básicas permanecieron sin respuesta. La "máquina animal" de Descartes era un principio suficientemente clara para explicar el orden admirable del proceso fundamental de los organismos vivos. Pero entonces, según Descartes la "máquina" tenía a Dios por creador. La evolución de las máquinas explicada por eventos al azar más bien luce ser autocontradictoria. Los relojes de pulso o las medias de nylon no son un patrón fundamental en la naturaleza como productos o procesos de azar y ciertamente las máquinas mitocondriales de la organización enzimática o incluso de la célula más simple o de las moléculas nucleoproteínicas no se pueden comparar en su mayor complejidad con un reloj o polímeros simples que constituyen una fibra sintética. La supervivencia del más "apto" (o reproducción diferencial" en la terminología moderna) parecen conducir a un círculo vicioso. Este auto-sostenimiento es, sin embargo, lo que debe ser explicado. Esto no lo proporcionan las leyes ordinarias de la física. Más bien, la segunda Ley de la termodinámica establece que los sistemas ordenados en los cuales se llevan a cabo procesos irreversibles, tienden hacia estados más probables y por lo tanto hacia la destrucción del orden existente y decaimiento último (16).

Entonces las corrientes neovitalistas represtadas por Driesch, Bergson y otros, reaparecieron aproximadamente a principios del siglo presente, adelantando argumentos completamente legítimos -- los cuales estaban basados esencialmente en los límites de los ajustes posibles en una "máquina" de la evolución por eventos al azar, y en la dirección implícita en las metas de la acción. Sin embargo, ellos fueron capaces de hacer referencia a la vieja "entelequia" aristotélica bajo la forma de nuevos nombres y descripciones, esto es, un "factor" o principio organizador o principio supernatural.

Entonces, la pelea con relación al concepto de organismo durante las primeras décadas del s XX tal y como Woodger en forma muy agradable lo planteó, señalaba dudas crecientes con respecto

al "paradigma" de la ciencia clásica, esto es, la explicación de fenómenos complejos en términos de elementos aislables. Esto se expresó al analizar el problema de la "organización que se encuentra en cada sistema vivo; en la pregunta de si las mutaciones al azar debidas a la selección natural proporcionan todas las respuestas al fenómeno de la evolución" y por lo tanto el de la organización de las cosas vivas; y en la cuestión de la dirección asociada a las metas, que puede ser negada pero que en una forma o en otra aún levanta su horripilante cabeza.

Estos problemas no estaban en ninguna forma limitados a la biología. La psicología en la teoría de la gestalt en forma similar e incluso con anterioridad había planteado la cuestión de que las totalidades psicológicas (p. ej. gestalten percibidas) no son resolubles en unidades elementales como las sensaciones puntuales y en las excitantes en la retina. Al mismo tiempo la sociología (49.50) llegó a la conclusión de que las teorías fisicolísticas, modeladas de acuerdo con el paradigma newtoniano, eran insatisfactorias. Incluso, el átomo tenía toda la apariencia de un "organismo" diminuto para Whitehead.

1.2.- FUNDAMENTOS DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS

Al finalizar la década de los 20 s. Von Bertalanffy escribió:

"Puesto que el carácter fundamental de las cosas vivas es su organización, la investigación tradicional de partes y procesos simples, no puede proporcionar una explicación completa de los fenómenos vitales. Este tipo de investigación no nos da información respecto de la coordinación de partes y procesos. Por lo tanto, la tarea principal de la biología debe ser el descubrimiento de las leyes de los sistemas biológicos (a todos los niveles de organización) creemos que los intentos para encontrar un fundamento para la biología teórica apuntan a un cambio fundamental en nuestra imagen del mundo. A esta percepción, considerada como un método de investigación la llamaremos "Biología Organísmica" y considerada como un intento de explicación la llamaremos "la teoría de sistemas de los organismos" (Bertalanffy, L. von, 1928) .

El programa organísmico reconocido como algo nuevo en la literatura biológica llegó a ser algo ampliamente aceptado. Esto fue el germen de lo que más tarde llegó a ser conocido como la Teoría General de Sistemas. Si el término organismo en los párrafos anteriores es reemplazado por otro "entidades organizadas", tales como grupos sociales, personalidad o productos tecnológicos, el programa organísmico se transforma en el programa de la teoría de sistemas . (Needham, J. 1.933).

La sentencia aristotélica de que "el todo es más que sus partes" que fue rechazada por la concepción mecanicista, por una parte, y que condujo a la demonología vitalista por la otra, tiene una respuesta simple e incluso trivial, trivial, eso es, en principio, pero que plantea problemas innumerables en su elaboración: Las propiedades y modo de acción de los niveles más altos no son explicables mediante la suma de las propiedades y modos de acción de sus componentes tomados en forma aislada. Sin embargo, si conocemos la forma en que estos componentes se ensamblan unos con otros, y las relaciones que existen entre ellos, entonces los niveles más altos son derivables a partir de los componentes. (Bertalanffy L. Von. 1949).

"Muchas discusiones (incluyendo las mas recientes) respecto de la paradoja aristotélica y del reduccionismo no han agregado nada a estas formulaciones: con el objeto de comprender un todo organizado - debemos conocer ambas cosas, las partes y las relaciones entre ellas.

Esto, sin embargo, define el problema porque la ciencia "normal" en el sentido que le da Thomas Kuhn, eso es la ciencia que se practica en forma convencional estaba poco adaptada para tratar con "relaciones " en sistemas. Tal y como Weaver dijo en una formulación bien conocida, la ciencia clásica estaba preocupada con la casualidad o relaciones (unidireccionales) de una sola vía entre dos variables, tales -- como la atracción del sol en un planeta, pero incluso el problema de los tres cuerpos de la mecánica -

(y los problemas correspondientes en la física atómica) no permiten obtener una solución cerrada mediante los métodos analíticos de la mecánica clásica. También había descripciones de "complejidad sin organización" en términos de estadística cuyo paradigma es la segunda ley de la termodinámica. Sin embargo, incrementándose con el progreso de la observación y de la experimentación, surgió el problema de la "complejidad organizada" esto es, de las inter-relaciones entre un número muy grande, (pero no infinito) de componentes.

Aquí se encuentra la razón de por qué los problemas de "sistemas" que aunque antiguos y conocidos durante muchos siglos, permanecieron solo dentro del campo de la "filosofía" y no llegaron a convertirse en una ciencia. Esto sucedió así debido a que la matemática existente no proporcionaba las técnicas suficientes y estos problemas requerían una nueva epistemología; la fuerza total de la "ciencia clásica" y su texto a lo largo de los siglos militaba en contra de cualquier cambio en el paradigma fundamental de la causalidad unidireccional y la separación en unidades elementales.

Desde hace bastante tiempo se ha venido insistiendo en la búsqueda de una nueva "gestalt matemática" en la cual fuese fundamental no tanto la noción de cantidad sino más bien aquella de las relaciones, es decir, de forma y de orden. (Bertalanffy L. von, 1949). Sin embargo, esta exigencia se hizo realizable únicamente con la ayuda de nuevos desarrollos.

La noción de Teoría General de Sistemas fue formulada por primera vez por Von Bertalanffy, oralmente en el año de 1930 y en numerosas publicaciones después de la II Guerra Mundial.

Existen modelos, principios y leyes que se aplican a sistemas generalizados o a sus sub-clases de cuyo género particular no dependen la naturaleza de los elementos componentes, así como tampoco las relaciones o "fuerzas" entre ellos. Nosotros proponemos una nueva disciplina llamada Teoría General de Sistemas. La Teoría General de Sistemas es un campo lógico matemático cuya tarea es la formulación y la derivación de aquellos principios generales que son aplicables a los Sistemas en general. En este sentido es posible hacer formulaciones exactas de términos tales como totalidad, y suma, mecanización progresiva, centralización, orden jerárquico, finalidad y equifinalidad, etc. términos que ocurren en todas las ciencias que estudian "sistemas" y supone su homología lógica (Bertalanffy L. von, 1947-1955).

La propuesta de la teoría general de sistemas tuvo precursores así como promotores independientes simultáneos. Köhler estuvo muy cerca de generalizar la teoría de la gestalt dentro de la teoría general de sistemas (Köhler W, 1927) No obstante Lotka no utilizó el término "teoría general de sistemas" su debate acerca de ecuaciones diferenciales simultáneas (38) se quedó en una sub-siguiente teoría "dinámica" básica de sistemas. Las ecuaciones Volterra (21) originalmente desarrolladas para la competencia de las especies, son aplicables a la Cinética y a la dinámica generalizadas. Ashby en su reciente trabajo en forma independiente utilizó el mismo sistema de ecuaciones empleado por Von Bertalanffy, aunque originando consecuencias diferentes. Von Bertalanffy vislumbró la teoría "diná-

mica de los sistemas y dió descripciones matemáticas de las propiedades de los sistemas (tales como la totalidad, la suma, el crecimiento, la competencia, (la allometry), la mecanización, la centralización, la finalidad y la equifinalidad, derivadas de la descripción del sistema mediante ecuaciones diferenciales simultáneas. Siendo un biólogo practicante Bertalanffy estuvo particularmente interesado en desarrollar la teoría de los "sistemas abiertos", es decir, sistemas que intercambian materia y energía con el medio ambiente, como lo hace todo sistema viviente. Tal teoría no existía entonces en la Química física. La teoría de los sistemas abiertos radica en las múltiples relaciones que constituyen la cinética química en sus aspectos biológico, teórico y tecnológico; y en la termodinámica de procesos irreversibles. Prevee explicaciones para muchos problemas especiales en el campo de la bioquímica, la fisiología, la biología general y las áreas relacionadas. Es correcto decir que, aparte de la teoría del control y de la aplicación de modelos de comunicación de retorno, la teoría de Fließgleichgt y de sistemas abiertos es la parte de la teoría general de sistemas más ampliamente aplicada en química, física, biofísica, simulación de procesos biológicos, fisiología, farmacodinámica, y así sucesivamente.

El pronóstico también probó que era correcto que las áreas básicas de fisiología, esto es, el metabolismo, la excitación y la morfogénesis (mas específicamente, la teoría de regulación, la célula de permeabilidad, el crecimiento, la excitación sensorial, la excitación eléctrica, la función central, etc. se fundirían en una esfera teórica integrada bajo la dirección del concepto de sistema abierto.

La elección intuitiva del sistema abierto como un modelo general de sistemas fué correcta. No solamente desde el punto de vista físico es el "sistema abierto" el caso mas general, es también matemáticamente el caso general por que el sistema de ecuaciones diferenciales simultáneas (ecuaciones de movimiento) utilizado para la descripción en teoría dinámica de sistemas es la forma general de la cual se deriva la descripción de los sistemas cerrados por la introducción de restricciones adicionales (por ejemplo, la conservación de la masa en un sistema químico cerrado).

Al principio, el proyecto fué considerado fantástico. Un bien conocido ecólogo, por ejemplo fue criticado duramente por la "absurda" demanda de que la teoría general de sistemas constituía un nuevo reino de la ciencia. No se preveía que llegaría a ser un campo reconocido y el tema de instrucción universitaria en un lapso no mayor de 15 años.

Muchas objeciones fueron levantadas contra su factibilidad y su legitimidad. No se entendía que la exploración de las propiedades, los modelos y leyes de "sistemas" no constituye una cacería de analogías superficiales, sino que más bien plantea los problemas básicos y difíciles que aún no han sido resueltos.

De acuerdo al programa, "las leyes de los sistemas" estas se manifiestan como analogías u "homologías lógicas" de leyes que son formalmente idénticas pero que pertenecen a fenómenos completa-

mente diferentes y aparezca en disciplinas diferentes. Esto fué mostrado por Von Bertalanffy en ejemplos que fueron escogidos intencionalmente como ilustraciones simples, pero el mismo principio se aplica a casos más sofisticados, tales como el siguiente:

" - Es un hecho sorprendente que sistemas biológicos tan diversos como el sistema nervioso central y la red regulatoria bioquímica de las células fueran estrictamente análogos..... Esto del todo más notable, si se considera que esta analogía particular entre sistemas diferentes a diferentes niveles de organización biológica, no es sino un miembro de una amplia clase de tales analogías".

Un buen número de investigadores, trabajando independientemente y en campos diferentes, han llegado a conclusiones similares. Por ejemplo, Boulding escribió al presente autor: "Parece haberme acercado demasiado a las mismas conclusiones a que usted ha llegado, aunque más cercanas a la dirección de la economía y las ciencias sociales que de la biología que existe un cuerpo el cual yo he estado denominando " la teoría empírica general" que equivaldría a la teoría general de sistemas -- en su excelente terminología, la cual es de amplia aplicabilidad en muchas disciplinas diferentes".

Este interés de propagación condujo a la fundación de la Sociedad para la investigación de Sistemas Generales (inicialmente llamada la Sociedad para el Adelanto de la Teoría General de Sistemas), como una filial de la Asociación Americana para el adelanto de las Ciencias.

La formación de numerosos grupos locales, el conjunto de tareas en la "Teoría General de Sistemas y en la Psiquiatría" en la Asociación Psiquiátrica Americana, y muchos grupos similares que se hallan trabajando, ambos en los Estados Unidos y en Europa lo siguieron, también según varios encuentros y publicaciones. El programa de la Sociedad formulado en 1954 puede ser citado por que permanece válido como un programa de investigación dentro de la teoría general de sistemas.

Las principales funciones son: investigar el isomorfismo entre los conceptos, leyes y modelos en los diversos campos y ayudar en las transferencias útiles de un campo a otro; 2).- animar el desarrollo de modelos teóricos adecuados en los campos en los cuales se carece de ellos. 3.-) minimizar la duplicidad de esfuerzos teóricos en los diferentes campos; 4).- promocionar la unidad de la ciencia mediante un mejoramiento de las comunicaciones entre especialistas.

En el interior se ha producido desarrollo diferente. A partir del desarrollo de los misiles (cohetes autodirigidos) la automatización y la tecnología del computador, e inspirado por el trabajo de Wiener, el movimiento cibernético llegó a ser mas influyente. Aunque el punto de partida (Tecnología versus ciencia básica, especialmente la biología) y el modelo básico (circuito de comunicación de retorno versus sistema dinámico de interacciones) eran diferentes los problemas de la organización y el comportamiento teleológico eran rasgos comunes. La Cibernética también desafió la concepción mecanicista de que el universo estaba basado sobre la "operación de partículas anónimas al azar" y enfatizó la búsqueda de nuevos enfoques; de conceptos mas nuevos y mas comprehensivos y de métodos capaces de tratar con el gran número de "totalidades" de organismos y personalidades".

Aunque no es totalmente incorrecto describir la teoría de los sistemas modernos algo que ha brotado del esfuerzo de la última guerra, es necesario reconocer que de hecho tuvo un origen completamente diferente del que la relaciona con los productos tecnológicos en el campo militar. Así mismo es conveniente destacar que la Cibernética y otros enfoques relacionados con ella han sido desarrollados independientes que han mostrado muchos paralelismos y puntos de contacto con la Teoría General de Sistemas.

1.3. TENDENCIAS EN LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS

Con el creciente desarrollo del pensamiento y los estudios efectuados sobre Sistemas, la definición de Teoría General de Sistemas ha sido renovada. Algunas indicaciones relacionadas con su significado y propósito pueden, por lo tanto, ser pertinentes. El término "Teoría General de Sistemas" - fué introducido por Ludwig Von Bertalanffy, deliberadamente en un sentido católico. Uno puede, por supuesto, limitarlo a su significado "técnico" en el sentido de teoría matemática (como es frecuente hacerlo) pero esto pesa inadvertido porque hay muchos problemas "sistema" requiriendo una "teoría", la cual no se encuentra disponible en términos matemáticos. Así, el nombre Teoría General de Sistemas puede ser usado ampliamente, en una línea similar a nuestros principios sobre "la teoría de la Evolución" - la cual abarca todo estableciendo una clasificación que va desde el estudio de los fósiles hallados en las excavaciones arqueológicas y los datos de la anatomía hasta la teoría matemática de la selección; o la "Teoría Behaviorista" que se extiende desde la observación del comportamiento de un pájaro hasta las más sofisticadas teorías neuro-fisiológicas.

Es la introducción de un nuevo paradigma que se ha presentado.

(a) Ciencia de Sistemas: Teoría matemática de Sistemas

Hablando en un sentido amplio, tres aspectos importantes pueden ser indicados los cuales no son separables en el contenido pero son distinguibles en la intención. El primero puede circunscribirse a la ciencia de los sistemas que es exploración científica y teórica de "sistemas" en las diferentes ciencias (física, biología, psicología, ciencias sociales) y teoría general de sistemas, considerada como el cuerpo de principios aplicables a todos los sistemas (o a sub-classes definidas de ellas). Entidades de una esencialmente nueva clase están entrando a la esfera del pensamiento científico. La ciencia clásica en sus diversas disciplinas, tales como la química, la biología, la psicología o las ciencias sociales trató de aislar los elementos de los universos observados - componentes químicos y enzimas, células, sensaciones elementales, particularidades de libre competencia o algo más que pueda ser del caso - en la expectación que por el hecho de colocarlos juntos de nuevo, conceptual o experimentalmente, el todo o el sistema - célula, mente, sociedad - resultaría inteligible.

Hemos aprendido, sin embargo, que mediante la comprensión no solo es necesario tener en cuenta los elementos sino también sus interrelaciones, quiero decir, el papel que juegan las enzimas dentro de la célula, las interrelaciones de procesos conscientes e inconscientes en la personalidad, la estructura y la dinámica de los sistemas sociales y así sucesivamente.

Esto requiere, la observación de los muchos sistemas en nuestro universo observado en su propia dirección y especificidad y de los aspectos generales, correspondencias e isomorfismos comunes a -- "sistemas". Este es el dominio de la Teoría General de Sistemas. Verdaderamente tales paralelismos e isomorfismos aparecen (algunas veces en forma sorpresiva) en "Sistemas de otra manera totalmente diferente.

Teoría General de Sistemas consiste, entonces, en la exploración científica de "totales" y de la "totalidad", lo cual no hace mucho tiempo era considerado como la noción metafísica trascendiendo los límites de la ciencia.

Los nuevos conceptos, modelos y campos matemáticos han celebrado un acuerdo con ellos. Al mismo tiempo la naturaleza interdisciplinaria de conceptos, modelos y principios aplicables a "Sistemas" provee un posible enfoque a través de la unificación de la ciencia.

La meta obviamente es desarrollar la Teoría General de Sistemas en términos matemáticos (un campo lógico-matemático, como este autor ha advertido en recientes declaraciones de este escrito) porque la matemática es el lenguaje exacto que permite deducciones rigurosas y la confirmación (o rechazo) de la teoría. La teoría matemática de sistemas se ha convertido en un extenso campo de crecimiento acelerado. Siendo "sistema" un nuevo paradigma (en el sentido de Thomas Kuhn), -- contrastando con el predominante, elementarista enfoque y concepciones, no es sorprendente que una variedad de enfoques haya sido desarrollado, difiriendo en énfasis, foco de interés, técnicas matemáticas y otros aspectos. Estos diferentes enfoques elucidados, las propiedades y principios de lo que está enmarcado bajo el término "sistema", sirve de esta manera a los diferentes propósitos de naturaleza teórica o práctica.

El hecho de que la "teoría de sistemas" sea vista en forma mas bien diferente por varios autores no constituye una situación desconcertante, sino más bien es un saludable desarrollo de un nuevo y creciente campo e indica un aspecto fundamental y complementario del problema. La existencia de descripciones diferentes no es cosa extraordinaria y frecuentemente tropiezan con ella la matemática y la ciencia, desde la descripción geométrica y analítica de una curva o la equivalencia de la termodinámica clásica y la mecánica estadística hasta las ondas mecánicas y las partículas físicas.

Enfoques diferentes y parcialmente opuestos deberían, sin embargo, tender hacia una integración ulterior, en el sentido de que uno es un caso especial dentro de otro, o que ellos pueden ser presentados como equivalentes o complementarios. Tales desarrollos están, en efecto, tomando ubicación adecuada.

La teoría general de sistemas incluye enfoques teóricos de sistemas (en el mas estricto sentido), cibernética, teoría del automata, teoría del control, teoría de la información, teoría de grupo, de

diagrama y teoría de red, relaciones matemáticas, teoría del juego y de la decisión, computerización y simulación, y así sucesivamente. Algo suelto el término "enfoque", es usado deliberadamente porque la lista contiene cosas mas bien diferentes, por ejemplo, modelos (tales como aquellos de sistema abierto, comunicación de retorno, automatismo lógico) técnicas matemáticas -- (teoría de ecuaciones diferenciales, métodos de computación, teoría de conjuntos y de diagramas), y conceptos nuevamente establecidos o parametros (información, juego racional, decisión). Estos enfoques coinciden, sin embargo, en que, en una línea o en la otra, se relacionan con los "problemas de sistema" o sea, problemas de interrelaciones dentro de un "total" superordenado. Por supuesto, estos no están aislados sino que frecuentemente pasan inadvertidos y los mismos problemas pueden ser tratados matemáticamente en diferentes vías. Algunas líneas típicas de descripción de "Sistemas" como tales y en relación con otras disciplinas y de otra parte, a los problemas de la tecnología de control y comunicación.

Ningún desarrollo matemático ni una revisión comprensible pueden ser dados aquí. Las siguientes observaciones, sin embargo, pueden transmitir alguna comprensión intuitiva de los diversos enfoques y el punto en el cual ellos se relacionan entre sí. Generalmente se acepta que "Sistema" es un modelo de naturaleza general que implica un concepto análogo de caracteres más bien universales de entidades observadas. El uso de modelos o estructuras análogas es el procedimiento general de la ciencia (y aunque de semejanza diaria), como lo es también el principio de simulación análoga de computación. La diferencia de las disciplinas convencionales no es esencial pero ella radica más bien en el grado de generalización (ó abstracción): "sistema" se refiere a características muy generales compartidas por una amplia clase de entidades, convencionalmente tratadas en disciplinas diferentes. De aquí la naturaleza interdisciplinaria de la teoría general de sistemas; al mismo tiempo, sus declaraciones pertenecen a espacios comunes formales o estructuras abstraídas de "la naturaleza de los elementos y las fuerzas del sistema" con los cuales las ciencias especiales (y las explicaciones en éstas) están relacionadas. En otras palabras, los argumentos del sistema teórico le pertenecen, y tienen valdr predictivo en cuanto se refieren a las estructuras generales. Tales "explicaciones en principio" quizá tengan valor predictivo; para una consideración específica, la introducción de las condiciones del sistema especial es naturalmente indispensable. Un sistema puede ser definido como un conjunto de elementos que tienen interrelación entre ellos mismos y con al medio ambiente. Esto puede ser expresado matemáticamente en líneas diferentes.

La descripción externa, el sistema está considerado como una "caja negra"; sus relaciones con el medio ambiente y otros sistemas son presentados gráficamente en bloque y a través de diagramas sueltos. La descripción del sistema es dada en términos de entradas y salidas (Klemmenverhalten en terminología alemana); sus formas generales son funciones transferidas relacionadas con la entrada y la salida. Típicamente, estas suponen ser lineales y son representadas por conjuntos discretos de valores. (cf. decisiones afirmativas o negativas en la teoría de la información, en la máquina Turing). Este es el lenguaje de la tecnología de control; típicamente la descripción externa, es dada en términos de comunicación (intercambio de información entre el sistema y el medio ambiente y dentro del sistema), y control de la función del sistema con respecto al medio ambiente (feedback) para utilizar la definición Wieneriana de cibernética.

Empíricamente hay un contraste obvio entre las regulaciones debido al libre desempeño interno de fuerzas dentro de un sistema dinámico, y regulaciones debido a los impedimentos impuestos por los mecanismos estructurales de la comunicación de retorno (15). Por ejemplo, las regulaciones "dinámica" en un sistema químico o en la red de reacciones en una célula y el control de mecanismos tales como un termostato o un circuito nervioso homeostático. Formalmente, los dos "lenguajes" están relacionados y evidentemente son traducibles en ciertos casos. Por ejemplo, una función de entrada y salida puede (bajo ciertas condiciones) ser desarrollada como una ecuación diferencial lineal de orden n y los términos de la última pueden ser considerados como variables de estado (desde un punto de vista formal) mientras que su significado físico permanece indefinido, ya que, la "versión" formal de un lenguaje a otro es posible.

En ciertos casos, por ejemplo, la teoría de los dos factores del nervio de excitación (en términos de "factores excitatorios e inhibitorios": o "substancias") y la teoría de la descripción de redes (redes de "neuronas" de McCulloch) en teoría de sistemas dinámicos por funciones continuas y descripción en la teoría autómatas de dígitos análogos puede aparentar ser equivalente (45). De manera similar, los sistemas predator-prey, usualmente descritos dinámicamente por las ecuaciones Volterra, también pueden ser expresados en términos cibernéticos de comunicación de retorno (55). Estos son los sistemas de las dos variables. Mientras que una "versión" similar puede ser efectuada en sistemas de muchas variables permanece para ser observada (en la opinión de quien escribe).

La descripción interna es esencialmente "estructural" ello es, que trata de describir el comportamiento de los sistemas y su interdependencia en términos de variables de estado. La descripción externa es "funcional". La conducta de los sistemas es descrita en términos de su interacción con el medio ambiente.

Como este esbozo lo muestra, en la teoría matemática de sistemas, han sido realizados progresos considerables desde que el programa fué promulgado e inaugurado hace unos 25 años.

Hoy en día la teoría matemática de sistemas es un campo de acelerado crecimiento pero es natural que los problemas básicos como aquellos del orden jerárquico (53) son enfocados de una manera lenta y se presume que las nuevas ideas y teorías, las descripciones "verbales" y los modelos no han sido suficientemente expandidos (20, 31, 42, 52).

Los problemas deben ser intuitivamente "percibidos" y reconocidos antes de ser formalizados matemáticamente. De lo contrario, el formalismo matemático puede impedir, mas bien que facilitar, la exploración de los problemas "reales".

Un fuerte movimiento de teoría de sistemas ha sido desarrollado ampliamente en la psiquiatría a través de los esfuerzos de Gray (28). Lo mismo es válido para las ciencias del comportamiento (20) y también para ciertas áreas en las cuales tal desarrollo fue inesperado, al menos para el mencionado autor, por ejemplo, en la Geografía Teórica (29). La sociología fue declarada esencialmente como la "ciencia de los sistemas sociales" (14); no fueron previstos, por ejemplo, el cercano paralelismo entre la teoría general de sistemas y el estructuralismo francés (Piaget, Levy-Strauss; cf 37) y la influencia ejercida en el funcionalismo americano en materia de sociología (22); ver especialmente páginas 296, 141)

(b) Tecnología de Sistemas

El segundo campo de la teoría general de sistemas es la tecnología de sistemas, esto es, los problemas aumentan en la sociedad y la tecnología moderna incluye tanto productos tecnológicos (tecnología de control, automatización, computerización) como pensamiento tecnológico (aplicación de los conceptos y teoría de sistemas en los problemas sociales, ecológicos, económicos, etc). Podemos solamente hacer alusión al vasto campo de técnicas, modelos, enfoques matemáticos y así sucesivamente totalizados como Ingeniería de sistemas o bajo denominaciones similares, para colocarlo en la perspectiva del presente estudio.

La sociedad y tecnología modernas han llegado a ser tan complejas que las ramas tradicionales de la tecnología no dan a basto, de tal manera que necesitamos enfoques de sistemas, de naturaleza holista y generalista e interdisciplinaria. Esto es cierto en muchas perspectivas. La ingeniería moderna incluye campos tales como el de la teoría de circuito, cibernéticos como el estudio de "comunicación y control" (Wiener 54), y técnicas de computación para "sistemas" de manejo de una complejidad que sobre pasa a los métodos clásicos de las matemáticas.

Los sistemas de muchos niveles demandan control científico: ecosistemas, cuya perturbación genera problemas graves como la polución; organizaciones formales como las burocracias, las instituciones educativas, o las instituciones castrenses; sistemas socio-económicos con sus graves problemas

de las relaciones internacionales y políticas. Contrario a los interrogantes de cuan lejos es posible llegar en el entendimiento científico (contrasta con una cierta dosis de irracionalidad de los eventos históricos y culturales) y hasta dónde el control científico es factible o aún deseable, no puede haber duda que estos son esencialmente problemas de "sistema" que es lo mismo, que problemas involucrando interrelaciones de un gran número de "variables". Lo mismo se aplica a los objetivos más específicos en la industria, el comercio y las instituciones castrenses. Los interrogantes tecnológicos radican en las nuevas concepciones y disciplinas, manifestando algunos una gran originalidad e introduciendo nuevas nociones básicas tales como la teoría del control y teoría de la información, teoría del juego, teoría de la decisión, teoría de circuitos y otras. Nuevamente se divulgó que los conceptos y modelos (tales como los circuitos de comunicación de retorno, de información, de control y de estabilidad) originados en ciertos campos específicos de la tecnología tienen un significado mucho más amplio, son de una naturaleza interdisciplinaria y son independientes de sus realizaciones especiales como ejemplificados por modelos isomorficos de comunicación de retorno en la mecánica, la hidrodinámica, la electricidad, la biología y otros sistemas. Similarmente, convergen desarrollos originados en la ciencia pura y aplicada como en teoría dinámica de sistemas y teoría del control. De nuevo, hay un espectro clasificando desde la más alta sofisticación de la teoría matemática a la computación simulada o la discusión más o menos informal de los problemas de sistemas.

(c) Filosofía de Sistemas

El tercero, es el campo de la filosofía de sistemas (38) esto es, la reorientación del pensamiento y la visión del mundo siguiendo la introducción de sistema como un nuevo paradigma científico (que contrasta con el paradigma analítico, mecanicista, lineal-causal de la ciencia clásica. Como toda teoría científica del mas largo alcance, la teoría general de sistemas tiene sus aspectos metafísicos o filosóficos. El concepto de "sistemas" constituye un nuevo "paradigma" en la frase de Thomas Kuhn, o una nueva "filosofía de la naturaleza", en las palabras de quien escribe (14). Contrastando con las "ciegas leyes de la naturaleza" de la visión mecanicista del mundo y del proceso del mundo, como en las mentiras Shakesperianas dichas por un idiota, con una perspectiva organicista del "mundo visto como una gran organización".

En primer lugar, debemos averiguar la "naturaleza en su estado primitivo": qué se entiende por "sistema" y cómo son realizados en los diversos niveles del mundo de la observación. Es decir, la Ontología de Sistemas.

Lo que va a ser descrito y definido como sistema no es una pregunta con una respuesta obvia y trivial. Quedará aceptado de inmediato que una galaxia, un perro una célula o un átomo son "sistemas". Pero en qué sentido y en qué aspectos podemos hablar de un animal o de una sociedad, de una personalidad, de un lenguaje, de las matemáticas y así por el estilo, como "sistemas"?

Podemos distinguir primero sistemas reales, esto es, entidades percibidas o deducidas de la observación y que existen independientemente de un observador. Por otra parte, hay sistemas conceptuales, tales como la lógica o las matemáticas las cuales son fundamentalmente construcciones simbólicas (incluyendo también por ejemplo, la música); con sistemas abstractos (la ciencia) (42) como una sub-clase, esto es, sistemas conceptuales acordes con la realidad. Sin embargo la diferencia no se da por medios tan sutiles como podría aparecer.

A partir de una interpretación filosófica (la cual nos conduciría a un realismo metafísico, idealismo, fenomenalismo, etc.) podríamos considerar como "objetos" (los cuales son parcialmente sistemas reales) las entidades dadas por la percepción porque son discretas en el espacio y en el tiempo.

No dudamos que un guijarro, una mesa, un automovil, un animal o una estrella (y en algún sentido diferente un átomo, una molécula, y un sistema planetario) son "reales" y existen independiente de la observación. La percepción, sin embargo, no es una guía segura. Siguiendo adelante "vemos el sol -- girando alrededor de la tierra" y ciertamente no vemos eso, "realmente" un sólido pedazo de materia como una piedra, es mas bien vacío con centros diminutos de energía dispersa en distancias astronómicas. Aunque los confines espaciales que aparentan ser un objeto o "cosa" obvia, hoy son confusos.

De un cristal compuesto de moléculas, se desprenden las valencias como si estuvieran gravitando en el espacio; los confines espaciales de una célula o de un organismo son igualmente vagos porque se mantiene el mismo en un flujo de moléculas que entran y salen, y es difícil justamente lo que pertenece al sistema viviente y qué no pertenece a él. Igualmente, todos los lineales son dinámicos más bien que espaciales.

De ahí que un objeto (y en particular un sistema) es definible solamente por su conexión en un amplio sentido. Esto, es, las interacciones de los elementos que lo componen. En este sentido un ecosistema o un sistema social es tan "real" como una planta, un animal o un ser humano y verdaderamente los problemas como la polución — que es la perturbación de un ecosistema— o los sorprendentes problemas sociales demuestran su "realidad". Las interacciones (o mas generalmente las interrelaciones) nunca son previstas o percibidas directamente. Son construcciones conceptuales. Lo mismo es válido en el caso de los objetos de nuestro mundo cotidiano, lo cual no significa que con simplemente dados como datos sensoriales o percepciones simples sino que también son construcciones basadas en categorías innatas o aprendidas, en la concordancia de diferentes sentidos, surgidos de la experiencia previa de los procesos de aprendizaje (procesos simbólicos), todo lo cual determina ampliamente qué es lo que vemos o percibimos (cf 34).

De este modo, la distinción entre sistemas y objetos "reales" es dada en términos de observación y construcciones "conceptuales" y los sistemas no pueden ser apartados de ninguna manera del sentido común.

Estos son problemas profundos que pueden solamente ser indicados en este contexto. La pregunta en torno a la teoría general de sistemas es la de cuales declaraciones pueden ser hechas teniendo en cuenta los sistemas materiales, los sistemas de información, los sistemas conceptuales y otro tipo -- de preguntas por el estilo que están lejos de ser satisfactoriamente respondidas en el momento actual.

Esto conduce o guía la epistemología de los sistemas. Como se deduce de lo que precede, esto es -- profundamente diferente de la epistemología de la lógica positivista o empírica, aún en el supuesto de que comparta la misma actitud científica.

La epistemología (y la metafísica) de la lógica positivista fué determinada por las ideas de la física, el atomismo y la "teoría de cámara" del conocimiento. Estas, en el punto de vista del conocimiento actual son obsoletas.

Contra la teoría física y el reduccionismo, los problemas y modos de pensar que están ocurriendo -- en la biología y en la psicología conductista, lo mismo que en las ciencias sociales, requieren igual -- consideración y la simple "reducción" de las partículas elementales y de las leyes convencionales -- de la física no parecen factibles.

Comparadas con el procedimiento analítico de la ciencia clásica cuyo énfasis y propósito está centrado en los elementos componentes y en una visión unilateral o causalidad--lineal como la categoría -- básica, la investigación de los totales organizados de muchas variables requiere nuevas categorías de -- interacción, transacción, organización, teleología y así sucesivamente, lo cual supone el surgimiento de múltiples problemas para la epistemología, y los modelos técnicos y matemáticos. Además la -- percepción no es una reflexión de "cosas reales" (todo lo que implica sus status metafísicos), y -- conocimiento no es una simple aproximación a "la verdad" o "la realidad". Es una interacción entre el sujeto que conoce y la realidad conocida, y de ahí depende una multiplicidad de factores de naturaleza biológica, psicológica, cultural y lingüística. La física en sí misma enseña que no existen entidades finales como corpúsculos en ondas existiendo independientemente del observador. Esto conduce hacia una "perspectiva" filosófica en la cual la física no obstante su hazaña dentro de su -- propio dominio y en los dominios relacionados con ellos, que son completamente desconocidos, -- no constituye un monopolio del conocimiento.

En oposición al reduccionismo y a las teorías que declaran que realidad " no es sino" (una agrupación de partículas físicas, genes, reflejos, transmisiones o alguna otra cosa similar), vemos las ciencias como una de las "perspectivas" del hombre que en su capacidad de aporte y al mismo tiempo de dependencia a la biología, a la cultura y a la lingüística, ha efectuado un pacto con el universo en el cual él es " el mediador", o mas bien para el cual él está adaptado debido a la evolución y a la historia.

La tercera parte de la filosofía de sistemas concuerda con las relaciones del hombre y su mundo, a lo que se denomina "valores en lenguaje filosófico. Si la realidad constituye una jerarquía de totales organizados, la imagen del hombre será diferente de lo que es en el mundo de las partículas físicas por eventos afortunados como la última y la única realidad". Lo que es mejor, el mundo de los símbolos, valores y entidades sociales y culturales es algunas veces muy "real"; en sus incrustaciones en un orden cósmico de tendencias jerarquizadas a fin de empalmar "las dos culturas" de C.P. Snow de ciencia y humanidades, tecnología e historia, ciencias naturales y sociales, o en cualquiera que sea la vía en que la antítesis sea formulada.

Esta visión humanística de la Teoría General de Sistemas, como este autor lo entiende, señala una diferencia en el sistema de orientación mecanicista de los teóricos que hablan solamente en términos de matemáticas, comunicación de retorno y tecnología y así dan rienda suelta al temor de que la teoría de sistemas es quizás el último peldaño hacia la mecanización y devaluación del hombre y hacia la tecnocratización de la sociedad. Mientras se llega a la comprensión y a enfatizar plenamente el papel de las matemáticas y de la ciencia pura y aplicada, el autor no cree que los aspectos humanísticos pueden ser evadidos a menos que la teoría general de sistemas se limite a una restringida y fragmentada visión.

De este modo hay ciertamente una grande y quizás enigmática multiplicidad de enfoques y dependencias en la teoría general de sistemas. Esto es comprensiblemente incómodo para aquel que desee un pulcro formalismo, para el escritor de libros de textos y para el dogmático. Es, sin embargo, muy natural en la historia de las ideas y de la ciencia, y particularmente en el comienzo de un nuevo desarrollo. Diferentes modelos y teorías pueden ser aptos para producir diferentes aspectos y así llegar a ser complementarios.

De otro lado futuros desarrollos conducirán indudablemente a la unificación ulterior

La Teoría General de Sistemas, es como se ha enfatizado, un modelo de ciertos aspectos generales de la realidad. Pero es también una perspectiva para percibir las cosas que han sido previamente pasadas por alto o transitadas, y en este sentido es una metodología de máxima importancia. Y como toda teoría científica de ámbito amplio está íntimamente relacionada con ella y trata de dar una respuesta a los perennes problemas de la filosofía.

T E Y D I -1980



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Proyecto

Especial

Multinacional

OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

Desarrollo

Educativo y

Socio-Cultural

de Zonas

Limitrofes

HECHOS PORTADORES
DE PORVENIR

(Capítulo V de
"Aprender a ser",
de Edgar Faure)

República Argentina



Organización de los Estados Americanos

HECHOS PORTADORES DE PORVENIR

Tomado de : Aprender a ser

Por : Edgar Faure

Capítulo : 5

Páginas : 175 a 222

Alianza Editorial S.A.

La renovación de la educación, necesaria por las disfunciones de la práctica educativa, exigida por la transformación de las estructuras socio-económicas y por la revolución científica y tecnológica, se hace posible gracias a la toma de conciencia de los pueblos, a la investigación científica y al progreso de las tecnologías que afectan a la educación.

Exista, en efecto, tanto en el exterior como en el interior del universo pedagógico, todo un potencial de innovaciones científicas, técnicas, sociales, culturales y organizatorias capaces de modificar profundamente los datos de base y la organización de los sistemas educativos. La luz aportada por las investigaciones sobre el cerebro, los avances de la teoría de la información, los trabajos sistemáticos de los institutos de lingüística y de psicotecnia, los resultados obtenidos por la psicología de grupo y por los equipos de antropólogos culturales, los modelos contruidos por los analistas de sistemas y los cibernéticos constituyen otras tantas adquisiciones nuevas a las cuales muchas veces solo les faltan mecanismos y medios de transferencia para venir a vivificar los sistemas escolares tradicionales y desenvolver su eficacia.

En la propia esfera de la educación se ve desprenderse formas educativas nuevas:

La tendencia a hacer más ligeras las organizaciones rígidas, la articulación nueva de la institución educativa con el medio social, la redistribución de papeles y funciones internas, la sustitución de las funciones autoritarias por estructuras de participación, la aparición de ideas de ambiente y de medio educativo total, la individualización, los sistemas y programas modulares, etc. Existen igualmente innovaciones parciales, a menudo todavía en estado experimental, que los sistemas educativos podrían verse obligados, bajo la presión de los hechos, a generalizar o al menos a utilizar como modelos reproducibles, con la perspectiva de una mejor adecuación de sus recursos a las necesidades y a las aspiraciones de los individuos y de las colectividades.

Esta visión de conjunto de los aspectos científicos y tecnológicos atestigua que en el mundo actual la empresa educativa reviste, más allá de su dominio tradicional dimensiones nuevas, de las cuales no se puede prescindir, ni al elaborar las políticas o estrategias educativas ni al preparar los cuadros de personal para la educación.

Efectivamente, no hay ningún responsable de la educación que no se halle ya enfrentado, en la práctica y sus problemas cotidianos, a unas u otras de las posibilidades así abiertas o anunciadas por la ciencia y la tecnología. En el mundo de nuestros días, la empresa educativa, al mismo tiempo que debe responder a exigencias que parecen exceder de sus medios, ve que se le ofrecen por doquier instrumentos, recursos, poderes nuevos, y perfilarse caminos a la medida de las dimensiones cada vez mayores de su mandato. Sería encerrarse deliberadamente en lo imposible no tener razonablemente en cuenta estas posibilidades en la elaboración de toda política o estrategia educativa y en formación de los educadores.

EL LABORATORIO DESCUBRE.

Investigaciones sobre el cerebro.

La brecha abierta en los últimos años en el sector del conocimiento del cerebro y de las ciencias bioquímicas ha permitido comprender de modo mucho más claro y objetivo la naturaleza de los comportamientos del hombre, los mecanismos de su inteligencia y sus modos de aprendizaje. Tales descubrimientos han revelado particularmente este hecho inaudito: en el estado actual de cosas, las potencialidades del cerebro humano permanecen sin utilizar en una enorme proporción que algunos llegan a evaluar, más o menos arbitrariamente, en el 90 o/o.

La neurofisiología del cerebro abre de ahora en adelante un cierto número de perspectivas de mejora de los procesos de aprendizaje al alcanzar los mecanismos de la atención, la bioquímica de la memoria, los fenómenos de la fatiga y las edades óptimas de adquisición y de formación. Hoy día es posible controlar el estado y el funcionamiento del cerebro por una acción eléctrica y actuar directamente sobre ciertos neuromecanismos por medio de sustancias químicas.

En cambio no ha sido posible, a pesar de investigaciones de laboratorio muy activas, establecer la existencia en el cerebro de "moléculas de memoria" cuya disposición permitiría almacenar linealmente la información, y como consecuencia modelos moleculares capaces de traducir el aprendizaje. Parece que los aportes químicos podrían permitir mejorar las funciones psicológicas deficientes o sometidas a la senectud, pero no sustituir totalmente a las funciones intelectuales normales. Por otra parte, de manera general se tiende a considerar hoy que la intervención química ha dado hasta ahora más resultados a los diversos niveles afectivos que al nivel cognoscitivo propiamente dicho. Esta es la razón de que las investigaciones actuales no tiendan a reemplazar a las acciones educativas por la aplicación de una farmacopea, sino a asistir a la educación mediante los recursos de la bioquímica.

El niño mal alimentado.

De modo análogo, experimentos dirigidos a reducir la entropía de las células cerebrales y a asegurar una consolidación proteínica permanente de la memoria dan todo su sentido a los progresos considerables ya realizados en el plano de la práctica en lo que concierne al efecto de la desnutrición — tanto cuantitativa como cualitativa —, sobre todo durante el período neonatal, sobre la actividad mental del individuo. Al tener un carácter irreversible el desarrollo cerebral, toda carencia en el curso de su evolución parece entrañar secuelas irreversibles. La subalimentación de la madre fragiliza el sistema nervioso del recién nacido, que más tarde puede presentar lesiones importantes. Un destete prematuro compromete el proceso de mielinización de las neuromas. El período crítico de la formación del cerebro se sitúa entre el quinto y el décimo mes; la mala nutrición durante este período reduce el número de las células cerebrales, cuyo crecimiento parece terminar prácticamente al finalizar el segundo año. Los estudios longitudinales que se han podido realizar sobre todo en Africa Central y América Central, atestiguan que las desnutriciones de los cuatro primeros años acarrearán resultados intelectuales mediocres en la edad escolar.

Es, por tanto, para la edad preescolar (especialmente hasta los cuatro años) para la que la colectividad podría y debería tomar medidas eficaces en orden a la nutrición para mejorar el rendimiento de su sis-

tema educativo.

La mala nutrición — y el elemento económico y social vienen aquí a corroborar el elemento ético— viene determinada en primer lugar por la precariedad de los recursos del grupo al que pertenece el niño, el cual correrá el riesgo, por razón de otras carencias de su medio ambiente, de padecer de un exceso, llegado el momento de ir a la escuela, de factores no menos desfavorables: condiciones psicológicas, situación familiar, irregularidad en la asistencia a la escuela, etc. Las carencias de nutrición o las socio-económicas no son las únicas. Una educación defectuosa, y sobre todo la falta de educación, incluso en condiciones materiales desahogadas, pueden tener consecuencias desastrosas en el desarrollo cerebral. Ha quedado establecido que la "carencia educacional" perjudica el crecimiento del cortex. Así aparece la noción de un verdadero crimen social, insuficientemente aclarado hasta ahora: las destrucciones causadas a los cerebros humanos por negligencia y falta de atención.

Inversamente, cabe pensar en el estado actual de las investigaciones sobre la bioquímica cerebral y las posibilidades latentes de sus diez mil millones de neuronas que, si el cerebro humano estuviese situado en condiciones más favorables y sometido a una acción educativa y "ambiental" de un género nuevo, sus capacidades creadoras podrían desarrollarse más allá de lo imaginable.

Aportaciones de la Psicología.

La investigación psicológica actual se orienta hacia un mayor estudio de los problemas del conocimiento no ya considerada como un stock primitivo e inmutable de formas, sino visto bajo el ángulo de los procesos y de los devenires. Hoy día se puede razonablemente considerar que las aportaciones de los laboratorios de psicología experimental sobre la adquisición y la memoria, los estudios clínicos y las encuestas epistemológicas, las investigaciones de la psicología de la forma han amasado un material que, debidamente elaborado, podría permitir, por una renovación de la organización y de los métodos escolares, un rendimiento considerablemente mayor.

La investigación psicológica obedece a las siguientes tendencias significativas:

Behaviorismo.

La primera — mecanicista y reduccionista— es la de los behavioristas, que se preocupan de construir una psicología haciendo abstracción de todo el elemento "mental". Rehusando "comprender", tratan de "predecir". Los estudios de laboratorio solo consideran las relaciones directas entre los estímulos (o inputs) manipulables a voluntad y las respuestas (o outputs) correspondientes, sin ocuparse de las conexiones internas (teoría de la "caja negra"). Fuera de toda consideración teórica, los psicólogos del aprendizaje utilizan dispositivos mecánicos bien regulados para distribuir los estímulos: solo utilizan refuerzos positivos descartando toda sanción o punición, dando lugar cada información proporcionada por la máquina a elecciones del sujeto que aprende. La elección atestigua la comprensión obtenida, sobre todo cuando se trata — en el marco de sistemas de enseñanza programada— de aprendizajes lineales y de la formación más que del aprendizaje de la actividad de comprensión y de descubrimiento.

al estudio de la asimilación sobre el de la asociación, tanto en el terreno perceptivo como en los dominios de la motricidad de la inteligencia y de las relaciones sociales. La psicología de la forma trata de definir la unidad radical de las estructuras perceptivas (Gestalt) y de los esquemas de conducta cuyos componentes son solidarios y complementarios. La psicología estructuralista se aplica al examen de las elecciones entre los caminos y los fines. Un sujeto obligado a un aprendizaje puede escoger entre un esfuerzo más intenso y un procedimiento más lento; puede incluso esconger el dejarse del fin adoptando una conducta de evasión y reduciendo su aplicación. La psicología de la forma subtiende los métodos intuitivos, fundados en las actividades perceptivas, cuya forma más moderna está representada por la pedagogía audio visual, utilizando configuraciones acabadas, resultados ya formalizados de operaciones mentales. Los estructuralistas se dedican a definir " campos", es decir, totalidades organizadas según modelos geométricos, algebraicos, dinámicos de la vida mental; subrayan la importancia para la organización de la vida mental de ciertas relaciones de orden, de subordinación, de encajamiento y de correspondencia, tienden a establecer correlaciones racionales entre los mecanismos de percepción, los contenidos de conciencia, las estructuras neurológicas y las formas lógicas y causales, finalmente, buscan delimitar el espacio de la conducta y estudian los trayectos, mas o menos directos o desviados, independientes o ligados, de un agente situado ante un objetivo que trata de alcanzar.

Aplicación pedagógica de las investigaciones psicológicas.

Se deplora a menudo la magnitud del desfase observado entre el avance de las investigaciones - sobre todo en psicología experimental- y sus aplicaciones efectivas a la práctica cotidiana de las instituciones escolares. Efectivamente, la reticencia de los investigadores a generalizar sus descubrimientos se une aquí al - escepticismo de los educadores, practicoes nutridos de empirismo y poco inclinados por naturaleza y por función a modificar estructuras y procedimientos. Ello no impide que los desarrollos de la ciencia y de la tecnología hayan permitido realizar transformaciones sustanciales: la enseñanza de las lenguas se ha modernizado gracias a las técnicas audiovisuales de presentación y de registro; la epistemología genética inspira una nueva didáctica de las ciencias; los laboratorios behavioristas han transformado los métodos de aprendizaje, las nuevas tecnologías de comunicación permiten el desarrollo de nuevas configuraciones (sistemas abiertos " self-service .); la combinación de la investigación operacional de la psicología diferencial conduce a la individualización de la enseñanza etc.

Conviene, sin embargo, extraer la lección de estas aplicaciones dispersas. Tanto si se pretenda la simple mejora de los sistemas existentes como la puesta a punto de nuevas estrategias de aprendizaje, los desarrollos científicos y técnicos solo tendrán un efecto global sobre la orientación actual de los sistemas siguientes:

Se organizan sistemáticamente acercamientos interdisciplinarios entre los diversos investigadores de las " ciencias de la educación ", que hoy día apenas si están yuxtapuestos;

Las instituciones de desarrollo educativo permiten pasar del laboratorio o del "proyecto piloto" a la utilización en gran escala, teniendo en cuenta las estrategias y la logística requeridas;

Redes de diseminación aseguran una amplia difusión de las informaciones entre los trabajadores de la educación, en especial a través del canal de los institutos de formación de educadores a todos los niveles.

Lingüística aplicada y lingüística general.

La lingüística, que en su origen se constituyó como un esfuerzo para considerar el lenguaje en su calidad de instrumento y describir su funcionamiento, ha invadido en quince años un vasto campo del saber: psicoanálisis, antropología, sociología. La misma pedagogía ha integrado un cierto número de sus contribuciones en la práctica cotidiana, lo mismo si se trata del aprendizaje de la lengua materna (nivel de los sistemas de transformación de las combinaciones sintagmáticas), que de sus aplicaciones a la enseñanza de lenguas extranjeras a través de medios audio-brales o audio-visuales (enfoque estructural-global), o del desarrollo del bilingüismo, etc.

Mucho más importantes todavía son las luces aportadas por ciertas nociones fundamentales de la lingüística, que ilustran la educación a una nueva luz. Si se admite que el aprendizaje verbal no presenta los mismos procedimientos que los demás aprendizajes, la atención debe centrarse en la cualidad creadora del lenguaje (96) cuya adquisición permite al niño comprender el sentido de las frases de su lengua aunque su número sea infinito y seguir con éxito la enseñanza elemental. Otros investigadores (97) tienden a completar este enfoque mediante realizaciones cibernéticas, de gramática transfuncional, sobre todo mediante investigaciones sobre algoritmos de síntesis automáticas, constituidas en un campo de transformación. Por su lado, la psicolingüística intenta explicar cómo el niño adquiere la aptitud para las operaciones mentales lógicas, busca definir la gramática interiorizada del sujeto parlante y escuchante, se esfuerza por establecer nexos con la efectividad o de deducir nuevas estructuras de transformación que pudieran hacer entrar lo irracional del inconsciente en el mundo del lenguaje normal.

(96) Según A. Harris, "gramática transformacional", y según N. Chomsky, "gramática generativa".

(97) Los investigadores soviéticos, en especial Soumiane

Por encima de estas diferencias de escuela, de las que no habremos de ocuparnos aquí, el interés de las orientaciones dadas por la lingüística a propósito del lenguaje y de su formación en la vida mental parece considerable para el porvenir de la educación.

Contribuciones de la antropología.

La antropología — que mantiene estrechos lazos con la lingüística, por el hecho de que aquella estudia el paso de la naturaleza a la cultura, cuya mediación primera es el lenguaje— está llamada a contribuir a la exploración pedagógica: enfoque cualitativo y directo de la realidad, descripción visual y física de los fenómenos, comparación de diversos tipos de discursos individual y colectivo.

Al poner en evidencia la unicidad del conocimiento, la antropología general, aunque sus conclusiones sean discutidas por numerosos sabios, aporta argumentos a la noción de interdisciplinariedad de la enseñanza. Proporciona elementos para la revisión de los programas escolares, para la constitución de currícula adaptados a la educación de las minorías y de los elementos heterogéneos y para la definición de la enseñanza con vocación universal destinados a desarrollar un pluralismo cultural (98), al registrar y explicar lo que se transmite, al describir las modalidades de la transmisión y sus consecuencias para la integración del individuo en la sociedad, se ocupa de ciertas funciones de la enseñanza. Explica en particular los elementos afectivos y no cognoscitivos de la educación; los rituales de la escuela, los juegos, las interacciones maestro—alumnos y sobre todo la docilidad y la pasividad de estos últimos, la importancia de las transmisiones inconscientes en relación con la enseñanza deseada, y finalmente la difusión de las innovaciones.

Por su parte la antropología política, que estudia poderes y conflictos en las sociedades primitivas, y la antropología económica, que trata de las formas de producción y de circulación de los bienes en las economías primitivas y rurales y de las relaciones entre ecología y economía, renuevan la reflexión sobre el papel de la escuela en el desarrollo.

La antropología puede ayudar a reinventar el lugar del sistema educativo en el tercer Mundo, a la vez como sistema de transmisión de las culturas y como factor de desarrollo, en el límite, puede ayudar a los Estados y a las colectividades interesadas en definir los contenidos a transmitir. (99)

(98) Sistemas de enseñanza y la reproducción de la autoridad y de las relaciones entre las clases (Claude Grignon, *L'Ordre des choses. Les fonctions sociales de l'enseignement technique*, Paris, Editions de Minuit, 1971). Otros estudios recientes en Ghana, Birmania y Liberia han examinado en sociedades crecientemente alfabetizadas el papel del círculo familiar, de las ceremonias de iniciación, de las sociedades secretas y su posible significación en relación con las sociedades secretas y su posible significación en relación con los sistemas escolares, incluso más allá del Tercer Mundo. Erich Fromm y Michael McCobby, *Social Character in a Mexican Village*. Nueva York: Prentice-Hall, 1970.

(99) La antropología recuerda a la economía política los límites de su validez teórica y a la cultura occidental en traspasando de

De modo general, la antropología constituye una aportación interesante para la redefinición del papel de la educación y la reorientación de su acción.

Teoría de la información.

La teoría de la información tiende a atraer cada vez más la atención de los educadores sobre la anatomía de la comunicación.

Las aplicaciones de estas investigaciones son considerables no solo para la construcción de las progresiones de contenidos y para la comunicación cotidiana entre enseñante y enseñado, sino también, de modo más general, para la formalización de mensajes y de esquemas educativos, cualesquiera que sean sus modos de transmisión (manuales de enseñanza, redes de radio y televisión escolar, presentación audio-visual, máquinas de enseñar, métodos para la enseñanza de lenguas, organización del discurso matemático). Entre los resultados de laboratorio, los expertos ponen de relieve la definición de un nivel óptimo de redundancia para una cantidad dada de información, la velocidad de presentación como variable significativa, la consecuencia de los excesos de redundancia sobre el número de soluciones encontradas por el sujeto y la conexión estrecha entre el tratamiento de los datos y los procesos de memorización.

Las aplicaciones de la información a la investigación pedagógica muestran que no son ni el tiempo de transmisión, ni la economía de los medios lo que constituye los criterios más importantes, sino la eficacia, es decir, la inteligibilidad.

Semiología.

Un caso particular de concentración de medios está constituido por las investigaciones sobre la comunicación visual no verbal; la información desemboca en la semiología, la ciencia de la comunicación por signos. Las señales de la carretera, la cartografía, los esquemas anatómicos, los anuncios luminosos, los diagramas, los esquemas de las redes de distribución, los organigramas, los gráficos vectoriales, las películas de dibujos, la publicidad visual (incluso el lenguaje de las abejas), no surgen de los procesos lingüísticos. En este orden de ideas, el aprendizaje de la interpretación y de la construcción de los signos reviste un interés didáctico muy particular, en razón a su contenido tecnológico y a sus múltiples aplicaciones prácticas en todo proceso educativo.

sus prejuicios ideológicos. Los pueblos primitivos del mundo en realidad no son pobres. Los bienes que ellos necesitan no son raros. Su existencia no se limita a subsistir. La antropología como toda ciencia debe romper las pruebas recibidas e inventar nuevos modos de pensar para penetrar la lógica profunda de la historia del hombre (Maurice Godelier, *L'anthropologie économique*, París, Denoel, 1971).

Cibernética.

La teoría de la información ha desembocado en la cibernética, que se constituye progresivamente en ciencia de los organismos, en método de la formación fundamental de lo concreto en contraposición a las matemáticas. Al tratar de definir modelos de conjuntos autoadaptativos, contribuye a la solución de los complejos problemas de logística suscitados por la organización de las condiciones de aprendizaje. La pedagogía cibernética (en Estados Unidos y todavía mas en la Unión Soviética) se sitúa al nivel de los microsistemas individuales autorregulados (máquinas de enseñar adaptativas) y ademas al nivel de los macrosistemas, como las instituciones, que han de hacer frente a la infinita variedad de las diferencias individuales de los alumnos (utilización de ordenadores) para presentar una gama variada de unidades de programa para niveles de aptitud y de aprendizaje diferentes.)

Las investigaciones emprendidas por los biólogos, los neuropsicólogos, los lingüistas, los antropólogos, los cibernéticos, constituyen un potencial de un valor inestimable, una fuente rica de esperanzas. Pero los resultados de estas investigaciones permanecen, en conjunto, en el estadio del laboratorio.

Esto no impide que en los laboratorios, los institutos y los talleres de investigación, nazcan y germinen gran número de los elementos mas esenciales para la renovación de los sistemas educativos. Pedimos a todos aquellos que a este respecto han de formular elecciones y asumir responsabilidades, que actúen de suerte que una parte creciente de los recursos financieros destinados a la educación se consagre a la investigación científica, en múltiples disciplinas, para llevar a la innovación pedagógica y didáctica por caminos cada vez más numerosos y audaces. Los países desarrollados estarían interesados en asociar a estas investigaciones a los sabios y a los educadores del Tercer Mundo, a fin de ayudarles a adquirir los elementos precisos para proseguir investigaciones originales en sus propios países.

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA SE DESARROLLAN

La Pedagogía, arte antiguo, ciencia nueva

Como todas las ciencias, pero de manera particular, la pedagogía ha estado sometida en nuestra época a transformaciones amplias, hasta el punto de que el concepto mismo ha sido modificado. Gracias a todo un conjunto de ciencias conexas, la pedagogía ha reforzado sus aspectos científicos. Allí donde sólo se veía un arte -- el arte de enseñar --, se encuentra hoy día una ciencia cada vez más sólidamente construída, ligada a la psicología, a la antropología, a la cibernética, a la lingüística y a otras muchas disciplinas, toda vez que su aplicación, por parte de los enseñantes que han de practicarlas, exige más arte que ciencia.

Además del concepto y el campo de aplicación de las ciencias de la educación se van am -

pliando. La concepción de la pedagogía encerrada, como lo exigía su etimología, en los límites de la instrucción transmitida a las jóvenes generaciones, está ya superada. Mientras que a nuestros días se ha presentado como la auxiliar obligada de todo conocimiento formalizado, ahora damos a la educación, y por ende a la pedagogía, - una acepción infinitamente más vasta y más compleja, ampliándola en el sentido de proceso cultural que busca la eclosión y el desarrollo de todas las virtualidades del ser (100). Y si, todavía muy recientemente, la finalidad asignada a la educación, confundida con la enseñanza, era la de dar a los individuos su "oportunidad inicial", el acto pedagógico se sitúa en lo sucesivo en una perspectiva radicalmente distinta, que no es otra que la anticipación de la educación continua.

La pedagogía moderna viene marcada por este tránsito de la idea de formación inicial a la idea de educación continua.

De la educación inicial a la educación continua.

A diferencia de la educación inicial en su forma escolar tradicional, la educación continua se convierte en un sistema cibernético completo, pivotando sobre un mecanismo sensible a las respuestas ("res - ponse-sensitive") y compuesto de los elementos siguientes: uno que aprende, cuya conducta puede ser evaluada y modificada, uno que enseña, funcionalmente educador; fuentes de conocimientos estructuradas, destinadas a ser presentadas al estudiante o exploradas por el estudiante mismo; un ambiente constituido de modo específico para permitir al que aprende captar su dato; dispositivos de evaluación y de control de las conductas -- modifica --, es decir, de registro de la retroacción y de los nuevos comportamientos engendrados por esta retroacción, (101).

(100) Veamos las interesantes conclusiones a que este razonamiento puede conducir: "... La educación no es solo la puesta en práctica de ciertas intenciones, la concretización de ciertos ideales, la puesta en forma para el mañana del hombre que -- nos imaginamos hoy, sino un haz de tareas difíciles, un conjunto de acciones que se apoyan en técnicas específicas (cuya eficacia se puede medir) y de intervenciones sobre individuos y grupos que pueden ser organizados, planificados, controlados y evaluados. En este deseo de una ciencia de la educación se manifiesta en primer lugar la reivindicación legítima de profesionalizar a los practicantes en ese haz de tareas ... Observemos, sin embargo, que este doble movimiento hacia una ciencia de la educación y una profesionalización de los cuerpos de enseñantes puede degenerar en una llamada ciencia aplicada que en realidad no es más que una chapuza racionalizada. La pedagogía no puede seguir siendo solo una filosofía de la educación. Esta la explica en cuanto a sus finalidades, pero no le da ningún medio concreto de acción.

La pedagogía tampoco puede limitarse a "pensar" una práctica técnica o rutinaria. La pedagogía debe, pues, tener la ambición de su anatomía científica. Lo cual supone que aquella es un conjunto ordenado con un objeto específico. Yo propongo que, con el nombre de andragogía, la Universidad reconozca una ciencia de la formación de los hombres; otras Universidades extranjeras la han reconocido ya. Esta ciencia debe llamarse "andragogía" y no "pedagogía" porque su objeto ya no es solo la formación del niño y el adolescente, sino más bien la del hombre durante toda su vida" (Pierre Furter, Grandeur et misère de la pédagogie, Universidad de Neuchâtel, Suiza, 1971).

(101) Véase, C. Saury y M. Scholl, Informatique et éducation (Documento de la Comisión Internacional sobre el Desarrollo de la Educación, Serie Innovations, num 8 Unesco, París, 1971, pág 1) -

Fases psicopedagógicas.

La pedagogía tradicional diferenciaba insuficientemente los métodos y los contenidos según la edad de los enseñados o su nivel intelectual. A menudo trataba al niño como un adulto en potencia; ni siquiera distinguía la adolescencia como una fase psicológica específica.

La psicología contemporánea, sobre todo la epistemología genética, se dedica a determinar las características de los sujetos a las diferentes edades. Los especialistas del desarrollo del niño están de acuerdo, en su conjunto, en distinguir varias etapas de formación mental:

Hasta los 2 años, la constitución de relaciones causales se hace por la vía de exploraciones sensorio-motrices; de 2 a 7 años se forma la función simbólica (juego, dibujo, lenguaje), con un paso hacia la interiorización de las acciones y de la descentración; a los 7—8 años una tercera fase se consagra eventualmente a la conquista de la reversibilidad operatoria; hacia los 11 años aparece un cuarto período caracterizado por la conquista de un modo nuevo de razonamiento basado en hipótesis (operaciones proposicionales; implicaciones, deducciones, incompatibilidades); hacia los 14—15 años se forma un verdadero espíritu experimental (disociación de los factores, variaciones y combinación sistemática de elementos); entre los 15 y los 20 años, finalmente, se inicia la especialización profesional y la construcción de programas de vida que reflejen las aptitudes del individuo (102).

No obstante, muchos especialistas de psicopedagogía, especialmente en la Unión Soviética, critican esta categorización cronológica, a la que reprochan el considerar el desarrollo mental como un proceso espontáneo, independiente de la instrucción.

Psicología de la primera infancia.

Las aportaciones de la psicología y del psico-análisis, en la primitad del siglo, han puesto de manifiesto la importancia de un desarrollo afectivo armonioso. Mientras que esta importancia ha sido casi unánimemente admitida por los educadores contemporáneos, no ocurre en cambio lo mismo en la cuestión del aprendizaje precoz de las nociones cognoscitivas y en el estudio de las condiciones del desarrollo intelectual, que encuentran resistencias, como es casi siempre el caso cuando se trata de ideas recibidas y muy especialmente en el dominio de lo humano.

Las investigaciones más recientes permiten hoy suponer que: los cocientes de desarrollo (que no deben confundirse con el cociente de inteligencia) son casi los mismos para todos los niños, considerados globalmente hasta la edad de 3 años.

(102) " Pero el estudio de los adultos jóvenes es por desgracia mucho más difícil que el del niño, pues aquellos son menos creados y forman parte ya de una sociedad organizada que los canaliza, los frena o suscita su revuelta" (J. Piaget, "L'evolution intellectuelle entre l'adolescence et l'âge adulte" Tercer Congreso Internacional de FONEME, Milán, mayo 1970)

Las influencias que se ejercen sobre el niño entre 0 y 4 años son diferentes de las que van a determinar su comportamiento a partir de los 5-6 años, lo cual no quiere decir que estas últimas sean "nuevas"; pueden tener su raíz, en la primera infancia, pero no ejercerse, en una u otra forma, sino más tarde. Otras influencias, éstas nuevas, vendrán a modificar el comportamiento durante la escolaridad, en la adolescencia. Nada es nunca definitivo, hasta la muerte.

Existe escasa correlación entre el cociente de inteligencia calculado de 0 a 1 años y el C.I. encontrado 1,3,6 o 12 años más tarde. Trabajos recientes muestran las variaciones del C.I. según el ambiente efectivo y la actitud de los educadores hacia el niño. (103)

Las investigaciones pedagógicas de los diez últimos años, sobre todo en matemáticas y lingüística, hacen aparecer, en ciertas condiciones, una posibilidad precoz de conceptualización en el niño muy pequeño, cualquiera que sea el medio ambiente socio-cultural de origen.

Investigaciones en curso tenderían a mostrar la relativa importancia del handicap socio-cultural, en relación a las actitudes familiares profundas, un análisis más delicado de las causas de fracaso escolar permitiría revelar la importancia de las conductas de los padres, que no están necesariamente ligadas a los ambientes de origen (rigidez, tolerancia, autoridad, comprensión, diálogo, etc.)

Se libra una batalla entre educadores y tradicionalistas, preocupados en plegarse a las leyes de la maduración biológica, determinante, en su opinión, los cuales quieren dejar que el niño progrese según su "trayectoria natural", -- entre ciertos investigadores que afirman que la evolución de un individuo depende, en gran parte, de sus adquisiciones antes de la edad de 4 años, -- entre otros, en fin, -- apoyándose en investigaciones muy serias-- que nunca hay nada definitivo en la vida de un ser humano.

Psicopedagogía de la edad adulta.

La investigación psicopedagógica apenas se extiende más allá de la adolescencia. Las posibilidades de aprendizaje en la edad adulta, (cuestión, sin embargo, capital para la puesta en práctica del concepto de educación permanente) están lejos de haber sido estudiadas de manera tan sistemática como las actitudes de los niños y de los adolescentes. Sea lo que fuere, los resultados de las investigaciones emprendidas hasta ahora no parecen corroborar en forma alguna el postulado comúnmente admitido que pretende que la educación se centre en la segunda infancia y en la adolescencia, y que revista, dentro de esos límites, el carácter de un proceso ininterrumpido. Se ve aquí sustituir las dos nociones nuevas de educación repartida a lo largo de toda la existencia del individuo y de educación iterativa, constituida por períodos --

(103) Véase, Boulanger Baileyguer, "L'évolution du Q.I." Revue Enfance

sucesivos discontinuos (104)

Individualización pedagógica.

La pedagogía moderna tiene en cuenta al individuo, sus capacidades, sus estructuras mentales, sus intereses y motivaciones y sus necesidades. En este sentido es personalista. Concede una importancia capital al substracto de la educación: grupo o individuo (105) Con ésta óptica, el enseñante ya no es el único agente activo — por grande que sea el papel que desempeñe—; el sujeto mismo, el individuo en estado de educación deviene cada vez más un agente activo de su propia educación.

Se ha visto el desarrollo de tecnologías derivadas de la psicología "de intervención" -- como de la psicología de las relaciones humanas, fundadas sobre la idea esencial de que el grupo es distinto de la suma de los individuos que le componen, aún cuando dependa de las relaciones que se establecen entre estos individuos.

Técnicas de grupo.

Este enfoque conduce a modificar las restricciones autoritarias de la escuela tradicional y a ayudar a los alumnos a adquirir un saber que tenga una significación para ellos. Comparando grupos de niños en contextos diferentes de autodirección favorecen la obtención de mejores resultados en orden a la formación. (106)

Por otra parte, éstas técnicas ayudan a los miembros del grupo a tomar conciencia de los fenómenos internos de emoción, de simpatía, y de antipatía que se producen allí, y a desbloquear las tensiones que ellos provocan; facilitan las relaciones entre alumnos y enseñantes; favorecen el desarrollo de las comunicaciones multilaterales reciprocas, institucionalizan el efecto de retroalimentación (feedback) y estimulan el sentido de colectividad. Los contactos se hacen más naturales y más fáciles; el dominio de sí se acompaña de una disminución de la agresividad y de las inhibiciones; los juicios personales se afinan; el espíritu crítico se desarrolla; los miembros del grupo tienden a asumir funciones (observación, análisis, diagnóstico, evaluación) inicialmente confiadas al monitor.

(104) H. Janne y M.L. Roggemans, Les systemes éducatifs face à des exigences nouvelles, Document de la Comisión Internacional sobre el Desarrollo de la Educación, Serie Opinión, núm. 3 Unesco, París 1971, pages 20-22

(105) La técnica de grupo no es absolutamente incompatible con un proceso educativo individualizado. En efecto, en la medida en que un grupo educativo este bien orientado y animado, el individuo no puede sentirse asfixiado.

(106) Investigaciones de Kurt Lewin

Pedagogía institucional.

Otras experiencias interesantes se refieren a la pedagogía llamada institucional. Sus promotores parten del análisis de la sociología de las instituciones, sobre todo, de estudios recientes sobre la burocracia (107) y de la constatación de la alineación que afecta a alumnos, profesores y administradores. La pedagogía institucional quiere pasar las situaciones escolares de la " coyuntura instituida", es decir, impuesto desde el exterior, a una " coyuntura instituyente", fundada sobre el libre intercambio entre individuos y conducente a la autogestión.

Tiende a "reemplazar la acción permanente y la intervención del maestro por un sistema de actividades, de mediciones diversas, de instituciones que aseguren de manera continua la obligación y la reciprocidad de intercambios dentro del grupo y fuera del grupo". Estas nociones revisten más importancia todavía para la formación y el perfeccionamiento de los adultos, especialmente en las escuelas de maestros, centros de reciclaje, seminarios residenciales o ciclos de larga duración, donde los adultos exigen relaciones entre enseñantes y enseñados diferentes de las relaciones escolares tradicionales, y donde se trata de utilizar sus motivaciones específicas, con los contenidos profesionales y culturales estructurados que ellos aportan al aprendizaje. El instructor trata de ser " inductor de cambios" (como el psicólogo ante su cliente), mientras que los miembros del grupo asumen la responsabilidad de investigaciones inscritas en el programa de estudios y de la solución a dar a los problemas cotidianos de la vida colectiva. (109)

Mientras que los institucionalistas insisten en la estructura del poder y la responsabilidad, la pedagogía de la no-directividad (110) propone fundar la experiencia pedagógica cotidiana en los datos de una psicoterapia "centrada en el cliente". El psicoterapeuta permanece neutro "transparente". No interpreta; estimula al sujeto a expresarse. Las ideas de " congruencia", de " consideración positiva incondicional", de "compreensión empática" son hoy día utilizadas para fundar una pedagogía del desarrollo autónomo del individuo sobre todo en las clases de enseñanza secundaria.

Teoría y Tecnología de la Comunicación.

Si ahora abordamos, en relación con la educación, el vasto sector de los medios de comunicación, podemos, como se hace en numerosos países, clasificar las tecnologías de comunicación según la naturaleza de las redes de difusión que ellas suponen y que determinan en gran parte su empleo; se distin-

(107) Principalmente en Lukacs, Weber, Marton y Crosier.

(109) Véanse, por ejemplo, las experiencias del CUCES de Nancy (Francia), y las de la Universidad obrera de Zagreb (Yugoeslavia).

(110) Inspirado en los trabajos del psicoterapéutico Carl Rogers

guirá esencialmente las redes de difusión con inercia y las redes sin inercia. Los procedimientos con inercia (películas, videocassettes) orientan la producción hacia programas ampliamente difundidos y duraderos. Las redes sin inercia (radio, televisión con o sin cable) favorecen el desarrollo de un software mejor integrado y más diversificado, evolucionando y renovándose fácilmente, y la descentralización de la realización y de la difusión, en razón al coste métrico de los programas. En las redes con inercia, la estructura de los costes tiende a restringir la descentralización, por el hecho de que la inversión, y los costes fijos altos conducen a una concentración de los medios de difusión. Las diapositivas, cassettes y todo el restante material que deja a los educadores la máxima libertad en la elección de programas y en el modo de utilización, han recibido interesantes aplicaciones en su calidad de instrumentos pedagógicos en la enseñanza audi-visual de las lenguas o de las ciencias, en la formación de maestros por circuito cerrado, etc., pero es raro que los programas en cuestión se hallan y extendido a una masa crítica suficiente para provocar una transformación profunda a los sistemas ⁽¹¹¹⁾

Televisión por cable.

El desarrollo de las tecnologías de comunicación se orienta en dos direcciones opuestas, hacia la individualización y hacia la masificación del mensaje.

Una de las mas interesantes técnicas de comunicación tendentes hacia la individualización es la televisión por cable ⁽¹¹²⁾ que permite bien sea la retransmisión simultánea a toda la red de abonados, de más de veinte programas, bien sea el servicio al abonado de un programa único, pero seleccionado dentro de una gama de varias decenas de opciones. La distribución de las emisiones por cable autoriza la difusión de programas educativos e grupos con necesidades específicas, sobre todo en materia de formación profesional, y eventualmente, en materia de alfabetización. Al crear redes autónomas de extensión limitada, a nivel de barriada, de ciudad, de distrito rural, da una oportunidad de expresión a grupos ligados por afinidades de lengua o de cultura. Sustituye la comunicación de masa por la iniciativa diferenciada.

Otros soportes de una educación individual de tipo voluntarista son los videogramas de cassette o de cartucho que se proyectan sobre la pantalla de un aparato receptor de televisión, y el videodisco que requiere un sencillo lector ad-hoc. Precios cada vez más baratos, acceso aleatorio rápido, posibilidades de repetición son otros tantos elementos que hacen de estas técnicas instrumentos didácticos con un gran porvenir, ya que podrían convertirse en valiosos portadores de la renovación pedagógica.

(111) Fuera de algunos casos, en especial el de Costa de Marfil (empleo de la televisión para reorientar la enseñanza primaria hacia el desarrollo rural) y el Salvador, donde la televisión ha sido puesta al servicio de la extensión cuantitativa y de la transformación cualitativa del plan básico (ciclo del segundo grado). En el sector de la educación de los adultos, se han lanzado nueve programas (sobre todo el programa Tevec en Canadá) y parece haber conseguido un público numeroso.

(112) En estados Unidos la Televisión por cable contaba ya en 1970 con 2 400 conjuntos de distribución que alimentaban a 5 millones de receptores, o sea 1/10 del parque total del país, con un incremento anual del 25 por 100. La teledistribución existe igualmente en Canadá, Bélgica, Reino Unido, Suiza y Japón

Por lo que se refiere a las técnicas de transmisión masiva, capaces de poner mensajes educativos al alcance de millones de niños y adultos, dos medios — la radio y la comunicación por relays espacial — revisten una gran importancia para los países en vías de desarrollo (más que para los países industrializados, que se orientan hacia el desarrollo de técnicas que favorecen la individualización de los programas educativos y que tienen todas las posibilidades necesarias para ellos).

Radio.

La radio, única técnica de comunicación avanzada que se ha incorporado realmente al Tercer Mundo, se ha expandido y culturizado ampliamente por todos los países donde las condiciones lo han permitido. Nos parece que éste medio casi universal de difusión se ha puesto a contribución de los fines educativos de modo insuficiente. Parece como si a menudo se hubieran obnubilado a este respecto por la eficacia superior atribuida a otros medios, que presentan sin embargo, el gran inconveniente, comparado con la radio, de no poder conocer sino después de mucho tiempo una difusión tan amplia. Con la miniaturización y la transistorización, que permiten costes muy bajos y aseguran una fiabilidad suficiente, en todos los climas, la radio está llamada a revelarse cada día más como un instrumento especialmente bien adaptado a culturas fundadas en la transmisión oral y los valores no escritos.

Telecomunicación espacial.

Por otra parte, la comunicación espacial se ha desarrollado a una velocidad de relámpago (113). Apenas han transcurrido cinco años entre el lanzamiento del primer sputnik (1957) y el Telstar (1962) , y tres años hasta el lanzamiento, en 1965, de los primeros satélites operacionales, Early Bird (USA) y Molniya (URSS). Actualmente, más de ochenta naciones participan en el Intelsat, que acaba de lanzar el primer satélite de la serie Intelsat IV; capaz de transmitir simultáneamente hasta 6.000 comunicaciones telefónicas.

(113) La técnica de los satélites de distribución, de una potencia de algunos vatios con una antena poco directriz, consiste en transmitir de un centro de emisión a un centro de recepción señales de débil intensidad que deben amplificarse en tierra para ser transmitidas a los usuarios. Los satélites de difusión directa, cuya puesta en órbita ya está resuelta, podrían estar dotados de una potencia de varios centenares de vatios, con una antena muy directriz transmitiendo de un centro de emisión hacia centros de usuarios repartidos por todo el territorio asociado. Esta técnica, que evitaría el tener que recurrir al relé de estaciones de recepción, necesita una modificación de los receptores individuales. Existe también un sistema híbrido que combina la recepción de la comunicación espacial por sistemas centrales, retransmitiendo por las vías normales a los receptores individuales normales, a pesar de que los mismos programas espaciales lleguen directamente en las zonas rurales aisladas a receptores especialmente equipados.

La tentación es grande, para algunos países que padecen crisis educativas graves, para poner en órbita satélites encargados de difundir programas educativos antes de que sus objetivos hayan sido claramente definidos y sus contenidos suficientemente elaborados. Aparte los gastos enormes que tales proyectos implican, habría que asumir el riesgo, calculado o no, de cerrar el camino, en caso de fracaso, a toda otra innovación tecnológica de envergadura. En el momento actual, y habida cuenta del hecho de que los medios audio-visuales, de modo muy particular las redes ordinarias de televisión y de radio, no han sido todavía suficientemente utilizados o puestos en exploración, tales proyectos podrían ser a menudo incompatibles con la falta de recursos y la necesidad de planes educativos serios y equilibrados.

Los sistemas nacionales de telecomunicación, especial no tienen interés más que para regiones lingüísticas homogéneas y para algunos países de gran extensión (India(114) Brasil, Canadá) o que presenten una configuración particular (Indonesia, Japón). Casi en todas partes será económica o técnicamente imposible justificar o realizar la implantación de programas nacionales. Los proyectos de transmisión por satélite deberán, pues, necesariamente concebirse a escala multinacional (115). La difusión transnacional de mensajes emitidos por una misma fuente postulará, por tanto, la constitución a instancias de las comunidades económicas existentes, de "comunidades pedagógicas", que puedan armonizar y poner en común los medios para la preparación y producción de programas televisados, basándose en acuerdos que aseguren el respeto de las soberanías nacionales y la especificidad de los sistemas educativos de cada país, concretizando al mismo tiempo una voluntad común de renovación pedagógica. Pueden contemplarse diferentes fórmulas: programas nacionales determinados y producidos en común; elementos nacionales modulares producidos de manera que se inserten en un programa de utilización internacional, elementos modulares internacionales en combinación con elementos nacionales; programas nacionales susceptibles de ser readaptados pedagógicamente (o lingüísticamente) sobre el plano local. Así se pueden imaginar métodos de elaboración de programas internacionales procediendo tanto por constitución de tronco común, (geografía, matemáticas), tanto por adición de partes elaboradas sobre una base nacional (historia), tanto por creación de materiales polivalentes, susceptibles de ser adaptados a las condiciones locales (ciencias desarrollo rural). En el límite, se puede estudiar la constitución de las emisiones para fijar los horarios y eventualmente efectuar los arbitrajes necesarios. Medidas institucionales de este orden podrían constituir una garantía contra los riesgos de nivelación educativa, incluso de occidentalización sistemática, y contra eventuales presiones exteriores, ejercidas a capa de una asistencia técnica.

(114) Los estudios del modelo indio previsto para 1974 subrayan dos ventajas evidentes de la comunicación espacial. En primer lugar, la ganancia de tiempo. En la India, la red terrestre, en la que primitivamente se pensó, sólo llegaría a cubrir en 1980, el 17 o/o del territorio y el 25 o/o de la población, mientras que un satélite pueda cubrir, la totalidad del país desde el momento de su entrada en servicio. En segundo lugar, la extensión. El sistema clásico limita la recepción a las zonas cubiertas por las estaciones emisoras, generalmente situadas en las grandes ciudades. El satélite, en cambio, permite organizar un sistema concebido no en función de criterios técnicos y geográficos, sino en términos socio-educativos. Una emisora de gran potencia sirve a una zona de 100 km de radio, es decir, más de 30.000 km². Un satélite estacionario de 500 W cubre una zona vista bajo un ángulo de 9 grados aproximadamente, o sea unos 12 millones de km². Por su parte, los satélites de difusión permiten atender a un coste marginal, zonas débilmente pobladas y grupos migratorios; etnias pastoriles, trabajadores migrantes y poblaciones asentadas sobre las vías acuáticas.

Las esperanzas que suscitan con razón estas vastas perspectivas no deben llevar a despreciar los elementos actuales de los sistemas de comunicación, que constituyen un conjunto orgánico completo, cuya estrategia educativa debe preocuparse de poner a contribución todos los compuestos en funcionamiento y sobre las estructuras y los contenidos. A este respecto los poderes públicos disponen con frecuencia de amplias posibilidades para ejercer su influencia, pero importa saber que ésta será en gran medida estéril si no va acompañada de una acción conjunta sobre el medio ambiente para facilitar la introducción de mensajes, de un estudio detenido de los programas y del análisis de las resistencias.

Informática.

El desarrollo de la informática ha abierto a su vez nuevas vías a la educación. En particular, los ordenadores prestan múltiples servicios a la enseñanza, desde el concurso aportado por los centros de cálculo a la gestión y a la investigación hasta los empleos propiamente didácticos. (116)

La informática se utiliza ya ampliamente para resolver los problemas de la administración de la enseñanza (pagos, tesorería, facturación, contabilidad, etc.) Igualmente la utilización de los ordenadores ha permitido en diferentes circunstancias optimizar las redes de transporte escolar, resolver problemas complejos de organización, planificar la construcción de edificios, etc. El ordenador es capaz de identificar, valorar, reunir y clasificar en toda su complejidad un número considerable de informaciones y de restituirlas en el momento oportuno.

Los ordenadores pueden ser puestos a disposición de los enseñados y contribuir al desarrollo de las prácticas autodidácticas, sistemas de documentación en bibliotecas, selección de datos, posibilidad para el enseñado de orientar sus elecciones informándose selectivamente de las posibilidades concomitantes de educación y de empleo.

(115) Tales como el proyecto de integración cultural de América Latina (SERIA) o el proyecto Franco-alemán ("Sinfonia-Sócrates") para el África al Sur del Sahara.

(116) En Estados Unidos, se puede estimar en 3 000 el número de ordenadores instalados en Universidades o establecimientos de enseñanza, o sea alrededor del 6 o/o del total de ordenadores en servicio en el país; en la Unión Soviética, donde la investigación cibernética teórica es muy intensa, se utilizan sistemáticamente ordenadores en la Universidad de Sverdlosk, en los Institutos Tecnológicos de Minsk, Kiev y Lvov (donde fue especialmente desarrollada la máquina para enseñar y comprobar Alpha 5); otros empleos experimentales se han registrado en la República Democrática Alemana (Instituto de Informática, de Dresde) y en Checoslovaquia (Praga); en Japón se cuenta con unas 200 calculadoras (de un total de 4.000) al servicio de la enseñanza en las universidades; en el Reino Unido, igualmente, la casi totalidad de los ordenadores al servicio de la enseñanza están instalados en Universidades; numerosas Universidades de la República Federal de Alemania han adquirido ordenadores.

El ordenador presta igualmente grandes servicios en materia de investigación pedagógica, sobre todo para evaluar y controlar el trabajo escolar. Permite almacenar cantidades considerables de informaciones relativas a la totalidad de una población escolar. Esta masa de datos puede organizarse e interpretarse en forma que proporcione un perfil completo de cada alumno para la totalidad de su carrera escolar, perfil que puede, en el límite, sustituir finalmente al examen terminal. Se puede también sacar partido de las informaciones acumuladas durante el transcurso de los estudios para perfeccionar progresivamente los métodos aplicados y conducir a una enseñanza individualizada. (117).

Enseñanza asistida por ordenador.

Pero es en el seno mismo del proceso de enseñanza en el que el ordenador reviste funciones más importantes y más novedosas; creando en el diálogo entre el alumno y el ordenador las condiciones para un aprendizaje eficaz y rápido. Múltiples posibilidades han sido exploradas estos años últimos, desde tareas elementales (ejercicios repetitivos, trabajos prácticos intensivos)(118), hasta la enseñanza superior de materias complejas (119) y la formación de los maestros. (120).

Seguramente el ordenador está llamado también a desempeñar un papel fundamental al servicio de la educación permanente (121). La experiencia pedagógica muestra que sus funciones didácticas no se limitan en forma alguna a la presentación de las informaciones con vistas a la adquisición y comprensión de los conocimientos, sino que se presta también al aprendizaje de la manipulación de conceptos y técnicas, y por ende al desarrollo de las aptitudes intelectuales. El ordenador permite al alumno explorar a voluntad las soluciones posibles de un problema, estudiar las reacciones de un modelo representativo en función de las variables que introduce, y cultivar sus facultades de decisión. Crea las condiciones de un diálogo continuo entre el alumno y los sistemas.

(117) Principio de la "individually prescribed instruction" o IPI, aplicado en Estados Unidos.

(118) Por ejemplo, el ordenador de la Universidad de Stanford, con 300 terminales en las escuelas primarias de California, Kentucky y Mississippi y 20 000 alumnos, más de 170 profesores se ocupan en la redacción de los ejercicios.

(119) El catálogo de los cursos programados para ordenadores, publicado en 1970, enumera 810 programas diferentes puestos a punto en diversas Universidades durante el año universitario 1969-1970. Astronomía, biología, química, demografía, economía, geografía, historia, lengua rusa y china, administración, matemáticas, mecánica, medicina, música, filosofía, psicología, estadística constituyen las materias más frecuentemente presentadas sirviéndose de ordenadores, según fórmulas de programación sumamente variadas.

(120) Un proyecto destinado a formar, de aquí a 1980, casi 200 000 nuevos profesores de segundo grado y a reciclar 150 000 maestros ya en funciones, ha sido estudiado por el Gobierno español con la colaboración de la Unesco y del Banco Mundial.

(121) "En otro tiempo, se contaban varias generaciones por época, ahora se cuentan varias épocas por generación. Nosotros creemos ver en la enseñanza asistida por ordenador la posibilidad de realizar la educación permanente necesaria para asegurar el reajuste continuo de nuestros conocimientos. En esta forma de enseñanza permite la disponibilidad y la puesta al día permanente de los elementos del conocimiento; además la lógica subyacente puesta en práctica permite una pedagogía selectiva que solo de un modo tosco era considerada en la enseñanza tradicional. (" Maurice Peuchot, La stratégie modulaire en enseignement assisté par ordinateur).

Revolución intelectual.

Pero esto no limita el alcance de las funciones educativas de la informática. Esta engendre una verdadera revolución intelectual. Comporta a la vez una lógica y una gramática que, sin suplantar las formas anteriores de la lógica y de la gramática, las complementan e influyen.

Descargando al hombre de las fatigas del trabajo mental racional, el ordenador y ésta es su primordial virtud incita el espíritu humano a especializarse en las operaciones en que continúa siendo irremplazable, como la formulación de problemas y la decisión.

Sería prematuro querer extraer conclusiones generales de la fragmentaria experiencia adquirida en este campo. Pero una cosa es cierta: las perspectivas abiertas merecen ser sondeadas.

En efecto, es innegable que el ordenador permite, en numerosas materias, acelerar el aprendizaje, estimulando y ampliando la comprensión, y se puede, en buena lógica, contar con resultados cada vez más positivos, a medida que la enseñanza misma de la informática se desarrolle, a partir del nivel elemental, en relación con la matemática moderna.

Sería erróneo considerar a priori como excesivamente oneroso el recurrir a técnicas avanzadas del tipo de la técnica de los ordenadores. Los materiales electrónicos figuran entre los productos industriales - reros, cuyos costes continúan decreciendo al mismo tiempo que aumenta su fiabilidad. (122) . Por este hecho el coste de un procedimiento de operaciones con ordenador se ha hecho seiscientos veces menor en el curso - de los últimos 20 años. Los costes de producción del sof-ware son menos susceptibles de comprensión. Pero parece posible confiar al ordenador mismo la tarea de programar el material educativo a partir de algoritmos - de base (computer generated programmed materials). Por otra parte, los terminales serán más ágiles, más humanos, más aptos para el diálogo (los terminales de ordenadores pensados por adultos y para adultos general- mente se adaptan mal a la talla y a la actividad de los jóvenes). Ciertamente, el diálogo hablado no parece - fácil de poder establecerse, en el plano de la práctica, entre alumno y máquina sabia, en razón de la cantidad y complejidad de las estructuras verbales mínimas requeridas, (123) pero no pertenece por ello, ni mucho - menos, al sector de la mera utopía.

(122) Un transistor que valía 10 dólares hace 10 años ha sido reemplazado por un circuito integrado que cuesta un dolar y cumple la función de 50 transistores de hace 10 años.

(123) Se ha calculado que sólo para la enseñanza del cálculo en el primer año de escuela serían indispensables mas de 2.000 palabras

Se plantean otras preguntas: en qué medida pueden beneficiarse las técnicas pedagógicas y didácticas de la experiencia adquirida y de la instrumentación aplicada en otros sectores, sobre todo en la industria, que es por naturaleza el sector más "modernista"?

Ergonomía.

A este respecto, parece que las aplicaciones a la educación de los principios de la ergonomía (124) pueden ser numerosas y beneficiosas: Análisis pluridisciplinario de las condiciones de trabajo por equipos que agrupen a arquitectos, ingenieros, médicos, fisiólogos y psicólogos; medición de las tareas perceptivas; reparto de funciones; estudio de los comportamientos mentales, etc. (125) Parece también que el estudio que hace la ergonomía (modos y condiciones) de la comunicación entre las células de trabajo, efecto de la vigilancia y del control, causas de desfallecimiento y de accidentes de trabajo en cuanto indicación de disfunciones del sistema) puede proporcionar numerosos elementos aptos para mejorar el funcionamiento de las instituciones escolares y extraescolares.

Investigación operacional.

Otro tanto puede decirse de los procedimientos conocidos bajo la expresión genérica "investigación operacional", que engloba el conjunto de métodos teóricos y experimentales encaminados a aplicar el análisis matemático a la organización y optimización de las empresas industriales (programación lineal, simulaciones y modelos, etc.) En actividades humanas distintas de la educación, este conjunto de métodos permite efectivamente detectar los puntos débiles de una organización, proponer una elección de remedios, contemplar combinaciones diferentes o la modificación de los componentes de un organismo.

Análisis de sistemas.

El análisis de sistemas (126) tiende así a determinar, para cualquier organización, una estructura óptima en equilibrio móvil, hecha de sucesivos reajustes a partir del medio ambiente. Muchos son, en verdad, los que juzgan que nos encontramos en presencia de procesos demasiado complejos para ser analizados salvo en términos de probabilidad, siendo en principio la educación un sistema abierto. Pero lo típico del análisis de sistemas, es precisamente que permite integrar la incertidumbre en la actuación cotidiana. En cualquier

(124) El término ergonomía (ergonomics), creado en Oxford en 1949, designa la ley o la ciencia del trabajo, el estudio de un comportamiento específico: el de un hombre que proporciona un esfuerzo programado, físico o mental, a cambio de una remuneración. En sentido lato, la ergonomía designa la psicología del trabajo; en sentido restringido, la tecnología de las comunicaciones en el sistema hombre-máquina. En este campo, se plantea un problema de terminología: los autores francófonos prefieren el término ergonomía; los autores norteamericanos hablan de "human engineering", de "engineering psychology" o de "system engineering" (Tomado de Encyclopædia Universalis).

caso, en la medida en que permite orquestar a múltiples agentes en un proceso unificado tendiente a la mayor eficacia posible, el análisis de sistemas aparece como un instrumento intelectual aplicable el examen crítico -- global de los sistemas existentes y apto para sugerir nuevas configuraciones pedagógicas científicamente escalonadas.

La modernización de las actividades educativas puede realizarse en planos diferentes: gestión, adaptación a las necesidades, opciones pedagógicas, estructuras operacionales, financiación (127), etc.

Diversas experiencias recientes confirman la idea de que varios procedimientos nuevos aplicados a la gestión de sistemas industriales (128) son susceptibles de aplicación práctica en el campo de la educación, no sólo en el plano nacional (control de la marcha del sistema educativo) (129), sino incluso al nivel de la organización interna de las instituciones educativas.

No se puede, sin embargo, disimular las dificultades que pueden encontrar en los países en vías de desarrollo, la aplicación de métodos fundados en datos cuantitativos abundantes y seguros, y que necesitan un personal especializado. Además, su espíritu es más importante que su letra, y sin que esto sea atribuirles el carácter de panacea, su empleo puede permitir aclarar muchos problemas. Parece incluso que algunos de ellos pueden llegar a aplicarse con mayor facilidad al micronivel de la institución y del grupo escolar, que al macro-

(125) La ergonomía, tal como se ha desarrollado durante el último decenio en URSS y en Estados Unidos, trata de hacer evolucionar concretamente el trabajo industrial desde una perspectiva centrada, primero en la máquina y, después, en el hombre, hacia una perspectiva centrada en el "sistema" concibiendo este como un conjunto de elementos de todas las categorías que accionan entre sí.

(126) Por sistema los "analistas" entienden la suma de partes separadas que actúan a la vez independientemente y unas sobre otras para alcanzar objetivos enunciados previamente; el sistema no se define, pues, solo por los elementos que lo integran sino por la organización que hace posible su funcionamiento, y el análisis trata de medir con exactitud los objetivos a alcanzar en términos de realización, de situar los niveles de aplicación y de integrar las restricciones que le condicionan, a fin de llegar a modelos racionales de funcionamiento.

(127) Por ejemplo, algunos países han adoptado los presupuestos -- programa generales o parciales. Por este método nos sepa años de la noción tradicional de rubricas presupuestarias y se definen para varios años las tareas del Estado o sus objetivos, es decir, sus funciones mensurables. Esta técnica facilita la adopción de decisiones sobre todo en caso de restricción del presupuesto, ya que las autoridades saben en qué medida cada reducción crediticia afectará al objetivo final de cada programa. Tiene la ventaja de que la clasificación presupuestaria ya no se hace por ministerios o servicios ni por funciones, que generalmente no constituyen objetivos mensurables, sino según los productos a los que contribuyen las administraciones (por ejemplo la "producción" durante un cierto número de años de bachilleres con cualificación bien concreta en relación con los puestos de trabajo conocidos). Se puede así comparar el coste y la utilidad de la actuación pública y hacer participar a varios servicios en un mismo programa o hacer concurrir un mismo servicio a varios programas. Los presupuestos-programa permiten, pues, elecciones estratégicas que ligan los gastos escalonados en el tiempo, a objetivos parciales y objetivos constantes de los programas.

(128) La industria utiliza hoy día, además de los procedimientos corrientes de la investigación operacional, ciertos métodos más avanzados. Tal es el método de racionalización de las elecciones presupuestarias (Planning, Programming, Budgeting System, PPBS), que trata de determinar objetivos explícitos y criterios de realización para el conjunto de un programa y propone mecanismos para armonizar la planificación de largo plazo y definir a intervalos regulares la táctica de los recursos; este método ayuda sobre todo a reducir los efectos de la "ley de Parkinson" (hinchazón

nivel de los sistemas, sobre todo al permitir establecer tasas de progresión individual y mecanismos óptimos de diagnóstico y de orientación en beneficio de los enseñados.

En realidad apenas existe disciplina científica o tecnología importante que no pueda hoy contribuir con aportaciones nuevas a una mejor comprensión del fenómeno educativo, a un mayor dominio de las técnicas de transmisión de los conocimientos y de formación de la personalidad. A las ya citadas se podrían añadir la ecología, que explica las relaciones de la educación con el medio ambiente y ayuda a situarla en la obra del desarrollo; la medicina, que ha permitido reducir la dislexia y desarrollar el aprendizaje audio-oral; la psicotecnica, con sus fórmulas de medida, de encuesta, de escalas, de test y otras más.

Mutación del acto educativo.

En primer lugar, tenemos ya derecho a hablar de una mutación del proceso de aprendizaje (learning), que tiende a predominar sobre el proceso de enseñanza (teaching). Las nuevas teorías del aprendizaje (130) ponen de manifiesto el principio de contigüidad, la importancia de las necesidades y de las motivaciones, la de la elección de los contenidos, el carácter jerárquico de los aprendizajes, la interrelación entre el contenido y el ambiente, etc. (131). Las prácticas de aprendizaje se ven actualmente afectadas por las relaciones desordenadas, a veces concurrenciales, entre los diferentes vehículos del conocimiento. De ahí

institucional) Otro método nuevo (Programme Evaluation and Review Technique, PERT) permite organizar una serie de actividades, identificando y ordenando los sucesos tanto favorables como desfavorables antes de que se produzcan. El método Delphi, procede por consulta sistemática de grupos de expertos a quienes se les pide que establezcan, conservando el anonimato, listas de sucesos y tendencias probables. Una técnica particularmente avanzada es la de la matriz de interacción, por medio de la cual se evalúa la interferencia probable de sucesos futuros, habida cuenta de que reaccionan unos sobre otros en función de tres factores: la moda, la fuerza y el tiempo. Citemos también el método de escenarios que consiste en simular el porvenir describiendo en detalle el curso de sucesos consecutivos a una elección o a una decisión. Las diversas teorías de los juegos, finalmente, también se aplican ampliamente.

(129) No cabe duda de que, al menos a este nivel, el empleo de métodos inspirados en la investigación operacional no tardará en generalizarse. Por ejemplo, una experiencia, emprendida con la asistencia de la Unesco, está en marcha en Indonesia; se trata de establecer una planificación basada esencialmente en el análisis de sistemas, utilizando las tablas "input-out-put", "los árboles de referencias" y el método de racionalización de las elecciones presupuestarias.

(130) A fin de marcar la transición de la enseñanza al aprendizaje, el término "matemático" comienza a ser utilizado por ciertos investigadores americanos (Gilbert) o soviéticos (Lev Landa), así como por el Centro Europeo de la Educación en Frascati, Italia, donde se ha creado un primer y modesto "laboratorio de la matemática". La palabra viene del griego "mathesis" (de mathein, aprender), y "mathetes" significa alumno el que aprende. La matemática es pues, la ciencia que estudia el comportamiento del alumno en el curso de su aprendizaje, lo mismo que la pedagogía es la disciplina centrada en el comportamiento del maestro en la enseñanza. Hoy día los procesos matemáticos y su estudio han revelado una importancia cada vez mayor.

(131) Véase J.L. Laroche, A propos des théories de l'apprentissage, Education permanente, nú. 8 Paris 1970.

(132) Tercera Conferencia regional de Ministros de Educación y de ministros encargados de la Planificación Económica en Asia, Singapur, mayo-junio 1971.

De ahí la necesidad de sistemas que los asocien y los concierten (multimedia systems).

Tecnología integrada al sistema.

La segunda secuencia importante del avance de la tecnología de la educación es la imposibilidad de sacar verdadero provecho de ella sin reestructurar el conjunto del edificio. No se trata (aunque a menudo siga siendo éste el caso) de modernizar la educación en su exterior, " de resolver simplemente problemas de equipamiento, de elaborar programas utilizando este equipo e insertarlos en las actividades pedagógicas tradicionales, sino de utilizar sistemáticamente los recursos de que se dispone para desarrollar en el individuo una toma de conciencia científica de los métodos de adquisición y utilización de los conocimientos. La finalidad es evitar el despilfarro en el plano económico y financiero, por la coordinación más completa posible de las técnicas de la educación de que hoy se dispone" (132).

La tecnología de la educación no es un aparato que se pueda montar sobre un sistema convencional para completar y doblar procedimientos tradicionales; sólo tiene valor si está verdaderamente integrada en el sistema entero y si conduce a repensarlo y a renovarlo.

La innovación tecnológica sólo tiene sentido y eficacia en la medida de las consecuencias que entraña para el sistema educativo considerado en su totalidad.

Tecnologías intermedias.

En tercer lugar, existen numerosas "técnicas pobres" que no necesitan ni equipos complejos, ni abundante personal altamente cualificado; es el caso, por ejemplo, de la televisión a ritmo lento (slow scan TV), utilizada en los países desarrollados sólo con fines industriales, pero que permitiría (con fines educativos) una distribución generalizada instantánea de secuencias de imágenes fijas sucesivas. Estas posibilidades se hallan poco exploradas, porque su empleo está excluido, en los países desarrollados por otras técnicas más elaboradas, pero su aplicación merecería ser examinada en la perspectiva del desarrollo

Parece además que la investigación de los países industrializados está lanzada, en forma difícilmente reversible, hacia las técnicas más elaboradas, y se halla mal equipada para reorientarse hacia investigaciones sobre las técnicas "pobres" o las técnicas simples. Estas deberían desarrollarse en países en vías de desarrollo que estuviesen bastante avanzados en el dominio de las tecnologías modernas (como por ejemplo India o Brasil) de manera que favoreciesen la aparición de nuevos modelos de comunicación o de organización tecnológica.

Cabe preguntarse si el desarrollo de las tecnologías intermedias ha recibido en la educación toda la atención que merece. Los especialistas de la tecnología en la educación se contentan por lo general con contraponer el concepto de artesanado individual del maestro al de una "industrialización" pedagógica -

a fondo, basándose en la producción masiva de materiales y de mensajes. La razón de ello radica sin duda en que, en los países del Tercer Mundo, el desarrollo de la educación que sigue marcada profundamente en sus estructuras, su organización y sus contenidos por los modelos coloniales no alcanza todavía estadio de conciencia crítica y de invención tecnológica suficiente; radica también en que el programa de las tecnologías intermedias (denominadas también "tecnologías adaptadas") se presente demasiado a menudo simplemente como un esfuerzo para dar trabajo a un mayor número de gentes, y que el primer problema de la enseñanza es incrementar la eficacia y el rendimiento del personal existente tanto como el crear nuevos sistemas de enseñanza.

No obstante, el objetivo último de los programas de tecnologías intermedias es la promoción del espíritu de invención tecnológica y de creación orientado hacia el desarrollo. Este esfuerzo comporta, pues, una finalidad pedagógica de importancia para todos los educadores.

Prácticamente se trataría de desarrollar sistemáticamente conjuntos orquestados de métodos y de técnicas específicas que correspondiesen a las necesidades de una región, de un Estado, hasta de una etnia, de un grupo cultural o de un dialecto. Estos conjuntos se situarían entre la producción industrial normalizada nacional o internacional (tal como la han puesto a punto los países desarrollados, para la edición de manuales escolares, la producción de materiales audiovisuales educativos, el empleo de redes de radio y televisión) y la prestación artesana dejada a la iniciativa del maestro aislado.

En fin, el progreso científico y tecnológico reviste un valor intrínseco, incluso independiente, en el límite, de la materialidad de los medios movilizados, pues su espíritu puede ejercerse sobre los sistemas educacionales incluso antes de que puedan ser dotados de vastos equipos modernos. Esto, an efecto, no es indispensable para explotar las enseñanzas que se derivan de las investigaciones.

"Sin el desarrollo y la aplicación a la educación de estos principios intelectuales, las tecnologías intermedias corren efectivamente al riesgo de convertirse en un callejón sin salida del desarrollo en lugar de constituir un paliativo necesario. La presencia de la imaginación tecnológica ideando métodos nuevos es lo que asegurará la normanización indispensable de las tecnologías intermedias y, en consecuencia, su generalización" (133) También consideramos que sería útil, al mismo tiempo que se preocupen de difundir las tecnologías avanzadas, fomentar en muchos casos el desarrollo de tecnologías simplificadas, adaptadas a las necesidades y posibilidades del país, de tecnologías nuevas que no exijan inversiones masivas, de tecnologías intermedias capaces de contribuir a regenerar la educación en los países en vías de desarrollo.

Es cierto que lo más importante es actuar sin esperar la luz de los principios deducidos por la tecnología educativa avanzada, cuya significación rebasa con mucho los límites de simples procedimientos.

Utilización de las energías populares

En muchos países, la inexistencia de las infraestructuras necesarias para la introducción de la tecnología moderna, los costos a menudo prohibitivos de las inversiones requeridas y la imposibilidad de desarrollar en poco tiempo los cuadros y medios deseados, constituyen obstáculos tan graves para la aplicación de las técnicas más avanzadas, sobre todo en el terreno educativo, que las perspectivas que aquélla hace brillar a los ojos del Tercer Mundo corren el riesgo de no ser, todavía por mucho tiempo, sino espejismos -- generadores de ilusiones a veces peligrosas

Pero experiencias originales, en ciertos países tecnológicamente atrasados, han venido a demostrar que existe otro camino: el de la utilización de las capacidades creadoras de todos, gracias a nuevas formas de organización y movilización de masas. Se trata de apelar a todas las energías, a todas las inteligencias que atesora el pueblo, para hacerlas participar en la promoción de un tipo nuevo de desarrollo tecnológico y científico, de acuerdo con las necesidades de la nación.

Se puede creer que el desarrollo de las técnicas nuevas sea decisivo en todo? Pretender ésto sería ignorar aquel otro gran componente de la reforma educativa fundamental de nuestra época: la promoción masiva de los recursos humanos latentes.

Indudablemente, el progreso de las tecnologías educativas permitirá un amplio despliegue individual de quienes estarán en condiciones de beneficiarse de aquellas en los años próximos; es indudable que su difusión no se limitará a los sectores organizados de la educación, sino que se extenderá gradualmente más allá, con lo que cabe esperar grandes resultados, en un futuro más o menos próximo, del despliegue de los grandes medios modernos de comunicación, en especial para la alfabetización, la educación de base y la información de las masas.

Pero las perspectivas de movilización del potencial humano (del que cabe afirmar con razón que hoy día sólo se utiliza en una débil proporción) están lejos de depender exclusivamente de tales medios, por eficazmente que puedan concurrir a ello.

Las posibilidades de participación de las masas en la empresa social y educativa son inmensas. Los pueblos sumergidos hasta ahora por la historia toman conciencia de lo que quieren y de lo que pueden. La envergadura y la fuerza potencial derivado de las movilizaciones de masas, los movimientos de voluntarios, la organización popular espontánea, son atestiguadas por el ejemplo de numerosos países en el transcurso de los últimos cincuenta años.

También es preciso inscribir en primera línea de los hechos portadores de porvenir les

perspectivas que abre a la educación, en su sentido más amplio, el poder creador de las energías populares liberadas.

LA PRACTICA APLICA E INVENTA A SU VEZ

Innovaciones a la práctica.

Clases polivalentes, escuelas integradas, non-graded schools, ciclos de transición scuola senza mur comprehensive schools, escuelas polivalentes, classes passerelles, unstreamed classes, sharmak vidyapeeth, harembes schools, community colleges, universidad libre a distancia, drop-in high schools, universités invisibles, enseñanza en equipo, universidades sin muros, radnicki univerziteti, open schools, escuela en el campo, escuelas paralelas, modular scheduling, estudios independientes, individually prescribed instruction. Esta enumeración, que está lejos de ser exhaustiva, atestigua la diversidad y amplitud de la corriente de innovación que se manifiesta desde hace 10 años en los países desarrollados, lo mismo que en los países en vías de desarrollo, con intensidad desigual y éxito diverso, según los recursos disponibles y las orientaciones políticas.

Estas innovaciones, todas las cuales tienden a derivarse de fórmulas educativas más eficaces y más ágiles, son demasiado recientes para que se puedan medir sus méritos e impacto, aunque su convergencia sea muy significativa.

Enseñanza individualizada.

Muchas fórmulas de enseñanza individualizada ponen el énfasis sobre el diagnóstico personal y la extensión de los elementos de autodidaxia, viéndose asignar cada participante, en función de sus necesidades y de sus aptitudes, un programa de estudios compuesto de datos e asimilar, de trabajos de investigación y de ejercicios, los cuales habrá de realizar unas veces en grupo y otras individualmente, al mismo tiempo se halla provisto de medios de autocontrol.

Las modalidades del aprendizaje tienden a multiplicar los procedimientos y los equipos de aprendizaje independientes (encuestas e investigaciones, centros de documentación, mediatecas) y las fórmulas adaptativas (estaciones de interrogación colectiva, máquinas de enseñar).

Los conceptos relativos a la organización y a la estructuración de los conocimientos evolucionan. El programa escolar a menudo ya no es un discurso continuo dividido en capítulos iguales; tiende a devenir un sistema modular que permita la creación de conjuntos de materiales (packages), divididos a su vez en bloques intercambiables. Los recorridos impuestos a los alumnos cesan de ser lineales. Las ramificaciones permiten proponer itinerarios óptimos según el estado de los conocimientos. Los recursos para aprender se diversifican (enfoques multimedia desarrollados sobre todo por las radios y televisiones escolares en los

países de la Europa Occidental.)

El tiempo escolar cesa de estar uniformemente distribuido. Su ritmo ha variado, el desenvolvimiento de los ejercicios se diversifica y aparece la progresión uniforme para todos, pudiendo reservarse ciertas cantidades de tiempo para el estudio individual, practicando el ritmo propio del alumno (hasta al 40o/o del tiempo escolar en ciertas escuelas secundarias americanas y suecas). Se tiende a distinguir más o menos empíricamente en el estudio tiempos de información (individual o por grandes grupos), tiempos de ejercicio en pequeños grupos, tiempos de asimilación individual, tiempos de transferencia y tiempos de control (individual y colectivo).

Cientelas nuevas.

La educación tiende a acercarse a capas de la población, comúnmente excluidas de los circuitos educativos, que constituyen para ella una clientela nueva. En todo el mundo, se manifiesta la necesidad de crear instituciones dirigidas a categorías especiales de adultos: trabajadores que buscan cualificarse, cuadros y técnicos reclutados de repente, bajo la presión de transformaciones políticas o sociales, para asumir responsabilidades para las cuales no habían sido preparados, o "desfasados" como consecuencia de mutaciones tecnológicas. Particularmente interesantes a este respecto aparecen ciertos sistemas destinados sobre todo a ensanchar el acceso a la enseñanza superior (136). Estos sistemas tienen en común el principio de la inscripción voluntaria (sin criterios formalizados de admisión) y el acceso a un conjunto centralizado de recursos individualizable: datos almacenados en ordenador o en bande magnética, abono a redes de distribución (radio, televisión, enseñanza por correspondencia), etc.

La revisión de las funciones de transmisión autoritaria del saber tradicionalmente desempeñadas en la escuela conduce a reducir las restricciones impuestas a los alumnos en materia de comportamiento (disciplina, deberes, exámenes). El conocimiento puede elaborarse en común y se reserva un gran margen a la discusión y a los seminarios. A partir de ahí, se pueda llegar a formas de gestión cooperativa, o veces violentamente "contre-universidades". Pero estas fórmulas vienen dictadas por razones económicas (búsqueda de una mejor utilización de los recursos) o pedagógicas, en el sentido de una individualización más auténtica y de la práctica de la enseñanza mutua (137).

(136) Ejemplos: Telekolleg (República Federal de Alemania) o la Ecole secondaire por correspondencia y radio de la cadena NHK (Japón). El sistema hoy día más elaborado es el de la Open University del Reino Unido, que combina la escucha de emisiones de radio y televisión, la utilización de manuales especiales y "escuchas de enseñanza" (learning kits), el trabajo por correspondencia la consulta de videocassettes, los seminarios de grupo y las sesiones de verano.

(137) Una experiencia de "recuperación libre" en Tele Níger, en 1970-71, ha llevado a la autogestión de las emisiones por los propios alumnos (nivel de edad: 10-11 años)

Modificación del papel de los enseñantes.

Con carácter general, el papel del enseñante tiende a modificarse en la medida en que la función magistral de transmisión de los conocimientos viene completada por funciones de diagnóstico de las necesidades del alumno, de motivación y estímulo para el estudio, de control de la adquisición del saber. Se ven aparecer equipos enseñantes organizados según el modelo de los equipos hospitalarios, y multiplicarse los auxiliares y los asistentes, encargados principalmente de tareas no didácticas como la vigilancia, la compilación de las evaluaciones y la administración. En el límite se comienza a pensar que la idea misma de espacialista permanente de la educación debe revisarse para ciertos sectores educativos.

La arquitectura escolar cambia.

El espacio escolar cesa de estar necesariamente repartido sobre la base de una cédula para cada cuarenta alumnos. La arquitectura interna de las instituciones extraescolares ofrece soluciones originales. En espacios polivalentes, provistos de mamparas móviles y completados por cabinas, se acomodan a voluntad a grupos numerosos, al trabajo en pequeños grupos y al estudio individual. Vastos espacios sirven a las actividades de forum. Los puntos de documentación se multiplican.

El establecimiento educativo deviene a la vez club, taller, centro documental, laboratorio y agora. De modo general, el agrupamiento de alumnos, la organización del espacio, el empleo del tiempo, la distribución de los enseñantes, el reparto de los recursos materiales, tienden a la movilidad, hacia una mayor flexibilidad de la institución, en función de la evolución social o técnica.

El local de la escuela típica ha percibido mucha de su importancia tradicional en los países con recursos limitados. Aunque una arquitectura moderna y que responda a las innovaciones técnicas avanzadas sea en principio una ventaja que apreciará todo escolar, la experiencia muestra que nuevas relaciones entre enseñantes y estudiantes, la introducción de pedagogía creadoras y, en conjunto, la creación de una atmósfera educacional de un tipo nuevo pueden compensar ampliamente las carencias en el plano de las instalaciones, de los equipos y de los edificios escolares. A este respecto los resultados obtenidos por las prácticas educativas novedosas en pleno campo, bajo la tienda de campaña, o por los medios más elementales, han sido a menudo mucho más convincentes que los que se han esperado de la construcción de escuelas ricamente equipadas. Habida cuenta de los costes muchas veces exorbitantes de la construcción de escuelas que tratan de rivalizar con los mejores del extranjero, los países en vías de desarrollo tendrían interés en prestar su atención principal a los aspectos no materiales de la entidad escolar. Deberían, sobre todo, no lanzarse por la vía de competencias que obedecen a consideraciones de "prestigio nacional". Tentaciones de esta naturaleza constituyen no sólo una carga injustificable para la economía educacional, sino que incluso pueden imprimir una dirección malsana al desarrollo general de la educación. Además, la articulación entre la escuela y el medio ambiente está mucho mejor asegurada por fórmulas de inspiración diametralmente inversa.

Articulación entre la escuela y la sociedad.

En conjunto, la evolución interna de la institución escolar va paralela a una mejor articulación práctica de la escuela y la sociedad. Considerados todos sus aspectos, es bajo el efecto del ambiente natural, comprendiendo en él la acción de los "enemigos naturales" de la especie, como ésta se educa a lo largo de los años. Todo parece demostrar que esta educación natural, resultante de la acción combinada del medio ambiente biológico y del medio ambiente social ha sido el instrumento principal de elevación del hombre en el orden de la conciencia y de la inteligencia.

Una correlación estrecha entre la sociedad y la educación parece especialmente necesaria ahora cuando se multiplican las posibilidades de instruirse, de adquirir conocimientos y de cultivarse.

En estas condiciones, el aprendizaje escolar fundado en ideas de esfuerzo, de disciplina y de competición soporta a menudo la concurrencia del atractivo de formas más vivas, más fáciles o más voluntarias de educación de los adolescentes y de los adultos, al mismo tiempo que se agudizan los conflictos entre los valores representados por la escuela y los modelos de vida vulgarizados en muchos países por las redes de gran información que resaltan la violencia, el erotismo, la suerte, así como la poesía, la espontaneidad y el placer. De ahí la necesidad, cada vez más claramente sentida, de armonizar los objetivos y los medios de la educación escolar y de la educación extraescolar, en el sentido amplio del término (140).

La apertura de la escuela al mundo funciona en los dos sentidos. Aquella tiende a concebirse como un centro cultural polivalente. Por consiguiente, la biblioteca escolar sirve también de biblioteca pública, el auditorium, el teatro local; los laboratorios científicos, los talleres técnicos, los equipos deportivos, los estudios audio-visuales, los centros de documentación son puestos a disposición de la colectividad, al menos fuera de las horas de clase y durante las vacaciones. Así se trata de implantar, de arraigar la escuela en el ambiente, librándola de enclaves, insertándola en la comunidad, no sólo rural sino urbana, recordando que es difícil tener buenas escuelas en malas ciudades. Otro tanto ocurre con la familia: se trata de integrar directamente a los padres en la estructura escolar, asociándoles a la elaboración de la educación, sobre todo en las "escuelas comunitarias" (141) o por la "escuela de los padres". Lo mismo sucede entre la escuela y el mundo del trabajo, aunque los intentos para "superar" la división rígida entre trabajo intelectual y trabajo manual sean todavía a menudo muy superficiales. No obstante, estos contactos contribuyen a dar a los niños el gusto y el respeto por el trabajo físico y a crear un clima de comprensión mutua entre el establecimiento escolar y los trabajadoras de las fábricas y fincas vecinas.

(140) En los países socialistas, por ejemplo, se esfuerzan en coordinar ciertos programas de gran audiencia en la televisión con el desenvolvimiento de las actividades escolares. En diferentes países muchos proyectos de televisión están centrados en el tema de la "recuperación cultural" y de la acción contra el abandono escolar.

(141) Desarrollados en Laos, Liberia, Filipinas y Sierra Leona.

Liberación de las restricciones.

Los progresos de las ciencias biológicas, psicológicas y sociales han dado fundamentos científicos nuevos al gran movimiento tradicional del humanismo. Esas bases concurren, en conjunto, a mostrar que el hombre liberado de sus servidumbres socio-económicas e históricas podría ser diferente del hombre de las sociedades de penuria y dominación. Cualquiera que sea el estado casi-patológico al que un pasado de necesidad y violencia hayan podido conducirlo, cada día es más cierto que el hombre no es necesariamente un lobo para el hombre, y que sus pulsaciones profundas se han manifestado, no obstante, bajo formas negativas de violencia y agresividad irracional, es que a lo largo de toda su historia ha vivido en un marco general de lo que se podría llamar el círculo vicioso del subdesarrollo humano. Además, por primera vez en la historia, un tema real se abre, ante él: de una parte, el hombre ha adquirido una visión cada vez más segura de las realidades materiales que le rodean, de su propia condición y de su propio ser; de otra, comienza a conquistar poderes insospechados.

La educación factor de liberación.

Así la realidad funde la intuición creadora de los enseñantes y educadores que, individual o colectivamente, se han inspirado poco y se inspiran de modo creciente en la idea de que la educación puede y debe ser un elemento de liberación. Así la "escuela activa del Suizo A. Ferriere; la "auto educación" de la italiana María Montessori; el "trabajo por equipos" del americano John Dewey; las primeras "escuelas de trabajo" abiertas en la Unión Soviética inmediatamente después de la Revolución de Octubre por Pavel Petrovich Blonskij; el "método activo" del belga O. Decroly; el movimiento "escuela nueva" del francés Célestin Freinet; las "leben sgemeinschaftschulen" reagrupadas en Alemania alrededor de P. Patersen; las escuelas libres del tipo Summerhill del inglés S.A. Neill; la escuela "Mayflower" de Tai Solarin en Nigeria; de alfabetización y educación por la "concienciación" (144) fundadas en el método de Paulo Freire, en el Nordeste del Brasil y más tarde en Chile; los proyectos de alfabetización funcional lanzados en diversas partes del mundo con la cooperación de la Unesco en el marco del Programa mundial de alfabetización; las medidas tomadas por la República Popular de China con vistas a transformar radicalmente todo el sistema de educación, en íntima relación con un medio ambiente en mutación profunda o incluso los proyectos del tipo de la escuela rural piloto de Bac-ly y de su "laboratorio verde" en la República Popular de Viet-Nam; las experiencias hechas por Tanzania en el marco de la "educación por autoservicio"; las de las mujeres angoleñas que han sabido integrar el movimiento de alfabetización en la lucha del pueblo angoleño para su liberación; búsquedas análogas en ciertos países árabes; los intentos de reforma de la educación fundados en una filosofía de participación activa de las poblaciones en la obra educativa actualmente en marcha en Perú, en Chile y en Cuba.

(144) El término "concienciación" viene del brasileño "conscientizacao" que corresponde al "learning to perceive social, political and economic contradictions and to take action against the oppressive element of reality" (de la nota del traductor en Paulo Freire, *Pedagogy of the oppressed*, Nueva York, Herder and Herder, 1970, pág. 19).

Estas experiencias, y otras muchas más, han contribuido ampliamente a demostrar las posibilidades de una acción educativa liberadora, aun cuando hayan puesto en claro sus límites, e incluso los fracasos con que tropieza toda empresa de este género cuando no llega a insertarse en las estructuras socio-políticas ambientales que tienden a rechazarla como a cuerpos extraños.

Sin embargo, el poder liberador de la educación no depende sólo, en las condiciones actuales, de la voluntad innovadora, de la generosidad y del valor de los pedagogos. Las tecnologías modernas no precisan necesariamente, para ejercer sus efectos beneficiosos, el ser utilizadas por educadores ebrios de progreso, o en un contexto de innovación política; ejercen este poder por su propia naturaleza. Gracias a los medios de vasta información, y sobre todo a la utilización intensiva de la radio, los conocimientos pueden ahora penetrar en profundidad en ambientes inaccesibles hasta ahora a los medios clásicos. Uno de los grandes méritos de los mass-media es que liberan al enseñante de la preocupación exclusiva de transmitir el saber y le permiten así consagrarse más a su misión de educador. De esta manera, desde el punto de vista cualitativo, desarrollan las posibilidades de aprendizaje ofrecidas a los individuos y a las sociedades.

Alfabetización funcional.

El programa experimental mundial de alfabetización funcional con cuyo motivo se han efectuado experiencias en doce países con la ayuda de la Unesco, constituye una empresa original cuya doctrina y metodología se sitúan en el marco de los intentos de renovación de los sistemas educativos y de sus relaciones con el desarrollo. En la medida en que el analfabetismo es un aspecto del subdesarrollo, la alfabetización debería formar parte integrante de toda empresa de desarrollo, debería ayudar al hombre a devenir el agente y el amo consciente. A partir de esta correlación fundamental así como se han elaborado los principios de la alfabetización funcional, acción educativa, económica y social que se sitúa en los dominios considerados como prioritarios para el desarrollo, donde el analfabetismo aparece como una traba importante. Para asegurarse de que los contenidos son realmente funcionales, es decir, favorecen las acciones socio-económicas y culturales, se toma como punto de partida las motivaciones individuales; como medio, programas diversificados, cortados "a medida" fundados en un enfoque ecológico, y en el aprendizaje de conocimientos directamente utilizables; como objetivo, la formación de los individuos y grupos llamados a realizar tareas económicas y sociales dadas. El aprendizaje de la lectura y la escritura ya no es un fin en sí mismo; es sólo un medio tanto de desarrollo y de liberación personales como de prolongación del esfuerzo educativo individual. Los contenidos ya no son materias de enseñanza, sino respuestas globales, interdisciplinarias, a problemas concretos. La alfabetización funcional trata efectivamente, por encima de las competencias técnicas y profesionales de los individuos, de desarrollar su instrumentación mental y su poder de comunicación. Trata de conferir funciones educativas a amplios sectores de la sociedad, de promover el papel formativo de las principales actividades económicas, de definir los principios y modalidades de una educación como objetivo y como problema, de hacer participar a los ambientes interesados e incluso a los analfabetos adultos en la acción educativa.

Una acción educativa así concebida tropieza necesariamente con dificultades, de todo orden, engendra-

das tanto por las resistencias conservadoras y tradicionales como por la tendencia de los tecnócratas a subestimar la importancia del factor educativo en las empresas de desarrollo. Esto no impide que por sus múltiples aspectos novedosos y sus resultados positivos la alfabetización funcional merezca ser considerada como una contribución muy constructiva a la reforma de los sistemas de educación.

Elaboración del concepto de educación permanente .

En el curso de los diez años últimos es cuando ha tomado cuerpo realmente la idea de la educación permanente. Sería indudablemente un error ver en ella un descubrimiento de nuestro tiempo. La idea de continuidad del proceso educativo no es nueva. Conscientemente o no, el ser humano no cesa de instruirse a lo largo de toda su vida, y en primer término bajo la influencia de los ambientes donde transcurre su existencia, o sus existencias sucesivas, y por efecto de las experiencias que vienen a modelar su comportamiento, su concepción de la vida y los contenidos de su saber. Lo que ocurre es que esta dinámica natural no encuentra apenas hasta ahora estructuras en que apoyarse para trascender el azar e inscribirse en el sentido de un proyecto deliberado; sobre todo, las ideas recibidas acerca de la instrucción, por definición escolar y juvenil, le solían prohibir concebirlas en términos de educación. Y es verdad que en espacio de unos pocos años, una misma evidencia práctica se ha impuesto de un extremo del mundo al otro, la mayoría de los hombres no están suficientemente equipados para responder a las condiciones y a los elbures de una vida vivida en la segunda mitad del siglo XX. Las exigencias del desarrollo social, económico y cultural de las sociedades del siglo XX hacen que centenares de millones de adultos tengan necesidad de educación, no sólo como en el paso por el placer de perfeccionar sus conocimientos o de contribuir, a su propio desarrollo sino para poder hacer frente a las necesidades de sus sociedades y ofrecerles las potencialidades máximas de una colectividad educada. Por consecuencia, se ha demostrado que la empresa educativa no será eficaz, justa y humana sino el precio de transformaciones radicales que afectan a la sustancia del acto educativo, del espacio educativo y del tiempo de la educación, en una palabra, avalan el concepto de educación permanente.

Proceso educativo global.

Después de sus dimensiones se han ampliado hasta convertirse en un problema histórico, un problema de civilización. Sin embargo el término de educación permanente al principio no era apenas otra cosa que un término nuevo aplicado a una práctica relativamente antigua; la educación de los adultos, por no decir los cursos nocturnos. Mas tarde en la perspectiva de la continuidad, se la ha aplicado esencialmente a la formación continua profesional para venir enseguida a tener en cuenta múltiples aspectos de la personalidad intelectual, afectivos, estéticos, sociales y políticos en una visión integrada de la acción educativa. Finalmente en la actualidad, tiende cada vez más a designar el conjunto del proceso educativo considerado desde el punto de vista del individuo y desde el punto de vista de la sociedad. Hay que destacar dos consecuencias significativas: por una parte, la educación de los niños, aun ayudando al niño a vivir como es debido su vida infantil, tiene esencialmente por misión preparar al futuro adulto para las diversas formas de la autonomía y de la autodidaxia;

de otra parte, la existencia y el desarrollo de estructuras amplias y abundantes de educación y de actividades culturales para los adultos, además de responder a sus fines propios, constituyen la condición para que las reformas de la educación primaria sean posibles.

Así, la educación permanente deviene la expresión de una relación envolvente entre todas las formas, expresiones y los momentos del acto educativo.

Actualmente, la educación ya no se define en relación a un contenido determinado que se trata de esimilar, sino que se concibe, en su verdad, como un proceso del ser que, a través de la diversidad de sus experiencias, aprende a expresarse, a comunicar, a interrogar al mundo y a devenir cada vez más él mismo. La educación tiene fundamentos sólidos no sólo en la economía y la sociología, sino en la evidencia aportada por la investigación psicológica de que el hombre es un ser inacabado y que sólo puede realizarse al precio de un aprendizaje constante. Si ésto es así, la educación tiene su sitio en todas las edades de la vida y en la multiplicidad de las situaciones y de las circunstancias de la existencia. Recobra su verdadera naturaleza, que es la de ser global y permanente, y franquea los límites de las instrucciones, de los programas y de los métodos que la han sido impuestos en el curso de los siglos.

Se dan las condiciones para reforzar los fundamentos científicos de la educación. Se plantea desde ahora la cuestión de mejorar las relaciones entre la investigación interdisciplinaria y el desarrollo de la educación, de traducir el acervo científico a lo real pedagógico, de hacer de las instituciones educativas organismos racionales que utilicen ampliamente los logros tecnológicos. Se dispone de nuevos modelos ecológicos y cibarnáticos, robustos, autorregulables, autoequilibradores, autorregeneradores. Se llega así a considerar para la educación, fórmulas de organización fundadas en los principios del diálogo hombre-maquina, permitiendo generalizar la adquisición individualizada del saber.

Estas miras científicas parecen verse contredichas, en muchos países, por el pensamiento y las prácticas educativas que tienden a hacer de la educación un instrumento de desalineación individual y de liberación social, y a menudo la contestación de los jóvenes que responden afirmando los derechos de la afectividad y proclamando su rechazo de las restricciones.

Estas oposiciones encuentren una justificación en la indiferencia observada por los sistemas educativos hacia los fenómenos de las sociedades en las cuales están insertos, tanto si se trata de la guerra y la paz, como de la legitimidad de los gobiernos, del control de los nacimientos, de la injusticia económica y social o de la discriminación racial. A una ciencia que pivota sobre la definición de los objetivos, la modernización de los medios, la organización cibernética y la eficacia, con poderes públicos preocupados por imponer sistemas educativos racionalmente organizados, se opone el derecho a la iniciativa, a la inversión individual, a la creatividad, a la diferencia. La aversión sentida hacia la racionalización de los procedimientos educativos conduce a enunciar conceptos nuevos, que tienden a derogar las leyes del desarrollo científico. Frente a los procesos de integración mecánica, se afirman los derechos

de la originalidad individual.

Estos enfrentamientos no abren las puertas a la esperanza? En modo alguno, con tal de que se sepa llevar hasta su lógico término la contradicción entre los que quieren programar, reglar y controlar las funciones y los objetivos de la educación y los que plantean el problema en términos de superación perpetua de los fines de la sociedad,

El futuro de la educación reside en instituciones educativas que combinen la eficacia de organismos con base industrial o tecnológica centrados en la adquisición del saber con la vitalidad de grupos creadores cuya acción permitiría hacer evolucionar las relaciones humanas.

Son compatibles estos dos propósitos?

La racionalización de los medios y de los tipos de acción pedagógica, la apelación a las tecnologías de comunicación de masas, la introducción de los principios de la cibernética, por su naturaleza al parecer --- tienden a estimular la individualización y la concienciación, a incrementar la sociabilidad, a reforzar la autonomía de los que aprenden, a dotarlos mejor para la búsqueda de formas sociales mas justas, de concepciones nuevas de la autoridad y del poder, de la participación.

El porvenir pertenece a quien sepa reunir, en la educación, las fuerzas de la crítica, de la participación democrática y de la imaginación, con los poderes de la organización operacional, científica y racional, - a fin de utilizar los recursos latentes y las energías potenciales que residen en las capas profundas de los pueblos.

T E Y D I -1980



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Proyecto

Especial

Multinacional

OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

Desarrollo

Educativo y

Socio-Cultural

de Zonas

Limitrofes

UNIDAD 1
LECTURA 1

UNA VISION GENERAL
SOBRE EL
"ENFOQUE DE SISTEMAS"

República Argentina



Organización de los Estados Americanos

UNA VISION GENERAL SOBRE EL "ENFOQUE DE SISTEMAS"

Empezaremos por describir el desarrollo del "Enfoque de Sistemas" aplicado a la enseñanza. Este método difiere sustancialmente de otros como el de búsqueda o movimiento, puesto que abarca una gama muchísimo más amplia de actividades de enseñanza, las cuales deben ser consideradas como partes integrales de los programas educativos.

El "Enfoque Sistemático" incorpora todas aquellas ideas que usted ha tenido la oportunidad de experimentar en el transcurso de su propia educación, al diseño de un modelo consistente que tiende a enfatizar el éxito de cada uno de los estudiantes.

PUNTOS A DESARROLLAR

- Fundamentos históricos del "Enfoque de Sistemas"
- El modelo del "Enfoque de Sistemas"
- Metas de la enseñanza
- Análisis del proceso educativo
- Destrezas de entrada, conocimientos y características
- Objetivos en términos de conducta
- Evaluación en base a criterios preestablecidos
- Estrategias del proceso educativo
- Selección de medios educativos
- Materiales educativos
- Evaluación formativa
- Resumen

OBJETIVOS PARA LOS ESTUDIANTES

El estudiante que entiende el material descrito en este artículo, con el libro cerrado, podrá:

1. Enumerar al menos dos factores que contribuyeron al desarrollo del concepto de "Enfoque Sistemático" aplicado a la enseñanza.
2. Dado un diagrama del modelo de "enfoque de sistemas", identificar cada uno de sus componentes.
3. Identificar cada una de las principales actividades asociadas con cada uno de los componentes del modelo de "enfoque de sistemas"
4. Describir el papel que le corresponderá al profesor en términos de la utilización del "enfoque de sistemas".

FUNDAMENTOS HISTORICOS DEL "ENFOQUE DE SISTEMAS"

El Dr. Skinner trabajó durante varias décadas tratando de delimitar los principios en los cuales está basado el proceso de aprendizaje de los seres humanos y de los animales. En uno de sus experimentos conducidos con ratas llegó a concluir que con el objeto de entrenar una rata para que realice una tarea de mayor complejidad es necesario, primeramente, seccionar dicha tarea en sus componentes más pequeños y a continuación estimular al animal cada vez que éste haya actuado en forma correcta.

Skinner en uno de sus experimentos entrenó a grupos de ratas y palomas para presionar una tecla colocada en un determinado lugar de una jaula. Las ratas o palomas que servían para el experimento eran pesadas al empezar el trabajo, y luego sometidas a una dieta de hambre hasta lograr que pierdan determinado peso y por lo tanto se encuentren hambrientas; cuando se consideraba que el animal estaba ya listo, era introducido en una jaula.

El animal al penetrar en la jaula, caminaba por el corredor directamente al espacio abierto de la jaula, donde podía moverse más libremente; como se encontraba hambriento empezaba a buscar alimento y por lo tanto tocaba con el hocico o el pico las diferentes partes de la jaula, hasta que por casualidad apretaba la tecla, e inmediatamente era recompensado con un pequeño bolo alimenticio que le sirve de estímulo para seguir buscando el alimento. En varias oportunidades y siempre por casualidad aprieta la tecla y es recompensado inmediatamente, pero el animal descubre que cada vez que presiona la tecla tiene el correspondiente alimento, de tal manera, que cuando es introducido a la jaula va directamente a la tecla y la presiona recibiendo inmediatamente el estímulo.

De esta manera Skinner descubre que si era posible manipular la comida de los animales, también podía manipular su conducta, haciendo que presionen la tecla.

En 1953, según se dice, el Dr. Skinner visitó la escuela primaria de su hija. Observó allí que tanto su hija como un número de otros estudiantes tenían dificultad con la matemática. Se le ocurrió entonces que los principios que había usado para entrenar a las ratas en tareas muy complejas, podría también aplicarse a la enseñanza de la matemática; el contenido podría fraccionarse en pequeñas unidades y los estudiantes podrían ser estimulados cada vez que respondieran correctamente preguntas ordenadas en orden creciente de complejidad. Este fue el inicio del movimiento de la enseñanza programada.

Es posible que, en un momento u otro, usted haya usado o bien una máquina de enseñar o un texto de enseñanza programada, inspirados por Skinner, en los cuales leyó una frase o dos y se le pidió que respondiera una pregunta. Después de responder su pregunta, usted tuvo que operar una manivela en la máquina, voltear la página de su libro, o mover una cartilla en la misma página con el fin de comprobar si su respuesta era correcta. Esta respuesta funcionó como un refuerzo si respondió correctamente, o le indicó su error si su respuesta fue equivocada, usted luego continuó con la siguiente unidad de información o en caso contrario regresó a la unidad de información anterior.

A partir de estos inicios, se ha dado una serie de cambios. Se han desarrollado diversos estilos de programación, y mencionado varios principios psicológicos con el objeto de justificar los cambios ocurridos en el formato original presentado por Skinner. A principios de los años 1960 tuvo lugar un avance significativo cuando el Dr. Robert Mager publicó su ahora famoso libro "Preparación de los objetivos de instrucción". La tesis de Mager era de que no es suficiente analizar simplemente las conductas deseadas de los estudiantes y darles pequeños refuerzos, como había indicado Skinner. Desde el punto de vista de Mager, el profesor debería, además, saber, que antes de empezar su enseñanza, exactamente qué es lo que quisiera que los estudiantes fuesen capaces de hacer.

///

/// Mager reaccionaba principalmente contra las descripciones globales respecto de las "cosas que los estudiantes deberían saber", las que no podrían ser verificadas u observadas de ninguna manera. Mager ha argumentado, en forma totalmente convincente, que los profesores deberían ser capaces de describir las conductas que esperan de sus estudiantes, con el objeto de demostrar que han recibido determinada enseñanza o han aprendido algo. El profesor no solamente debería ser capaz de describir esta conducta, sino que también debería ser capaz de describir las condiciones bajo las cuales el estudiante deberá realizarlas y con qué grado de perfección. Uno de los mayores impactos del énfasis otorgado por Mager a los objetivos en términos de conducta, ha sido el de llamar la atención sobre la necesidad de relacionar el progreso del estudiante con los objetivos propuestos por el profesor para ser enseñados.

Quedó demostrado de forma evidente que, con frecuencia, los profesores han indicado ciertos objetivos para los estudiantes, y luego éstos han sido evaluados en forma absolutamente inconsistente con dichos objetivos. Por lo tanto, hacia mediados de 1960 el mundo de la enseñanza comenzó a darse cuenta de la necesidad de especificar los objetivos del proceso educativo con el objeto de relacionar la evaluación con dichos objetivos, y luego desarrollar técnicas de enseñanza que permitieran a los alumnos el logro de los mismos.

A mediados de los años 60, y como resultado de los cambios en los enfoques de la enseñanza y aprendizaje y en las actitudes relacionadas con la problemática social en general, se desarrolla un nuevo interés en las áreas de la enseñanza individualizada. A pesar de que los educadores vienen hablando sobre la necesidad de la enseñanza individualizada desde los años 20 y 30, muy poco es lo que se ha hecho en este campo. El maestro carecía de las técnicas o de los elementos de la tecnología para enseñar con los estudiantes de otra manera que no fuese en grupos. Sin embargo, a mediados de los años 60 con el movimiento de las computadoras y otros tipos de tecnología y con la preocupación renovada por las diferencias reales entre los estudiantes, se hicieron algunos intentos para descubrir técnicas por las cuales cada estudiante pudiera desarrollar hasta el máximo sus propias capacidades. Esto ya no fue más una simple palabrería, sino una preocupación real que llevó a la implementación de los procedimientos individualizados dentro del ambiente de un aula de clase.

De esta forma, a la línea original del aprendizaje programado de Skinner, se agregaron los conceptos de objetivos en términos de conducta y de enseñanza individualizada. Varios psicólogos de la educación, se preocuparon por el desarrollo del concepto total de los sistemas de enseñanza individualizada. El concepto de sistemas es importante de destacar ya que implica que el proceso de enseñanza y aprendizaje está realmente constituido por un número variado de actividades. Si el proceso ha de ser exitoso, todas estas actividades deben ser consideradas no solamente a nivel individual, sino en términos de su propia interacción. El concepto de sistema implica que hay relación previamente determinada entre los componentes del proceso educativo: cada componente tiene sus propias funciones, y ejerce además un efecto propio en cada uno de los otros componentes. Si un conjunto de componentes conforma un sistema, uno puede inferir que el proceso total es dirigido hacia el logro de metas específicas; es decir, en este caso, que cada estudiante logrará los objetivos de aprendizaje que han sido destinados para él. Dado que los psicólogos estaban preocupados con todos los componentes del proceso educativo, ellos se refieren a su modelo como el modelo del "análisis de sistemas".

EL MODELO DEL "ENFOQUE DE SISTEMAS"

El modelo del Enfoque de Sistemas que será utilizado en este libro fue desarrollado por Dick en 1968. Sin embargo, el estudiante deberá estar consciente de que hay diversos modelos que han sido propuestos por diversos educadores. Estos modelos tienen muchas similitudes; difieren primeramente en los componentes que incluyen o en la secuencia en la cual los componentes han sido organizados. Varios modelos han sido utilizados con éxito en una gran variedad de situaciones de enseñanza hasta en nuestros días. No se conoce de ninguna investigación que haya sido conducida con el objeto de determinar cuál es el mejor de los modelos, y según parece, dicha investigación sería improductiva porque existen gran cantidad de variables que tienen que ser consideradas para poder llegar a una conclusión definitiva.

Antes de pasar a la próxima sección trate de escribir su propia definición o descripción de un "modelo" en el espacio previsto más abajo. ¿Puede usted pensar en algún tipo diferente de modelo? ¿Qué es lo que ellos tienen en común?

.....

.....

.....

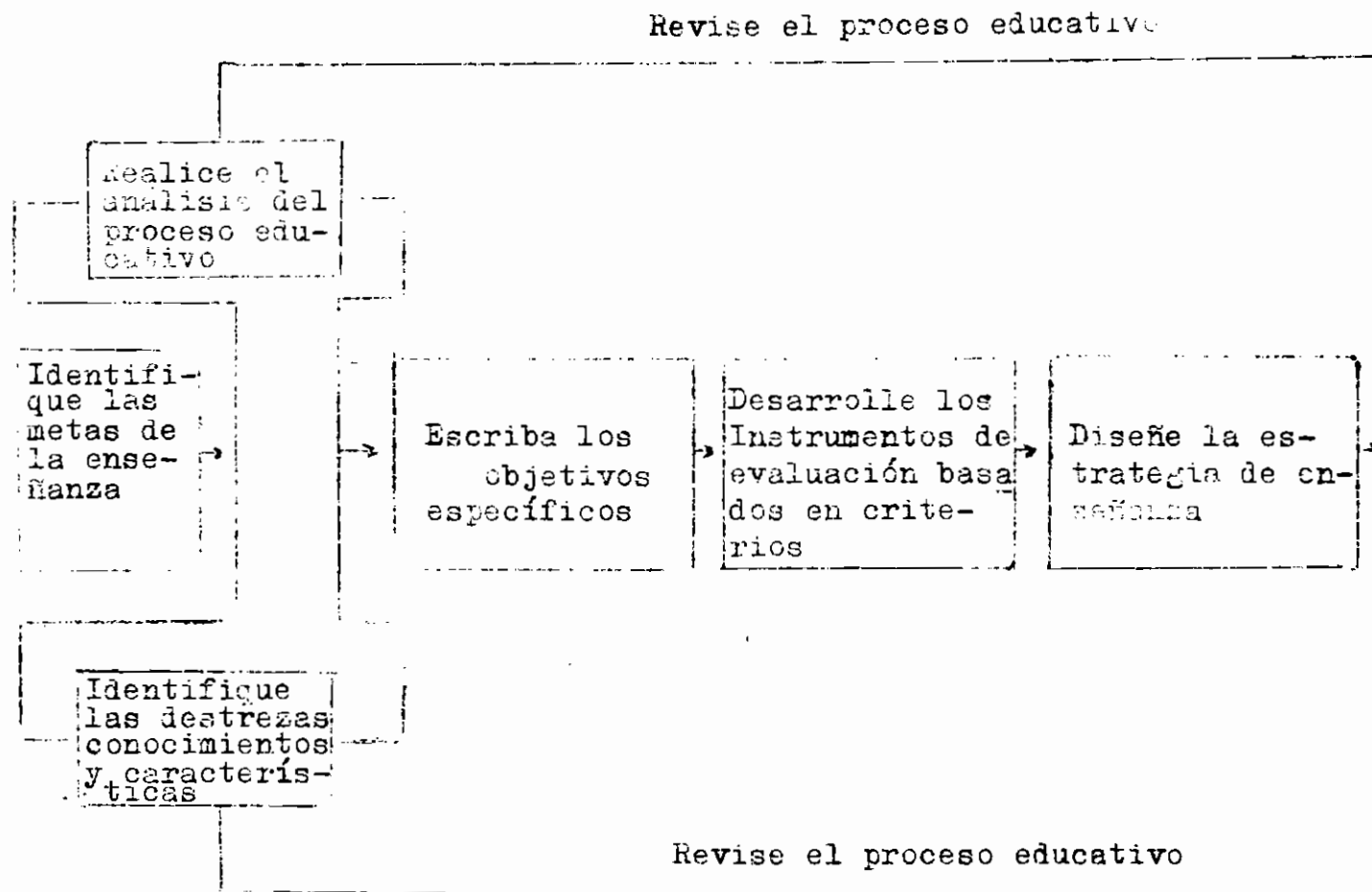
.....

La figura 1 muestra el modelo completo del enfoque de sistemas. Seguramente, los nombres que aparecen en cada uno de los cuadros no se explican por sí mismos en este punto del aprendizaje, pero al menos nos permiten sugerir a usted cómo fluyen las actividades que un maestro debe cumplir con el objeto de que su enseñanza sea efectiva. (El flujo de las actividades generalmente es indicado de izquierda a derecha del modelo).

METAS DE LA ENSEÑANZA

Parecería obvio que cualquier enfoque de enseñanza tendría que ser iniciado con algún tipo de formulación implícita o explícita relacionada con aquello que uno desea enseñar. Los profesores generalmente hablan de lo que ellos van a enseñar, en lugar de lo que sus alumnos van a aprender. Muy a menudo, ellos dicen que su enseñanza se imparte en el quinto grado de matemática o en el primer año de biología, los que son, en realidad, dominios de contenidos, y no indican en concreto qué es lo que el estudiante va a aprender o es capaz de hacer una vez que ha recibido la enseñanza. La formulación solamente dice que el profesor, de alguna manera, proveerá la información relacionada con estos tópicos.

La identificación de las metas puede ser aplicada a cualquier unidad de enseñanza, ya sea, si se trata de un año entero de duración o solamente de una hora. La terminología utilizada -la forma como la meta es formulada- puede ser determinante para la aplicación exitosa del modelo del enfoque de sistemas. Mientras más específico sea usted con respecto a lo que usted desea que el estudiante sea capaz de ser, mayores posibilidades tiene de lograr que el estudiante pueda ser capaz de cumplir su conducta en forma exitosa. Por ejemplo es más factible /



(sigue pág.sig.)

/ que el estudiante aprenda "a participar en forma exitosa en un juego de tennis en el cual él observa las reglas en forma apropiada" que ser "un buen jugador de tennis". Al tratar de identificar su meta de enseñanza, usted está determinando el objetivo terminal para el estudiante. Este indica lo que será capaz de hacer una vez que él haya completado su unidad de enseñanza.

ANALISIS DEL PROCESO EDUCATIVO.

El modelo del enfoque de sistemas como se muestra en la figura 1 sugiere que una vez que usted haya identificado su meta de enseñanza, su próximo paso será desarrollar un análisis del proceso educativo relacionado con dicha meta. (De hecho, el modelo indica que tanto el análisis del proceso educativo como el análisis de las capacidades previas del estudiante deben ser realizados en el mismo momento).

Se ha preguntado usted alguna vez, ¿por qué cierto contenido es incluido en los textos con los cuales usted estudia? o ¿por qué ellos son presentados en cierta secuencia determinada? Si es así, usted se habrá dado cuenta que no hay ninguna razón obvia en sí misma para incluir un tópico y excluir otro. Los diseñadores profesionales de currículum continuamente batallan con el problema de que se encuentran con demasiado material para la capacidad del libro que ellos desean producir. De la misma manera, cada profesor tiene ciertos tópicos o actividades favoritas las cuales él desea incluir en el programa de enseñanza. Es muy difícil y algunas veces hasta doloroso para el maestro experimentado o el escritor de textos, someter sus actividades educativas a un análisis intenso porque a veces los resultados son agobiadores.

El procedimiento que nosotros estamos llamando análisis del proceso educativo fue primeramente desarrollado por Robert Gagné y fue llamado "Análisis de Tareas". Gagné presentó la hipótesis de que el estudiante logra un determinado objetivo de enseñanza, logrando primero ciertos objetivos que le son subordinados, y que, el propósito del proceso educativo es guiar a los estudiantes desde un nivel de actividad al nivel inmediatamente superior.

Con el objeto de realizar un análisis del proceso educativo usted debe comenzar con algunas de sus metas de enseñanza, o con su objetivo terminal haciéndose la siguiente pregunta: "¿Qué es lo que tendría que hacer el estudiante con el objeto de realizar su tarea, una vez que se le han dado todas las instrucciones necesarias?" La respuesta a esta pregunta sería la especificación de una o más actividades prerrequeridas o conocimientos que capacitarían al estudiante para aprender cómo realizar la tarea terminal una vez que le ha dado un conjunto de instrucciones.

Si uno tuviera que elegir un objetivo terminal tan amplio como: "El estudiante sería capaz de participar efectivamente como un jugador en un juego completo de béisbol", entonces la respuesta a la pregunta "¿Qué es lo que tendría que hacer el estudiante con el objeto de realizar su tarea una vez que se le han dado las instrucciones necesarias?" La respuesta a esta pregunta sería la especificación de una o más actividades prerrequeridas o conocimientos que capacitarían al estudiante para aprender cómo realizar la tarea terminal una vez que le ha dado un conjunto de instrucciones.

Si uno tuviera que elegir un objetivo terminal tan amplio como: "El estudiante sería capaz de participar efectivamente como un jugador en un juego completo de béisbol", entonces la respuesta a la pregunta "¿Qué es lo que tendría que hacer el estudiante con el objeto de realizar su tarea una vez que se le han dado las instrucciones?" po.

/ dría ser la identificación de las siguientes cinco tareas subordinadas o prerrequisitos: a) ser capaz de lanzar una pelota en forma efectiva, b) ser capaz de correr en forma efectiva, c) ser capaz de batear la pelota en forma efectiva, d) ser capaz de aparar la pelota, - e) ser capaz de demostrar conocimiento de las reglas del béisbol.

El análisis del proceso educativo no termina en este punto. La misma pregunta se repite sobre cada uno de los prerrequisitos que han sido identificados en el primer paso. Por ejemplo, el análisis del proceso educativo de la subtarea "ser capaz de batear la pelota efectivamente" debería identificar destrezas tales como:

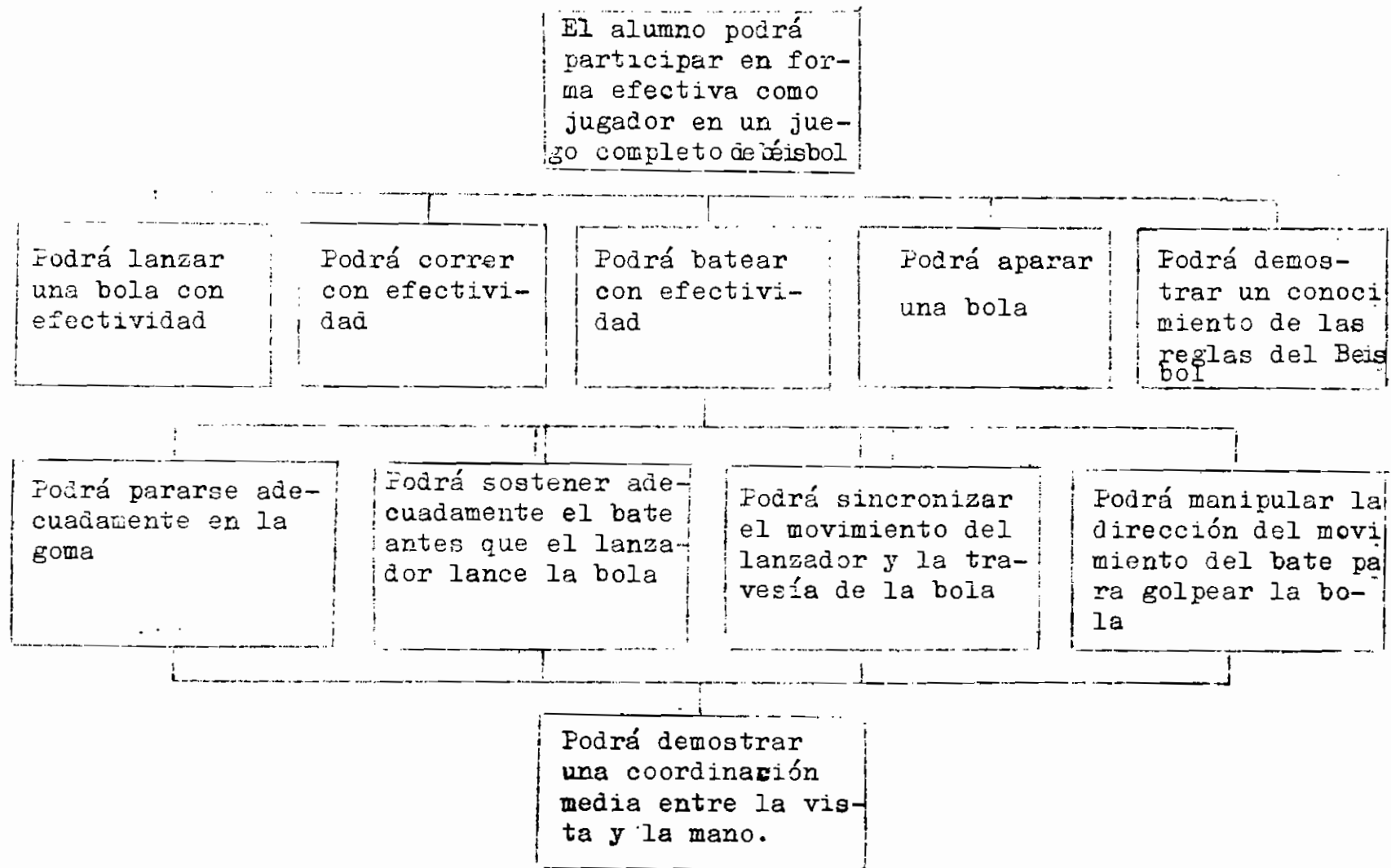
- a) ser capaz de pararse en forma correcta en la goma
- b) ser capaz de sujetar el bate en forma adecuada antes de que la pelota sea lanzada por el lanzador,
- c) ser capaz de batear a tiempo siguiendo el movimiento del lanzador y la ruta de la bola,
- d) ser capaz de manipular la dirección del movimiento del bate con el objeto de pegarle a la pelota en un momento oportuno.

La pregunta "¿Qué debe saber el estudiante a fin de realizar...?" debe ser preguntada cada vez que una nueva destreza ha sido identificada hasta que uno llega a un conjunto de destrezas básicas. En el ejemplo que hemos estado utilizando, en algún punto del análisis usted habrá llegado al momento en el cual el estudiante deberá ser capaz de demostrar algunas destrezas rudimentarias de coordinación. La figura 2 muestra cómo se vería el análisis del proceso educativo si fuera diseñado como una jerarquía de destrezas. Observe que solamente una destreza ha sido analizada en cada nivel. Con el objeto de completar el análisis usted deberá realizar un examen de cada una de las subtarejas hasta que haya logrado identificar destrezas muy básicas. El análisis del proceso educativo no es un proceso fácil y no se utiliza mucho en situaciones de enseñanza. Se le debería considerar, más bien, como una cierta forma de arte más que una ciencia exacta, ya que personas con igual capacidad de razonamiento podrán analizar el mismo objetivo terminal en forma diferente. Por ejemplo, usted puede diferir con los autores en términos de las actividades que son consideradas prerrequeridas, asociadas con el aprender a jugar béisbol en forma efectiva.

Aún cuando los profesores y aún los diseñadores de currículum pueden no estar de acuerdo con el conjunto exacto de experiencias subordinadas de aprendizaje que deberán ser derivadas del análisis del proceso educativo de un objetivo terminal, el proceso en sí mismo encierra un gran valor. Por ejemplo, identifica claramente aquellas destrezas que son más importantes para el logro del objetivo terminal; y por definición, todas aquellas que no son identificadas en dicho análisis no parecerían ser esenciales. No parece posible, por ejemplo, en la situación que hemos estado utilizado, que uno tenga que identificar alguna vez la destreza "ser capaz de nombrar todos los equipos de la Liga Americana" como una destreza importante en el aprendizaje de cómo ser un jugador de béisbol efectivo. Sin embargo, en otro análisis, bien podría darse el caso de que este tópico fuese incluido, por una y otra razón en un curso de educación física.

Hago referencia de nuevo a la figura 2. Una de las destrezas subordinadas enumeradas es "podrá aparar una bola de béisbol"

UNA JERARQUIA PARCIAL DE APRENDIZAJE, EL RESULTADO DE UN ANALISIS DEL PROCESO EDUCATIVO.-



/ Enumere más abajo por lo menos dos destrezas subordinadas adicionales, las cuales serían identificadas si usted hiciera la pregunta - "¿Qué tendría que saber el alumno o qué podría hacer, para que pueda aparar una bola de béisbol, después que se ha dado la enseñanza?".

.....

.....

DESTREZAS DE ENTRADA, CONOCIMIENTO Y CARACTERISTICAS

Una vez que se ha completado el análisis del proceso educativo, el maestro debe evaluar las destrezas de entrada, los conocimientos y las características de los estudiantes. Con frecuencia nosotros los maestros reconocemos el hecho de que los estudiantes tienen diferentes destrezas, habilidades y actitudes a las que nos referimos como diferencias individuales, pero muy pocas veces tomamos en consideración estas diferencias o ni siquiera intentamos medirlas cuando estamos preparando nuestra enseñanza. La salida más fácil es asumir que todos los alumnos no conocen nada sobre el tópico por enseñarse y que por lo tanto debemos comenzar desde el principio mismo. Como resultado, fastidiamos a una cantidad de estudiantes que pueden haber ya adquirido un número de destrezas. O podemos equivocarnos en la otra dirección, es decir, podemos asumir que los alumnos tienen más conocimientos o destrezas que los que realmente tienen. Por ejemplo, fué usted evaluado al principio de este curso, para determinar cuanta materia del contenido ya había aprendido? Esperamos que sí, pero hay también una probabilidad alta de que no haya sucedido así.

¿Por qué están las destrezas de entrada, los conocimientos y las características tan íntimamente relacionados con el análisis del proceso educativo? La respuesta está en el hecho de que se pueda mirar al cuadro del análisis del proceso educativo e indicar muy claramente las destrezas de entrada que usted asume los estudiantes tendrían. Ahora, usted puede trazar una línea a lo largo del diagrama en cualquier punto y estipular luego que usted cree que los estudiantes que inician esta actividad educativa ya habrán logrado esas destrezas que caen por debajo de la línea.

Usando esta técnica, se sabe con exactitud qué actividades educativas proporcionar. Se puede también definir el contenido de una prueba de evaluación que será administrada a los alumnos que tomen el curso, y que determinará si, de hecho, ellos poseen las destrezas exigidas en la conducta de entrada.

Una vez que se han medido las destrezas de entrada de los estudiantes, es su obligación decidir qué opciones tendrán los estudiantes en base a los resultados de la prueba. Por ejemplo, ¿habrá enseñanza correctiva para los estudiantes que no tienen los prerrequisitos asumidos para el curso, o simplemente se les pedirá que no tomen el curso? Usted también puede decidir hacer una prueba a los estudiantes sobre las destrezas principales que se van a enseñar en el programa educativo. Luego, se puede determinar si aquellos que ya han adquirido algunas de esas destrezas pueden excluirlas del programa.

Todo lo que se ha dicho hasta el momento sobre la evaluación a maestros de historia, ciencias o educación física, tiende a que cada uno de estos maestros, debe conocer con precisión las destrezas y //

// conocimientos que un estudiante necesita a fin de iniciarse en una experiencia nueva de aprendizaje, y tomar en cuenta varias otras consideraciones de entrada que se relacionan principalmente con las características físicas y personales de los estudiantes

Particularmente en las áreas de destrezas, los atributos físicos de los estudiantes determinarán en gran parte tanto el punto donde la enseñanza debe empezar como los objetivos terminales adecuados a ellos. Altura, peso y resistencia son ciertamente tres características físicas que no sólo usted desearía considerar sino que realmente mediría antes de diseñar un programa educativo para un estudiante en un área tal como la natación o levantamiento de pesas. Más claras aún son las consideraciones especiales para los que tienen impedimentos físicos.

No se puede ignorar las actitudes de los estudiantes hacia la educación física. Las diferencias individuales en esta dimensión son probablemente tan grandes, o aún más grandes, que aquellas que usted desee considerar en cualquiera otra dimensión. En cualquier salón de clase hay alumnos entusiastas y alumnos que se resisten a participar en cualquiera de esas actividades. Si bien es cierto que puede resultar difícil determinar las razones en esas actitudes de los estudiantes sin un psicoanálisis completo, usted debe tomarlas en consideración, si se quiere lograr los objetivos terminales del proceso educativo.

Cuando en cualquier actividad docente se toma la identificación de las metas de enseñanza, el análisis del proceso educativo, y la medición de las destrezas, los conocimientos y las características de entrada como el punto crítico de partida, claramente se ve que se debe proporcionar oportunidades de enseñanza individualizada a los fines de satisfacer las necesidades tan diversas de los estudiantes.

OBJETIVOS EN TERMINOS DE CONDUCTA

Una vez que Ud. ha determinado las metas de la enseñanza, conducido un análisis del proceso educativo y considerado las destrezas de entrada de sus estudiantes, debería entonces determinar sus objetivos en términos de rendimiento, es decir, las cosas específicas que ellos aprenderán como un resultado de esta enseñanza. Nos referimos originalmente a los objetivos en términos de rendimiento como a objetivos conductuales, pero algunos educadores objetaron esta connotación mecanicista del término, y se han desarrollado otros nombres y otras formas de presentarlos. Una de estas formas de presentación es la de objetivos de enseñanza, la cual enfoca primeramente los resultados de la enseñanza en contraposición al proceso que el maestro utiliza. Nosotros hemos determinado utilizar el término objetivo en términos de rendimiento porque éste coloca el énfasis en el estudiante y en lo que él será capaz de hacer cuando haya completado el proceso educativo. No hay posiblemente ningún problema cuando decimos que Ud. puede considerar cualquiera de los tres términos -objetivos conductuales, objetivos de enseñanza, y objetivos en términos de rendimiento- como sinónimos.

Debe ser recalcado, sin embargo, que los objetivos en términos de rendimiento solamente se establecen una vez que se ha conducido un análisis muy detallado de las metas de enseñanza y de las destrezas de los estudiantes. Muy a menudo en el pasado a los maestros de les ha obligado a que comiencen escribiendo los objetivos en términos de rendimiento. Nuestro modelo sugiere que la escritura o la determinación de los objetivos solamente debería ser el cuarto paso del proceso de enseñanza.

Como ya mencionamos anteriormente, el verdadero padre de los objetivos en términos de rendimiento es Robert Mager, quien ha afirmado que el profesor deberá estar en condiciones de describir en forma clara las conductas observables que él espera que el estudiante demostrará al final del proceso educativo. El objetivo en términos de rendimiento debe incluir una frase en la cual se indique cuáles son las "condiciones" bajo las cuales el estudiante se desempeñará y los "criterios" que deberá alcanzar con el objeto de determinar que él ha logrado el éxito que se esperaba.

Veamos un ejemplo. La expresión "el estudiante debe ser un hábil jugador de béisbol", es, sin duda alguna, una meta de enseñanza razonable. Sin embargo, no nos dice en realidad cuáles son las conductas que nosotros podremos observar y bajo qué condiciones el estudiante debe demostrar sus destrezas, o qué criterios utilizaremos para juzgarlas.

Veamos otro ejemplo. "el estudiante será capaz de hacer un lanzamiento en forma precisa". Ciertamente, podremos observar si ha estado o no lanzando una bola. Pero no hay ninguna descripción de las cuales él ejecutará este acto, ni hay allí tampoco una indicación real del criterio con el cual determinaremos dicha exactitud.

Veamos ahora un ejemplo de lo que podría ser considerado un buen objetivo de rendimiento: "Dado un diamante normal de lanzamiento, el estudiante será capaz de pararse en el plato y lanzar la pelota con movimiento alto en la dirección del instructor, quien estará parado en la primera base. El instructor será capaz de aparar cuatro o cinco tiros". En este ejemplo, está claro para nosotros bajo qué condiciones (mientras está parado en el plato de un diamante normal de lanzamiento) el estudiante tendrá que demostrar su destreza para lanzar. También está claro cuál es el criterio (cuatro o cinco lanzamientos que deberán llegarle al instructor en la primera base) que él tendrá que lograr con el objeto de demostrar su precisión.

Ahora que Ud. entiende cómo se formulan los objetivos de rendimiento, Ud. deberá saber cómo se derivan. El modelo sugiere que Ud. mire el análisis del proceso educativo. Por cada una de las destrezas subordinadas que Ud. ha identificado, Ud. debería escribir uno o más objetivos de rendimiento que el estudiante deberá adquirir. De esta manera Ud. tendrá un número de objetivos de rendimiento que el estudiante deberá aprender ya que ellos demuestran sus destrezas en tareas subordinadas.

Paremos un minuto en este punto y tratemos de clasificar la terminología que hemos estado utilizando hasta el momento. Hemos indicado que Ud. debe empezar con una "meta de enseñanza", formulada en la forma más específica posible. Debería indicar qué es lo que Ud. //

// desea que los estudiantes sean capaces de hacer cuando ellos hayan completado el proceso educativo. Luego Ud. conduce un "análisis del proceso educativo" de aquella meta con el objeto de determinar las "destrezas subordinadas" que un estudiante necesita aprender con el objeto de lograr su meta de enseñanza. El resultado de aplicar las técnicas de análisis del proceso educativo a una meta de enseñanza es la formación de una "jerarquía" de destrezas que deberán ser aprendidas por el estudiante. Después de determinar las conductas de entrada requerida y el conocimiento, Ud. deberá empezar a escribir "objetivos en términos de rendimiento". Cuando Ud. reescribe la meta de enseñanza en la forma de un objetivo de conducta, entonces éste se convierte en su "objetivo terminal" para aquella actividad educativa, por ejemplo, la destreza o el conocimiento hacia el cual toda la actividad educativa se encuentra dirigida. El replanteamiento de cada una de las destrezas subordinadas en la jerarquía en objetivos conductuales resulta en formulaciones de subobjetivos, es decir, estos objetivos son exitosamente logrados por el estudiante a medida que él se va acercando hacia su objetivo terminal. La figura 3 les indica la relación entre cada uno de estos términos tal como han sido aplicados a nuestro ejemplo del juego de béisbol.

EVALUACION EN BASE A CRITERIOS PREESTABLECIDOS

La evaluación de la enseñanza está estrechamente relacionada al tópico de objetivos en términos de conducta. Si Ud. quisiera evaluar la habilidad del estudiante para lanzar una bola, sería relativamente fácil definir la situación de evaluación. Ud. colocaría al estudiante en la goma y Ud. se colocaría en la primera base. Al estudiante entonces se le pediría que lanzase la bola a Ud. que está en la primera base. El estudiante sería juzgado en su habilidad para lanzar la bola de tal manera que Ud. pudiera detenerla en el air .

Sin embargo, utilizaremos otro ejemplo de objetivos en términos de conducta: "Dada una prueba escrita, el estudiante será capaz de contestar el 90% de las preguntas relacionadas con las reglas del juego de béisbol". El objetivo determina las condiciones, la conducta, y el criterio por el cual el estudiante será juzgado; lo que falta en este momento es el diseño del instrumento real de evaluación con respecto a las reglas del béisbol.

El modelo sugiere que una vez que los objetivos en términos de conducta han sido determinados, Ud. es responsable de inmediato por el desarrollo de los instrumentos para evaluar cada uno de los varios objetivos. (Observe en particular que Ud. no empieza primero la enseñanza y después en el último minuto determina cómo va a evaluar a sus estudiantes. Ud. debe tomar esa decisión antes de que diseñe las actividades educativas). Un procedimiento de evaluación que toma en cuenta la relación directa que existe entre el diseño de los instrumentos de evaluación y la formulación de los objetivos en términos de conducta se llama evaluación en base a criterios preestablecidos. El instrumento de evaluación está ligado directamente con los criterios que Ud. elige utilizar con el objeto de juzgar la efectividad de su enseñanza. Este concepto de evaluación es dramáticamente diferente de la práctica en el uso de escribir un test sumamente difícil que dispersará los puntajes de los estudiante y facilitará el otorgamiento de las notas "en base a la curva normal". La evaluación en relación con criterios previamente establecidos se refiere a instrumentos de evaluación que determinan qué objetivo ha aprendido el estudiante; no es un medio para compararlo con otros estudiantes.

Aún cuando nosotros volveremos a retomar este tópico con mayor detalle más adelante en este capítulo, debe ser enfatizado al extremo, en este punto, que la "evaluación debe estar directamente ligada a las metas y a los objetivos para los cuales se proveerá la enseñanza.

Si a Ud. se le dijera que uno de los criterios para calificar sus estudiantes en una clase de básquetbol, fuera su habilidad para hacer 6 o más de 10 tiros malos, ¿podría Ud. determinar si el profesor está usando un sistema de evaluación en base a criterios previamente establecidos?. Explique su respuesta a continuación:

.....
.....
.....
.....

ESTRATEGIAS DEL PROCESO EDUCATIVO

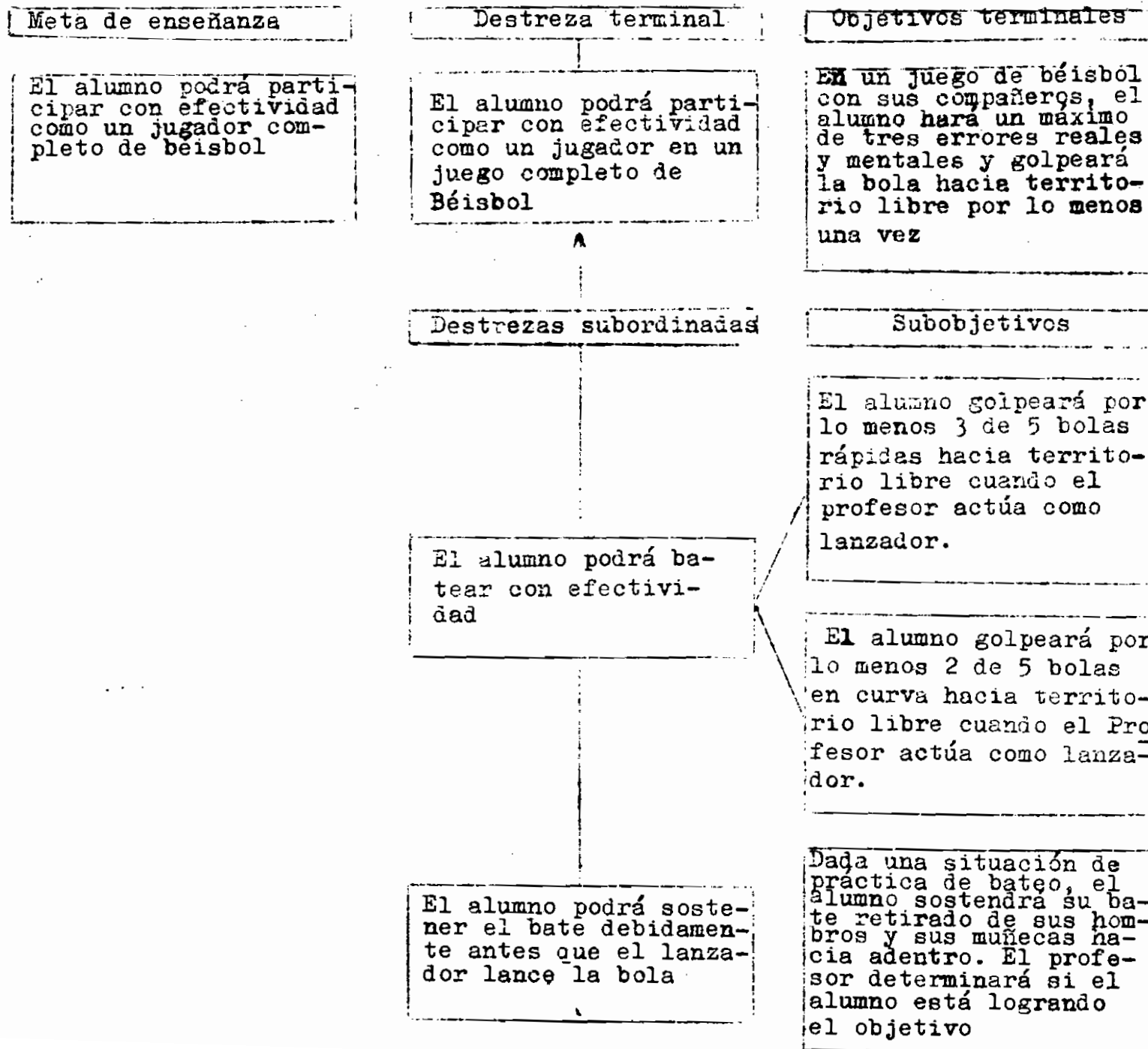
El modelo sugiere que a este punto Ud. comience a interesarse en actividades que estén relacionadas directamente con el proceso de enseñanza. Primero, Ud. debe determinar la secuencia de los eventos de enseñanza. ¿Se ha preguntado Ud. alguna vez por qué se le enseñó un tópico primero antes que se le hubiera enseñado otro?. La respuesta obvia es que usted debe saber el primero antes de que pueda aprender el segundo. Esto sucede irremediabilmente cuando a los estudiantes se les pide que hagan algo, más allá de la simple memorización de información incoherente.

Ud. ya ha determinado qué es lo que tiene que venir primero. Esto es exactamente lo que se ha hecho en su análisis del proceso educativo de las metas. La jerarquía de las metas y de las submetas, sugiere claramente cuál debe ser la secuencia del proceso educativo con el objeto de maximizar las probabilidades de que el estudiante será capaz de lograr su objetivo terminal.

Al observar un análisis del proceso educativo, usted puede ver que el estudiante puede comenzar con una destreza de menor nivel, avanzar a una capacidad supraordinada de nivel inmediato superior, y luego a la que le sigue y así sucesivamente. En algún punto, sin embargo, varias destrezas subordinadas convergerán en alguna destreza supraordinada. Por lo tanto, deberá asegurarse de que los estudiantes adquieran todas las destrezas subordinadas relacionadas con cualquier destreza supraordinada antes de dar la enseñanza sobre ella. El punto que estamos tratando de enfatizar aquí es el de que su secuencia debe estar directamente relacionada con el análisis del proceso educativo que usted realizó anteriormente.

Una vez determinada la secuencia del proceso educativo usted debe preparar su estrategia de enseñanza, es decir, una formulación de los materiales, procedimientos y medios que usted utilizará para ayudar a sus estudiantes en el proceso de lograr sus objetivos de enseñanza. La estrategia puede ser un análisis altamente sofisticado de los conductas asociadas con cada uno de los objetivos en términos de rendimiento, o una descripción superficial de los materiales que el estudiante utilizará con el objeto de alcanzar cada uno de los objetivos.

Uno de nuestros objetivos utilizado como ejemplo, fué demostrar conocimiento sobre las reglas del béisbol. Claramente esta es una destreza cognoscitiva que el estudiante puede aprender en su casa o en el salón de clase. A un cierto nivel podemos describir ésta como un tipo de actividad de aprendizaje basado en memorización, o estímulo y respuesta. El estudiante simplemente lee el libro de las reglas "y las aprende". De hecho, él está probablemente aprendiendo a hacer un vasto número de generalizaciones condicionadas; es decir, si cierto evento acontece, entonces ésta es la regla a aplicar. El más alto nivel de conducta que se esperaría lograr del estudiante sería probablemente el de "resolver problemas", es decir, usted podría considerar la posibilidad de proporcionarle un cierto número de situaciones problemáticas o simulaciones, y pedirle que asuma el papel de juez, que tome una decisión, y luego escriba su justificación al tomar tal decisión. Usted recordará que para este objetivo particular, nosotros simplemente establecimos que el estudiante tendría que contestar en forma correcta el 90 por ciento de las preguntas en una prueba escrita. Dado que el contenido de esa prueba es desconocido, el estudiante podría prepararse para ella de varias maneras.



Sin embargo, si el estudiante debe modelar una destreza motora, entonces, su propia representación visual de esa destreza, la cual puede ser observada varias veces, sería particularmente apropiada. Al estudiante debe, además, dársele oportunidad para practicar dicha destreza y recibir retrocomunicación y refuerzo por su actuación. De la misma manera, el maestro debe estar consciente de que cualquier presentación extremadamente compleja mediante medios, puede resultar más confusa para el estudiante que un simple texto de instrucción programada. Algunos estudios han indicado que presentaciones múltiples simultáneas (por ejemplo visuales y auditivas al mismo tiempo), pueden confundir al estudiante. Por lo tanto, se debe preferir la presentación más simple y directa.

MATERIALES EDUCATIVOS

A estas alturas usted selecciona o desarrolla materiales educativos para ser utilizados en la situación de enseñanza. Usted necesita una gran cantidad de experiencia y entrenamiento con el objeto de hacer esto en forma efectiva. Prescindiendo del hecho de si estos materiales son seleccionados o desarrollados, la consideración primaria es su relación con sus objetivos conductuales y los instrumentos de evaluación.

En la actualidad, los maestros diseñan muy poco sus materiales educativos. Sin embargo, a medida que la diferenciación y la especialización entre los maestros es practicada en un mayor número de escuelas, algunos maestros hallarán que ellos tienen el tiempo y las destrezas deseadas generalmente para desarrollar materiales educativos con el objeto de alcanzar objetivos específicos de un programa particular de enseñanza.

Dichos materiales pueden variar desde un resumen para una conferencia específica hasta una cinta de video de estudiantes en una situación de aprendizaje para ser utilizada en el futuro por otros maestros. Claramente, es imperativo que como maestro diseñador usted deberá estar continuamente al tanto sobre qué es lo que el estudiante deberá hacer una vez que haya recibido la enseñanza, y deberá tratar de hacer de la enseñanza un proceso lo más claro y directo posible.

EVALUACION FORMATIVA

El último cuadro en el modelo que se muestra en la figura 1 se llama evaluación formativa. Seguramente es un término nuevo para usted, pero ha conseguido gran significación en el campo de desarrollo curricular. Como usted podría suponer, la evaluación formativa se refiere al proceso de la recolección de datos de los estudiantes sobre la efectividad de la enseñanza que usted les ha acabado de proporcionar. Observe que esto no dice que usted debe evaluar a los estudiantes para ver cuánto han aprendido, con el objeto de asignarles una nota. Usted hará esto, por supuesto, pero el propósito primario en la recolección de información para la evaluación formativa es la de proveer a usted con información de retorno, de manera tal que usted pueda revisar el proceso a través del cual se ha movido y si es necesario modificarlo.

Otro objetivo era el de lanzar una bola de béisbol. Claro que, al comienzo de la sesión de enseñanza usted encontrará grandes diferencias individuales entre los estudiantes en la destreza psicomotriz. Usted podría desear diseñar una situación de práctica en la cual el estudiante reciba mucha retroalimentación sobre su desempeño. El lugar donde se llevará a cabo la enseñanza será probablemente en un campo, o cerca de un campo de béisbol, y permitirá el acceso a un área que contenga el espacio suficiente para que el estudiante pueda practicar lanzar la bola desde la distancia que se le exigirá cuando sea evaluado en este objetivo.

Deberá observar que el tipo y el local de la enseñanza se encuentran implícitos en este segundo objetivo, en el cual el criterio con que se juzgará al alumno está claramente entendido.

Hay mucha mayor amplitud en el primer objetivo hasta que Ud. pueda saber exactamente cuál será el contenido de la evaluación. Por lo tanto, el modelo nuevamente sugiere un enfoque filosófico de la enseñanza, un tanto diferente del que usted pueda conocer. El modelo implica que usted debe, de hecho, "enseñar para la prueba" ya que ésta está directamente relacionada con los objetivos que usted desea lograr.

Es solamente cuando los objetivos son insignificantes y triviales, que la enseñanza de dichos objetivos también se convierte en trivial e insignificante.

SELECCION DE LOS MEDIOS EDUCATIVOS.

Una vez que los objetivos educacionales han sido determinados, los instrumentos de evaluación diseñados, y la secuencia y la estrategia de enseñanza planificadas, hay todavía un nuevo paso que usted deberá ejecutar antes que comience a desarrollar o seleccionar los materiales educativos que serán utilizados: la selección de los medios a utilizar. En su propia experiencia educativa usted probablemente tuvo solamente un medio de hecho, el maestro, quien servía como informador, interrogador y evaluador. Muy pocos medios estaban a disposición de la educación hasta hace muy pocos años. Sin embargo, su uso ha aumentado dado que se han destinado fondos para su adquisición y debido a que los maestros han comprendido que el uso de los medios les permite dedicar su tiempo al trabajo individual con los alumnos mientras que al mismo tiempo se mantiene al resto dedicado en forma productiva en el proceso de aprendizaje.

Es posible que usted pueda pensar que el uso que usted haga de medios educativos está limitado por los recursos disponibles. Por ejemplo, puede haber disponibles videocintas sobre juegos de béisbol, cintas grabadas con las reglas del béisbol, un libro con las reglas, un texto sobre la enseñanza del juego, y algunas películas que demuestran destrezas específicas en el béisbol. Sin embargo, puede darse el caso de que usted deseara desarrollar materiales educativos para una situación de aprendizaje en particular. El modelo sugiere que usted no decida inmediatamente que el mejor medio de utilizar es su propia presentación. Por el contrario, usted debe analizar el tipo de conducta que se espera del estudiante. Si un objetivo en términos de conducta, claramente establece que el estudiante debe memorizar información, no tendría mayor sentido que usted presentara dicha información en una clase. Será mejor entregarle al estudiante un manual que él pueda leer, releer, subrayar o memorizar a su propio ritmo.

Usted observará en la figura 1 que dos líneas sólidas se extienden desde el cuadro de la evaluación formativa a través de todo el modelo hasta el cuadro del análisis del proceso educativo y la descripción de destrezas de entrada, conocimientos y características. Esto se llama empalme de la información de retorno o retrocomunicación. La retrocomunicación es importante para el estudiante de manera que él pueda saber en qué grado de rendimiento se encuentra, y es igualmente importante para el maestro, que podrá reexaminar qué es lo que él ha hecho y por lo tanto proceder al mejoramiento que crea necesario.

El maestro necesita evaluar a los estudiante y los procedimientos utilizados en el proceso de enseñanza de manera tal que él pueda apreciar el grado en el que los objetivos en términos de conducta fueron alcanzados. El puede entonces utilizar la información para reevaluar el análisis del proceso educativo y las suposiciones sobre las destrezas de entrada del estudiante, y tal vez, como resultado, reformular los objetivos de conducta y los instrumentos de evaluación. El puede cambiar toda la secuencia del proceso educativo y la estrategia o agregar otros medios al proceso de enseñanza.

El modelo sugiere que el paso de dar enseñanza efectiva recae sobre el profesor. Ya que él no puede aprender por el alumno, es obligatorio que continúe recogiendo datos y revise el sistema de enseñanza que está usando con el objeto de lograr el máximo rendimiento de los estudiantes.

A pesar de que el modelo insiste en el concepto de evaluación formativa, usted deberá saber que hay un segundo tipo de evaluación - llamado evaluación sumativa, la comparación de dos o más métodos de enseñanza para determinar cuál de ellos es el mejor. Esta distinción entre evaluación sumativa y evaluación formativa fue desarrollada en base a la tendencia de los educadores a comparar métodos antiguos y nuevos con el objeto de tomar decisiones sobre cuál es mejor. Muy a menudo, se comparan técnicas innovadoras con aquellas de mayor arraigo incluso antes de que las anteriores hayan sido totalmente desarrolladas.

La siguiente analogía puede ser hecha entre la evaluación formativa y sumativa y el entrenamiento de un caballo de carrera. Típicamente, el entrenador hace que el jinete corra el caballo alrededor de la pista antes de una carrera, mientras controla el tiempo. El entrenamiento y las estrategias para montarlo pueden ser cambiadas en base al tiempo que el caballo necesita para recorrer la distancia deseada. Esto podría llamarse evaluación formativa. La información recogida por el maestro será utilizada para alterar el programa de enseñanza para los estudiantes con el objeto de hacer dicho programa más efectivo.

Para completar la analogía, cuando el caballo aparece en el punto de partida junto con los otros caballos, el sábado en la tarde, el entrenador comienza una evaluación sumativa. El tiempo actual que el caballo se toma para correr la carrera no será tan importante como su habilidad para vencer a los otros caballos en la recta final. El sólo aparece en el punto de partida después que su entrenamiento ha sido completado y se encuentra en el punto máximo de su capacidad física. El entrenador ha hecho todo lo que ha podido para perfeccionar el estilo de montar del jinete y para desarrollar la mejor estrategia con el objeto de ganar la carrera. //

/Así como un caballo de carrera no compite hasta que ha sido totalmente entrenado, de la misma manera un maestro no debe tratar de conducir una evaluación sumativa, o una comparación entre su sistema de enseñanza y otro, hasta que el suyo no haya sido total y cuidadosamente desarrollado y refinado hasta el punto que sus resultados serán el aprendizaje deseado por parte de los alumnos.

Se espera que esta analogía le ayude a usted a distinguir entre evaluación formativa y sumativa y lo convenza de que la anterior es más importante cuando usted está refinando y proporcionando el proceso educativo.

RESUMEN

Este capítulo ha presentado lo que ha podido parecer una intrincada secuencia de cuadros, con descripciones de actividades surtidas que un maestro puede encontrarse realizando. Hemos anticipado que usted no se sentirá cómodo con estos conceptos después de una sola lectura, y por lo tanto, sería bueno que usted relea la separata y reconsidere los conceptos y la terminología que han sido analizados.

Recuerde que lo que ha sido propuesto es un modelo que contiene un número de componentes interrelacionados. El modelo simplemente estipula que si desea un maestro efectivo, usted debe considerar todas las actividades propuestas en el modelo.

Lo que ha sido presentado es claramente un nuevo modelo del papel para el maestro. Requerirá que se convierta en un analista en términos de lo que está siendo enseñado y en un tanto de investigador en términos de la recolección de información sobre el rendimiento de los estudiantes y su relación con el ámbito de la enseñanza. Al mismo tiempo requiere que él se convierta más en un humanista en términos de reconocer la existencia de una variedad de diferencias individuales entre los niños y tratar de proveer enseñanza que se adapte a dichas diferencias.

Un comentario final puede ser de interés. La premisa de este trabajo es la de que usted debe conocer todos los componentes del modelo de diseño del proceso educativo que han sido analizados en esta separata. Sin embargo, puede llegar un momento en que muchos de los componentes del modelo serán desarrollados por diseñadores de currículum especializados.

Por ejemplo, a usted se le puede exigir que siga un análisis del proceso educativo predeterminado de variadas metas educativas. El estado o la comunidad en la cual está usted empleado puede estipular los objetivos en términos de conducta y los instrumentos de evaluación que usted deberá utilizar. Está claro que variadas formas de medios de enseñanza estarán a su disposición de entre los cuales usted estará en condiciones de seleccionar el más apropiado y que por lo tanto, usted no necesariamente necesita ser un especialista en desarrollo curricular. Sin embargo, su papel total como maestro aún será el del administrador, tomador de decisiones. El papel de un maestro en el futuro ciertamente será apasionante y diferente.

ROBERT N. SINGER
WALTER DICK

+Teaching Physical Education: a systems approach. Boston, Houghton, Mifflin Company, 1974.

7

TEYDI-1980



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Proyecto

Especial

Multinacional

OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

Desarrollo

Educativo y

Socio-Cultural

de Zonas

Limitrofes

UNIDAD 2
LECTURA 1

SISTEMAS INSTRUCCIONALES
Una comparación.

Leslie Briggs

República Argentina



Organización de los Estados Americanos

SISTEMAS INSTRUCCIONALES - UNA COMPARACION

Por: LESLIE BRIGGS.-

SISTEMAS CONVENCIONALES

1. Los objetivos no son formulados en términos del rendimiento del estudiante. Generalmente hay que deducirlos del contenido de los materiales, si es que se ha pensado en objetivos.
2. Se pueden emplear formas favoritas o convenientes de evaluación del rendimiento para obtener una "muestra del contenido" de los materiales de estudio. El estudiante no halla como prepararse para el examen.
3. Se esperan "distribuciones normales" ya que "algunos estudiantes son más inteligentes que otros", el curso es demasiado difícil para algunos estudiantes.
4. La mayoría de los estudiantes deben saber por lo menos un poquito de todo; muchos no están enterados de la utilidad de cualquier parte del curso.
5. Normalmente no existe equipo ni tiempo para un diagnóstico individualizado para la corrección correspondiente.
6. Con mucha frecuencia se usan las pruebas de evaluación solamente para dar notas, en lugar de proveer una comunicación retroactiva o diagnóstico del rendimiento.
7. En la instrucción convencional tal como se mide por las pruebas basadas en contenidos y muestras, los resultados generalmente tienen una distribución normal.

SISTEMAS INSTRUCTIVOS

1. Los objetivos son escogidos de acuerdo a las capacidades que posee el estudiante, al iniciar su aprendizaje, de tal modo que la instrucción va de lo familiar a lo desconocido.
2. Los estudiantes reciben información sobre los objetivos y la forma como se evaluará su cumplimiento. Los medios de evaluación son preparados en base a los objetivos.
3. Se planifica y espera un alto rendimiento uniforme.
4. Los estudiantes lentos en aprendizaje pueden llegar a dominar algunos objetivos, pero no tener tiempo para otros cuando se establece un período en forma arbitraria.
5. Se permite ayuda correctiva o tiempo adicional a los estudiantes lentos para que logren el dominio de todos los objetivos.
6. Se utilizan las pruebas de evaluación para diagnosticar dificultades, para ratificar el dominio del conocimiento y para fijar el siguiente estudio que debe hacer el estudiante.
7. El aprendizaje adecuado al ritmo individual del estudiante, las notas calculadas sobre la base de criterios establecidos son muy oblicuas o uniformemente altas con poca varianza.

8. Generalmente el tiempo es constante en todos los estudiantes para el dominio de un "tópico", sin ninguna variación de tiempo, pero las notas de rendimiento tienen alta correlación con el cociente intelectual.
9. Por lo general se desconoce la efectividad de los materiales de instrucción, al no disponerse de objetivos o normas establecidas en referencia a criterios previos.
10. En forma rutinaria se esperan "Diferencias individualizadas" en los resultados del aprendizaje. No se piensa que todos los estudiantes puedan alcanzar dominio de lo enseñado.
11. El éxito, si se da con frecuencia, depende del rendimiento de los demás miembros del grupo cuando se emplean medidas de evaluación que tienden a clasificar a los alumnos.
12. Las revisiones reflejan con frecuencia preferencias por tópicos en el contenido por estudiarse, en lugar de mejoramiento en el aprendizaje.
13. Los materiales son escogidos en primer lugar, las pruebas de evaluación tendrán referencia a los materiales, pero no se define claramente de antemano la conducta con respecto a los materiales. Normalmente no hay objetivos de rendimiento.
14. Los medios son preparados en base a los intereses comerciales de quienes los preparan (editores, cineastas, etc.) y son escogidos por el profesor en base a su opinión preferencial por ciertos medios (generalmente impresos).
8. El tiempo para el dominio de los objetivos puede tener una distribución normal y una correlación alta con el cociente intelectual.
9. Los materiales poco eficaces son descartados o revisados en base al rendimiento del estudiante, de tal manera que todos los materiales instructivos usados son diseñados para lograr eficacia y efectividad.
10. Se considera que un programa ha fracasado si un número considerable de estudiantes fallan en alcanzar el criterio establecido.
11. El éxito de un estudiante es independiente del rendimiento de los demás estudiantes del grupo, ya que se utilizan pruebas de evaluación con referencia a criterios establecidos.
12. Las revisiones de los materiales instructivos dependen del rendimiento de los estudiantes.
13. En el proceso de diseño de la instrucción, se establecen primero los objetivos; luego éstos son usados para desarrollar las pruebas de evaluación y materiales adecuados de instrucción.
14. Los medios y métodos son escogidos en base a un modelo teórico de enseñanza aprendizaje; los medios son seleccionados para que respondan por igual al tipo de objetivos, tipo de características de los medios.

15. Se hallan pocas diferencias significativas en las comparaciones de "medios" o "métodos" debido en parte a defectos en el diseño y criterios inciertos de evaluación. Normalmente tampoco se presenta un razonamiento claro para la selección de medios, y ya que las "lecciones son mezclas de varios tipos de aprendizaje, las diferencias entre los grupos son "suprimidas".
16. Los educadores tienden a buscar respuestas "generales" que apoyen estrategias particulares tales como la "averiguación", y aplicar esta estrategia sin tomar en cuenta los diferentes tipos de aprendizaje en el curso.
17. La secuencia de los materiales es generalmente hecha siguiendo la lógica del resumen del contenido, no según una estrategia de aprendizaje.
18. Generalmente no hay metas de rendimiento ni forma de saber cuando la enseñanza es exitosa.
19. La base para la selección de un programa es mayormente subjetiva, apoyada en lo que al profesor le gusta o cree que le gusta al estudiante.
20. El nuevo contenido es presentado por un editor cuando él cree que se puede vender, o por un proyecto de currículo cuando se cree que el contenido viejo es obsoleto.
21. Normalmente los profesores no realizan estudios de variables únicas de aprendizaje.
15. Se espera que haya pocas "diferencias significativas" entre dos conjuntos de materiales, si ambos pasaron por una evaluación formativa y fueron revisados según un mismo criterio de diseño. En consecuencia, dos medios diferentes pueden tener una efectividad igual ya que emplean el mismo tipo de estímulos, y están "programados" en una forma similar.
16. Cuando los objetivos representan diferentes clases de aprendizaje, se adoptan diferentes estrategias (y medios) de aprendizaje.
17. La secuencia que se adopte en la instrucción se basa en un concepto de organización de las habilidades con referencia a la dirección esperada de transferencia de los conocimientos.
18. Al usarse criterios de diseño basados en medidas de rendimiento, el diseñador puede saber cuando se han alcanzado sus metas generales.
19. La adopción de un programa de instrucción se basa en la evidencia de pruebas anteriores de rendimiento.
20. Nuevos contenidos serán agregados al programa para alcanzar nuevos objetivos, o para mejorar el aprendizaje de objetivos anteriores.
21. Cuando un diseñador de sistemas se propone estudiar "variables únicas" en programas efectivos de aprendizaje, el primero da por sentado que el programa es efectivo; luego introduce variación en la variable única que le interesa.

- 22.- Estudios tales como la relación entre el cociente intelectual y el éxito de cada estudiante han sido realizados tradicionalmente con materiales convencionales inefectivos.
- 23.- Los maestros de clase son sorprendentemente incapaces de mostrar que sus procedimientos están basados en un razonamiento sistemático. Ellos seleccionan procedimientos siguiendo corazonadas, experiencias previas y argumentos de autoridad. A menudo sus criterios se resumen en: "a los estudiantes les gusta".
22. El diseñador de sistemas evita "mezclar" las suposiciones de su sistema con las de otras dos convenciones, es decir, él no estudiaría la "correlación del cociente intelectual con el rendimiento" en un programa que no es efectivo, si deseara usar los resultados para estudiar programas efectivos.
23. El diseñador de sistemas tiene una meta de diseño. Para tratar de lograr esta meta él emplea las teorías y modelos más apropiados existentes; pero consciente de que la teoría instructiva, en el mejor de los casos es débil, él lleva a cabo evaluaciones formativas y revisiones para corregir la teoría y lograr la meta.
24. Disponiendo de una meta de diseño y de un plan de evaluación, el diseñador está en una buena posición para:
- a) saber cuando ha tenido éxito o fracaso.
 - b) Corregir el diseño defectuoso.
 - c) Contribuir a mejorar la teoría y la técnica.
 - d) Influenciar a otros en el logro de resultados parecidos.

T E Y D I -1980



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Proyecto

Especial

Multinacional

OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

Desarrollo

Educativo y

Socio-Cultural

de Zonas

Limitrofes

UNIDAD 2
LECTURA 2

TECNOLOGIA EDUCATIVA
Y TECNOLOGIA INSTRUCCIONAL

Mario Szczurek
-Separata

República Argentina



Organización de los Estados Americanos

INDICE

Tecnología Educativa y Tecnología Instruccional / Mario Szczurek / Pág. 257

Uso de Intermediarios en Modificación del Comportamiento Académico / Hugo Schnake A. / Pág. 268

Del Cómo al Qué y al Por Qué: La Búsqueda de la Utilidad en la Educación / Roger Kaufman / Pág. 278..

El Desarrollo y Operación de Programas de Entrenamiento a Corto Plazo en Tecnología Educativa / Donald P. Ely / Pág. 293

Tecnología Educativa y Desarrollo Educacional en la República de Corea / Robert M. Morgan, Clifton B. Chadwick / Pág. 301

Nota Técnica: Conversión de Puntaje a Notas. Algunos Sistemas Incompatibles con un Aprendizaje para el Dominio / Argentina Gómez Eyzaguirre / Pág. 321

Nota Técnica: Bibliografía de Tesis. Escuela de Educación, Universidad Católica de Chile / Biblioteca General del Campus Oriente / Pág. 327

Nota Técnica: Definición de Instrucción Programada y sus Alcances / Sylvia Rittershausen K., Adriana Vergara G. / Pág. 334

RESUMENES / Pág. 341

INFO—TED / Pág. 353

Reglamento para Colaboradores / Tercera Tapa.

TECNOLOGIA EDUCATIVA Y TECNOLOGIA INSTRUCCIONAL

Mario Szczurek.

El desarrollo del campo de la Tecnología Educativa ha traído consigo una creciente confusión en la interpretación de sus aspectos conceptuales y en la relación de éstos con otros conceptos generales en Educación. Este artículo pretende ser un aporte a la clarificación de esos conceptos y relaciones. En este sentido, va dirigido no sólo a los especialistas en el campo, sino muy particularmente a los educadores en general, para quienes la confusión es generalmente mayor. Hay que tener muy en cuenta que mientras los educadores no tengan claros estos conceptos, las posibilidades de implementación de la Tecnología Educativa serán relativamente escasas.

Tecnología y Tecnología Educativa.

La concepción generalizada de tecnología, es, lamentablemente, la de algo asociado exclusivamente con el empleo o producción de máquinas. Lo cierto es que si bien las máquinas o artefactos pueden ser productos de la tecnología, no son la tecnología. Esa identificación de la tecnología con los productos que genera ha sido eficientemente difundida por quienes tienen intereses comerciales, aprovechándose de los afanes modernistas de las personas o instituciones y creando situaciones de franca independencia; basta leer al respecto trabajos como los de Mattelard (1973, 1974a y 1974b), para darse cuenta que en el campo educativo intervienen en este sentido grandes empresas multinacionales con intereses de muchos millones de dólares.

El vocablo "tecnología" deriva del griego "téchne" que significa arte o fin práctico y "logos", tratado; aplicación sistemática de conocimientos de carácter científico u organizado a fines o problemas prácticos (Galbraith, 1967; Trow, 1967; Ofiesh, s.f.; Torkelson, 1971). De acuerdo con esto, se puede definir, en forma simple, a la Tecnología Educativa como la aplicación de procedimientos organizados con un enfoque de sistemas, para resolver problemas en el sistema educativo, con el objeto de optimar la operación del mismo.

Obsérvese que estas definiciones indican claramente que la tecnología es un proceso y no un producto. Se podría hacer tecnología sin emplear ningún artefacto. En todo caso, "El uso de medios (audiovisuales) es apenas uno de los componentes de la aplicación de la tecnología a la educación y no constituye, por sí sólo, una solución a los problemas" (Szczurek, Vivas y Zalzman, 1974).

Una definición más amplia de Tecnología Educativa aparece en una valiosa publicación, que es producto de seis años de la labor de un buen número de profesionales en el área, para establecer una concepción común y un glosario de términos relacionados:

Tecnología Educativa es un proceso complejo e integrado que incluye personas, procedimientos, ideas, artefactos y organización para analizar problemas y proyectar, aplicar, evaluar y administrar soluciones a esos problemas, relacionados a todos los aspectos del aprendizaje humano. (AECT, 1977).

La tecnología es vista por algunas personas como una amenaza, causante de muchos males, que puede acabar con nuestra condición humana y con todo cuanto nos rodea; para ello vale la pena reproducir este comentario de Abraham Kaplan (1973):

No es la bomba la que mata a la gente, son otros seres humanos quienes lo hacen. Se habla de la moderna tecnología como el monstruo Frankenstein que amenaza con destruirnos; la analogía es tal vez peor de lo que parece. Frankenstein no era el nombre del monstruo, Frankenstein era el ser humano que lo creó.

De manera que el problema de la tecnología está en que su utilización como proceso permite obtener resultados óptimos, independientemente de que los propósitos de sus empleadores sean, a nuestro juicio, buenos o malos. Puede usarse como instrumento de opresión o de liberación. La Tecnología Educativa que apliquemos debe atender las necesidades y los problemas reales y nuestros, para nuestra población en nuestro ambiente. Debemos evitar la tendencia a confundir la Tecnología Educativa con la tecnología para la producción y uso de aparatos electromecánicos de comunicación; de lo contrario, sólo lograremos optimar el uso de audiovisuales para "fortalecer y multiplicar un sistema vigente de enseñanza... con todas sus aberraciones, contradicciones y resultados de dominación inherentes" (González, 1976). La Tecnología

Educativa, como proceso, invariablemente, genera cambios; esto provoca también su rechazo por todos aquellos docentes que se sienten cómodos y seguros siguiendo siempre la misma rutina, sin preocuparse por los resultados de su trabajo (esto es, aprendizaje por parte de sus alumnos) sean buenos o malos. Los cambios, a la larga, son inevitables y como bien lo señala Kaufman (1973): "lo crucial para los educadores parece ser si seremos los artífices o las víctimas de ese cambio".

Tecnología Instruccional.

El concepto de Tecnología Educativa a menudo se confunde o se utiliza como sinónimo de Tecnología Instruccional u de la Instrucción y ello debe evitarse. La Tecnología Educativa, como se desprende de las definiciones anteriores, se refiere a la aplicación de tecnología al sistema educativo en cualquiera de sus áreas. Cuando se aplica específicamente al proceso de enseñanza-aprendizaje (esto es, a la instrucción), entonces se trata de Tecnología Instruccional, un subconjunto de la Tecnología Educativa tal como la instrucción lo es de la educación. Es importante hacer énfasis sobre esta distinción porque todavía no se ha extendido suficientemente entre nuestros especialistas y centros de información y documentación. Esto ocurre a pesar de su aparición, hace varios años, en el tesoro de al menos uno de los mejores centros de información educativa en el mundo (ERIC, 1971).

Del primero de los conceptos de Tecnología Educativa dados anteriormente, se puede derivar, entonces, la siguiente definición de Tecnología Instruccional:

Tecnología Instruccional es la aplicación de procedimientos organizados con un enfoque de sistemas al diseño, realización y evaluación de la instrucción, con el objeto de optimar su efectividad y su eficiencia.

Asimismo, de la definición de la AECT (1977) resulta:

Tecnología Instruccional es un proceso complejo e integrado que incluye personas, procedimientos, ideas, artefactos y organización, para analizar problemas y proyectar, aplicar, evaluar y administrar soluciones a esos problemas, en situaciones en las cuales el aprendizaje es predeterminado y controlado.

Otra definición interesante por lo comprensiva, es: Tecnología Instruccional es el Desarrollo (Investigación, Diseño, Evaluación, Suministro-Soporta, Utilización) de los componentes de Sistemas Instruccionales

(Mensajes, Personas, Artefactos, Técnicas, Ambientes) y la Administración de ese desarrollo (Organización, Personal) en una forma sistemática, con el objeto de resolver problemas instruccionales (Silber, 1970).

El Enfoque de Sistemas y la Educación.

En los párrafos anteriores se han mencionado los términos sistema y enfoque de sistemas.

Se define sistema como un agregado de partes o componentes que se interrelacionan formando un todo organizado, conceptual o físico, con algún propósito.

Fundamental en la consideración de un sistema es la interacción entre sus componentes, lo cual, precisamente, justifica la consideración del sistema como un todo, que no es igual a la simple suma de sus partes. Además, el sistema debe poseer mecanismos de "retroalimentación" (feedback) que se traducen en mecanismos de control al pasar por los puntos de decisión o en manos de personas que toman las decisiones.

Se utiliza, entonces, un enfoque de sistemas cuando adaptamos una visión global del universo problemático que nos ocupa, identificando todos sus componentes y las interrelaciones entre ellos, para establecer las formas de proceder que permitan satisfacer las necesidades o resolver los problemas con las mayores posibilidades de éxito.

La proposición de aplicar un enfoque de sistemas a la educación no es algo demasiado novedoso. Coombs ya señalaba en su muy difundido trabajo para la UNESCO "La Crisis Mundial de la Educación" (1971, versión original en 1968), que uno de los dos propósitos de su libro es el de presentar un método para enfocar el sistema educativo ("se le llama sistema pero no lo tratamos como tal") y este es, precisamente, un enfoque de sistemas.

De la misma forma, otra organización internacional, el Centro para la Investigación e Innovación en la Educación, insiste en la utilización del enfoque de sistemas en la educación puesto que: "Las reformas pedagógicas se efectúan todavía de una manera fragmentaria que, como lo demuestra el pasado, suelen llevar más al fracaso que al éxito" (CIIIE, 1974); también señalan allí que se trata de emplear un enfoque más científico y metodológico en

educación, coincidiendo con una tendencia semejante en otros campos sociales como la sociología, la psicología y la política.

El Enfoque de Sistemas y la Instrucción.

Un sistema instruccional es aquel constituido por todos los componentes que intervienen en el proceso de instrucción y sus interrelaciones y cuyo objeto es lograr cambios de conducta persistentes (aprendizaje) en los estudiantes.

En páginas anteriores se ha dicho que el Sistema Instruccional es a su vez un subsistema del Sistema Educativo. Desde un punto de vista radicalmente teórico sería una contradicción considerar el primero como excluido del Sistema Educativo por sus obvias interrelaciones con los otros componentes de éste. En realidad, esa misma consideración podría hacerse del Sistema Educativo respecto al Social, por ejemplo, en el cual está inmerso. Así podríamos continuar, incluyendo sucesivamente un sistema dentro de otro y argumentando que no deben considerarse por separado, terminando por no hacer nunca nada. En la práctica y a pesar de las consideraciones teóricas, si se quiere trabajar con un sistema lo primero que se hace es delimitarlo; por eso, se ha iniciado este subtítulo estableciendo lo que se considera parte de un Sistema Instruccional y el propósito de éste. Es posible, entonces, aplicar un enfoque de sistemas a la instrucción y resolver así las necesidades y problemas que ésta plantea para generar el mejor resultado posible dentro de las limitaciones existentes.

Gústenos o no la utilización de un enfoque de sistemas en la instrucción, el hecho es que somos componentes también de uno o más sistemas instruccionales que existen y continuarán funcionando como sistemas. La cuestión no es, por consiguiente, que querremos o no usar el enfoque de sistemas, sino que querremos o no optimar el resultado de la instrucción. Con la aplicación de un enfoque de sistemas para la elaboración de sistemas instruccionales se espera, "con un alto grado de confianza y con un cierto nivel de evidencia, que los mejores beneficios en términos de efectividad, costo y racionalización sean integrados y utilizados en la práctica instruccional" (Araujo e Oliveira y Rocha e Oliveira, 1974).

Enseñanza y Aprendizaje.

Tradicionalmente, en nuestro medio se ha hecho énfasis en la enseñanza, entendida ésta como la transmisión de

información por parte del docente hacia los alumnos, fundamentalmente en forma oral. Aunque esta práctica ha sido y parece continuar siendo la más frecuente, tuvimos un lapso durante el cual se insistió en hablar del proceso "enseñanza-aprendizaje", pero asignando a la enseñanza el mismo significado anterior. Hoy, como una aparente actualización, se ha tomado el énfasis hacia el aprendizaje; es notorio, sin embargo, que ello se realiza más en la teoría que en la aplicación práctica, donde sigue predominando la enseñanza en los términos ya citados. Se afirma aquí que esa actualización es aparente, porque en otros países ese exagerado énfasis por el aprendizaje ya ha sido desplazado por una posición intermedia que da a la enseñanza la importancia que se merece, sin negar también la que posee el aprendizaje.

Mientras que el aprendizaje continúa definiéndose como los cambios persistentes y demostrables en la conducta de los individuos, la enseñanza deja de ser la simple transmisión de información por el docente y pasa a ser, para éste, la función de administración de los recursos y situaciones con el objeto de facilitar el aprendizaje a los alumnos. (Davis, 1971; Gerlach y Ely, 1971). Con respecto a la transmisión de información, ahora se considera que se puede realizar aún sin la presencia del docente, si así lo determina la planificación previa.

Educación e Instrucción.

A lo largo de los planteamientos hechos bajo algunos de los subtítulos anteriores, se han dejado ver discriminaciones entre lo "educativo" y lo "instruccional". Existe una marcada tendencia a confundir la educación con la instrucción y ello dificulta la comprensión de términos como Diseño de Instrucción y Tecnología Instruccional, llegando incluso a suponer esta última como sinónimo de Tecnología Educativa.

La consulta de un diccionario castellano no aclara la situación, pues encontramos bajo la palabra "educación" y como sinónimo, el vocablo "instrucción". Por otra parte, un diccionario pedagógico de uso común (Fernández, 1964) tampoco establece diferencias.

Este artículo se refiere al nivel instruccional, de manera que, con el objeto de delimitar su alcance, es preciso definir a continuación lo que se considera "educación" e "instrucción".

A los efectos de este artículo, se entiende por educación la totalidad de experiencias que durante la vida de una persona, producen en ella cambios de conducta, independientemente de que estos cambios sean o no observables o medibles e independientemente de que esas experiencias sean o no predeterminadas o planificadas.

Obsérvese que esta definición está planteada en términos absolutos, en el sentido de que no depende o es relativa a los valores establecidos como positivos o negativos por una sociedad en particular. De manera que a la luz de cada sistema social, la definición incluiría además la referencia a los valores que en cada caso se consideran positivos o aceptables.

Instrucción, por otra parte, se usa aquí como un término genérico para referirse a la administración de una secuencia de eventos y del ambiente para producir, deliberadamente, un aprendizaje determinado.

La instrucción es pues, -parte de la educación- aquella parte donde el aprendizaje no ocurre casualmente, sino como resultado de una acción deliberada para producirlo según según fuera preestablecido.

Diseño de Instrucción.

Se llama Diseño de Instrucción o Diseño Instruccional a la aplicación de un enfoque de sistemas a la planificación y al desarrollo de fórmulas para satisfacer necesidades y metas instruccionales. Cada uno de los componentes del sistema instruccional (objetivos, materiales instruccionales, instrumentos de evaluación, etc) es considerado en relación a cada uno de los otros en una secuencia de procesos ordenados pero flexibles. El sistema así organizado, se comprueba y se mejora antes de recomendar su uso. (Briggs, 1977). En la literatura especializada anglosajona, encontramos los nombres de Desarrollo Instruccional y Desarrollo de Sistemas Instruccionales¹. Ciertamente son términos más apropiados porque la palabra "diseño" podría interpretarse como algo que se refiere sólo a la planificación "en papel", cuando en realidad debe incluir también las etapas de aplicación y evaluación para comprobar y mejorar su efectividad y eficiencia;

¹ Desarrollo en el sentido de "development", que suele traducirse como "desarrollo experimental".

entre tanto, no se considera que el diseño haya terminado. En este último sentido que se usa aquí el término Diseño de Instrucción o Diseño Instruccional. No se utiliza el término "desarrollo" a pesar de lo expresado anteriormente, porque en castellano puede connotarse diferente al "development" inglés.

Para llevar a cabo un Diseño Instruccional, se siguen una serie de pasos que se suelen representar mediante un modelo, generalmente en forma gráfica. No se trata del término "modelo" en su acepción de algo ejemplar o perfecto, sino como indicador de una forma o secuencia de acción. El valor de un modelo está en racionalizar procedimientos; revela la importancia de actividades que de otra forma, podrían permanecer sin destacarse. Un modelo para Diseño Instruccional es universal sólo en una forma general. Se han propuesto muchos modelos de acuerdo con un enfoque de sistemas, pero existen muchas similitudes entre ellos. Todos están orientados hacia un producto, este es, lograr aprendizaje por parte de los estudiantes. Todos especifican y secuencian pasos funcionales y similares. Así, la realización de un Diseño de Instrucción debe incluir, al menos, los siguientes pasos:

- Plantear el objetivo terminal.
- Realizar el análisis de tareas.
- Determinar las características de los alumnos.
- Redactar los objetivos específicos.
- Elaborar los instrumentos de evaluación.
- Seleccionar la estrategia instruccional.
- Establecer la secuencia de instrucción.
- Seleccionar los medios ("audiovisuales").
- Seleccionar y/o elaborar los materiales de instrucción.
- Llevar a cabo la evaluación formativa y la evaluación sumativa de la instrucción.

A continuación se da una breve descripción de cada uno de estos pasos:

- **Objetivo terminal:** Aquí se especifican, en términos de conducta el o los objetivos finales de la unidad o programa que identifican un problema o necesidad de instrucción.
- **Análisis de Tareas:** Para cada objetivo terminal se especifican todas las tareas o conocimientos previos necesarios para alcanzarlo finalmente.

- **Características de los alumnos:** Se determinan las características físicas, sociales, económicas, culturales y todas las que sean necesarias según el diseño. Entre ellas es de particular importancia la "competencia o conducta de entrada", que se refiere al grado de conocimiento o habilidad del alumno al comenzar la situación de aprendizaje.
- **Objetivos específicos:** Cada una de las tareas producto del análisis del objetivo terminal se redacta como objetivo específico en términos de conducta observable (mensurable).
- **Instrumentos de evaluación:** Se redactan, de acuerdo a los objetivos específicos, los ítems o los criterios de evaluación correspondientes. Se hace énfasis en la validez y confiabilidad de los instrumentos.
- **Estrategia:** Se decide sobre la organización de grupos (o individuos), espacio (ambiente) y tiempo para las actividades a realizar. Se describen los "acontecimientos didácticos" o "eventos de instrucción" (Gagné y Briggs, 1976). Todo esto de acuerdo a los objetivos y características de los alumnos.
- **Secuencia de instrucción:** Se ordenan los objetivos en una secuencia lógica de instrucción, de acuerdo a las características de los alumnos y al tipo de aprendizaje.
- **Medios:** Se seleccionan los medios potencialmente más apropiados para transmitir la información necesaria para el logro de cada objetivo y de acuerdo a los otros pasos del diseño. Hay modelos descritos para realizar esta selección. (Szczurek, 1977).
- **Materiales de instrucción:** Seleccionar entre los existentes o elaborar los necesarios, de acuerdo a los medios seleccionados.
- **Evaluación formativa y sumativa:** Constatar la eficiencia y efectividad de la instrucción, obteniendo los datos que indiquen la necesidad o no de modificaciones al diseño para hacer óptimo el aprendizaje. La formativa se va haciendo mientras se considera el diseño en proceso de elaboración o "formación"; la sumativa se refiere a la evaluación del diseño como un todo o "suma".

Por lo general, este es el orden en que se llevan a cabo los pasos del diseño. Sin embargo, como es característico de un sistema, la interrelación entre cada uno de ellos con todos los demás, hace que las decisiones en cada paso afectan los de adelante, e igualmente, las decisiones tomadas en los pasos siguientes pueden provocar reajustes en los anteriores. Esta característica cíclica del diseño de

Instrucción considerado como un enfoque de sistemas, lo hace laborioso y rico en experiencias de planificación. Esto es precisamente uno de los fundamentos positivos del método, ya que brinda como resultado un producto con mayor garantía de éxito.

Al considerar la aplicación del Diseño Instruccional tal como aquí se ha planteado, conviene ampliar la información acudiendo a la bibliografía especializada. Entre las referencias de este artículo aparecen los libros de Gagné y Briggs (1976) y Gerlach y Ely (1971). Muchos otros, de excelente contenido, se citan con frecuencia en los artículos y notas bibliográficas de las revistas profesionales de educación.

Referencias.

- ARAUJO E OLIVEIRA, J.B. y Rocha e Oliveira, M. Tecnología Instruccional. Sao Paulo, Brasil: Livreria Pioneira, 1974.
- ASSOCIATION FOR EDUCATIONAL COMMUNICATIONS AND TECHNOLOGY. (AECT). Educational Technology: Definition and Glossary of Terms. Vol. 1. Washington: AECT, 1977.
- BRIGGS, Leslie J. (Comp). Instructional Design. Principles and Applications. New Jersey: Educational Technology Publications, 1977.
- CENTRO PARA LA INVESTIGACION E INNOVACION EDUCACIONAL (CIE). Currículum y Técnicas de Educación. Buenos Aires: Edit. Merymar, 1974.
- COOMBS, Philip. La Crisis Mundial de la Educación. 2a. ed. Barcelona, España: Ediciones Península, 1973.
- DAVIES, Ivor K. The Management of Learning. Londres: Mc Graw Hill, 1971.
- EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER. (ERIC). Instructional Technology Subject Matter Descriptors: A Subset of ERIC Thesaurus. Stanford, California, 1971.
- FERNANDEZ, Rafael. Diccionario Pedagógico. Caracas: Ministerio de Educación, 1964.
- GAGNE, Robert M. y Briggs, Leslie J. La Planificación de la Enseñanza. México: Edit. Trillas, 1976.
- GALBRAITH, John K. The New Industrial State. Boston: Houghton Mifflin, 1967.
- GERLACH, Vernon y Ely, Donald P. Teaching and Media: A Systematic Approach. New Jersey: Prentice-Hall, 1971.
- GONZALEZ, José H. Tecnología Educativa: ¿Hacia una Optimización del Proceso de Subdesarrollo? Revista de Tecnología Educativa, O.E.A., 1976, 2(4).
- KAPLAN, Abraham. Low . . . and Death. Ann Arbor, Michigan: The University of Michigan Press, 1973.
- KAUFMAN, Roger A. Planificación de Sistemas Educativos. México: Edit. Trillas, 1973.
- MATTELARD, Armand. Agradación desde el Espacio. 3a. ed. Buenos Aires: Edit. Siglo XXI, 1973.
- MATTELARD, Armand. El Imperialismo en Busca de la Contrarrevolución Cultural. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 1974a.
- MATTELARD, Armand. La Cultura como Empresa Multinacional. Buenos Aires: Edit. Gaierna, 1974b.
- OFIESH, Gabriel O. Tomorrows Educational Engineers, en Introduction to Educational Technology, comp. por Educational Technology Publications. New Jersey: s.f.
- SILBER, Kenneth H. What Field Are We, Anyhow? Audiovisual Instruction, 1970, 18 (5).
- SZCZUREK, Mario; Vivas, David y Zalzman, Abraham. Tecnología Educativa y Currículum. Manual de Trabajo. Caracas: Organización de los Estados Americanos, 1974.
- SZCZUREK, Mario. La Selección de Medios en el Diseño de Instrucción. Revista de Investigación Educativa. Caracas: Instituto Universitario Pedagógico, 1977, Nº 18.
- TORKELSON, Gerald H. The Greeks Had a Word for It: Technology. Educational Horizons., 1971 (Spring).
- TROW, William C. Educación y Tecnología. Buenos Aires: Edit. Ateneo, 1967.

MINISTERIO
DE CULTURA Y EDUCACION
CENTRO NACIONAL
DE TECNOLOGIA EDUCATIVA

T E Y D I -1980

TECNOLOGIA EDUCATIVA
Y DISEÑO INSTRUCCIONAL

Arturo Garzón

República Argentina



Ministerio de Cultura y Educación
República Argentina

Proyecto

Especial

Multinacional

OEA / 018

ARGENTINA

BOLIVIA

CHILE

PARAGUAY

Desarrollo

Educativo y

Socio-Cultural

de Zonas

Limitrofes



Organización de los Estados Americanos

INTRODUCCION.

En nuestros días hacer referencia a la utilización de los medios no convencionales en la educación, es incursionar en un campo de tan amplias dimensiones que por momentos se antoja ilimitado.

En efecto, los diversos aportes de la ciencia y la tecnología contemporáneas han hecho disponibles una enorme gama de productos tecnológicos producidos en áreas distintas a la educativa, pero que ofrecen múltiples posibilidades de aplicación para atacar y resolver los problemas que día a día enfrentan los profesionales de la educación; problemas que por otra parte, parecen aumentar en número y en complejidad pese a los esfuerzos y recursos invertidos.

El mejoramiento cuantitativo y cualitativo de los procesos y actividades educativas es una vieja aspiración de la humanidad. En torno a ella se han trazado sus objetivos educativos las distintas sociedades y para alcanzarlos - las grandes figuras de la historia de la educación han introducido, en su momento, diversas innovaciones que hoy - se nos antojan tradicionales y convencionales.

Es notable que la escuela actual, cuya imagen nos es tan común y corriente no sea un motivo de reflexión histórica. Ella constituye un invento que permitió a la humanidad dar un salto educativo fenomenal. Guardadas las proporciones significa el pasaje de la educación artesanal a la educación que empieza, entonces, a adquirir características que llevan a la tecnificación de la enseñanza.

La aparición y utilización de los medios no convencionales en la educación ha traído aparejada toda una corriente de cambio, dentro de la cual existen diversas escuelas de

pensamiento, no necesariamente convergentes. No obstante el común denominador esta constituido por ^{la/} noción de que estamos experimentando una nueva transformación en el mundo de la educación, tan importante como la que se derivá de la aparición de las formas escolarizadas de enseñanza. Esta sería la etapa de la tecnología educacional.

Otro aspecto en común es el interés manifiesto por todas las tendencias para explorar en forma permanente las diversas alternativas que se dan para resolver los problemas de la educación. Aquí las variaciones provienen del - enfoque bajo el cual se generan y seleccionan las alter--nativas.

Parece fuera de toda duda la necesidad de explorar alternativas relacionadas con la utilización de medios no - convencionales en educación. Sin embargo, en el presente documento no está centrado en un énfasis en dichos medios "por se", sino mas bien en la importancia que tienen los principios y los procesos que conducen a su eficaz selección y utilización.

Con esta óptica, inicialmente se desarrolla y analiza una aproximación al concepto de tecnología educacional. - Este concepto se constituye en un marco de referencia para todo el trabajo posterior.

Mas adelante se trata el tema del diseño instruccional visto como un proceso tecnológico en educación, el cual se deriva de la aplicación de ciertos paradigmas de trabajo -- corrientemente denominados modelos para el diseño de la -- instrucción. Como ejemplos se incluyen algunos de estos modelos a los cuales se describe brevemente.

Haciendo insistencia en el énfasis arriba citado, se incursiona en el campo de las computadoras aplicadas a la

educación. El análisis que se realiza llega a la identificación de las áreas de aplicabilidad y a la definición de las modalidades que se puede adoptar cuando se utilizan - estos artefactos con fines instruccionales.

Finalmente se toca el aspecto relacionado con el diseño y elaboración de materiales curriculares cuando se posee la posibilidad de utilizar un computador con fines -- educativos. Aquí se sugiere un conjunto de seis criterios que se consideran útiles cuando se va a realizar un intento inicial de utilización de las computadoras con los fines antes citados.

Debe aclararse que el documento no pretende tener un carácter prescriptivo. Ello superaría en demasía las limitaciones naturales que el mismo debe tener. Por su contenido es básicamente conceptual y descriptivo y busca - llevar al lector a la conclusión de que la utilización - de los medios no convencionales en educación antes que una causa, aparecen como una consecuencia de las necesidades sentidas en el campo educativo y social por encontrar soluciones a los problemas que nos plantea la vida moderna, y que su utilización adecuada deriva no de las potencialidades propias de los aparatos, sino de los procesos tecnológicos que dan lugar a su incorporación.

Buenos Aires, C.F., octubre 1979.

ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

. INTRODUCCION

A. TECNOLOGIA EDUCATIVA

1. Una aproximación al concepto de tecnología educacional.
2. Tecnología Instruccional: Diseño y medios.

B. DISEÑO INSTRUCCIONAL

1. Aspectos básicos
2. Algunos modelos de diseño instruccional.
 - a) Plan de diseño instruccional. J. Kemp
 - b) Proceso general de solución de problemas. R. Kaufman
 - c) Modelo para el diseño de la instrucción. L Briggs
 - d) Diseño de sistemas instruccionales. B. Banathy
 - e) Modelo para diseño de instrucción. W. Dick

A.- TECNOLOGIA EDUCATIVA

1.-UNA APROXIMACION AL CONCEPTO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL.

Es cierto que en muchos campos de la actividad humana surgen con mucha frecuencia nuevos términos y denominaciones que en la práctica son utilizados más como una moda efímera que como algo realmente relacionado con problemas o situaciones de orden substantivo.

Sin embargo, aunque esto es bastante común, es poco conveniente hacer de esta observación una regla general aplicable a todos los casos, ya que su aplicación indiscriminada llevaría ineludiblemente a la adopción de actitudes y posiciones poco objetivas que a la postre se transformarían en barreras para la innovación y el desarrollo y obstáculos para el progreso.

En nuestros días, la gran complejidad de los sistemas sociales modernos, aparejada con los efectos del crecimiento de la población; las necesidades siempre crecientes de dicha población; las limitaciones de recursos y la urgencia por hacer disponibles un mayor número de bienes y servicios a amplios sectores de la humanidad, han planteado a las generaciones del presente un tremendo desafío.

En el campo de la educación los educadores no han podido permanecer ajenos a los tremendos problemas que se están planteando, tanto desde un punto de vista cualitativo como cuantitativo. Es así que el término "Tecnología Educativa", tal vez más correctamente dicho "Tecnología Educacional" se ha converti-

do en los últimos años en una expresión de uso corriente en el ámbito de la educación.

En efecto, una situación bastante generalizada consiste en que ante un problema dado o ante una deficiencia del sistema educativo se establece que la solución depende de la utilización de la tecnología educativa. Sin embargo, conviene señalar que no siempre el empleo del término responde a una clara conceptualización de lo que éste significa en un sentido más amplio. Cuando ese es el caso, estamos frente a una situación que nos conduce directamente al campo de la moda.

Con el propósito de aproximarnos en una forma más objetiva y segura al significado de este término, proponemos partir del análisis de una definición del concepto general de tecnología.

"La Tecnología es un proceso que consiste en la aplicación del conocimiento y la utilización de técnicas que mediante un enfoque de sistemas y a través del método científico permite el aprovechamiento de los diversos recursos disponibles, el logro de los objetivos y la solución de los problemas considerados durante dicho proceso" (Garzón A. 1975).

Esta definición del concepto de tecnología presenta seis aspectos importantes que conviene desglosar y estudiar de una manera más amplia:

* Proceso

- Es la forma secuenciada en que ocurre un hecho general que es explicable en términos de otros hechos más particulares que lo constituyen y que se presentan según una organización

y orientación definibles en el tiempo y en el espacio. En particular, todo proceso tecnológico es definible operacionalmente, es decir, es explicable en términos de sus aspectos más elementales, los cuales, además, son verificables y repetibles. Por otra parte, todo proceso tecnológico es el resultado de la actividad consciente e intencionada del hombre.

† La Aplicación del Conocimiento

- Se refiere a la utilización de los resultados obtenidos por la actividad científica, la experiencia aprovechable, la invención y todos aquellos valores culturales que son pertinentes para la resolución de los problemas.

* La Utilización de Técnicas

- Comprende el uso planificado de los medios y formas de organización de que se dispone para la consecución de los objetivos. Un empleo planificado de los medios y recursos resulta imposible en gran escala si se carece de una apropiada base de conocimiento de los diferentes aspectos que conforman la realidad y de las formas de organización adecuadas y complementarias.

* Enfoque de Sistemas

- Es un modo de ver y concebir la realidad basado en una Teoría General de Sistemas que conduce a una per-

cepción de sus diferentes aspectos en términos de totalidades estructuradas dinámicamente. A partir de este enfoque se genera una metodología denominada Análisis de Sistemas, la que proporciona un esquema de procedimientos a seguir, dentro del cual, a través del trabajo interdisciplinario, los objetivos funcionales, los componentes, las relaciones y las funciones son establecidas y analizadas con relación a las necesidades del sistema.

* Método Científico

- Constituye el instrumento que permite a la ciencia la obtención de conocimientos válidos y universales. Se fundamenta en la lógica y la epistemología. Su aplicación y resultados guardan estrecha relación con las circunstancias y necesidades del momento. Los pasos generales de este proceder son:
 - Definición del problema de investigación.
 - Recopilación de información sobre el conocimiento respecto del problema.
 - Formulación de hipótesis.
 - Verificación de hipótesis.
 - Conclusiones y generalizaciones.

* Logro de los
Objetivos Considerados

- El propósito fundamental del proceso tecnológico es la resolución de problemas y la satisfacción de las necesidades que los originan, mediante el logro de los objetivos que se formulan. Al considerar que todo objetivo es una formulación que refleja, en una combinación, las diferentes tendencias, presiones y necesidades del contexto y que lleva en forma implícita una orientación para el desarrollo de la cultura, se concluye que la tecnología no es un simple proceso mecánico y que los objetivos no son simples instrumentos que expresan un quehacer o un resultado esperado en forma operacional. Vale decir entonces que la tecnología más que un proceso técnico es un proceso cultural y que por ello está sujeta a la dinámica de la cultura, convirtiéndose en incentivo y resultado del devenir histórico que la engendra.

En suma, el proceso tecnológico debe asumir desde el primer momento la tarea de interpretar y adecuar los objetivos haciéndolos congruentes con las necesidades

“ las técnicas de la realidad.

A partir del concepto antes analizado resulta posible construir un concepto de tecnología educacional que no se limite a circunscribir a ésta al simple hecho de la utilización de artefactos de distinta índole en la tarea educativa. Podemos entonces decir que:

"La Tecnología Educacional es el proceso que consiste en la aplicación del conocimiento y la utilización de técnicas que mediante un enfoque de sistemas y a través del método científico permite el aprovechamiento de los diversos recursos disponibles, el logro de los objetivos y la solución de los problemas educativos considerados durante dicho proceso".

Las ideas básicas comprendidas dentro de esta noción son relativamente recientes en el campo de la educación. Surgen a fines de la década de los setenta y se abren paso durante la presente década en oposición a la noción y práctica que considera a la utilización de productos tecnológicos (películas, radio, TV, etc) como tecnología educativa.

2.- TECNOLOGIA INSTRUCCIONAL: DISEÑO Y MEDIOS

En realidad, lamentablemente, se han necesitado muchos fracasos para poner de manifiesto que la simple utilización de artefactos no es condición necesaria y suficiente para resolver los grandes desafíos que plantea la educación del presente. Esto es decir, que más que nuevos instrumentos físicos, el cambio educacional requiere cambios en su concepción y planificación.

Resulta pertinente destacar que lo antes expuesto no niega la posibilidad de utilizar, con fines educativos, los distintos artefactos o productos tecnológicos que han sido desarrollados en el campo del cine, fotografía o tecnología electró-

nica. Más bien se intenta trazar una línea distintiva entre los productos tecnológicos y los procesos tecnológicos, queriendo decir con ello que una de las características distintivas de la tecnología educacional es que nos permite identificarla básicamente como una capacidad humana para generar soluciones a problemas complejos.

De esta manera, la utilización o empleo de artefactos u otros elementos físicos en la solución de los problemas de la educación pasa a ser la consecuencia de una planificación y diseño minuciosos.

En lo relativo a la solución de los problemas enseñanza-aprendizaje, este proceso de planificación es comúnmente denominado "Diseño Instruccional".

Su utilización permite aproximarse a los problemas de la enseñanza-aprendizaje percibiéndolos como totalidades y no simples agregados de partes distintas y, con esa óptica diseñar sistemas instruccionales para solucionarlos.

Un sistema instruccional resultante del proceso de diseño instruccional aplicado con una visión tecnológica sería un conjunto formado por personas y recursos materiales interactuantes funcionalmente cuyo objetivo fundamental es transformar las conductas de los alumnos por medio del aprendizaje de un tema, unidad o contenido programático de un curso.

B.- DISEÑO INSTRUCCIONAL

1.- ASPECTOS BASICOS

La implementación del Diseño Instruccional para resolver una situación problema proveniente del campo de la enseñanza-aprendizaje genera un proceso tecnológico enmarcable dentro del concepto de Tecnología Educacional antes citado que más es-

pecíficamente puede entonces denominarse "Tecnología Instruccional". Es bueno hacer la distinción entre Tecnología Educacional y Tecnología Instruccional, por cuanto la primera opera a todos los niveles de un sistema educativo en tanto que la segunda lo hace al nivel del subsistema de instrucción. (Galvis, A.; Forero, F., 1975)

Todo proceso tecnológico produce resultados que usualmente se denominan productos tecnológicos, tales como un medicamento, un aeroplano, un sistema de intercomunicación, etc.

En el campo de la enseñanza-aprendizaje, la aplicación de la tecnología instruccional también da lugar a resultados o productos tecnológicos. Estos no son tan fácilmente visualizables como los citados en los ejemplos anteriores. Sin embargo si imaginamos una situación en el aula para la cual se han identificado y organizado previamente todos los diferentes recursos humanos y no humanos en términos de las funciones e interrelaciones que deben cumplirse para que el aprendizaje de un determinado tema realmente ocurra y este conjunto se ha sometido en forma anticipada a una adecuada experimentación que ha permitido superar todas las posibles deficiencias e introducir las modificaciones apropiadas; entonces estaremos ante un producto de la tecnología instruccional.

Por otra parte, si consideramos que el aprendizaje es un proceso de cambio que se orienta al logro de un objetivo, entonces el éxito de un sistema o subsistema instruccional dependerá de los cambios que efectivamente produzca en el desempeño de los estudiantes. Si adicionalmente se considera que el aprendizaje en el ser humano es un proceso de gran complejidad, se concluye que el diseño de sistemas instruccionales es, así mismo, una tarea de gran complejidad que implica la utilización de métodos de análisis de diversa índole; sólidos co-

nocimientos de psicología del aprendizaje; conceptos y experiencia en la selección; utilización y producción de medios y formas de presentación; habilidades para estructurar contenidos en forma jerárquica y conocimiento y práctica en la utilización del método científico; enmarcado todo ello por un enfoque sistémico para la solución de los problemas.

Consideraciones de este tipo han dado origen a que diversos investigadores y profesionales de la educación generen paradigmas o modelos de trabajo que representan lo que a su juicio son los diferentes pasos o subprocesos que debe incluir la actividad del diseño instruccional. Cabe aquí señalar que debido a la complejidad de las tareas que son propias de este proceso, la implementación adecuada de cualesquiera de los modelos existentes supone la necesidad de un trabajo de tipo interdisciplinario, dado que es prácticamente imposible que un solo individuo reúna todos los conocimientos, experiencia y habilidades que se requieren para el adecuado desarrollo del proceso tecnológico.

No existe una definición sobre diseño instruccional que sea aceptada universalmente y las varias definiciones que existen tienen en común la noción de que es un proceso de naturaleza sistémica que debe incluir como mínimo los siguientes subprocesos:

- * Identificación y definición de un problema.
- * Explicitación y formulación de objetivos.
- * Desarrollo y producción de una o más formas de solucionar el problema.
- * Desarrollo de diversos instrumentos y mecanismos de evaluación del proceso de diseño propiamente dicho y de los resultados que se pretende lograr en los estudiantes.
- * Utilización de la información de retorno como base para adoptar las decisiones que permitan hacer revisiones y modificaciones que se juzguen necesarias previamente a la utilización definitiva de los productos por los destinatarios.

Actualmente se dispone de una abundante literatura sobre diseño instruccional. Esta se puede agrupar en dos tipos (Forero, F.; 1975):

- * Literatura sobre descripción de proyectos de diseño instruccional realizados en diversas instituciones. Estas publicaciones generalmente colocan gran énfasis en el proceso seguido por la institución correspondiente en lo relativo a la implementación del modelo experimentado.
- * Literatura que describe a los modelos, generalmente a través de un gráfico de tipo esquemático, acompañados por una breve explicación que los fundamenta y/o explica.

Uno de los objetivos de quienes actualmente realizan actividades de diseño instruccional es el de desarrollar sistemas prototipo que puedan mejorar y estimular la utilización de esos modelos y de esa manera contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje. La concepción de estos modelos así como su utilización posterior es tarea apropiada para el trabajo de equipo de profesionales constituidos por docentes, administradores, psicólogos, especialistas en contenido de las áreas de enseñanzas, expertos en medios etc., quienes en esa forma trabajan conjuntamente en torno a objetivos comunes para introducir innovaciones en el sistema educativo y mejorar el funcionamiento del sistema instruccional.

Sería poco útil citar la multiplicidad de modelos que se han desarrollado hasta la fecha. Casi todos son similares entre si pero cada uno apenas hace referencia a los otros. Todos los modelos suponen la utilización del enfoque de sistemas y las técnicas y métodos derivadas de éste (Gustons L. Kent., 1973), con lo que constituyen un desarrollo dentro del campo de acción de la tecnología instruccional.

A continuación se incluyen en forma resumida algunos modelos de diseño instruccional. Cada ejemplo incluye una descripción cualitativa breve y un esquema gráfico que lo representa. Cabe aclarar que con mucha frecuencia la palabra "modelo" es utilizada para designar al esquema, lo cual tiene la ventaja de facilitar la comunicación entre técnicos, pero la obvia desventaja de generar la impresión de que un modelo es algo estático y esquemático. Un ^aesquema siempre quita acción, tal y como sucede con una fotografía, pero debe recordarse que lo representado es en realidad todo un proceso de trabajo que se caracteriza por su dinamismo y las múltiples interacciones de tipo funcional entre los subprocesos que lo constituyen.

a) Plan de Diseño Instruccional para el Desarrollo de una Unidad o un Curso.

(Jerrold E. Kemp. 1971)

Este diseño se puede utilizar en cualquier nivel educativo. El diseño parece un poco simplificado si se desea desarrollar un plan extensivo de innovaciones en todo un sistema escolar. Se recomienda inicialmente usar este plan para temas o unidades independientes, cuya concatenación puede conducir al desarrollo de todo un curso.

Los supuestos sobre los que se basa el autor para el diseño del plan son:

- * La meta de cualquier programa educativo es contribuir al desarrollo del alumno, facilitándole las actividades necesarias para que se operen cambios positivos en el mismo - en sus actitudes, formas de pensar, conocimiento y en sus habilidades.
- * Estos cambios pueden ser posibles a través de los esfuerzos del mismo alumno a medida que aprende.

- * La enseñanza del profesor es solamente un medio para lograr los cambios en el alumno. Así la principal tarea del profesor es estructurar experiencias que conduzcan a cambios específicos deseables que motiven y estimulen al alumno para que aprenda.

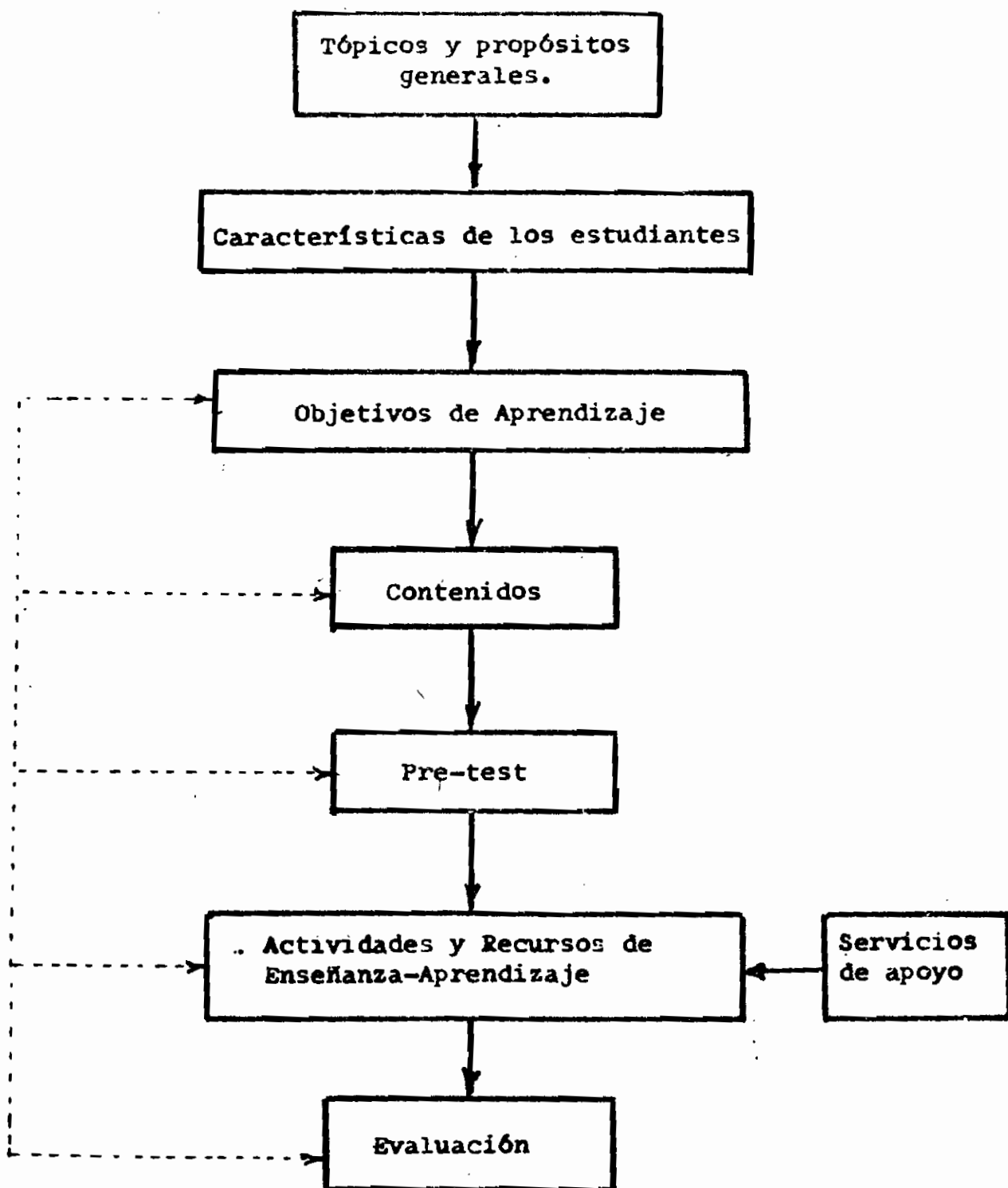
El plan fue diseñado para dar respuestas a las siguientes preguntas:

- * ¿Qué debe ser aprendido?
- * ¿Cuáles son los mejores procedimientos y materiales para alcanzar determinados objetivos?
- * ¿En qué forma determinaremos que se ha producido un aprendizaje?

A continuación se presentan las 8 etapas de este plan:

- 1.- Hacer una lista de los temas y los propósitos generales de cada uno. ¿Qué se desea lograr con la enseñanza de cada tema?
- 2.- Identificar las principales características del grupo al cual va dirigida la unidad. Factores como edad, madurez, grado de atención, condiciones socio-económicas, inteligencia, resultados de otras pruebas y desempeños en otras áreas de estudio deben ser analizados.
- 3.- Formular los objetivos específicos en términos de conductas observables y medibles. Una vez definidos los objetivos, éstos se deben ordenar según un nivel secuencial o jerárquico. Aquí se pueden utilizar la taxonomía de Bloom, la clasificación de Gagné u otros.
- 4.- Según el diagrama del plan el paso n° 8 es la evaluación, pero las técnicas de evaluación deben seguir a la formulación de objetivos. Estos indicarán cómo debe ser la evaluación. La evaluación tiene dos propósitos. El primero es medir los logros de los alumnos. El segundo es determinar la eficacia del plan instruccional para así poder realizar las revisiones y mejo-

- PLAN DE DISEÑO INSTRUCCIONAL -



ras cuando sea el caso.

- 5.- Las experiencias de aprendizaje están basadas en los contenidos de la materia. Por consiguiente, el próximo paso es determinar el contenido, es decir los conocimientos, hechos, informaciones etc. sobre cada tema o unidad.
- 6.- Desarrollar un pre-test para detectar si el alumno posee los requisitos para desarrollar el tema y para determinar cuánto sabe sobre el tema a tratar. El pre-test también sirve para evaluar los pasos anteriores.
- 7.- Determinar los métodos de enseñanza (formas de presentación, estudio independiente, trabajo en grupo, etc.) y los recursos instruccionales necesarios para motivar a los alumnos y explicar e ilustrar los contenidos.
- 8.- Para la implementación del plan es necesario hacer un análisis de los varios servicios de apoyo tales como presupuesto, facilidades locativas, equipo, personal y tiempo.

El éxito del producto del diseño será garantizado en parte si se tienen en cuenta mecanismos apropiados durante la planeación, si los miembros del equipo poseen las habilidades profesionales necesarias y si se utilizan métodos para evaluar los costos del diseño en relación con el número de estudiantes y los objetivos de instrucción deseados.

b) Proceso General de Solución de Problemas

(Roger Kaufman ,1973)

Un enfoque sistemático educativo como proceso para la solución de problemas parece encajar dentro de las necesidades de los educadores que desean resultados pertinentes y predecibles orientados hacia los alumnos. Es preciso dar la perspectiva a la relación entre el producto y el proceso (o bien entre los fines y los medios) mediante un instrumento de planificación asociado a cierta lógica, que exige la identificación de las necesidades

y problemas afines, antes de que se establezcan y seleccionen las soluciones.

La naturaleza de autocorrección del enfoque sistemático asegura mejor una base objetiva para el aprendizaje y su administración. El proceso descrito aquí proporcionará a los educadores que tratan de realizar reformas valederas, sistemáticas y organizadas la información necesaria para lograr nuevos éxitos educativos; además les proporcionará una razón realista para cualquier cambio.

Si se puede concebir la administración educativa como un proceso de solución de problemas que incluye planificación, diseño, implantación, control, evaluación y revisión, entonces el enfoque sistemático considerado como proceso de diseño puede ser un elemento verdaderamente útil para los directores y administradores de la educación.

A continuación presentamos las seis etapas básicas del modelo de proceso administrativo; las seis etapas se agrupan en dos unidades: identificación y solución de problemas.

Identificación de Problemas

- * Etapa 1.-Identificar problemas a partir de las necesidades documentadas.

Estos problemas deben enunciarse en términos mensurables de realización. Las necesidades educativas son definidas como discrepancias mensurables entre una situación actual y otra necesaria o deseada.

- * Etapa 2.-Determinación de los requisitos y alternativas para la solución.

En esta etapa no se decide cómo resolver el o los problemas sino que, en lugar de ello, se determina qué debe hacerse y de qué alternativas de medios y estrategias se dispone para llenar los requisitos. En esta segunda etapa hay cuatro elementos o medios que constituyen un proceso para determinar los requisitos fac-

tibles para la planificación de sistemas. Estos elementos son:

- a.-Análisis de misiones. Nos indica los requisitos para el problema total, establece las metas generales y los requisitos mensurables de realización (criterios) para lograr los resultados del sistema.
- b.-Análisis de funciones. Indica aspectos detallados del problema total, determina los requisitos y subfunciones necesarias para la realización de cada uno de los elementos del análisis de misiones.
- c.-Análisis de tareas. Divide al problema en unidades más pequeñas necesarias para la planificación.
- d.-Análisis de Métodos y Medios. Determina los métodos y medios posibles (estrategias o instrumentos) para cada uno de los requisitos descubiertos durante los tres análisis previos. Este análisis puede realizarse al final y paralelamente a cada análisis anterior. Este último análisis determina, al igual que los anteriores qué debe hacerse y no cómo realizarse.

Solución de Problemas

- * Etapa 3.- Selección de estrategias de solución entre las alternativas.

En esta etapa se inicia la parte de "cómo hacerlo" del proceso del enfoque sistemático. Aquí se seleccionan las estrategias y los medios apropiados para llenar los diferentes requisitos. Frecuentemente se utiliza un criterio de elección de "costo-beneficio" o sea la selección de alternativas que, cuando menos, permitan satisfacer los requisitos mínimos al menor costo. Generalmente se utiliza la simulación para pro-

bar los instrumentos y estrategias.

*** Etapa 4.- Implantación de las estrategias de solución.**

Los métodos y medios se obtienen, diseñan, adoptan o adaptan. Se pone en marcha el sistema, incluidas todas las complejidades de empleo y contratación de personas, equipo, estudiantes, instalaciones, presupuestos y otros numerosos factores indispensables para que un sistema educativo funcione adecuadamente. A menudo se utilizan técnicas de administración encadenada como el PERT o el CPM muy útiles para el control administrativo de la aplicación del sistema.

*** Etapa 5.- Determinación de la eficacia de la realización**

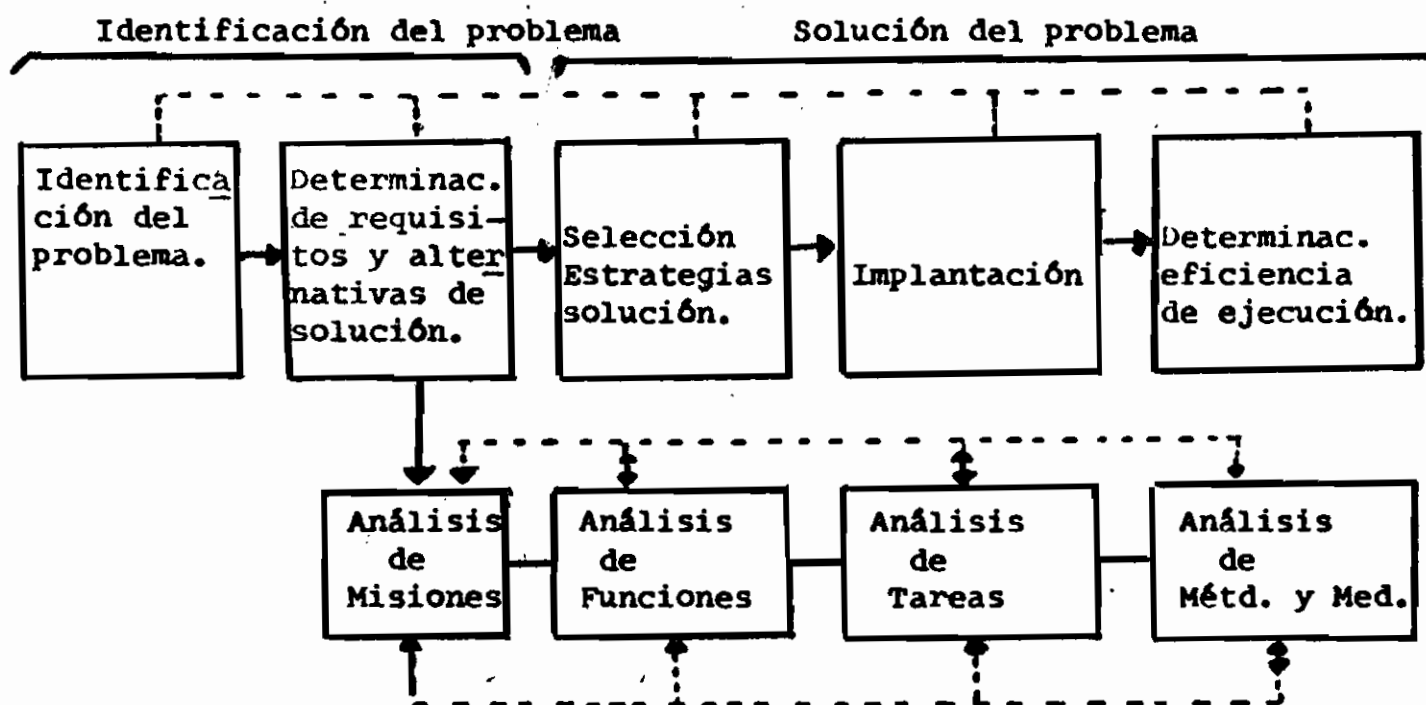
Se reúnen datos relativos tanto al proceso como a los productos del sistema durante y después de la ejecución del mismo. Se brinda información de diagnóstico, lo que permitirá una revisión válida del sistema.

*** Etapa 6.- Revisión del sistema cuando sea necesario**

Basándose en las realizaciones del sistema indicadas por los datos del rendimiento, todas o cualquiera de las etapas anteriores pueden modificarse y, en caso necesario, efectuarse un trabajo de rediseño del sistema.

- PROCESO GENERAL DE SOLUCION DE PROBLEMAS -

(Roger Kaufman)



c) Modelo para el Diseño de la Instrucción

(Leslie J. Briggs 1973)

El conjunto de procedimientos para el diseño de la instrucción, considerado como un modelo, significa tres cosas según Briggs:

- a.- El proceso total de diseño Pedagógico, según se lo describe en una serie ordenada de pasos que deben darse.
- b.- Los pasos ajustados a las recomendaciones se basan en las comprobaciones de una investigación, cuando ello es posible; en la teoría psicológica entre otros aspectos y en el razonamiento común cuando se tropieza con deficiencias en el campo de la teoría y el conocimiento, y
- c.- Los materiales pedagógicos originados en la aplicación del modelo se someten a ensayo y revisión empíricos (evaluación

formativa), antes de que se los juzgue satisfactorios como resultado de la evaluación definitiva (sumativa). Luego pueden destinarse los materiales al uso normal y operativo, como resultados previsibles.

Este modelo aplica el enfoque de sistemas porque:

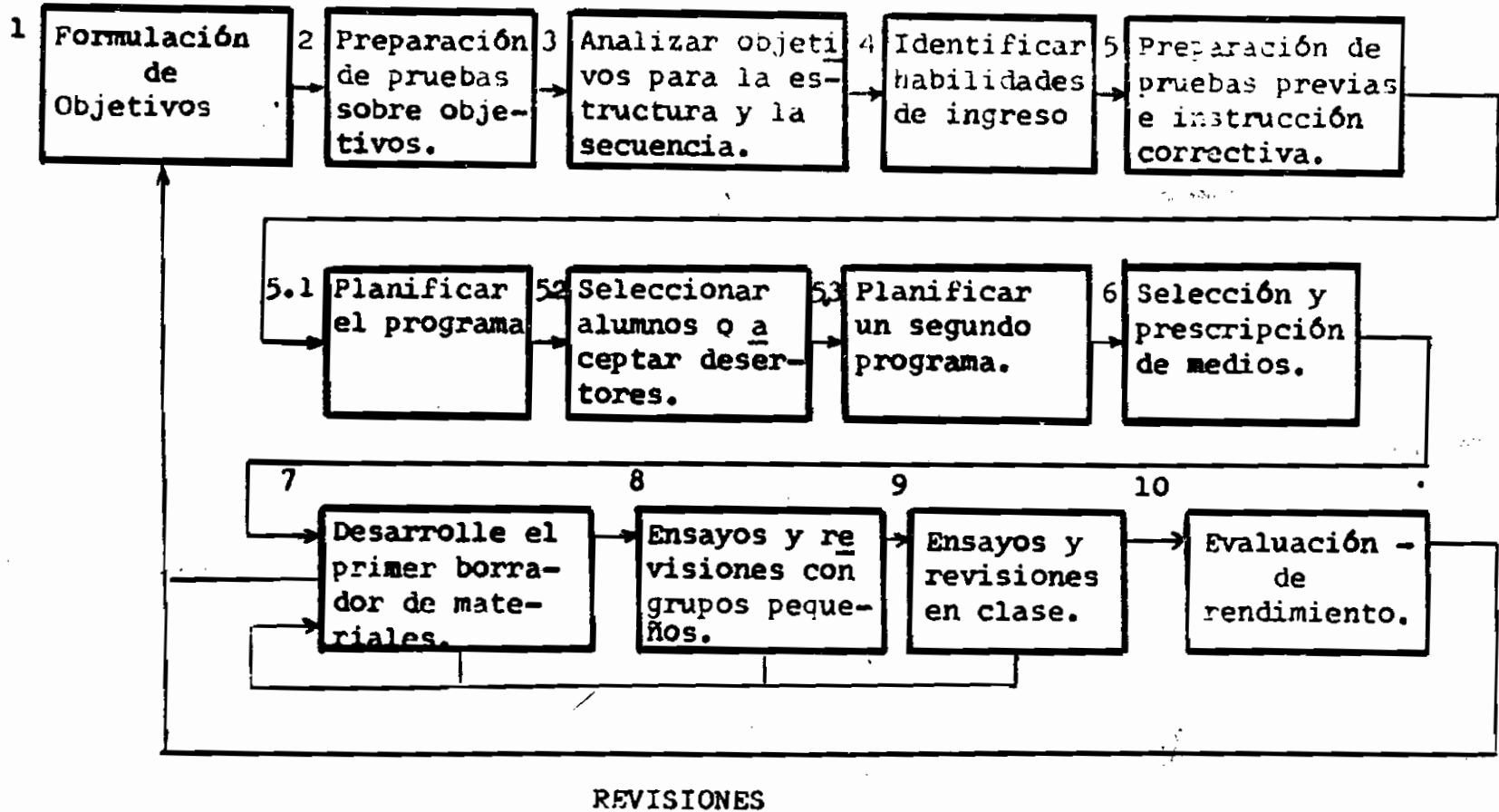
- a.-Las metas de la instrucción y las normas que deben realizarse se identifican con referencia al desempeño del educando.
- b.-Se diseñan medidas de evaluación para estimar la realización de las metas.
- c.-Se consideran diferentes conjuntos de estrategias con el fin de seleccionar los materiales y los métodos que se aplicarán.
- d.-Las decisiones acerca del diseño se ajustan a los datos definidos, es decir, a las capacidades intervinientes de los presuntos educandos y a las condiciones límite representadas por los recursos humanos y de otro carácter, disponibles para el esfuerzo de desarrollo y utilización.

Cuando el modelo recomendado se aplica en el diseño de la instrucción, los materiales pedagógicos obtenidos normalmente se exponen mediante la utilización de distintos medios de instrucción. Los medios se eligen deliberada y cuidadosamente para formar cierta estrategia de instrucción y los materiales se programan con cuidado para cada medio elegido, con el fin de suministrar los hechos pedagógicos necesarios para aplicar la estrategia pedagógica.

Este modelo tiene por objeto diseñar nuevos cursos y nuevos conjuntos de materiales instruccionales. Pero los componentes del modelo también son útiles para mejorar un curso ya comenzado.

MODELO PARA EL DISEÑO DE INSTRUCCION

LESLIE J. BRIGGS.



Las etapas del modelo son:

- 1.-Desarrollo de objetivo.
- 2.-Preparación de pruebas sobre objetivos.
- 3.-Estructura del aprendizaje de objetivos.
- 4.-Identificación de habilidades de ingreso.
- 5.-Preparación de pruebas previas e instrucciones correctivas.
- 6.-Selección y prescripción de medios.
- 7.-Desarrollo del primer borrador de materiales.
- 8.-Ensayos y revisiones con grupos pequeños.
- 9.-Ensayos y revisiones en clase.
- 10.-Evaluación de rendimiento.

d) Diseño de Sistemas Instruccionales

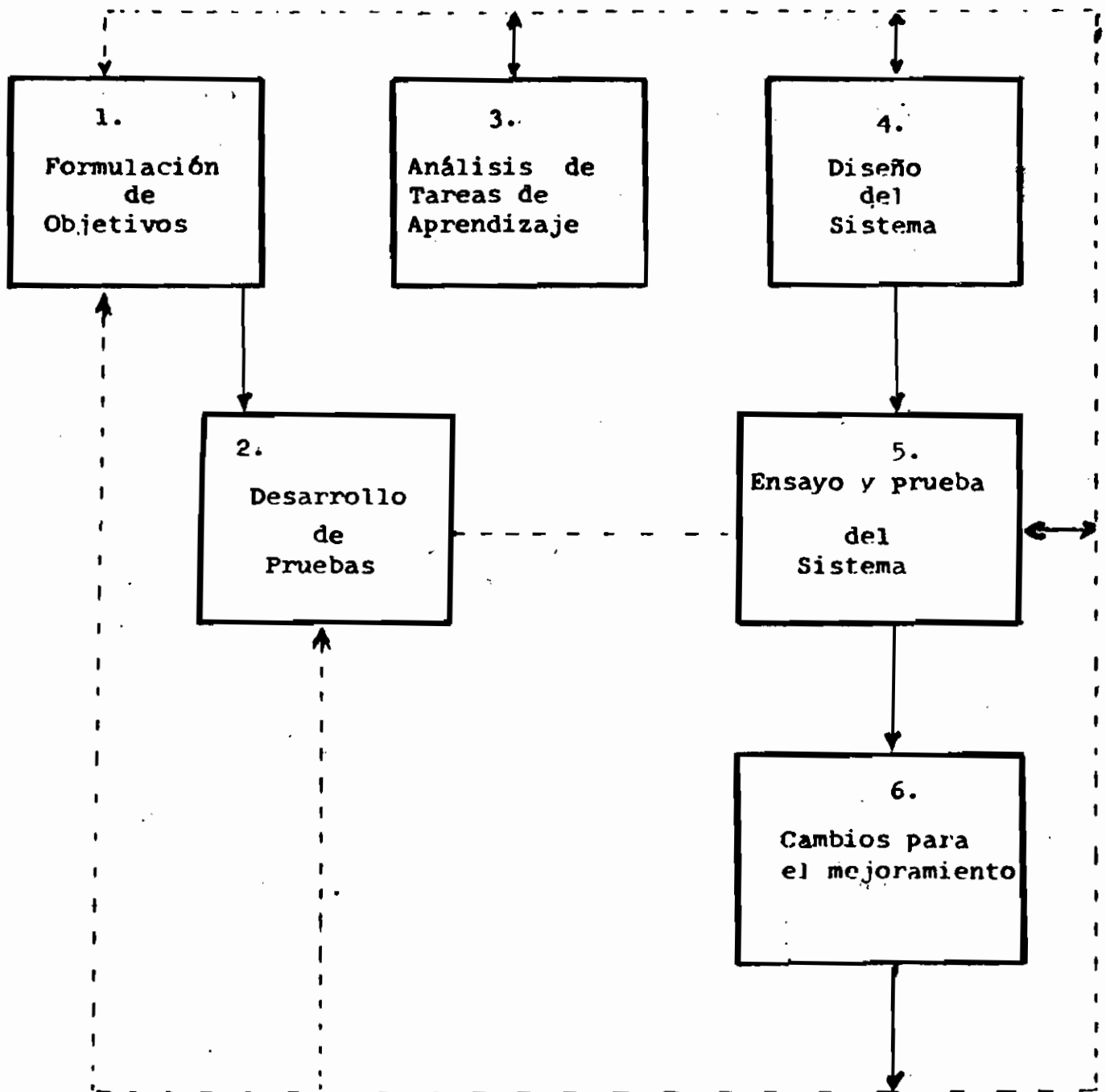
(Bela H. Banathy , 1968)

El desarrollo de un sistema de aprendizaje es una operación de toma de decisiones. Se deben tomar decisiones en relación con aquello que debe ser aprendido, cómo y por quién, cuándo y dónde ; cómo debe ser evaluado el aprendizaje y cómo debe ser mejorado, qué recursos son necesarios para impartir y evaluar el aprendizaje. El enfoque de sistemas instruccionales ofrece una estructura lógica y el uso ordenado de estrategias que permiten tomar las decisiones curriculares.

Los pasos a seguir son:

- 1.-Identificar lo que se espera del alumno como resultado de las experiencias del aprendizaje. (Formulación del objetivo).
- 2.-Desarrollar pruebas de criterios basadas en los objetivos para medir las habilidades o conductas terminales.
- 3.-Determinar qué deben aprender los alumnos. En este análisis se incluyen las competencias de los alumnos respecto a lo que van a aprender. (Análisis de Tareas de Aprendizaje).

DISEÑO DE UN SISTEMA INSTRUCCIONAL



----- Retroinformación

BELA H. BANATHY

- 4.-Considerar las alternativas e identificar qué se debe hacer para que el alumno domine las tareas.(Análisis de funciones). Determinar quién o qué es mejor para el logro de esas Tareas. (Análisis de Componentes).Decidir cuándo y dónde se deben cumplir las funciones (Diseño del sistema).
- 5.- El sistema diseñado puede ensayarse y probarse.El desempeño del alumno es el producto del sistema,el cual debe analizarse para ver si corresponde a los objetivos.
- 6.- Los resultados de la evaluación son enviados nuevamente al sistema y son analizados para determinar cualquier cambio que sea necesario para mejorar el sistema.

e) Modelo para Diseño de Instrucción

(Walter Dick ,1975)

El modelo de Análisis de Sistemas para diseño de instrucción desarrollado por Walter Dick en 1968, consta de los 9 pasos que se describen a continuación :

- 1.-Identificación del Objetivo Terminal de Instrucción:al tratar de identificar la meta de instrucción,lo que se desea enseñar,se está determinando el objetivo terminal para el estudiante.Este indica lo que será capaz de hacer una vez que haya completado la unidad de instrucción.
- 2.-Análisis de Tareas.Es la descomposición de la actuación identificada como objetivo terminal,en todas las tareas que debe ejecutar el sujeto con el fin de alcanzarlo.
- 3.-Fijación de la Conducta de Entrada,o destrezas exigidas al estudiante como requisito previo al inicio de la instrucción.
- 4.- Escritura de objetivos específicos o enunciados que establecen el comportamiento que se espera observar en un sujeto al ser cumplida la tarea fijada.

- 5.-Desarrollo de instrumentos de evaluación basados en criterios, para cada uno de los varios objetivos. La decisión de cómo evaluar se toma antes de diseñar las actividades de instrucción.
- 6.-Diseño de la estrategia instruccional. Primero se debe determinar la secuencia de los eventos de instrucción, la cual debe estar en relación directa con el análisis de tareas realizado antes. Luego se efectúa la determinación de los procedimientos y métodos de instrucción que se utilizarán para ayudar a los estudiantes en el proceso de lograr los objetivos propuestos.
- 7.-Selección de los Medios con base en el tipo de conducta que se espera del estudiante, las características de los medios y los recursos disponibles.
- 8.-Desarrollo de materiales de instrucción siguiendo el diseño de instrucción elaborado. Pueden seleccionarse o desarrollarse los materiales, teniendo siempre en cuenta los objetivos de conducta y los instrumentos de evaluación.
- 9.-Evaluación Formativa, proceso de la recolección de datos de los estudiantes sobre la efectividad de la instrucción que se ha proporcionado.

En la figura de la página siguiente se muestra el esquema del modelo. Se observa que hay dos líneas del paso 9 a los pasos 2 y 3; éste es el empalme que muestra la información de retorno.

El modelo de Walter Dick es uno de los más difundidos y experimentados en el ámbito latinoamericano. En particular este modelo ha sido utilizado con mucha frecuencia para desarrollar sistemas instruccionales empleando diversos

medios,tales como las computadoras,la televisión,textos programados ,etc.

Cabe señalar que'independientemente del modelo que se elija para trabajar,éste no aporta soluciones,sino que es un simple instrumento que facilita la generación de las mismas.El verdadero origen de las soluciones se encuentra en los profesionales que utilizan los instrumentos y el conocimiento y experiencia acumulados para generarlas.

