

## TECNOLOGIA DE LA EDUCACION

Prof. Ruben Darío Ruíz G.

### I N T R O D U C C I O N :

Los problemas relativos a la educación en general y en particular en su aspecto enseñanza—aprendizaje, son tan antiguos como la humanidad misma; durante muchos años, la gran mayoría de los hombres, ha concedido una “gran importancia” a la educación, pero muy pocos, relativamente con otras ciencias, se han dedicado real y efectivamente con ahínco a trabajar en este campo.

No es sino en este momento, cuando la situación se ha tornado agobiante, cuando la reciente población estudiantil es prácticamente incontrolable, y cuando las predicciones no pueden ser más pesimistas. Veamos lo que señala Rondiere (1970) si prevé que para 1980 la población estudiantil del tercer mundo se elevará de 400 a 600 millones de individuos. Y ahora comienza el hombre a trabajar con firmeza en el desarrollo de métodos, teorías y técnicas, con miras a solucionar o mejorar el sistema, ayudando a la humanidad y a sí mismo en tan grave situación. Por otro lado, manteniendo los actuales índices

de crecimiento económico, serán necesarios para 1980, cerca de 1,500,000 técnicos e ingenieros, sin contar administradores, agrónomos, abogados y médicos. Cada día la carencia y la calidad de la enseñanza son menos suficientes para acompañar el ritmo creciente de las necesidades actuales; esto indica sin lugar a dudas, que los métodos y estrategias usadas hasta ahora, son insuficientes para atender la demanda de más y mejor enseñanza que se está sintiendo y que al final de la década se hará insoportable. Todo este análisis nos hace desembocar en una expresión ya muy popular: "La educación está en crisis". Aseguro que, con todo el tiempo dedicado por los grandes teóricos de la educación para llegar a la conclusión anterior, ya por lo menos se hubiera aliviado el problema. ¿Cuáles son los razones de esa crisis? En cuanto a cantidad tienden al infinito; por lo que me voy a remitir a Claudio Z. Dib "Tecnología de la educación y su aplicación a la enseñanza de física", cuando señalaba como razones de esa crisis

a) La inexistencia de objetivos educacionales adecuados y precisos;

b) Utilización de estrategias y procedimientos educacionales obsoletos e ineficientes;

c) Reducida utilización de recursos de enseñanza que permitan tanto la individualización de la enseñanza, como la enseñanza en masa.

d) Existencia de personal docente numéricamente insuficiente y con formación inadecuada para atender la demanda de la educación que se necesita para el desarrollo.

e) Ausencia de edificios, instalaciones y materiales escolares que posibiliten una enseñanza más activa y más eficiente.

f) Explosión educacional y la necesidad de ofrecer más y mejor enseñanza en todos los niveles.

g) Aumento creciente de la cantidad de informaciones que deben ser manipuladas y aprendidas.

y yo agregaría:

h) Muchas teorías y pocos hechos.

i) Poca técnica y mucho empirismo.

Ante esta situación, se han planteado varias situaciones correctas tales como: una reformulación del Curriculum, lo que necesariamente va a incidir en una estructuración de objetivos generales de la educación y para cubrir esos objetivos será indispensable ir por el camino más correcto conocido. La ciencia, es decir una "ciencia de la educación"; no necesariamente teórica, sino por lo menos una "ciencia aplicada", basada en procesos empíricos; lo cual sin lugar a dudas nos va a conducir a una "tecnología de la Educación".

No queremos dejar de señalar, que si bien hasta ahora se han desarrollado y aplicado métodos y algunas técnicas de enseñanza buenas, ellas no han sido suficientes, como lo prueba la situación actual.

Todo esto implica un reto para los educadores de la época y del futuro, ya que somos los responsables de solucionar ese problema básico para la subsistencia y desarrollo de la humanidad.

Deseo repetir que esas soluciones no deben provenir y no van a provenir de la proposición de nuevos métodos y teorías empíricas, porque la gravedad del problema es función de tiempo y éste no retrocede. El camino está trazado por la ciencia y ello nos va a permitir aplicar métodos y teorías efectivas así como técnicas a la solución de los problemas educacionales y no puede ser otro que la "tecnología de la Educación".

## ¿QUE ES LA TECNOLOGIA DE LA EDUCACION?

Es la aplicación sistemática de los conocimientos científicos y tecnológicos a la solución de los problemas educacionales.

## FUNDAMENTOS DE UNA TECNOLOGIA DE LA EDUCACION.

Siendo estas teorías relativamente nuevas, no se puede hablar en términos absolutos, en cuanto a los elementos básicos que la fundamentan, pero sí, de los más importantes y, sobre todo, de técnicas y teorías ya comprobadas como efectivas, tales como:

- 1) Teorías Psicológicas
- 2) Teorías de Sistemas
- 3) Teorías de las comunicaciones
- 4) Desarrollo de los recursos humanos.

### I. TEORIAS PSICOLOGICAS.

Hasta ahora la amplitud de conocimientos dentro del campo de la psicología, nos obliga a un estudio serio y profundo de la misma, que nos permite escoger lógicamente y razonablemente las teorías psicológicas, que de acuerdo a nuestro criterio, de discriminación, van a constituir las bases sólidas sobre la cual se va a apoyar el grande edificio de la tecnología de la educación. Dentro de esas teorías elegimos la del **CONDICIONAMIENTO OPERANTE DE SKINNER**. Porque ella constituye la esencia de una serie de conocimientos dentro de las teorías del comportamiento de los trabajos realizados por: *Thomdike con el Conencionismo; Povlov, Reflejo condicionado; Watson, comportamentismo; Guthrie, condicionamiento contiguo; Hull, refuerzo.*

Todos ellos necesarios para la caracterización de un modelo de aprendizaje útil al fundamento de una metodología de análisis del comportamiento. En ellos están envueltos como componentes básicos, los procesos conceptuales de *generalización, discriminación, formación de conceptos y encadenamientos*. Para la realización de este trabajo se considera uno de los modelos empleados en la

teoría del comportamiento, que presenta como componentes básicos el *ESTIMULO* — una parte del medio o la modificación de una parte del medio — y la *Respuesta* — una parte del comportamiento o una modificación de una parte del comportamiento.

Tomando en cuenta la afirmación de que hay aprendizaje cuando el individuo, al final de un proceso de enseñanza, pasa a dar una respuesta previamente especificada a un determinado estímulo. Mechner señala en este sentido “La única evidencia tangible de conocimiento es una evidencia de tipo comportamental. Y agrega; “La única manera de determinar si un individuo sabe alguna cosa es ver lo que él dice o hace bajo ciertas condiciones, como cuando la hacemos una pregunta y observamos su respuesta, “a determinación previa de las condiciones del juego” (cual es la respuesta que se espera frente a un determinado estímulo) *posibilita un trabajo más objetivo y controlado en el área educacional.*

PROCESOS CONCEPTUALES.— Según Fravers, el comportamiento de un organismo vivo muestra que no siempre discrimina un estímulo de otros con los cuales él es confrontado. Esto significa que frente a diferentes estímulos se obtiene una misma respuesta. A ese proceso se da el nombre de GENERALIZACION. Por el contrario la DISCRIMINACION de un concepto ocurre cuando frente a diferentes estímulos el individuo da diferentes respuestas.

Cuando el alumno puede GENERALIZAR y DISCRIMINAR los elementos de asunto, podemos afirmar que él posee el *concepto del mismo.*

## 2. TEORIAS DE SISTEMAS.

Según afirma Gagne, un sistema de enseñanza es un arreglo de personas y condiciones necesarias en la producción de cambios en el individuo, atribuibles al proceso de aprendizaje. Por lo tanto un sistema es algo bien flexible; de ahí que dentro de las diferentes ramas,

del saber humano haya una innúmera cantidad de sistemas; de ahí que hay que siempre adoptar o crear un sistema que a nuestro juicio sea razonable para desarrollar un modelo de enseñanza. El modelo usado dentro de esta línea de trabajo es el presentado por Glasen en el cual los comportamientos básicos son: Entrada, procedimiento y salida. La entrada corresponde a un comportamiento inicial del aprendiz, caracterizado por sus conocimientos, experiencias, nivel de motivación etc., que son relevantes para la obtención de un comportamiento final (salida). El comportamiento de salida del estudiante debe ser especificado en términos mensurables. El procedimiento, reúne los medios y los procedimientos que serán empleados para, partiendo del comportamiento inicial del aprendiz, llevarlo a presentar, en el final, el comportamiento de salida previamente establecido.

La aplicación de la teoría de sistema ofrece ventajas para el desarrollo de un modelo enseñanza—aprendizaje; porque mediante él se pueden establecer los pre—requisitos y además si el estudiante no respondiese a lo esperado, mediante la realimentación el sistema puede reestructurarse, no permitiendo la salida del estudiante del mismo, lo que determina la flexibilidad que precisa todo método de enseñanza.

La aplicación de la tecnología de la educación a la enseñanza de la física mediante la teoría de sistema puede considerarse basada en los siguientes puntos (C. Dib. 1974).

1o. El desarrollo de un sistema de aprendizaje es precedido a la especificación del comportamiento final esperado, en términos mensurables.

2o. El comportamiento inicial del sujeto es establecido en términos mensurables y antes de que el sujeto sea sometido al sistema, se verifica la existencia de los mismos a través de una prueba de pre—requisitos.

3o. El contenido del sistema es analizado (análisis—comportamental) identificándose generalizaciones, discriminaciones, conceptos y cadenas.

4o. El desarrollo de la secuencia de aprendizaje lleva en cuenta:

- a) Principios relativos al modelaje de comportamiento.
- b) Participación activa del alumno
- c) Realimentación durante el montaje y final del proceso;
- d) Refuerzo durante todo el proceso.
- e) Necesidad de que el sistema sea flexible, autosuficiente y homoestático,
- f) Conocimiento inicial del estudiante, que engloba conocimientos, experiencias, patrones, valores, nivel de motivación etc.

5o. La utilización de medios específicos de enseñanza (textos, equipos), debates, películas diversas, etc. Está hecha en función de los objetivos intermedios y finales.

6o. El sistema de aprendizaje es probado y revisado junto a muestras representativas de la población a la cual está destinado, hasta que el comportamiento final sea alcanzado.

### 3.— TEORIAS DE COMUNICACIONES.

Dentro de esta teoría pueden ser considerados diversos modelos, por lo que especificamos que el modelo de comunicación a considerar consta de:

Fuente, receptor, codificación, mensaje, canal y descodificación. Supongamos que alguien (fuente) desea cambiar el comportamiento de un individuo (receptor); para eso la fuente elabora un mensaje, utilizando un conjunto de símbolos estructurales de manera que tenga un significado para el receptor. La fuente utiliza un código para la elaboración del mensaje. El mensaje es presentado al receptor a través de un canal (vehículo del mensaje). El receptor, al recibir el mensaje, procura traducirlo dentro de

su campo de conocimientos en base a sus experiencias anteriores (descodificación).

Factores que pueden afectar la eficiencia en la comunicación (Dib):

a) El receptor no presenta los pre-requisitos que la fuente considera como existentes al elaborar el mensaje.

b) Elección inadecuada de canal.

c) Mala codificación en la elaboración del mensaje.

d) Ausencia de tests preliminares del mensaje, a fin de verificar la eficiencia.

#### 4.— DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS.

Aunque parece obvio mencionarlo debemos olvidar que todos los sistemas mencionados, no podrán ser aplicados con efectividad si no se cuenta con los recursos humanos necesarios y suficientes para el estudio, elaboración y aplicación de los sistemas antes mencionados.

Los tres modelos estudiados pueden ser aplicados a cualquier área de conocimientos, por lo que aclaramos, que para la aplicación en ciencias propiamente, la tecnología educacional lleva una reformación (reformulación) de objetivos, procedimientos y currículos.

#### 5.— APLICACION DE LA TECNOLOGIA DE LA EDUCACION A LA ENSEÑANZA DE LA FISICA.

En el desarrollo de un sistema de enseñanza en física, con la utilización de un enfoque tecnológico, se sugiere el siguiente procedimiento:

a) Elección del tema.

b) Nivel de conocimiento (pre-requisitos) — Población.

c) Especificación de las tareas.

d) Especificación operacional de los objetivos.

e) Análisis comportamental.

- f) Elaboración de secuencias
- g) Elaboración del texto y otros materiales necesarios para alcanzar el objetivo final (ítem) )

### POBLACION A LA QUE VA DIRIGIDA.

Debe ser hecha una especificación previa de las características de los estudiantes, comprendiendo pre-requisitos, experiencias previas y nivel de motivación, que son relevantes para los objetivos de la enseñanza. Se debe verificar mediante test los pre-requisitos, que determinarán si el alumno posee los comportamientos de entrada para los cuales el sistema fue planeado.

### NIVEL DE CONOCIMIENTOS

La determinación del nivel de conocimiento, puede ser hecha a través de test y revela el comportamiento de entrada del estudiante, lo que nos permitirá verificar la realidad de nuestro planeamiento y, en cualquier caso, procurar un reajuste del sistema, ya sea suministrando los pre-requisitos o modificando el planeamiento.

### ESPECIFICACION DE LAS TAREAS.

Está constituida por una serie de ítems, que no necesariamente guardan relación unos con otros y que definen cuáles comportamientos se desean alcanzar.

### ESPECIFICACION OPERACIONAL DE LOS OBJETIVOS.

La especificación operacional de los objetivos se realiza mediante el planteamiento de una serie de preguntas, a cada una de las cuales se espera que el alumno dé una respuesta correcta. Aquí hay que tener muy presente las teorías psicológicas para la redacción de las preguntas.

## ANALISIS COMPARTAMENTAL.

Durante la especificación operacional de los objetivos, si se detectan desconocimientos de algunos aspectos relacionados con el tema, entonces es necesario enseñar mediante ejemplos y contra ejemplos, esos aspectos; a la vez que se discriminan: los conceptos de las afirmaciones conceptuales, materiales de laboratorio, pre-requisitos, instrumentos, aparatos o partes de los mismos, conceptos experimentales. A través de los ejemplos y contra ejemplos el alumno puede hacer discriminaciones y generalizaciones que le permitan establecer las dimensiones críticas de los conceptos (definición).

## ELABORACION DE LAS SECUENCIAS.

La elaboración de la secuencia va a detectar el orden en que debe ser enseñado el contenido, para que el objetivo pueda ser alcanzado plenamente, además de proporcionar un encadenamiento de todo el tema estudiado.

## TEXTO Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS.

El texto de todo el tema tratado, estará constituido por una secuencia de los diversos aspectos que encadenados en orden lógico, dan una idea de conjunto, a la vez, reúne todos los detalles a enseñar, lo que va a permitir la comprensión de los conocimientos enunciados en la especificación de las tareas. Al mismo tiempo el texto va a permitir en cierto modo la evaluación del aprendizaje de forma escalonada, de tal modo que sean asimilados con mayor facilidad.