

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

" LOS MEDIOS AUDIOVISUALES EN LA  
ENSEÑANZA DE LA QUIMICA "

302

MARGARITA NOGUERA FARFAN

INGENIERIA QUIMICA

1976



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

CLAS Tesi  
ABO 1976  
FECHA 1976  
PROC MT  
320



QUIMICA

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Prof. José Luis Padilla de Alba

VOCAL: Prof. José Francisco Guerra Recasens

SECRETARIO: Prof. Alberto de la Fuente Zuno

1er. SUPLENTE: Prof. Alicia Benítez de Altamirano

2do. SUPLENTE: Prof. Ramón Arnaud Huerta

SITIO DONDE SE DESARROLLO

EL TEMA: Instituto Mexicano del Petróleo

SUSTENTANTE: Margarita Noguera Farfán

ASESOR DEL TEMA: Ing. José Fco. Guerra Recasens

SUPERVISOR TECNICO: Ing. Alberto de la Fuente Zuno

A MIS PADRES:

Con amor y profundo

agradecimiento.

A ARTURO

Por tu amor y constante apoyo.

Al Ing. JOSE GUERRA RECASENS :

Por su apoyo y valiosa colaboración.

Con sincero agradecimiento ,

al ING. JOSE L. PADILLA DE ALBA

y al ING. FERNANDO L. ECHEAGARAY M.

A todos mis compañeros de  
trabajo y muy especialmente a:

JORGE DE LA GARZA B.

ESPERANZA LOPEZ H. y

JOSEFINA BAEZ.

# INDICE.

Pág:

INTRODUCCION.....	1
I.- EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	5
I.1.- Teorías del Aprendizaje.....	5
I.2.- La necesidad de estructurar una disciplina educacional.....	19
I.3.- Aspectos empíricos de la enseñanza y el aprendizaje en el aula.....	26
I.4.- Material significativo y transferencia del aprendizaje.....	32
I.5.- La Motivación.....	34
I.6.- Métodos de enseñanza.....	38
II.- LOS MEDIOS AUDIOVISUALES Y LA ENSEÑANZA.....	48
II.1.- La tecnología educativa.....	51
II.2.- Las consecuencias de la tecnología educativa.....	61
III.- DIFERENTES TIPOS DE MEDIOS AUDIO- VISUALES Y SU APLICACION.....	68
III.1.- El pizarrón.....	69
III.2.- La proyección fija.....	72

III.3.- El montaje audiovisual.....	76
III.4.- El retroproyector.....	79
III.5.- El proyector de cuerpos opacos.....	82
III.6.- El filme Super - 8.....	82
III.7.- La televisión educativa.....	84
III.8.- Otros.....	89
IV.- SELECCION DE MEDIOS AUDIOVISUALES.....	90
IV.1.- Cinco variables importantes.....	96
V.- CLASE TIPO DENTRO DE LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA, CON LA AYUDA DE MEDIOS AUDIOVISUALES.....	102
V.1.- Apuntes de una clase tradicional sobre la Clasificación de los Costos involucrados en el Costo Total de un producto.....	105
V.2.- Adaptación de la misma clase para ser presentada a través de un "video- tape" ( Guión técnico ).....	114
V.3.- Programa en "video - tape" titulado "El Costo Total de un Producto".....	135

V.4.- Resultados de las encuestas realizadas a los alumnos, después de la proyección del "video - tape" .....	135
V.5.- Conclusiones de los resultados de las encuestas.....	143
VI.- CONCLUSIONES.....	144
BIBLIOGRAFIA.....	156

## INTRODUCCION

## INTRODUCCION

Quizá nadie en nuestros días ha dejado de percibir, en una u otra forma, las grandes dimensiones que ha alcanzado el desarrollo científico y tecnológico en el mundo. Sin embargo, paradójicamente, existen aún países llamados "países pobres", "países del tercer mundo", "países en vías de desarrollo" -----.

Todos ellos entre los que se encuentra México, tienen una característica común: el considerable atraso con respecto a los más adelantados.

Estrechamente ligado al desarrollo tecnológico, se encuentra el factor Educación, que es uno de los aspectos, tal vez el de mayor importancia, en donde no hemos logrado superar el subdesarrollo.

Para pensar en la evolución de la Educación en nuestro país, es necesario analizar algunos factores esenciales como el presupuesto disponible para ello, el personal docente con que se cuenta, la falta de equipo adecuado, la falta de planeación, el poco sentido de responsabilidad de maestros y alumnos, etc., etc.

Es necesario obtener la conciencia de la necesidad inaplazable de un cambio, y para ello tenemos una ventaja con respecto a los países desarrollados: su experiencia y resultados en el campo educativo.

Actualmente, el acceso a ese tipo de información es fácil. Un poco de investigación hace resaltar en todos los casos el enfrentamiento a una educación masiva, que en mayor ó menor grado ha sido resuelto a través del uso de medios audiovisuales. Se ha tornado común la presencia en las aulas y aún en salas de estudio particulares, de Monitores de Televisión Educativa, Proyectores de Foto Fija y de Cine, Retroproyectores, Grabadoras de Audio, Filminas, Transparencias ----- . En fin, toda la variedad de equipo y material necesarios en cada caso.

El objetivo principal en el desarrollo de este trabajo, es insistir en la conveniencia de utilizar adecuadamente los medios audiovisuales en las materias que se imparten en la carrera de Ingeniería Química (como disciplina). A través de ellos es posible resolver problemas serios que se presentan al tratar de transmitir conocimientos de tipo técnico ó científico, que a su vez crean problemas en cuanto a tiempo y costo de la educación. Para ello, se realizará un análisis comparativo de la estructuración convencional de una clase en alguna de las disciplinas que en

la facultad se imparten, y la misma clase estructurada con la ayuda de medios audiovisuales.

Lógicamente, de no existir un cambio de actitudes, tanto del profesorado como de los alumnos con respecto a una mayor participación individual y de grupo, se dificultaría considerablemente la aplicación de las técnicas que se proponen en esta Tesis. Pero una vez conocidos la cantidad y variedad de medios con que se puede contar (desde equipo electrónico, hasta material elaborado en casa), y una vez expuestos prácticamente algunos ejemplos, se espera aclarar las ventajas de un sistema de enseñanza de este tipo.

Desde luego, en base a la idea de que estos sistemas representan un ahorro de tiempo en la enseñanza y una más clara percepción de los temas a tratar, se espera lograr una aportación en la búsqueda constante por el logro de los objetivos de la enseñanza.

Margarita Noguera Farfán

## CAPITULO I

### EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

## I EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

### I.1.- TEORIAS DEL APRENDIZAJE.

El hombre de todas las épocas se ha preocupado sobre las teorías del aprendizaje, el pensamiento y la conducta.

Aunque las teorías sobre estos conceptos no han sido delimitadas históricamente, no pueden concebirse sin una estrecha relación. En este inciso se analizará brevemente la evolución de los sistemas que tratan de explicar cómo una idea, o un elemento, se asocia con otros, como una base para entender el desarrollo de las teorías contemporáneas.

#### I.1.1. LAS TEORIAS CONEXIONISTAS.

##### a) El Asociacionismo clásico.

Algunas especulaciones de Aristóteles (384-322 A.C.) acerca de la naturaleza de la memoria, incluyen consideraciones sobre la semejanza, el contraste y la contigüidad de las ideas, mismos elementos que más tarde cobraron importancia en las leyes clásicas de la asociación.

Prácticamente, la escuela asociacionista inglesa tiene su primer representante con John Locke (1632-1704), quien destacó el papel de la experiencia y de la sensación, que dejan sus huellas en la "tabula rasa" del espíritu. Sin embargo, el término Asociacio

nismo no fue muy utilizado por Locke, pues él habló principalmente de "conexiones" ó combinaciones de ideas. La teoría debe su nombre al capítulo de Locke titulado "Of the Association of Ideas" (De la asociación de las ideas).

La idea de que la asociación puede ser provocada por elementos que se relacionan gracias a otros elementos, fue una anticipación de David Hume (1711-1776), a lo que hoy se conoce como asociación mediata.

Por ejemplo, la palabra "niño" puede hacer pensar en "madre" y ésta, a su vez, lleva a la asociación con "padre". En este caso, "niño" llevó a "padre" a través de "madre". Estas cadenas pueden ser bastante largas y complejas ó abrirse en varias direcciones y contribuyen a dar riqueza y diversidad al pensamiento humano.

David Hartley (1707-1757) convirtió luego el asociacionismo en una doctrina. En esencia, él creía que cuando un conjunto de sensaciones se asocia con otro con suficiente frecuencia, aquel obtiene tal poder sobre éste, que cuando las sensaciones del primer conjunto se graban en la mente, estimulan las ideas del segundo.

La idea de que la asociación era una combinación mental, una simple suma de elementos, fue subrayada por James Mill (1773-1836) "El pensamiento sigue al pensamiento y la idea a la idea, incesantemente". Para Mill, la asociación era un problema de contigüidad (conurrencia) y no suponía la existencia de fuerzas ó atracciones.

El aporte de John Stuart (1806-1873) consistió en sustituir los mecanismos de la mente por la química mental. "El todo asociativo es más que la suma de las partes". Afirmó la existencia de cuatro principios de asociación: semejanza, frecuencia, contigüidad e inseparabilidad. Debe mencionarse aquí a Alexander Bain (1818-1903), quien aportó el concepto de asociación compuesta. Bain sostenía que las asociaciones pueden operar juntas y estimular datos aprendidos mucho antes, que las asociaciones individuales no pueden evocar. Por ejemplo, "Roma" y "Fuego" , pueden llevar a la asociación "Nerón", pero cualquiera de los dos estímulos por sí solo no habría tenido ese efecto.

La analogía con la química se encuentra en el hecho de que el agua tiene ciertas propiedades que no pueden deducirse a partir del conocimiento de las del hidrógeno y el oxígeno.

No todos los asociacionistas sostienen que una idea

se une a otra según un modelo fijo ó una estructura permanente. Para Johann Friederich Herbart (1776-1841), la asociación era un proceso dinámico. Existe una totalidad de ideas conscientes, una "masa a perceptiva" a la que se incorporan las nuevas ideas asimiladas. La masa está en permanente cambio, y su estado momentáneo determina la codificación de material nuevo.

El concepto de "esquema" se relaciona con el de "masa a perceptiva". Para H. Head el "esquema" está formado por impresiones pretéritas organizadas; toda persona tiene un modelo de sí misma que cambia constantemente. F.C. Bartlett, por su parte, afirmó:

Por "esquema" se entiende una organización activa de reacciones o de experiencias pretéritas, de la que debe suponerse que siempre opera en cualquier respuesta orgánica bien adaptada".

#### b) El Conexionismo.

Los modernos teóricos conexionistas ó teóricos del E-R (estímulo-respuesta), en lugar de interesarse por el modo en que las ideas se relacionan entre sí, se centran más en la manera por la cual una respuesta particular se conecta, ó se asocia, con un estímulo específico ó situación. Thorndike, hacia el final

del Siglo XIX fue quien inició esta escuela, concentrándose en la relación entre la conducta y el ambiente, más que en el eslabonamiento de las ideas dentro del organismo.

La principal regla del aprendizaje que aportó Thorndike fue la "Ley del Efecto", que es una regla del principio del ensayo y error como medida del aprendizaje. El estudio de las tentativas de los animales para escapar de los laberintos le proporcionó la mayor parte de los datos para su concepción básica del aprendizaje por medio del ensayo y el error. Para escaparse de la caja de truco de Thorndike, un gato debía tirar de una cuerda, respuesta que aún no había aprendido. A medida que se repetía el experimento, el gato producía menos respuestas sin resultado favorable, mientras que la correcta se hacía más frecuente. Para Thorndike, la interpretación era que, como resultado de la experiencia, ciertas tendencias (respuestas) se hacían más fuertes mientras otras se debilitaban.

La forma extrema del conexionismo, el conductismo, fue introducida por J.B. Watson (hacia 1912). La introspección quedaba excluida y se atribuía la mayor importancia a la descripción de la conducta manifiesta, del rendimiento y del papel del ambiente. Lo que "decía" una persona podía resultar un dato válido, pero no era posible saber lo que "deseaba dar a entender".

Esta escuela prevaleció hasta 1930 y luego comenzó a perder importancia. Hoy en día, la mayoría de los psicólogos advierte que el conductismo clásico excluye el estudio de las facetas más ricas y significativas de la experiencia humana.

c) El aprendizaje por medio de respuestas condicionadas.

El psicólogo ruso Iván Pavlov (1849-1936), descubrió que en ciertas circunstancias una respuesta se condicionaba a la ocurrencia de un estímulo que previamente no la producía. En una serie de experimentos clásicos descubrió que un trozo de carne en la boca de un perro producía la salivación como respuesta refleja o no aprendida. El acto de la salivación se denomina "respuesta incondicionada" a la comida, que es el "estímulo incondicionado". El término "incondicionado" se debe a que la relación entre el estímulo y la respuesta no depende del condicionamiento (aprendizaje).

El sonido de una campana no produce la salivación en un perro; no es un estímulo para esa respuesta. Pero si el sonido se presenta inmediatamente antes de colocar la comida en la boca del perro y si este proceso se repite muchas veces, se tornará capaz de producir la salivación aún cuando sea presentado sólo. El sonido se ha convertido en un estímulo condicionado para la salivación, la cual es ahora una respuesta condicionada al primero.

Pavlov descubrió además que si el sonido se repetía muchas veces sin que se presentara también la comida gradualmente perdía su capacidad de producir salivación. La respuesta condicionada podía mantenerse si ocasionalmente se la "reforzaba" presentando otra vez el sonido de la campana junto con la comida.

La mayoría de los psicólogos creen que el condicionamiento de conducta "de respuesta" ó "respondiente" es decir, la conducta que se caracteriza por su identificación con un estímulo específico que la provoca, es un proceso muy distinto del aprendizaje de la conducta "voluntaria", llamada a veces "operante", como caminar y hablar, porque el individuo no "ejerce un efecto" sobre el ambiente y no responde automáticamente.

Algunos investigadores han destacado el hecho de que el aprendizaje se produce por la contigüidad de la respuesta con una situación dada. E.R. Guthrie, cuya teoría no acentúa el papel del estímulo reforzador, sostiene que el factor de importancia en la salivación condicionada al sonido de una campana, es que ésta se producía originalmente al mismo tiempo que el sonido. Es verdad que la comida producía la salivación, pero todo lo que se requiere para el aprendizaje es que la respuesta ocurra en una situación dada, y esa situación producirá la respuesta en el futuro. La teoría no ignora el hecho obvio de que las recompensas y las

metas facilitan el aprendizaje, pero sostiene que éstas funcionan sólo para cambiar la situación, para completar la conducta y, como resultado, determinar cuál será la última respuesta en la Situación. De acuerdo con esta formulación, cualquier cosa que completara la secuencia de la conducta en el momento apropiado, sería igualmente efectiva.

d) El conexionismo complejo.

En la teoría del refuerzo de Clark Hull se pueden encontrar tanto elementos de refuerzo como de sustitución. La conducta que permite satisfacer una necesidad ó reducir un impulso tiende a ser reforzada.

Cuando se produce una respuesta hay muchos estímulos presentes aparte de aquellos que la produjeron. Cuando ésta provoca una reducción del impulso, se fortalece no sólo el estímulo específico y la respuesta (ley del efecto), sino que también lo hacen las conexiones cruzadas con todos los otros estímulos que se hallaban presentes (sustituciones).

Por otra parte O.H. Mowrer y otros, indujeron las teorías del aprendizaje de los dos factores, que en esencia afirman que algunas partes del proceso total se realizan por simple contigüidad, mientras que otras lo hacen por reducción o efecto de la necesidad.

Skinner, aunque no fue un conexionista en el sentido tradicional, concentró su atención en la respuesta emitida, en la conducta operante del organismo. La velocidad natural de ocurrencia de una respuesta se llama "nivel operante" de la misma. En diferentes condiciones de impulso, el nivel operante de una respuesta determinada variará. Un organismo hambriento dará muchas respuestas diversas, cada una con una velocidad mayor que cuando no tiene hambre. El aprendizaje se puede identificar por el cambio en la velocidad a que ocurre la respuesta en condiciones impulsivas constantes o invariables.

Cualquier estímulo que aumente la velocidad de ocurrencia de una respuesta se llama "reforzador positivo" de dicha respuesta. Este análisis es diferente del conexionismo tradicional, porque el énfasis está puesto en el cambio de probabilidad de una respuesta y no en el cambio del vínculo entre una situación y una respuesta.

El término "refuerzo negativo" se refiere a una operación distinta de la de castigo. El refuerzo negativo es una estimulación nociva que se da porque el organismo no está produciendo alguna respuesta esperada. Un ejemplo serían las descargas eléctricas administradas a una rata, hasta que ésta las interrumpe apretando una palanca. A menudo la distinción entre cas-

tigo y refuerzo negativo es un problema de contingencias de comportamiento.

e) Refuerzo contra contigüidad.

Resumiendo, hay tres posiciones básicas en el problema de la importancia del refuerzo.

Una de ellas sostiene que para que sea posible el aprendizaje, debe existir una motivación ó un impulso presente, y el aprendizaje tiene lugar cuando se reduce el impulso ó cuando se produce un efecto, sea éste agradable o de otro tipo (es decir, refuerzo positivo o negativo). Hull es la figura representativa de esta posición. En oposición a ésta se encuentran aquellas teorías que sostienen que el factor importante en el aprendizaje es la contigüidad y no el efecto, punto de vista que representa Guthrie. El tercer grupo lo forman quienes creen que la contigüidad y el efecto son dos procesos de aprendizaje diferentes que operan en situaciones también diferentes. Skinner, Thorndike y Mowrer pertenecen a este grupo.

Sin embargo, la polémica de los teóricos, de ninguna manera altera el hecho de que la gente aprende de verdad, aspectos de lo que experimenta.

f) Teorías no-conexionistas del Aprendizaje.

Los psicólogos de la Gestalt (Max Wertheimer, -

Kurt Koffka, y Wolfgang Kohler), reaccionaron contra el asociacionismo y acentuaron la importancia de la organización de la conducta.

Aunque su interés primordial estaba en la percepción, también dedicaron considerable atención al aprendizaje, que consiste, para los teóricos del campo, en una reorganización del mundo de la experiencia.

Puesto que la gente organiza toda su experiencia el aprendizaje se transforma en un caso especial de tendencia global, y por eso se dirige la atención a los principios de organización y estructura y no a las leyes del aprendizaje. El énfasis no se halla entre los vínculos entre estímulos y respuestas, o entre situaciones y respuestas, sino en la persona total funcionando en su medio, tal como éste existe psicológicamente para el individuo.

Para E.C. Tolman, aprender consiste en desarrollar una nueva expectativa o una nueva comprensión. Cuando una rata aprende a salir de un laberinto ó una persona aprende a encontrar ciertas referencias en la biblioteca, están desarrollando nuevas "cogniciones". El tipo de mapa "cognitivo" que utilice un individuo depende de lo que éste desea hacer y del tipo de meta que se proponga alcanzar. El énfasis en lo que el individuo desea hacer, ha llevado a algunos a considerar a

Tolman como un psicólogo "intencionista" . Los voluntaristas sostienen, en general, que sólo cuando conocemos las metas de una persona, lo que ésta desea, se puede llegar a comprender el significado de su conducta.

g) Resumen de las diferencias fundamentales entre las teorías sobre el aprendizaje.

Dos son las distinciones de mayor interés entre las teorías del aprendizaje. Una de ellas tiene que ver con la naturaleza misma del aprendizaje. Para algunos teóricos, el aprendizaje es una conexión establecida, entre un estímulo y una respuesta (E-R); para otros es la conexión entre una situación y la respuesta, y para un último grupo, el aprendizaje es un cambio perceptual situación-expectativa. Estos son los puntos fundamentales de controversia entre conexionistas.

El otro aspecto, se refiere a las condiciones necesarias para que se produzca el aprendizaje.

Esta es la controversia entre el refuerzo y la contigüidad. Dos son los puntos de vista básicos: uno es que debe haber algún "efecto" de la acción, ó algún refuerzo, mientras que la posición contraria sostiene que todo lo que se requiere es que la respuesta correcta sea la última. Una tercera posición intenta un acercamiento: hay dos procesos distintos de aprendizaje; uno de ellos

necesita el refuerzo y el otro no.

### I.1.2 Controversia Teórica y Práctica en el aula. ✕

Frente a todas estas teorías del aprendizaje, el educador sigue preguntándose, ¿qué ayuda ofrecen estas teorías cuando se debe elegir entre un procedimiento de enseñanza y otro?. Básicamente, el hecho de que hay varias teorías sobre el aprendizaje no implica que se deban usar procedimientos fundamentalmente diferentes. Un grupo de teorías puede exigir un refuerzo adecuado, pero otras garantizan el mismo procedimiento sobre la base de una formulación diferente. Si una teoría conduce a técnicas de enseñanza claramente distintas de las sugeridas por otra, se puede determinar la eficacia relativa de los dos enfoques.

De hecho, la elección de procedimientos de enseñanza no debe basarse en teorías sobre el aprendizaje. En primer lugar, éstas tratan de explicar por qué ha ocurrido el aprendizaje. Si una técnica de enseñanza produce buenos resultados, la mayoría de las teorías estarán capacitadas para explicar por qué tuvo lugar el aprendizaje, en términos de su propio sistema.

En lo que concierne a la teoría y a la práctica se pueden hacer dos observaciones: la permanencia de las técnicas y métodos basados en una teoría específica, depende solamente de su éxito en el aula. Por otro lado, se sabe que las teorías del

aprendizaje no son modificadas por los valores, mientras que las normas educacionales son el resultado tanto de los hechos del aprendizaje empírico como de un sistema especial de valores. Se pueden estudiar los determinantes empíricos del aprendizaje, y ellos, junto con una filosofía de la educación que implique un sistema de valores, son los que determinarán la tarea en el aula.

## I.2 La necesidad de estructurar una Disciplina Educacional.

### a) Problemas de la Investigación Empírica.

Son innumerables las preguntas que se plantean los investigadores en el campo de la educación.

¿Cuál es el mejor método para cumplir con nuestro propósito: el uso de máquinas que enseñan ó alguna técnica tradicional? ¿Los alumnos aprenden más trabajando en grupo ó individualmente?

¿Produce la realimentación inmediata un aprendizaje más efectivo que el conocimiento tardío del rendimiento? etc.,

Es muy valioso considerar factores específicos como los anteriores, porque de esta forma hay un compromiso con el estudio científico del proceso de enseñanza y aprendizaje, pues cuando se comparan técnicas de enseñanza complejas, generalmente es imposible determinar por qué una produce mejores resultados que otra.

Por otra parte, la investigación en el aula es el único

método satisfactorio de evaluar las implicaciones de los resultados de laboratorio para la educación, siempre sobre la base de que en grupos de alumnos diferentes existe la posibilidad de resultados diferentes. Además, ante una nueva técnica de enseñanza es necesaria una prolija investigación para descubrir si dicha técnica prometedora parece buena sólo debido al efecto de la novedad, que desaparecerá rápidamente con el resultado de que se había ganado muy poco.

Después de enfrentar estas objeciones, podría hallarse que la aplicación de un principio específico afecta alguno de los "valores educativos". Estos valores pueden ser humanitarios, ó estar relacionados con las metas de la escuela, y pueden ser muy diferentes de una escuela a otra

b) Desarrollo de los principios Educativos.

En el cuadro No. 1 se ilustra, cómo los hechos del proceso de aprendizaje se transforman en principios educativos. La técnica A produce el resultado C y la técnica B también. Si debido a algún valor educativo, A es indeseable y B es neutral, deberá adoptarse el principio educativo B.

Estos valores educativos podrían ser del tipo:

"No se debe someter a los alumnos a prácticas que impliquen un número excesivo de horas, que afecten el estudio de otras materias" , ó

"La materia "X" deberá estar seriada con la materia Y".

CUADRO No. 1

PRINCIPIOS DEL APRENDIZAJE	VALORES EDUCACIONALES	PRINCIPIO EDUCACIONAL
A produce C	Debe lograrse C	El maestro debe utilizar B
B produce C	Debe evitarse A	para lograr C.

En base a los valores empíricos usados y en el sistema de valores que se aplique, el principio educacional resultante puede indicar desde el cambio de un material en el laboratorio hasta una recomendación para una legislación específica.

Para formular los principios educacionales, un educador debe basarse en los datos del aprendizaje, de los principios sociológicos ó de las contribuciones de cualquier disciplina, junto con el sistema de valores en juego.

Un principio educacional no debe ser necesariamente un método específico de enseñanza; puede ser un ideal genérico que se logra por más de un procedimiento. Por ejemplo: Cuando ante una respuesta equivocada, se desea hacer saber al alumno su error, más no debilitar su espontaneidad para contestar, el principio general, sería informar al alumno de su error, de tal forma que le

permita separar la respuesta incorrecta, del acto de contestar voluntariamente.

Siempre habrá más de una técnica que se pueda utilizar.

El cuadro No. 2 nos daría el modelo del principio anterior.

CUADRO No. 2

PRINCIPIO DEL APRENDIZAJE	VALORES EDUCACIONALES	PRINCIPIO EDUCACIONAL
El "castigo" reduce la probabilidad de respuestas espontáneas.	Deben eliminarse las respuestas incorrectas.  Es deseable que un alumno conteste voluntariamente.	El maestro debe informar al alumno su error, por medio de una técnica que no reduzca su espontaneidad.

Si extendemos el modelo al ámbito de la práctica en el aula, deberán considerarse factores como: personalidad , aptitudes e intereses del maestro ó del alumno, aspectos económicos y administrativos de la escuela, etc. Es indispensable tomar en cuenta estas consideraciones para tomar una decisión de cómo se debe enseñar, como se ilustra en el Cuadro No. 3.

CUADRO No. 3

PRINCIPIO EDUCACIONAL	TECNICAS POTENCIALES	LIMITACIONES DEL MAESTRO	LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL ALUMNO	LIMITACIONES ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	DECISION PARA LA ACCION
P	<p align="center">T<sub>1</sub> T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> T<sub>4</sub> T<sub>5</sub> T<sub>6</sub> T<sub>7</sub></p>	<p>Se eliminan T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> por no poseer el maestro las aptitudes específicas. T<sub>4</sub> se elimina porque está en conflicto con la personalidad del maestro.</p>	<p>T<sub>6</sub> se elimina por la naturaleza del alumno.</p> <p>El nivel de madurez del alumno elimina T<sub>6</sub>.</p>	<p>T<sub>7</sub> es demasiado cara.</p>	<p>Deberá usarse T<sub>3</sub> para obtener P.</p>

b) Cómo formular hipótesis de investigación.

Las hipótesis para la investigación educacional pueden generarse por un modelo bastante similar al del cuadro No. 2.

Si se sabe que las variables A y B están correlacionadas, el científico podría estar igualmente interesado en descubrir si la introducción de A produce B, como si la de B produce A. Pero si el educador solo valora B y es neutral con respecto a A, sólo se interesará en explorar la hipótesis que dice que la introducción de A puede producir B, como se ilustra en el Cuadro No.4.

CUADRO No. 4

HECHO EMPIRICO	VALORES EDUCACIONALES	HIPOTESIS EDUCACIONAL
A y B están correlacionadas.	A es neutral B es deseable.	¿Producirá la introducción de A la variable B?.

Sin embargo, puede complicarse un poco más el problema, como sería en el caso en que el educador no verificara la hipótesis de que el establecimiento de A provocara B, por que sus valores le dictan que no utilizará A, aún si la hipótesis fuera verdadera.

En este caso el educador debe obtener una jerarquía de los valores. El tomar decisiones es, por lo tanto, una de las aptitudes centrales para la enseñanza.

### I.3 Aspectos empíricos de la enseñanza y el aprendizaje en el aula.

Actualmente se ignoran, por un lado, los procesos mediante los cuales se almacena el conocimiento en el cerebro, y por el otro, la forma en que se localiza la información almacenada en el cerebro cada vez que se precisa de ella.

Los científicos que estudian la mente tienen la esperanza de poder contestar estas preguntas en el futuro. Mientras tanto una de las posibilidades que se presentan al investigador de la educación es estudiar la relación que existe entre las diversas formas de enseñanza y sus resultados.

Las personas pueden adquirir conocimientos y habilidades como productos de muy diversas actividades, pero podemos destacar tres casos importantes:

- El aprendizaje como resultado de la intención de una persona de dominar y retener cierto material específico. Si existe suficiente motivación intrínseca para adquirir un conocimiento determinado, tal adquisición será la meta del aprendizaje y a la vez su recompensa.

- El aprendizaje, por otro lado puede resultar por el intento de alcanzar alguna meta que, para el estudiante, no está relacionada de manera obvia con el aprendizaje.

- La adquisición incidental de un conocimiento como subproducto de estar realizando una actividad, aún cuando el aprendizaje no sea intencional ni tampoco necesario para dicha actividad. Ya que lo así aprendido no se aplica ni se repite, se olvidará pronto, por lo que este tipo de aprendizaje es irrelevante en el proceso enseñanza-aprendizaje.

No sucede lo mismo con las actitudes, muy importantes por su efecto duradero en el comportamiento del alumno.

Aún cuando la mayor parte del aprendizaje sólo puede clasificarse en forma ambigua, en general, hay una forma que predomina. Pero, ¿cuáles son los factores determinantes para el aprendizaje en el aula?.

Seguramente uno de los más importantes es el que se refiere al "refuerzo", palabra que se utiliza aquí para designar ciertos estímulos que, se sabe, facilitan el aprendizaje.

En este concepto se incluyen tanto las reacciones del maestro ante el rendimiento del alumno, como las de este último. En realidad, al usar este término de este modo, se refiere al concepto de "realimentación".

Quando a una respuesta le sigue un refuerzo positivo, aumenta la posibilidad de que ésta vuelva a ocurrir, y cuanto más frecuente es este proceso, mayor es la probabilidad de que la respuesta vuelva a darse en idénticas circunstancias.

Los maestros suelen dar recompensas a las respuestas correctas del alumno, que por ser bien conocidas por este último, cumplen su objetivo, como podría ser la aprobación y el elogio, que suelen darse con un simple "muy bien" ó una "paloma" ( ✓ ) marcada sobre un trabajo escolar. En ocasiones, otro tipo de refuerzo "positivo" puede ser el reconocimiento ante la clase, como cuando el maestro pide a un alumno leer su trabajo a sus compañeros.

Sin embargo, más importante que estas recompensas, que algunas veces son de tipo social, es capacitar al estudiante para autorecompensarse, mediante la percepción del éxito de sus esfuerzos. Cuando las personas están convencidas de que pueden realizar trabajos de calidad, las recompensas externas se

hacen menos decisivas y la capacidad de juzgar el mérito del desempeño se internaliza cada vez más.

Es importante evitar el "castigo" ante una respuesta incorrecta. Si en estos casos se guía al alumno para percibir por qué fue su error, y luego se le proporciona refuerzo positivo para que realice una comprensión y obtenga la respuesta correcta, el proceso de aprendizaje será más exitoso.

Entre las principales tareas del maestro, se encuentra la de proporcionar realimentación a sus alumnos, de modo tal que éstos puedan mejorar su rendimiento. Sin embargo, el maestro no es la única fuente de refuerzo. Las demostraciones ó experimentos, permiten al estudiante comprobar por sí mismos la veracidad de sus hipótesis.

Permitir a los alumnos asumir el rol del maestro, proporciona grandes ventajas. Por un lado desarrollan una comprensión hacia los papeles de alumno y profesor. Además cuando el estudiante enseña al grupo determinado material, logra comprender mejor su contenido y sus relaciones que cuando sólo tiene que aprenderlo. Por otra parte, al asumir el rol del maestro, adquiere práctica en el liderazgo y la autoexpresión.

Al mismo tiempo que debe reconocerse la importancia del reforzamiento positivo, hay que estar consciente del

peligro de que la persona llegue a depender demasiado de las recompensas o de alguna forma específica de realimentación, en ese caso, cuando carezca de ellas se sentirá perdido. En cada relación maestro-alumno debe buscarse siempre el punto de equilibrio.

Existe una relación entre el rendimiento y el refuerzo, conocido como "plan de refuerzo". Si cada vez que el individuo da una respuesta correcta recibe refuerzo, se dice que se trata de un "refuerzo del cien por ciento" ó "refuerzo continuado". Generalmente ésto no ocurre, sino que existe sólo un "refuerzo parcial".

En cuanto a la relación refuerzo-aprendizaje, hay dos conceptos que deben tomarse en cuenta: la extinción y el olvido.

Ambos son conceptos diferentes y no deben ser equiparados; su único punto en común es el resultado final: el individuo no puede mostrar los conocimientos ó habilidades que tenía antes.

La "extinción" de una conducta se produce cuando se omite el refuerzo que la produjo.

Lógicamente, cuando el reforzamiento es constante, en el momento de suspenderse, se producirá en forma más

inmediata la extinción, que cuando el reforzamiento es parcial.

Si bien es cierto que el refuerzo parcial otorga mayor resistencia a la extinción, el continuado lleva a una adquisición más rápida de nuevos conocimientos y también a un más rápido incremento del nivel de rendimiento. Es preciso beneficiarse con las ventajas de ambos planes y evitar las debilidades básicas de cada uno.

Por otro lado, hace algún tiempo el "principio de la falta de uso" era explicación suficiente para entender el proceso del "olvido". Actualmente, las teorías sobre el olvido más ampliamente aceptadas utilizan el concepto de "interferencia". Según ellas, ciertas tendencias de respuesta interfieren con otras y las tornan inutilizables para el individuo.

En cualquier caso, es innegable la importancia de la práctica y la repetición para la retención de los conocimientos aprendidos.

Si el maestro desea que sus alumnos no olviden fácilmente lo que él enseña, lo primero que debe hacer es dotar de significado el material.

#### 1.4 Material Significativo y Transferencia del Aprendizaje.

El material tiene significado en la medida en que se halle relacionado o asociado con algo que ya se ha entendido y aprendido. Cuanto mayor sea el número de asociaciones que suscite un tema, mayor será su significado para el alumno.

Antes de iniciar un nuevo tema el maestro debe estar seguro de introducir un esquema o plan general, para después abordar los temas específicos. De esta forma el alumno percibirá la relación entre los elementos que deba aprender.

En general, el maestro logra que el material tenga significado explicándolo claramente y relacionándolo con experiencias anteriores. Además de ampliar estas últimas, debe apostar nuevas experiencias realistas.

Ellos incluyen, cuando resulta apropiado, experimentos, demostraciones y polémicas sobre las aplicaciones de las mismas.

La forma en que el maestro puede saber que un material tiene significado para el alumno, es cuando éste es capaz de "transferirlo" a la comprensión de algún material relacionado a la solución de un problema nuevo.

Toda educación se basa en el supuesto muy importante de que lo aprendido en el aula podrá ser utilizado en otras situaciones. Entra aquí el término "transferencia" que designa precisamente, la manifestación del aprendizaje en una situación distinta de aquella en la que tuvo lugar.

La transferencia se produce, de un modo típico, cuando una situación nueva presenta ciertas similitudes con otra en la que ya se ha producido aprendizaje. La transferencia puede ser positiva o negativa, depende de que la actuación se halle facilitada o no por el aprendizaje anterior.

En la elaboración de todo plan de estudios, la "serieación" de las materias se basa precisamente, en el concepto de Transferencia positiva, ya que algunas formas de aprendizaje tienen que preceder a la adquisición de otras.

Los alumnos deben ser motivados para transferir lo que han aprendido, y la práctica en la transferencia a nuevas situaciones debe ser una parte de las actividades que se realicen en el aula. El maestro debe enseñar a sus alumnos a que esperen que exista una relación entre lo que están estudiando y la aplicación general de ese aprendizaje a otras situaciones.

La simulación y otras técnicas proporcionan la práctica

necesaria para la transferencia, pero lo que resulta realmente decisivo es el desarrollo de actitudes que permiten que la transferencia sea un proceso activo y no pasivo.

A menudo el que resuelve problemas de un modo "creativo" es el que advierte que una situación nueva es similar a otra de la que ya tiene experiencia y puede transferir así lo que sabe. En la medida en que la creatividad depende de la transferencia, se puede decir que si bien no se puede enseñar a un alumno a ser "creativo", sí se le puede enseñar hábitos de pensamiento que lo capaciten para ser creativo.

El maestro que alienta la imaginación y la variedad, que cimienta la autoconfianza de los alumnos en sus propios trabajos y estimula la transferencia, aunque no está enseñando la creatividad, sí está permitiendo que fluya libremente.

Desde luego es mucho más fácil desarrollar la creatividad en una edad temprana, que en años posteriores, pues entonces es necesario, el cambio de formas de pensar ya muy fijas en el individuo.

#### 1.5 La Motivación.

Un individuo está motivado cuando revela por medio de

palabras o acciones que desea alcanzar alguna meta. Motivar a alguien significa aumentar su impulso para lograr una meta o - crear una necesidad que previamente no existía. La meta constituye el "incentivo" para la conducta motivada, y la necesidad específica es el "motivo" de la misma.

El rendimiento proporciona una medida de la motivación, sólo si se cuenta con suficiente información acerca de la capacidad del individuo. Otra forma de medir el grado de motivación de un alumno puede ser en base a los cambios en su rendimiento, suponiendo que su capacidad se mantiene más o menos constante.

Cuando un estudiante participa activamente en la discusión en el aula, cuando se muestra ansioso para formular y contestar preguntas, el maestro puede confiar en que la motivación es adecuada y en que el progreso hacia las metas se llevará al cabo. En contraste con ello, cuando los alumnos muestran apatía general, falta de atención, ensoñación y otros estados de inactividad, es porque la motivación es baja.

La tarea del maestro con el alumno apático consiste en despertar su motivación para dirigirla hacia las metas escolares; con el inquieto es encauzar su motivación existente.

Cuando el maestro utiliza el rendimiento para inferir el grado de motivación, debe tener presente que existen otros factores que también influyen en aquél, como podrían ser factores - específicos de personalidad. Cuando el rendimiento de un alumno difiere considerablemente día a día, es factible que el problema no sea tan sólo falta de motivación; el maestro debe tratar de buscar otras causas para solucionarlas.

En resumen, una de las tareas fundamentales del maestro es dirigir y mantener la atención de los alumnos hacia ciertas metas.

Por una parte, puede proporcionar los medios que satisfagan las necesidades ya existentes en los alumnos de manera tal que cumplan al mismo tiempo con los objetivos de la escuela. Es decir, estructurar los pasos del aprendizaje de modo tal que las necesidades existentes en sus alumnos se vean gratificadas al mismo tiempo.

Por la otra, puede hacer jugar algunas variables en el ambiente escolar que promuevan cambios en las necesidades de los alumnos.

Estas variables pueden ser: los intereses propios de los alumnos, la necesidad de tener éxito, una competencia bien

encauzada en el aula, la necesidad de adaptarse a las normas del grupo, la necesidad de comprometer al "yo", la necesidad de autorrealización, etc.

Las calificaciones poseen ciertos atributos de los recursos que estimulan la motivación, pero asimismo representan algunos problemas serios. Para ser útiles, las calificaciones deben ser frecuentes y estar acompañadas de explicaciones claras acerca de su significado, pues sólo pueden motivar a los alumnos para un mayor esfuerzo, si les proporcionan un conocimiento objetivo de los resultados.

El desarrollo de métodos adecuados de medición de habilidad, logro y motivación, podría servir para reducir la fuerza del fetichismo de las calificaciones en la actualidad.

Las pruebas y exámenes, por otro lado, no sólo proporcionan una medida indirecta del aprendizaje, sino que además preparan las condiciones que habrán de producir el aprendizaje porque los alumnos están motivados para estudiar ante la inminencia de un examen. Una técnica que parece efectiva para aumentar la probabilidad de que los alumnos se concentren en facetas importantes de un tema, es dar a los alumnos unos días antes de un examen un cuestionario, del cual se les informa la prueba consis-

tirá sólo algunas preguntas. Así, los estudiantes saben qué estudiar y además, el profesor sabe que al preparar cada pregunta, estudiarán material adicional al que figurará en el examen.

Para que el estudiante universitario se mantenga motivado es importante que aprenda a aceptar y esforzarse por lograr metas cercanas, como el dominio de cierto tipo de material.

#### 1.6. Métodos de Enseñanza .

Un método de enseñanza puede definirse como un modo de enseñar susceptible de repetición, no sólo en el sentido de que un maestro pueda emplearlo en ocasiones diferentes, sino también en que otros maestros puedan aprender a utilizarlo.

Un método de enseñanza exitoso produce un ambiente en el que se preservan tanto las metas como los valores de la educación. Ese ambiente debe ser tal, que los alumnos puedan estar motivados para comprometerse y sentir que tienen una probabilidad razonable de éxito.

Los métodos de enseñanza actuales tienen su origen en el caudal de técnicas que se han utilizado a través de muchos años.

La mayoría de las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje implican más de un método de enseñanza.

a) El método expositivo.-

En su forma pura, la exposición se caracteriza por la falta de discusión o interacción entre maestros y alumnos, a pesar de que a veces a la exposición sigue un período de preguntas y respuestas. Para que este método sea exitoso es esencial que la voz del maestro sea adecuada, pero además, lo que dice debe ser interesante y significativo. Debe utilizar un vocabulario accesible y puede basarse en las expresiones de la clase y sus preguntas como una realimentación para ver si su exposición resulta o no, clara.

Todos los métodos de enseñanza deben dirigir la atención de los alumnos hacia los elementos importantes y las relaciones fundamentales que deben aprenderse.

Esta tarea se dificulta con este método por la poca interacción que produce entre maestro y alumno.

b) El Método de Discusión.-

El aspecto más importante de la discusión grupal como método de enseñanza es que implica la participación activa de los alumnos en el proceso de aprendizaje.

En los casos en que algunos alumnos se excluyan durante una discusión, el maestro puede recurrir a la táctica de -

formar pequeños grupos, cuidando que dichos alumnos no pertenezcan a los grupos en donde se encuentren líderes natos. Una vez que un alumno desarrolla confianza en la interacción con un grupo pequeño, puede comenzar a participar en actividades que incluyan a toda la clase.

La discusión, para ser exitosa, requiere de un maestro hábil y de preparación por parte de los alumnos.

#### c) El Método de Proyectos.-

Este nombre se da al método de enseñanza y aprendizaje que consiste en que los alumnos trabajen en alguna tarea en una interacción directa relativamente pequeña con el maestro. El maestro alienta a los alumnos a idear y desarrollar por sí mismos proyectos que estén relacionados con algún tema dado. Los proyectos son valiosos porque estimulan el desarrollo de la capacidad de autorrefuerzo. Un refuerzo adicional puede consistir en presentar el producto final de un proyecto, a la clase. De esta forma, un proyecto puede ser el estímulo que origine la discusión grupal, y también el resultado de ella. En estos casos, el maestro debe aprovechar la oportunidad de invertir su rol con los alumnos para reducir la distancia entre enseñanza y aprendizaje.

#### d) La Repetición.-

Este es el método más nocivo, ya que por ser casi

siempre superficial y precedido por el estudio memorizado de modo maquinal pronto aburre a los alumnos, cuyas reacciones son un barómetro que revela al maestro en qué momento una técnica de enseñanza ha perdido su eficacia por el excesivo uso.

Aparte de estas técnicas tradicionales, han surgido técnicas especializadas que se basan en la idea de que el modo ideal de aprender a funcionar en un ambiente determinado es estar inserto en él.

De esta forma surgen métodos tales como:

e) Ambientes simulados.-

En la medida en que es posible crear un "ambiente simulado" (representación realista de un problema real), el maestro puede producir aprendizaje acerca de situaciones reales.

Una meta de esta técnica es acercar el futuro al presente, para permitir a los alumnos representar roles que la sociedad normalmente les negaría durante mucho tiempo, o también aquellas que deberían comprender aún cuando nunca las asumieran ellos mismos, como por ejemplo; el de presidente de una planta química.

Antes de poder adoptar las técnicas de simulación como parte de un programa de estudios, es necesario hacer un examen riguroso al respecto. Existen muchas innovaciones que pro-

meten ser beneficiosas, pero sólo la experiencia puede demostrar cuáles son positivas en la realidad y cuáles lo son sólo en apariencia.

f) Juegos de Enseñanza.-

Si bien en las simulaciones el realismo es una premisa básica, en este tipo de actividad no lo es. Existe una cantidad infinita de actividades divertidas, que al mismo tiempo incluyen el manejo de todo el contenido que el maestro desea que los alumnos aprendan. Cuando estas actividades son compatibles con los valores de la educación, deben incorporarse al proceso de enseñanza y aprendizaje.

g) Instrucción Programada.-

En esta técnica de enseñanza, la participación del maestro es relativamente pequeña.

El material se presenta en forma de enunciados breves que habitualmente terminan con una pregunta o un espacio para completar. Las proposiciones o cuadros, pueden ser presentadas por una "máquina de enseñar" o por medio de otros métodos.

Cuando se utiliza una máquina, la primera proposición aparece en una ventanilla, donde el alumno puede leerla. Si el primer cuadro es una pregunta, el alumno escribe su respuesta en un rollo de papel que aparece a través de otra abertura de la máquina.

A continuación el alumno, empujando una palanca hace aparecer el siguiente cuadro; la respuesta correcta al primer cuadro aparece junto al cuadro siguiente. Las ventajas principales de la instrucción programada son la realimentación inmediata que reciben los alumnos y el hecho de que cada uno determina su propio ritmo de progreso.

El material programado puede presentarse también por medio de una computadora, que puede a su vez programarse para evaluar la naturaleza de una respuesta incorrecta y presentar lo que es apropiado para una instrucción posterior. La computadora puede evaluar y responder al rendimiento de muchos alumnos en forma simultánea. De esta forma se permite al docente abandonar el rol de ser quien brinda o niega refuerzo durante el proceso de aprendizaje.

Aún no se ha experimentado suficiente con el método de Enseñanza Programada. Con el tiempo podría convertirse tanto en un método principal de enseñanza, como en un complemento menor de otros métodos o quizá como una forma de enriquecerlos.

Sólo la investigación y las reacciones de maestros y alumnos darán la respuesta definitiva al respecto.

#### I.6.1 Elección de un Método de Enseñanza.-

Hasta aquí, se ha analizado cómo las diversas técnicas tratan de resolver los problemas fundamentales de la enseñanza

za, incluyendo:

- 1.- Dirigir la atención del alumno hacia la naturaleza específica de la tarea de aprendizaje, para que sepa exactamente lo que se espera de él.
- 2.- Proporcionar o despertar la motivación para aprender.
- 3.- Mantener el interés.
- 4.- Proporcionar realimentación inmediata.
- 5.- Permitir al alumno progresar según su propio ritmo.
- 6.- Evitar la frustración y el fracaso excesivo.
- 7.- Promover la transferencia del aprendizaje a situaciones fuera del aula.
- 8.- Desarrollar y mantener las actitudes positivas del alumno hacia sí mismo, el maestro, las materias y el proceso educativo en general.

Cualquier método de enseñanza tiene virtudes y defectos, por lo cual el buen maestro sabe que debe elegir, entre ellos de acuerdo con los problemas que se le presenten en cada caso.

La fuerza de las tradiciones dificulta la introducción de nuevos métodos de enseñanza. Generalmente, una profesión, incluyendo la docente, se basa en habilidades aprendidas, y cuando éstas se vuelven obsoletas y deben aprenderse otras nuevas, la seguridad del profesional se pone en juego.

Debe demostrarse la superioridad de un nuevo método

para abandonar las técnicas tradicionales, y lleva tiempo probar que algo sirve y lograr que se lo acepte.

En la escuela, los maestros prefieren métodos distintos debido a diferentes personalidades propias o a diferentes grupos de alumnos. La combinación de diferentes métodos probablemente es siempre superior a cualquier método utilizado en forma permanente.

En el cuadro No. 5, se juzgan las distintas formas de enseñanza según los ocho requisitos fundamentales de una buena técnica de enseñanza. Estas clasificaciones reflejan las ventajas y defectos propios de cada método, haciendo abstracción de la efec  
tividad del maestro.

Con frecuencia se olvida que los maestros y los alumnos son seres humanos y por lo tanto poseen personalidades diferentes. La autocrítica puede proporcionar la suficiente comprensión como para que el individuo tenga en cuenta sus predisposiciones, lo que le permitirá funcionar de manera más adecuada como maestro y como persona en general. Cuando un maestro advierte que ante ciertos alumnos reacciona de manera inexplicable dada la situación real, debe examinar sus propias motivaciones y actitudes, para evitar conductas injustas. La manera en que el maestro maneja la autoridad puede ser significativa.

Cuando el maestro recuerde la distinción fundamental

CUADRO No.5

	DIRIJE LA ATENCION	PROMUEVE MOTIVACION	MANTIENE EL INTERES	PROPORCIONA REALIMENTACION INMEDIATA	PERMITE A LOS ALUMNOS PROGRESAR SEGUN SU PROPIO RITMO	FRUSTRACION Y FRACASOS EXCESIVOS	PROMUEVE LA TRANSFERENCIA	DESARROLLA ACTITUDES POSITIVAS
<b>DISCUSION</b>	EN GENERAL	EN GENERAL	EN GENERAL	SI	EN GENERAL	EN GENERAL	PUEDA, CON ALGO DE ESFUERZO	EN GENERAL
<b>JUEGOS</b>	LO HACE, PERO DE MODO INDIRECTO	EN GENERAL	EN GENERAL	SI	EN GENERAL	POR LO GENERAL, NO	RARA VEZ	EN GENERAL
<b>EXPOSICION</b>	PUDE CON ALGO DE ESFUERZO	PUEDA, PERO A MENUDO NO LO LOGRA	PUEDA, PERO A MENUDO NO LO LOGRA	NO	RARA VEZ	EN GENERAL	RARA VEZ SI NO SE PONE CUIDADO ESPECIAL	PUEDA, SI ES INTERESANTE
<b>INTRODUCCION PROGRAMADA</b>	CASI SIEMPRE	LO HACE, AL MENOS EN EL COMIENZO	DEPENDE DEL MATERIAL	SI	SI	EN GENERAL	EN GENERAL, NO	VARIABLE
<b>PROYECTOS</b>	EN GENERAL	EN GENERAL	EN GENERAL	SI CUANDO SE COMPLETAN LOS PROYECTOS O SUS PARTES	EN GENERAL	A MENUDO NO	A MENUDO NO	SI, SI EL PROYECTO ES EXITOSO
<b>REPETICION O EJERCITACION</b>	SIEMPRE	RARA VEZ	RARA VEZ	SI CUANDO ES ORAL. NO, CUANDO ES ESCRITA	EN GENERAL PERO NO PARA LOS MEJORES ALUMNOS	RARA VEZ	RARA VEZ O NUNCA	RARA VEZ O NUNCA
<b>SIMULACIONES</b>	A MENUDO, NO	EN GENERAL	EN GENERAL	EN GENERAL, DEPENDE DE LA SIMULACION ESPECIFICA	EN GENERAL	SI ESTA BIEN PLANEADA	SIEMPRE, SI LA SIMULACION ES ADECUADA	EN LA MAYORIA DE LOS CASOS

entre su rol y el del alumno, será capaz de manejar la disciplina de un modo más racional. Por otra parte, el sentido de justicia y el trato igualitario llevan al respeto.

Es normal que cuando los alumnos no reaccionan como él desea, el maestro puede tener sentimientos de agresión, hostilidad y ansiedad, pero no debe permitirse nunca que ello perjudique el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por último la elección de la técnica de enseñanza adecuada requiere una combinación de sentido común y comprensión básica de los principios de enseñanza y aprendizaje.

El maestro al que le importa el rol decisivo que tiene en nuestra sociedad, se hallará dispuesto a pensar y esforzarse todo lo necesario para ser un buen docente.

## CAPITULO I I

### LOS MEDIOS AUDIOVISUALES Y LA ENSEÑANZA

## II.- LOS MEDIOS AUDIOVISUALES Y LA ENSEÑANZA.

Es de suma importancia integrar racionalmente el método audiovisual a la comunicación pedagógica, pero sin dejar dicha integración al azar, sino haciéndola depender de la función de comunicación que se asigne al medio utilizado, de los objetivos que se persigan, de un análisis de la materia a enseñar y de las características del auditorio a que se dirige.

Esto supone que el maestro, además de conocer las posibilidades de los diversos aparatos, es capaz de aprovecharlos al máximo en función de las cuatro variables anteriores.

Pueden definirse los medios audiovisuales como cualquier dispositivo o equipo que se utiliza para la transmisión mecanizada, eléctrica o electrónica de imágenes y (o) sonidos. Se consideran medios educativos todos aquellos que operan en un contexto escolar.

Durante mucho tiempo los medios audiovisuales se explotaron en clase sólo de una manera marginal. La técnica audiovisual se "anexaba" a la enseñanza tradicional, mas no se la "integraba" a una enseñanza que forzosamente hubiera sufrido una transformación en manos de los nuevos medios.

Es fundamental comprender que no basta con embellecer la presentación de una lección para mejorar la comunicación pedagógica, y que el recurso audiovisual "ilustrativo" tiene solo un interés relativo.

Esta utilización muy a menudo redundante, explica en parte la causa por la cual la técnica audiovisual, aunque goza de un favor aparente, sigue siendo objeto de una profunda desconfianza.

Progresivamente, se está llegando a comprender que ese uso tan marginal de los medios audiovisuales, no conduce -- más que a un rendimiento pedagógico muy poco eficaz para una inversión relativamente elevada, y que se requiere de una utilización integrada.

Es necesario "insertar" la utilización de los medios a una "estrategia" pedagógica de conjunto que plantee los problemas no sólo a nivel de escuela, sino incluso de conjuntos de escuelas, y no ya simplemente a nivel de clase, y que no busque utilizar "medios", sino poner en acción los procesos de enseñanza en forma más dinámica y efectiva.

Esta estrategia global o "Tecnología Educativa" reagrupa las metodologías de los diferentes medios y las transforma en otras tantas "tecnologías" (del cine, de la televisión, etc.), - cuyas implicaciones son mucho más vastas.

## II.1.- LA TECNOLOGIA EDUCATIVA.

Una tecnología constituye un conjunto centrado sobre un medio como mínimo que engloba no solo el medio mismo con - sus posibilidades y limitaciones, sino también:

- a) Sus destinatarios: maestros y alumnos, problemas de comportamiento, de nivel, de modo de aprendizaje, etc.
- b) Los objetivos perseguidos: comunicación colectiva, trabajo en equipos, trabajo individual, adquisición de una habilidad, de una información, estimulación de la creatividad, creación de una motivación, etc.
- c) Los procedimientos pedagógicos o metodología, - apropiados a esos medios, destinatarios y objetivos.
- d) Las disposiciones prácticas y administrativas imprescindibles para asegurar el funcionamiento eficaz de ese conjunto.

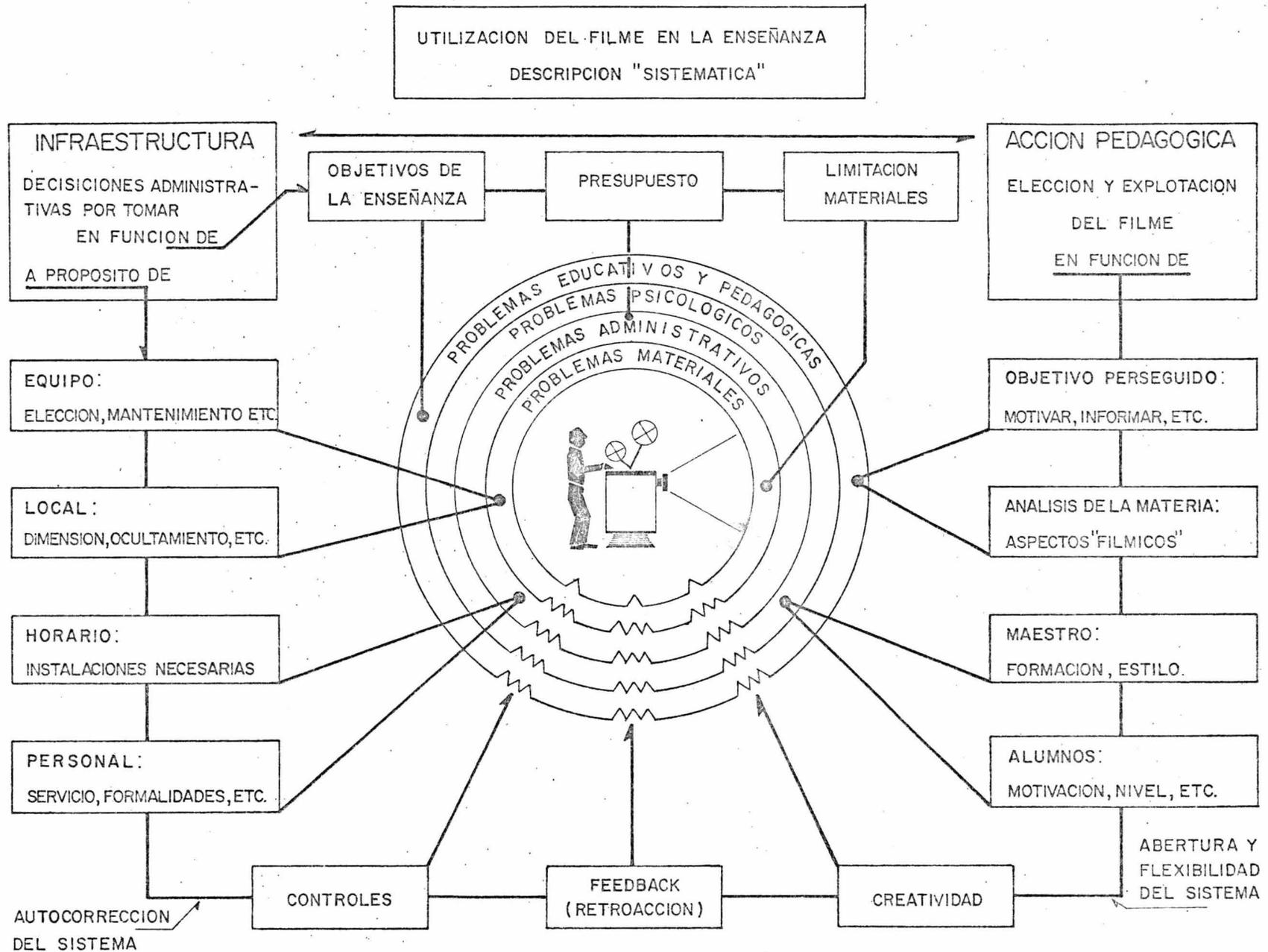
La tecnología educativa agrupa a las tecnologías ---

particulares mencionadas (del cine, de la televisión, etc.) y debe poner a una escuela en condiciones de utilizar con provecho no sólo un medio, o mas bien una tecnología, sino un conjunto de procesos tecnológicos de enseñanza.

La tecnología educativa se ha vuelto necesariamente - imprescindible a causa de la enseñanza renovada, es decir, basada no ya en la adquisición de conocimientos mediante una asistencia pasiva de los estudiantes, eventualmente ilustrados de manera "marginal" y que se suceden de acuerdo a un horario rígido. Requiere de una participación activa de los alumnos dedicados a tareas y agrupaciones diferentes según sus motivaciones, su ritmo de trabajo, su forma de aprendizaje, etc. De aquí surge la necesidad de tomar un cierto número de disposiciones materiales, administrativas, psicológicas y pedagógicas que es necesario planear, coordinar y controlar, como se ilustra en el Cuadro No. 6.

Skinner se refiere a la tecnología educativa como el único medio de acrecentar la productividad de la enseñanza. Para entender ésto, es necesario referirnos al término "sistema" en - el ámbito educacional. Un "sistema" es una interrelación de elementos de diversa naturaleza. El enfoque en "sistema" representa una manera planificada, autocorrectiva, programada, de utili-

CUADRO N° 6



zar este conjunto de elementos, recursos humanos y materiales, en función de ciertos objetivos predeterminados, de naturaleza pedagógica.

Integrar el recurso audiovisual a un sistema, no significa simplemente adquirir en abundancia un material a veces costoso; se trata de adquirir, o incluso simplemente de movilizar, el material que conviene y de combinar su utilización al servicio de la educación.

Al poner en acción un sistema educativo, el ingenio y la imaginación adquieren tanta importancia como el análisis de los componentes y el estudio de su combinación.

En contraste con los campos industrial y económico, un "sistema" en educación no puede concebirse de manera rigurosa, pues al lado de elementos estructurados es imprescindible el libre juego de una variable parcialmente incontrolable que es desde luego, el factor humano. Además, en educación un sistema debe combinar a la vez la eficacia pedagógica y la creatividad. Es necesario, por lo tanto, erradicar aquellos sistemas educativos tradicionales que si bien son corregidos por el análisis de una retroalimentación, tienden a permanecer cerrados. Aceptan arre

glos, pero reaccionan contra la innovación.

La enseñanza debería practicar una fórmula más flexible, más abierta, tanto más cuanto que los mismos estudiantes, parte esencial del sistema, no desean ser "prefabricados", sino que desean contar con la posibilidad de elegir sus cursos, organizar sus estudios, determinar algunos objetivos, etc.

Es por ésto imprescindible, planear, hallar un modelo de escuela o de enseñanza que sea ramificado, con varias alternativas que puedan ponerse en acción según una crítica constructiva que lleve a transformaciones.

Para que esta idea sea rentable, este enfoque debe apoyarse en una colaboración real y estrecha entre el director de la escuela y sus servicios administrativos, además con el equipo de educadores, alumnos y especialistas entusiastas.

Para llevar ésto a la práctica, puede pensarse en un plan de acuerdo a estas bases, que quedaría dividido en tres facetas importantes:

- a) Actividades previas de planeación.
- b) Aplicación o puesta en práctica.
- c) Análisis de los resultados y retroalimentación al

sistema para su control.

En cuanto al primer punto, si ubicamos el problema a una clase y un curso determinados, es necesario considerar:

- a) La fijación de objetivos a corto plazo (un mes o un trimestre), situándolos en el momento y el nivel adecuados.
- b) La determinación de los conocimientos previos.
- c) La selección de los medios adecuados que permitan descubrir la existencia de dichos conocimientos previos y después determinar el cumplimiento de los objetivos fijados.
- d) Elección e interrelación de los medios, aparatos, procedimientos, etapas de progresión, agrupamientos, que deberán utilizarse para conducir a los alumnos a la adquisición de los objetivos finales. Para elegir las formas de presentación es básico un análisis de la materia.
- e) Ubicación de la infraestructura de funcionamiento para lograr el éxito, es decir, elaborar un inventario de todos los recursos de equipo, material, locales, personal con que cuenta la escuela; estudiar la manera óptima de utilizar esos recursos, tanto desde el punto de vista práctico, como pedagógico; definir las medidas prácticas y administrativas a tomar en vista de la utilización deseada y en función de los recursos disponibles: arreglo de locales, destino del personal, modificación de horario, rota-

ción del material, etc.

f) Fijación de un cierto número de medidas que permitan someter a prueba y mejorar el sistema en función de la retroalimentación basada en una crítica constructiva de alumnos y maestros, y en la enseñanza que haya proporcionado la misma experiencia.

En relación al segundo punto, es decir, la puesta en práctica, se puede decir que es donde entran en aplicación, según el plan previsto y los objetivos, los siguientes aspectos:

a) Una gran variedad de formas de presentación:

Fotografía para el análisis de detalles, cintas de audio con fines didácticos para una determinada disciplina, emisiones televisivas para la motivación, películas de análisis, apuntes programados para la asimilación de un mecanismo, cortos para la adquisición de una técnica, etc.

b) Diversas formas de aplicación y de trabajo: enseñanza colectiva a manera de gran auditorio para la mera información, trabajo de investigación en pequeños grupos, trabajo individual para la creatividad o la recuperación, trabajo en laboratorio, tra-

bajo de campo, etc.

La tercera fase destinada al análisis de los resultados, puede realizarse por la observación directa de los alumnos en función de algunos criterios de información, por el exámen de documentos de control que los alumnos deben completar, o por un interrogatorio oral colectivo. El enfoque en sistema, es decir, el ordenamiento programado de las etapas y de los procesos de enseñanza en función de los recursos y de la retroalimentación, permitirá organizar la tecnología educativa, no ya en una sola disciplina, sino en el plano de la escuela en su totalidad.

Un buen inventario general, será siempre base para el enfoque en sistema, que buscará la optimización de la intensidad y eficacia de utilización del recurso audiovisual en una escuela bien o mal equipada. Esto supone además, en cuanto al equipo humano, el pensar y animar el sistema con una dirección de un jefe seguro de sí mismo, una amplia dosis de ingenio y de imaginación y un real espíritu de iniciativa y de colaboración e incluso, en algunos casos, de abnegación.

Lo esencial en cuanto al inventario es ubicar los aparatos en donde más utilidad inmediata representen, en función de

las necesidades de los alumnos, de las exigencias de cada disciplina, del grado de peritaje del maestro en audiovisual, de la existencia de condiciones favorables de utilización (local adecuado en condiciones acústicas y de iluminación), etc.

En el establecimiento de prioridades deberán participar tanto los maestros, como los expertos audiovisuales y el personal administrativo.

Hay que tener en cuenta que un sistema es algo vivo, que evoluciona, se corrige sin cesar en función de los resultados y que debe completarse mediante una planeación de las compras previstas y de la orientación futura del equipo.

Por otro lado, todas las decisiones en cuanto al proveer deben ser sumamente suaves y flexibles. Es importante revisarlas periódicamente, a la luz de los progresos extremadamente rápidos sobre todo en el dominio técnico.

Es importante hacer hincapié en el papel del maestro como parte importante de un plan de este tipo.

Desde luego, el hecho de asociar a los maestros a la

solución de todos los problemas materiales y didácticos de la escuela, y de conferirles un poder de decisión, los convierte en agentes activos de la renovación pedagógica.

El contacto con el sistema educativo en el cual viven y enseñan diariamente, es parte de la formación de los maestros. Su efectiva asociación al sistema creará además, el contexto social que modifique su comportamiento. Lo básico es poner en marcha un cierto número de medios que coloquen al maestro en situación de participación y de cambio. Desde ese momento deberá consultar de manera ocasional a diversos especialistas sobre problemas de agrupación, selección, motivación, recuperación, etc., así como sobre problemas específicos de la técnica audiovisual. Además deberán tener frecuentes reuniones en grupos, bien por disciplinas, o por clases. Esto último fomentará:

- a) Una contribución para la mutua formación.
- b) Acrecentar la eficacia pedagógica.
- c) Facilitar la movilización de los recursos educativos de la escuela o del exterior.
- d) Multiplicar los procedimientos de utilización y de explotación de dichos recursos y
- e) Ayudar a los maestros a afrontar y a aceptar el cambio.

En suma, una tecnología (del cine, del retroproyector, etc.), consiste en el estudio del medio en función del conjunto de sus condiciones de utilización y no sólo de su empleo metodológico en clase. La Tecnología Educativa combina las diferentes tecnologías en una utilización simultánea y combinada.

El enfoque en sistema es una manera realista, programada y científica, de hacer funcionar esta combinación en la práctica.

Enseguida se hará un análisis de la forma en que la tecnología educativa modifica el papel de los maestros, las relaciones interpersonales y la organización material y pedagógica de la escuela.

## II.2.- LAS CONSECUENCIAS DE LA TECNOLOGIA EDUCATIVA.

### II.2.1. EL DIRECTOR DE ESCUELA.

Un sistema de este tipo promoverá nuevas relaciones entre el director y alumnos, maestros e instituciones externas, como pueden ser museos, cinetecas, etc.

En el plano pedagógico el papel del director de la es-

cuela es extremadamente importante. De él depende, en gran medida, la orientación y organización del equipo escolar para aumentar la eficacia de la enseñanza. La figura del director debe tender cada vez más a ser una especie de ingeniero y arquitecto de la pedagogía, aún cuando no se encuentre en el ejercicio de la enseñanza.

Conciente de los objetivos educativos, debe concebir y facilitar ampliamente la puesta en marcha de los dispositivos y procesos operacionales que permitan alcanzarlos. Conocer el profesorado para aprovechar sus cualidades.

#### II.2.2.- EL PROFESOR.

Aparte de acrecentar sus relaciones con sus superiores, sus colegas, alumnos y ciertos especialistas, amplía el concepto de su papel como educador. Ya no está aislado en su clase, sino integrado a un grupo de maestros con un objetivo común. Su papel se convierte cada vez más en conocer el medio educativo para poder conocer y estimular a sus alumnos y no solamente en "adoctrinarlos".

Comienza a ver al alumno, no como una parte pasiva del proceso de aprendizaje, sino como un contribuyente de su pro

pio aprendizaje, que es capaz de:

a) Escuchar una exposición, pero también de observar una película, seguir una emisión, etc.

b) Saber criticar los documentos audiovisuales producidos por el maestro mismo o por ambos.

c) Trabajar solo o en grupo, con libros, máquinas, o ambas cosas.

d) Practicar la investigación, el descubrimiento, la creación, expresarse a partir de documentos impresos o audiovisuales

e) Integrarse en la red de interacciones sociales que se desarrollen en el grupo.

Por otro lado, el maestro debe planear su enseñanza, no ya en términos de contenido y de materia por ver, sino en función de objetivos (lo que el alumno debe conocer y saber hacer - después de cada clase).

Asimismo, podrá dedicarse a otras nuevas funciones, distintas de la enseñanza propiamente dicha, como:

a) Revisión de trabajos de investigación, de pruebas o evaluación de resultados.

b) Producción individual y con los alumnos, de docu-

mentos programados y audiovisuales.

c) Utilización creativa de documentos prefabricados por firmas comerciales o por otras instituciones educativas.

d) Explotación imaginativa y crítica de los mensajes proporcionados por los medios de comunicación masiva.

e) Establecimiento de comisiones o asociaciones de profesores para definir criterios en cuanto a la producción de audiovisuales, al uso de aparatos, etc.

El maestro se percatará asimismo de que ya no será únicamente la escuela donde se lleve al cabo la enseñanza, sino fuera de ella, según las necesidades. Por ejemplo, en cuanto a labores de investigación, podrán realizarse en un museo, en el terreno o en el taller de trabajo.

En resumen, el maestro deberá ser capaz de adaptarse al cambio y de aportar su positiva contribución al seno de un grupo o un equipo.

### II.2.3.- EL EQUIPO.

La tecnología educativa y el enfoque en sistema implican la constitución de equipos de educadores (organización de la vida escolar) y de equipos educativos (organización de la enseñanu

za por disciplina y nivel). Estos equipos quedan comprendidos por maestros, alumnos, especialistas, gente de servicio, etc., que deberán asumir responsabilidades en la vida pedagógica y escolar.

También las máquinas intervienen en estos equipos, pues se ha comprobado que la enseñanza del profesor y la impartida por medios audiovisuales, son complementarias. Ocurre incluso, que en algunos casos las máquinas enseñan mejor que los maestros, por lo que resulta factible asignarles una parte de la enseñanza, como miembro con dedicación exclusiva de un equipo educativo. La repartición de las tareas derivará de una reflexión en cuanto a la oportunidad máxima del medio utilizado y de su conveniencia específica en tal o cual aspecto de la materia.

El trabajo de los equipos implica, de hecho, una concepción moderna del humanismo que no puede basarse ya en el individualismo tradicional de los profesores, sino en una participación cooperadora con grupos de reflexión, de producción y de investigación.

De no ser así, la tecnología educativa no sería más que un eufemismo para designar una enseñanza con clases superpobladas, con maestros que disponen de poco tiempo y con pocos me-

dios para planificar su enseñanza.

Una vez tomada la decisión de adoptar un sistema de este tipo, es imprescindible repartir las áreas de trabajo en función de los tres tiempos distintos que señalan el acto educativo:

- a) El tiempo de información: Caracterizado por una relación unívoca de maestro - alumno, la sala de proyección, el auditorio o el estudio central de distribución de la información en el caso de una escuela equipada con circuito cerrado.
- b) El tiempo de explotación: Determinado por la discusión, la explotación y el control en grupos o seminarios que utilizan medios audiovisuales ligeros (diapositivas, película de 8 mm., cintas de audio, discos, etc.).
- c) El tiempo de asimilación: El momento del estudio individual y del trabajo personal.

Así se explica una gran flexibilidad en la distribución y concepción de las construcciones y de los locales; salones con forma y superficie variables, salas de discusión, lugares para la investigación, la experimentación, las aplicaciones prácticas y creadoras.

Sería conveniente considerar esas necesidades en la construcción de nuevas escuelas. En cuanto a las ya existentes, el enfoque en sistema debería contribuir a la búsqueda de una solución embrionaria que se irá ampliando mediante una planeación a corto y a largo plazo.

### CAPITULO III

#### DIFERENTES TIPOS DE MEDIOS AUDIOVISUALES Y SU APLICACION

### III DIFERENTES TIPOS DE MEDIOS AUDIOVISUALES Y SU APLICACION.

#### III . 1.- EL PIZARRON.

Si La utilización eficiente, imaginativa y creativa del pizarrón tanto por maestros como por alumnos para ilustrar lo que se quiere decir, es la primera manera de introducir lo audiovisual en la clase.

Si Actualmente el pizarrón tradicional ha aumentado sus posibilidades. Puede utilizarse ya como pantalla, o con ciertas extensiones pasar a ser pizarrón de fieltro, magnético y retro-proyector denominado pizarrón blanco.

Pero en cada caso específico, debe seleccionarse cuidadosamente el tipo de pizarrón a emplear.

Si El pizarrón común sirve para reproducir material que no está al alcance del alumno, para su discusión inmediata. Es además, una máquina de policopias, por lo que es importante cuidar la legibilidad, y sirve también como "anotador" para resaltar conceptos nuevos, preguntas u observaciones que deban discutirse en el transcurso de la clase.

Cuando se utiliza un pizarrón debe cuidarse que el mínimo tamaño de letra sea de 6cm., los espacios, evitar reflejos,

contrastes, de color y asegurarse que es visible para todos los -  
alumnos de la clase. La sobrecarga de un pizarrón es peligrosa.  
Sí Más vale una clara síntesis.

Hay procedimientos bastante accesibles para asegurar  
la claridad del mensaje sobre el pizarrón; la reproducción de un  
Sí dibujo complicado puede hacerse fácilmente mediante la proyección  
del dibujo en el pizarrón con un proyector fijo o un proyector de  
cuerpos opacos. Cuando se trate de dibujos, esquemas o mapas  
que deben figurar a menudo en el pizarrón, pueden reproducirse en  
punteado perforado sobre "moldes" de cartón, cuyas perforaciones  
serán seguidas con la tiza.

Un último punto de importancia es complementar la -  
imagen visual del pizarrón con una explicación clara.

Sí Antes de decidir aplicar un medio audiovisual es neces-  
sario justificar su utilización.

En el caso del pizarrón, las siguientes preguntas pre-  
vias a esta decisión pueden servir como guía:

- ¿ El empleo del pizarrón ayudará a comprender  
tal noción ?.
- ¿ Es la manera más eficaz y accesible ?.

- ¿ Cuáles son las nociones esenciales que han de figurar ? .
- ¿ Cómo lograr que la clase contribuya a la animación del pizarrón ? .
- ¿ Cómo estructurar el texto que ha de figurar; cómo hacerlo legible y atractivo ? .
- ¿ Cómo concebir ilustraciones que faciliten efectivamente la demostración ? .
- ¿ Qué papel desempeña el color ? .
- ¿ Debe emplearse el pizarrón común o una de sus extensiones ? .

a) El Pizarrón de fieltro y el magnético

El pizarrón de fieltro y el magnético resulta conveniente para la presentación de imágenes y esquemas acompañadas de subtítulos; queda excluida, por el contrario, la presentación de textos prolongados.

Es útil para aclarar relaciones y correlaciones, gracias a la movilidad y al carácter progresivo que permite.

El color desempeña en este caso, un papel importante. Deben respetarse dos principios en la utilización del color; un principio de unificación, pues la elección de los colores debe servir pa

ra presentar todos los elementos como un conjunto coordinado, y un principio de contraste: los colores más vivos contribuyen a destacar los elementos esenciales. Excesivamente suaves, los colores no atraen; demasiado intensos, llevan al rechazo. Cuando están en contraste contribuyen a destacar. Hay que saber cómo extraer provecho de todo esto.

El equilibrio de los colores y del espacio resulta esencial. No debe olvidarse en este sentido, que el ojo se orienta en primer término hacia el objeto:

- que posee el color más intenso,
- que ocupa la mayor superficie,
- que presenta el contorno más irregular,
- que está situado más cerca del borde o del margen.

### III .2.- LA PROYECCION FIJA

Se presenta en varias formas:

La filmina, la diapositiva, la mica para retroproyector, la imagen para el proyector de cuerpos opacos o episcopio.

Este último tipo de proyección es una variante de la proyección de diapositivas, pero a partir de documentos registrados en el papel y no en la película.

Antes de recurrir a una forma de proyección fija, deben plantearse las preguntas: ¿ Se justifica esta proyección ?. ¿ No sería ventajosamente reemplazada por un filme, o por una foto sobre soporte de papel que los alumnos puedan manipular ?.

Con tal de que resulte accesible, la filmina será más conveniente si se trata de mostrar el movimiento y se preferirá la fotografía si se pretende suscitar un trabajo de observación personal detallada.

La filmina puede servir para la demostración, la narración, el entrenamiento, la presentación de un razonamiento. Esto explica por qué cuenta a menudo con 20 a 30 imágenes o más.

La diapositiva, que generalmente se presenta en formato de 35mm., resulta muy útil para la observación detallada, la discusión, la reflexión crítica, la interrogación. Esto explica por qué la presentación de 5 a 6 diapositivas por clase es un límite que no se debe sobrepasar.

Si las diapositivas y las filminas motivan, focalizan la atención, pueden servir de medio de repetición y de control. No son documentos autónomos como el cine sonoro y la televisión, sino que requieren de la intervención del maestro. Además son fa-

cientemente realizables por alumnos y maestros.

En lo referente a la utilización en clase, la proyección fija implica:

- Llevar al cabo una proyección previa
- Señalar el ritmo de exposición, es decir los tiempos que permanecerá cada imagen en la pantalla.
- Determinar el momento en que se recurrirá a las imágenes en el transcurso de la clase.
- Prever para qué imagen se requiere un complemento de información escrita.
- reemplazar el comentario, en la medida de lo posible, por preguntas que inciten a la reflexión, a la investigación.

Con anterioridad a toda proyección es necesario tomar ciertas medidas generales:

- La disposición de los alumnos con respecto a la pantalla.
- la pantalla ideal debe medir en su base un quinto o un sexto de la longitud del local.
- la primera fila de espectadores debe estar a una distancia por lo menos doble de la longitud de la base y la última fila a seis o siete veces esa longitud.

- para lograr el ángulo útil de todos los espectadores, las hileras de asientos no deben ser más largas que la distancia que las separa de la pantalla.

El ángulo de visión, es decir, el ángulo en el cual la imagen no aparece deformada y oscura en exceso; se distribuye a  $45^\circ$  de una y otra parte del eje de la pantalla cuando ésta es absolutamente mate y a  $15^\circ$  cuando es plateada o perlada.

La mejor posición de la pantalla es en diagonal, en un ángulo del salón. De esta manera se libera el pizarrón y se incrementa la zona de visibilidad. El aparato difusor será colocado por debajo del borde inferior de la pantalla, tanto como para que ésta resulte más elevada que la cabeza de los espectadores. Asimismo, será posible colocarlo al lado de la pantalla, su centro se encuentra alineado en el centro de ella. Las bocinas se situarán encima de la pantalla, inclinadas hacia los alumnos.

Todo esto no posee más que un valor indicativo; cada local constituye un caso particular; será imprescindible proceder - por medio de tanteos.

El desfile de diapositivas en un proyector tiene la ventaja, sobre el desarrollo de un filme fijo, de poder automatizarse.

Mediante la sincronización con el desarrollo de una cinta magnética se obtiene un montaje audiovisual.

### III . 3.- EL MONTAJE AUDIOVISUAL.

El Montaje Audiovisual constituye una combinación funcional, equilibrada, de imágenes, palabras, sonidos y música.

No se trata de cine y el peor error estribaría en procurar que se diera esa ilusión. El montaje requiere que se dedique mucho tiempo al ajuste y a aquellos aspectos relacionados con su explotación.

Se justifica:

- Cuando su mensaje exige un expositor especializado.
- Cuando la sincronización imagen-sonido demande un rigor tal que no podría ser alcanzado por el profesor.
- Cuando la complejidad y el carácter delicado del tema requieran un texto cuidadosamente preparado.

A continuación se dan algunas sugerencias para la realización de montajes en la escuela:

- a) La imagen.- Existen en general tres tipos de imágenes; la imagen documento, la evocadora o sugestiva y la imagen símbolo. Es imprescindible poder explotarlas con conocimiento de causa y eventualmente alternadas, variando según el objetivo, su duración y número, procurando tiempos fuertes y tiempos débiles. Es necesario también, jugar con la variedad de planos y con el ritmo de sucesión de las imágenes. Este será rápido o lento según la natura-

leza del mensaje por transmitir o de la información a comunicar.

Es necesario según los principios de composición de la imagen, evitar la redundancia pictórica, la imagen por la imagen y evitar las trivialidades.

La imagen final es de particular importancia. Debe - constituir una síntesis, una repetición calculada o una invitación a la reflexión o a la discusión.

b) El Comentario Sonoro.- Además de servir para el establecimiento de una relación entre las diversas imágenes de la serie, el texto hablado posee otras funciones en relación estrecha con el tipo y la calidad de las imágenes.

Conviene abstenerse de describir lo evidente y cuando el comentario deba ser descriptivo debe concebirse como un estímulo para la reflexión y el descubrimiento.

Por Ejemplo; En lugar de decir: " La reacción que aquí se muestra es diferente porque..... "; es mejor decir: " Notan ustedes diferencias entre esta reacción y la anterior?....." etc.

El comentario descriptivo aumentará la información de la imagen pobre, "con poca definición". En otros casos, la - -

imagen hablará por sí misma y tal vez entonces resulte imprescindible utilizar el comentario explicativo e incluso el que invita a la crítica o a la reflexión más allá de la imagen; o puede ser mejor en algunos casos omitir cualquier comentario.

c) El Equilibrio "Imagen-texto".- Es un punto primordial. En principio, y ésto es válido tanto para cine como para televisión, cuanto más neutra o plana sea la imágen tanto más " atrápador " o dinámico será el texto. Cuanto más " hablada " sea la imagen - tanto más discreto y conciso resultará el texto.

Este último debe actuar como un desencadenante de la atención, un estímulo de la observación, o por el contrario, subrayará mediante su sobriedad, la fuerza de la imagen. Puede destruirse el impacto de una imagen por un texto inoportuno. Asimismo, el silencio en ocasiones, puede tener una resonancia impresionante.

d) Los sonidos, los ruidos, la música.- Con ellos ocurre lo mismo que con el comentario. Sólo debe recurrirse a ellos - cuando su utilización se revela funcional y se desarrolla en paralelismo con la imagen. Debe evitarse la sobresaturación sonora, la búsqueda a cualquier precio del efecto dramático "que da vida". No hay que intentar transformar en filme sonoro un montaje audio

visual que posee sus leyes y sus cualidades específicas.

### III .4.- EL RETROPROYECTOR.-

Es una versión modificada del proyector de cuerpos opacos o epidiascopio y del proyector de filmes fijos o filminas.

En algunos casos, tal documento resultará mejor si se presenta en el retroproyector; en otros casos se preferirá el proyector fijo, especialmente si se trata de imágenes muy detalladas. El retroproyector constituye por excelencia el dominio del esquema, del diagrama, del histograma, del mapa. De cualquier manera, incluso aunque no siempre se sepa hacer una distinción específica, se requiere conocer, en la técnica audiovisual, la manera de variar la presentación. La utilización continua de un sólo aparato destruye su impacto.

El retroproyector es el único medio audiovisual diseñado específicamente para la enseñanza y no adaptado de otros campos como entretenimiento, ciencia o simple pasatiempo.

Entre las ventajas más importantes de este aparato se puede mencionar:

a) Gran visibilidad de la imagen y nitidez de la proyección.

b) No requiere de oscurecimiento.



- c) Da la posibilidad de una visualización progresiva de una lección o una demostración.
- d) Proporciona la posibilidad de utilizar una gran variedad de documentos: diagramas, textos escritos en acetato, objetos de materiales traslúcidos, demostraciones físicas o químicas, animación de figuras articuladas, etc.

Desde el punto de vista pedagógico, no debe abusarse del retroproyector, sino usarlo cuando resulte particularmente conveniente y alternarlo con otras técnicas que lo superen en otros momentos de la exposición.

Los documentos a proyectar serán en forma de acetatos o micas, impresos mediante el aparato especial para ello, o elaborados simplemente con un plumón o una crayola. Esto da oportunidad de coloración.

Es posible la superposición de documentos, adicionando sucesivamente varios transparentes suplementarios, lo cual brinda una continuidad en la exposición. Quizá una de las características más importantes de la utilización de este aparato es la posibilidad de que todo un grupo siga el detalle de los trazos del maestro sobre la mica.

Una vez que el profesor, en base a un análisis de objetivos y del momento adecuado de inserción, ha decidido utilizar el retroproyector, debe proceder a preguntarse, al igual que sería con cualquier otro medio audiovisual:

- ¿ Cuáles son los antecedentes de los alumnos en cuanto a este tema ?.
- ¿ Qué se les deberá mostrar por medio de la ayuda audiovisual ?.
- ¿ Qué actividades prácticas complementarán la lección ?.

En base a ésto deberá determinar el número necesario de micas, su contenido, y el orden de sucesión.

A su vez, cada transparente implicará un análisis en cuanto a:

- Título
- Texto explicativo (contenido, longitud, disposición, dimensiones de las letras, etc.)
- Dibujos que figurarán.
- Su ubicación con respecto al texto y su objetivo.
- Color, o blanco y negro.
- ¿ Será necesaria la superposición de micas ?.
- ¿ Porqué ? , etc.

Además, deberá estudiar los elementos de repetición, de recuerdo o de síntesis y el tiempo de exposición.

### III .5.- EL PROYECTOR DE CUERPOS OPACOS.

No plantea problemas ni de operación ni de preparación, permitiendo la proyección de una gran variedad de cuerpos opacos. Por otro lado, este aparato, además de ser muy voluminoso, requiere de oscuridad completa. Amplifica fácilmente un dibujo sobre una pantalla, una pared o un pizarrón, logrando la variación del tamaño sin ningún problema, cambiando simplemente la posición del tamaño sin ningún problema, cambiando simplemente la posición del equipo. Hace posible también mostrar objetos e ilustraciones a todo color.

### III .6.- EL FILME SUPER - 8

Este tipo de película en movimiento es mucho más manejable que el de 16mm., más fácilmente utilizable en clase. A causa de la calidad, dimensiones de su imagen y economía con respecto al formato de 16mm., ha resultado el más adecuado para fines de enseñanza.

Una de sus más grandes ventajas es la posibilidad que ofrece, por una parte de realizar una producción netamente adaptada a una clase dada, y por otra, de iniciar a alumnos y profesores

en los problemas de la expresión cinematográfica, a un bajo costo.

La realización de una película en Super-8, implica una serie de etapas:

- a) Fijar el objetivo del filme
- b) Definir en detalle los aspectos esenciales del objetivo (¿Qué se pretende enseñar a través de él?)
- c) Determinar la duración en función del tema y el presupuesto disponible.
- d) Confeccionar una lista detallada de los puntos importantes y de las nociones que se ilustrarán.
- e) Hacer un croquis de las imágenes, dibujos, esquemas, etc., que ilustrarán dichas nociones.

Enseguida y en función de lo que es necesario presentar, decidir:

- f) Movimientos de cámara y técnicas a utilizar en cada secuencia.
- g) Si el filme debe ser mudo o sonoro.
- h) Si es necesario en color o basta en blanco y negro.

Si se requiere una repetición constante del filme, en un mínimo de tiempo y de manipulaciones, existe actualmente la posibilidad de "encasetarlo". Además el filme presenta también la posibilidad de detener la proyección en un cuadro fijo para su

análisis. El equipo necesario para la proyección de los filmes en S-8 es de bajo costo, poco voluminoso y no requiere oscurecimiento total. Como el material es poco costoso, en alguna medida representa para el cine, lo que el libro de bolsillo para el libro.

El filme en Super-8 es a menudo limitado para utilizarse de manera aislada. Por ésto, en general, se utiliza sólo para profundizar detalles evocados por otros medios, como las diapositivas, micas, etc.

En general, el equipo para proyección de películas en movimiento es cada vez más sencillo y práctico, por lo que para el maestro no representa ninguna dificultad su operación.

### III . 7.- LA TELEVISION EDUCATIVA.

La televisión es a la vez el más pregonado y más experimentado de los nuevos medios. Aunque desde su aparición resultó evidente su funcionalidad en el ambiente educativo, han pasado dos décadas de exploración de las formas posibles en que la televisión puede afectar la instrucción, administración e investigación de las escuelas.

Desde el punto de vista del maestro, la televisión puede considerarse un aliado o un rival. Como aliado, puede complementarse

tar las capacidades y energías del maestro en el aula, suministrando lecciones planeadas y presentadas en forma experta, sobre una gran variedad de temas.

Sin embargo, la naturaleza imponente del medio, da especial importancia al maestro que aparece en televisión, y a veces, puede opacar al maestro de aula, que tiene contacto directo con los alumnos. El problema estriba en encontrar formas de aprovechar la adecuada combinación de la televisión y el maestro, con otros recursos, para obtener mejores resultados.

Como medio de comunicación, la televisión puede desarrollar ciertas funciones en forma fácil y efectiva:

- a) Amplificar imágenes, a través de lentes especiales.
- b) Multiplicar imágenes, proyectando simultáneamente la misma imagen en diversas pantallas.
- c) Transportar imágenes, desde el lugar en que la cámara hace la toma, hasta el aula.
- d) Combinar imágenes, uniéndolas en una pantalla dividida, superimponiéndolas, etc.
- e) Almacenar imágenes, mediante la grabación en "video - tape" para reproducción inmediata o posterior.

Además, la televisión crea ilusiones que ayudan a la comunicación de la enseñanza. El televisor mantiene la atención porque la pantalla es una fuente de luz y la bocina una fuente de sonido. El maestro de televisión crea la sensación de intimidad al mirar directamente al lente de la cámara, auspiciando la sensación de contacto directo con el alumno. La televisión imparte un sentido de cercanía, como si lo que acontece en la pantalla estuviera sucediendo en ese mismo momento. En fin, la televisión logra la síntesis, mediante la fusión de varios sucesos dispersos en un total simultáneo relacionado.

La forma más utilizada de este medio en la enseñanza, es el Circuito Cerrado de Televisión. El Circuito Cerrado se refiere al sistema cuya señal es recibida sólo en pantallas, en este caso llamadas monitores, instaladas en el mismo edificio o escuela. Cada monitor receptor debe estar ligado al sistema.

La televisión ha demostrado su eficacia en las funciones de:

- a) Captar, estimular y mantener el interés para motivación del alumno.
- b) Formar la presentación del contenido básico de una unidad determinada.
- c) Servir como un medio de síntesis o culminación.

- d) Representar una emisión de complemento.
- e) Microeducación, o sea la posibilidad de auto-observación inmediata después de una actuación.

Las emisiones en circuito cerrado son casi siempre abiertas, es decir, sugestivas y susceptibles de ser completadas y mejoradas.

Acompañando a las lecciones televisadas para su uso en el aula, debe contarse con un manual de enseñanza que las complemente. En él se dan los objetivos del programa, el vocabulario especial utilizado, preguntas clave que suelen hacer los alumnos, con respuestas sugeridas, la estructura del contenido, bibliografía, gráficas y diagramas para exhibir durante la emisión, lecturas adicionales, actividades subsecuentes y pruebas para evaluación. Con este material, el maestro podrá planear el desarrollo de la clase.

Antes de la sesión, el maestro deberá:

- a) Hacer los preparativos técnicos, es decir, revisar que el equipo esté en buen estado y ajustado.
- b) Preparar a la clase; o sea instruir a los alumnos de los objetivos y el desarrollo de la misma. De esta manera, estarán preparados para el caso en

que las lecciones tengan elementos programados que impliquen hacer anotaciones.

- c) Suministrar la información preliminar necesaria en cuanto a vocabulario, ideas y conceptos importantes nuevos.

El maestro deberá animar a los alumnos a que participen en las actividades de respuesta deseadas. Y aún más importante, puede aprovechar al máximo el contacto individual con el alumno para identificar y ayudar a resolver los problemas.

Al terminar la lección televisada, debe efectuarse el refuerzo correspondiente. Hacer preguntas y otras actividades planeadas para aclarar, reafirmar, explicar y aplicar el material de la lección. La aplicación inmediata del contexto mediante la solución de problemas y discusiones efectivas, indicarán al maestro si se han comprendido los puntos de la lección. Además, refuerza el comportamiento positivo ante la televisión, pues el alumno sabe que tendrá que ejecutar y utilizar los conocimientos así aprendidos.

En cuanto al aspecto económico, puede decirse que la inversión fuerte es la inicial, es decir la adquisición del sistema, incluyendo el equipo de grabación y de reproducción. Pero una vez realizada ésta, el costo de producción de programas grabados en video-tape, representa, con un poco de creatividad de los en-

cargados de su elaboración, un gasto considerablemente menor al de otros medios, tomando en consideración sus ventajas de todo tipo.

### III . 8.- OTROS.-

Hay algunos otros medios como las cintas de audio, los discos y la radio, que por sus funciones específicas sólo se utilizan en campos de la enseñanza muy determinados.

## CAPITULO IV

### SELECCION DE MEDIOS AUDIOVISUALES

#### IV.- SELECCION DE MEDIOS AUDIOVISUALES.-

El problema de la elección de los medios supone, desde el comienzo, una nueva actitud del maestro y una concepción más matizada de su papel.

Según los principios que rigen la tecnología educativa, para la elección de los medios adecuados, son indispensables tres actividades previas:

- a) El análisis de los diversos aspectos de la materia por enseñar.
- b) Decidir la forma de presentación de cada uno de sus aspectos.
- c) Ubicación del enfoque combinado: orden de sucesión de los diversos medios y procedimientos y coordinación por establecer entre ellos.

En cuanto al inciso (a) se puede decir que cada materia y porción de materia presenta aspectos de muy diversa naturaleza. Algunos consisten en información pura y simple; otros requieren del aprendizaje de ciertas operaciones o técnicas; otros aún, necesitan una motivación o un ajuste previo y otros, por último, apelan a la reflexión, a la imaginación, a la creatividad. La elección del medio entonces, dependerá de la naturaleza del punto de la materia

a tratar. Para saber cuál es la forma de presentación más adecuada (inciso b) es necesario el planteamiento de dos preguntas:

- a) ¿ Basta la exposición oral o un texto escrito ?,
- b) ¿ Son indicadas la presentación del objeto real o la visita sobre el terreno ?

Si la respuesta a una de ellas es afirmativa, el problema estará resuelto.

En el caso en que se decida exponer oralmente será necesario además, determinar si el desarrollo del tema se llevará al cabo mediante la participación activa del alumno (preguntas y respuestas), o si se necesita utilizar en forma el método de exposición, en cuyo caso podría ser útil una cinta grabada, sobre todo cuando se presentará varias veces o que el carácter técnico del tema, no permita imperfección alguna en la expresión. Sin embargo si se trata de apelar a una reflexión prolongada, el maestro optará por una exposición escrita.

La exposición oral resultará insuficiente cuando:

- a) El tema resulte muy abstracto.
- b) La operación a describir es muy compleja.
- c) Se utilizará vocabulario poco usual o demiado técnico.

d) El tema a desarrollar obligue a una motivación.

Para continuar, volvamos al caso en que las dos preguntas previas (¿objeto real?, ¿exposición verbal?) hayan sido con testadas negativamente.

Se procederá de nuevo al planteamiento de preguntas:

a) ¿Es necesaria la ayuda de imágenes?

b) ¿Se presentará el tema con el auxilio de una dramatización sonora o de ruidos naturales?.

c) ¿Con el apoyo de imágenes sonorizadas?.

La imagen simplifica la comprensión de demostraciones complejas, proporciona una experiencia semiconcreta más accesible que el lenguaje simbólico de las palabras, y motiva la libre ex presión y la imaginación.

Los ruidos naturales describen aquello que ni la imagen ni la palabra pueden describir.

La dramatización sonora es ante todo, un mensaje motivador, suscita interés por un tema y ayuda a fijar algunos elemen tos de conocimiento.

Las imágenes sonorizadas son eficaces para transmitir una información detallada. Provistas de un buen comentario-guía constituyen una de las mejores formas de aprendizaje colectivo o incluso individual.

Si después de reflexionar se ha elegido la imagen, con viene además determinar:

- a) Si la imagen será fija o animada o bien, una combinación de ambas.
- b) Si es suficiente el blanco y negro o si se requiere el color.

La imagen animada se impone cuando se trata de representar un movimiento, nociones sobre Física, funcionamiento o articulación de diferentes partes de un conjunto.

La imagen fija por su parte, capta momentos privilegia dos, los ofrece en análisis prolongados, elimina la distracción del movimiento cuando éste no es necesario para la comprensión. Si se le elige, aún faltará decidir sobre qué soporte se presentará.

La imagen sobre papel (fotografía) favorece la observación individual detallada. Las diapositivas, además del aporte del aumento, introduce un efecto de espectáculo, crea las condiciones

de una observación colectiva en la semioscuridad, motiva en mayor medida y desencadena la expresión y discusión. Es factible combinar la imagen fija y la animada, así la observación de las fases de un movimiento a partir de una imagen fija, seguida de la proyección de un filme que muestra el desarrollo del movimiento, es mucho más eficaz que la visión aislada del filme.

Por último, la imagen fija puede presentarse en forma de un esquema o un diagrama, siempre y cuando esté apegado a la realidad, o bien en forma de maqueta o modelo, lo que se justifica cuando la aprehensión del relieve o de un movimiento esquemático, es necesaria para la comprensión.

En cuanto al color, se justifica en principio, cuando se quiere motivar o cuando resulta indispensable para la legibilidad de un documento. El blanco y negro elimina el efecto de distracción del color, pero por otra parte, otorga al documento un valor menos real.

Algunos estudios de la televisión en color proporcionan las siguientes conclusiones:

En el plano psicológico:

- a) El color afecta las capas emotivas del espectador pero no las capas racionales.

- b) Estimula las impresiones, los sentimientos, los estados de ánimo, en detrimento del pensamiento y de la fantasía.
- c) Facilita la participación emotiva y frena el distanciamiento racional.

En el plano didáctico:

a) Aspectos negativos.

- El color focaliza la atención.
- No facilita la comprensión.
- Vuelve más difícil la abstracción.

b) Aspectos positivos:

- El color torna las cosas más accesibles, las hace más concretas.
- Acrecenta la impresión de realidad y autenticidad.
- Aumenta el interés y facilita el aprendizaje, pero únicamente en pequeñas dosis.
- Vuelve más tardío el olvido.

IV:1.-Cinco variables importantes:

La elección de los medios no deriva nunca automáticamente de sus posibilidades específicas. Además de la naturaleza y del tipo de mensaje, que se ha analizado ya, hay otras tres va-

riables que a menudo exigirán algunas rectificaciones:

La primera de ellas es la "función de la comunicación" que se quiere asignar a un medio determinado.

En opinión de R. Gagné, la enseñanza implica siete funciones de comunicación:

- a) Movilizar la atención.
- b) Definir el objetivo de la lección.
- c) Recordar la adquisición anterior necesaria para la progresión.
- d) Presentar los estímulos (comunicación verbal, representación de la realidad, etc.)
- e) Guiar el aprendizaje.
- f) Proveer al alumno de una retroalimentación.
- g) Favorecer la transferencia de la adquisición.

La elección del medio (así como el momento de su inserción y su forma de utilización), dependerá de la función que se espera que desempeñe, es decir, el documento debe:

- a) ¿Motivar? ¿suscitar interés? ¿Provocar la expresión o la discusión?.
- b) ¿ Plantear un problema ?
- c) ¿ Recordar nociones ?

d) ¿ Orientar una investigación ?

e) ¿ Presentar un estímulo, una información,  
una ilustración ?

f) ¿ Presentar aplicaciones diferentes de una  
noción adquirida ?

g) ¿ Proporcionar una síntesis ?

En una lección dada, puede suceder que aparezcan varias funciones de comunicación. A menos de estar en condiciones de usar todos los medios necesarios en el transcurso de una lección (lo cual generalmente es difícil), es necesario adoptar el medio más apropiado para la función principal, o incluso utilizar el único medio disponible.

" El público escolar " al que se dirige la ayuda audiovisual es otra variable muy importante, pues los alumnos pueden diferir de una clase a otra, de una enseñanza a otra, según principalmente, sus edades.

Sin embargo, con un poco de práctica y de conocimiento de los alumnos, resulta relativamente fácil la adaptación del nivel del mensaje al tipo de auditorio.

Otra variable a menudo imperativa, son las "condicio-

nes materiales de utilización" de tal o cual aparato, teniendo en cuenta el presupuesto de la escuela, la rentabilidad del aparato disponible con respecto al objetivo, el carácter accesible del aparato en la escuela o los obstáculos que suscita su utilización.

En resumen, en la elección de los medios intervienen cinco variables en función de las características de la materia por enseñar y ellas son:

- a) Las posibilidades específicas de los medios.
- b) La naturaleza y el tipo del mensaje a transmitir.
- c) La función de comunicación esperada.
- d) El público.
- e) Las condiciones materiales de utilización.

El problema de la elección de los medios o de una combinación de medios, podría aclararse partiendo del análisis de la comunicación es decir, de la transmisión de una información del "emisor" al "receptor".

Según algunas investigaciones, esta transmisión tiene lugar a través de los cinco canales de comunicación, más o menos en la siguiente proporción:

Vista	66%
oído	22%

tacto 7%

olfato 5%

y  
gusto

El flujo de esta información puede mejorarse mediante un manejo adecuado de las condiciones y del valor de la comunicación, que depende de la relación entre sus dos componentes fundamentales, a saber, la relación "señal/ruido".

Toda información parasitaria, es decir, que no sirve directamente al objetivo de la comunicación, es denominada "ruido". La comunicación resulta tanto más eficaz cuanto menor es el ruido, aunque nunca será posible llevarlo a cero.

En la teoría de la información, toda disgresión, toda información no esencial constituye un ruido, así como lo es todo problema interior que preocupa al alumno, o incluso, el ruido en un corredor o el arranque de un automóvil.

A veces existe la posibilidad de reducir la relación señal/ruido mediante el incremento del número de señales transmitidas en un tiempo dado. Es factible por ejemplo acudir para ésto a dos canales de comunicación, el visual y el auditivo. En ese caso, tal como afirman los ingenieros en comunicación, se

amplía la cinta transmisora. Sin embargo, la multiplicación de las señales debe ser equilibrada, de lo contrario hay saturación y el receptor (alumno) ya no es capaz de discriminar entre las - señales visuales y las auditivas. Otra manera de reducir el ruido es la elección adecuada de la señal utilizada (código). Si se trata de una imagen por ejemplo, debe adaptarse al público y al objetivo perseguido.

V.- CLASE TIPO DENTRO DE LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA, CON LA AYUDA  
DE MEDIOS AUDIOVISUALES.

## V.- CLASE TIPO DENTRO DE LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA, CON LA AYUDA DE MEDIOS AUDIOVISUALES.

Debido a la naturaleza de las materias que se imparten en la Facultad de Química y en particular en la carrera de Ingeniería Química, puede decirse que prácticamente en todas ellas y en un gran número de temas, las ayudas audiovisuales tienen una aplicación directa.

Bien sea con objeto de motivación, de estandarización de conocimientos, de reforzamiento de una unidad de enseñanza, como apoyo para la visualización de un concepto, con fines de microenseñanza, etc., las ayudas audiovisuales representan un medio útil para maestros y alumnos de esa área.

El objeto de este capítulo es llevar a la práctica los conceptos que hasta aquí se han enunciado, presentando en forma comparativa una clase convencional y la misma clase apoyada con medios audiovisuales.

Esta última, al ser probada en una muestra representativa de 46 alumnos, proporcionó los datos que se exponen y que sirven como base para una evaluación de la misma.

Se seleccionó dentro de la asignatura de Economía Industrial II, el tema referente a la Clasificación de los Costos en una empresa para poder obtener el Costo Total de un producto dado.

La ayuda audiovisual utilizada fue el "video - tape", debido a las ventajas económicas que ofrece, además de la necesidad de contar con imágenes en movimiento que facilitaran la comprensión de cada uno de los aspectos que se describen. Asimismo, fue de suma utilidad el "video - tape" para la parte introductoria y de motivación del programa.

El objetivo del programa en este caso, es servir de apoyo al profesor, y no con fines de autoenseñanza. Por lo tanto, debe ser presentado después de que el maestro lleve al cabo en forma directa con los alumnos una introducción en la que se planteen los objetivos de la clase y quede ubicado el tema dentro del contexto general de la materia. Una vez hecho esto, se procede a reproducir el "video - tape" que debe ser posteriormente complementado por el profesor aclarando dudas y atendiendo a los comentarios de los alumnos. En caso necesario, el alumno podrá solicitar una segunda proyección del programa.

A continuación se expondrá el resultado de este experimento, incluyendo:

1.- Apuntes de una clase tradicional sobre la Clasificación de los costos involucrados en el Costo Total de un Producto.

2.- Adaptación de la misma clase para ser presentada a través de un "Video - Tape". Se muestra el guión técnico que sirvió como base para la grabación del programa.

3.- Programa en "Video - cassette" titulado "El Costo Total de un Producto".

4.- Resultados de las encuestas realizadas a los alumnos para la evaluación técnica y didáctica del programa.

5.- Conclusiones.

#### V.1.- APUNTES DE UNA CLASE TRADICIONAL SOBRE LA CLASIFICACION DE LOS COSTOS INVOLUCRADOS EN EL COSTO TOTAL DE UN PRODUCTO.

##### 1.- Costos de Operación.

###### 1.1 Costos Directos de Producción.

Se dice que son en los que se incurre específicamente en la manufactura del producto.

###### 1.1.1 Materias Primas.

El costo total de las materias primas está en función de la cantidad necesaria para el nivel de producción deseada.

do. El precio de las materias primas se puede obtener de los proveedores. En el caso de ser materia prima importada se puede conocer el valor a través de publicaciounes como el Oil Paint, & Drug Report o del Chemical -- Marketing Report, en estos casos deberán considerarse fletes, permisos, impuestos, etc., para dar el precio en nuestra planta.

En cuanto a la cantidad, se podrá conocer a través del balance de materiales de la misma planta, en algunas publicaciones se da la relación entre materia prima y - producto terminado, debiendo tomarse en cuenta la pu- reza de las materias primas. En cierto tipo de procesos se considera como insumo al catalizador, por lo tanto, deberá tomarse en cuenta el costo implícito a esa operaución.

#### 1.1.2 Servicios.

Se engloban en éste concepto los servicios, tales como vapor, energía eléctrica, combustible, agua de proceso, agua de enfriamiento, refrigerantes, etc.

Referente a la energía eléctrica, se debe cuantificar la demanda de ésta, y hacer el cálculo conforme a la tari- fa de la C.F.E. que le corresponda.

El costo del vapor necesario depende del costo del com

combustible utilizado y el nivel de presión al que opera el -  
generador.

El costo de agua estará definido por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, a través del Departamento de Usos del Agua, existen tarifas para cuantificar el costo total, el cual se encuentra dependiendo de la cantidad y la cali  
dad de ella, en los casos en que sea necesario tratarla. Con respecto a combustibles y refrigerantes, este costo dependerá del tipo de combustible utilizado y el nivel de refrigeración al que se esté operando.

#### 1.1.3 Mantenimiento.

Si no existe un conocimiento previo de la planta o se es  
tá evaluando el proyecto, se pueden utilizar los siguientes parámetros: a) 10 % anual de la inversión total, -  
cuando los problemas de corrosión son altos; b) 3 % con problemas menores de corrosión. Generalmente el mantenimiento toma 60 % de costo por pago a personal y -  
40 % de materiales.

Operando la planta al 75 % de la capacidad, el costo será alrededor del 85 % con respecto a la operación a capacidad total. Si se opera al 50 %, se considera que el costo de mantenimiento será el 75 % del costo operando a capacidad máxima.

#### 1.1.4 Materiales de Operación.

Se considera a éstos, tales como lubricantes, cartas de instrumentos, thinner, estopa, etc.

Si se contabilizaron con anterioridad en una planta, pueden obtenerse esos datos, si no, se puede considerar como un 6 % del pago a obreros.

#### 1.1.5 Pago de Regalías e Impuestos Especiales.

Dependiendo de los contratos de pagos de regalías, en algunos se establece el pago de regalías sobre unidad producida, por tanto, este concepto estará en función de la cantidad de unidades producidas. En algunas empresas se puede presentar que exista un impuesto fijado a la producción.

#### 1.1.6 Pagos al Personal de Operación.

En este renglón se debe considerar el pago al trabajo, al personal obrero y al de supervisión.

Si se tiene el número y las características de éste, se puede cuantificar el pago. En México existen los salarios mínimos a obreros y personal calificado que varía año con año, por lo tanto, se deberá tener presente para el personal de supervisión y dirección, que existen encuestas que presentan niveles de experiencia y nivel de sueldos.

También se puede estimar como un 20 % del pago al personal obrero. Como casos extremos se debe considerar que a mayor automatización, menor personal obrero y viceversa.

En el Aries se presentan tablas de horas-hombre requeridas por tonelada de producción, que pueden servir de guía.

#### 1.1.7 Pagos al personal de mantenimiento.

Si se conoce la plantilla de trabajadores se puede estimar fácilmente, si no, se podrían utilizar las relaciones antes vistas en mantenimiento.

#### 1.1.8 Prestaciones y sobresueldos.

Aquí deben cuantificarse premios de producción si se conceden o consideran. En la realidad mexicana se paga por el trabajador, además de su sueldo, la cuota del Seguro Social, el 1 % del sueldo para educación, el 5 % de INFONAVIT, Prima de vacaciones, pagos dobles por días festivos, etc.

En general se puede considerar un 20 % del sueldo o salario por concepto de prestaciones.

### 1.2 Costo Indirecto de Producción.

Gastos generales de la planta y otros cargos.

### 1.2.1 Pagos por Administración.

Referidos éstos a los erogados por los pagos a administraciones de la planta. Deben tomarse en cuenta prestaciones. Personal que se puede incluir: Gerente, secretarías, auxiliares, etc.

### 1.2.2 Pagos Indirectos.

Aquí se engloban los pagos realizados por:

#### a) Laboratorio.

Estos pueden ser estimados en base a la experiencia o en base a las horas - hombre requeridas, o bien, finalmente, como un porcentaje de los costos de operación.

Se puede tener como parámetro de un 3 a un 10 %, o llegar hasta un 20 %, dependiendo de la complejidad.

#### b) Servicios técnicos y de Ingeniería.

#### c) Talleres.

#### d) Departamento de Embarque.

Estos conceptos están íntimamente relacionados con el grado de complejidad y autonomía de la planta.

### 1.2.3 Impuestos Municipales.

Es el valor del Impuesto que se cobra conforme al valor catastral de la planta.

### 1.2.4 Departamento de compras, recepción y almacenamiento.

La cuantificación de estos costos estará en función de la complejidad de esta función. Si los inventarios de una planta son elevados, la complejidad aumenta y viceversa.

#### 1.2.5 Inspección, seguridad y protección.

Aquí debe contabilizarse el pago a las personas encargadas de la vigilancia de la planta, los encargados de los sistemas de seguridad y protección contra incendios.

#### 1.2.6 Seguros.

Son cargos en función del activo fijo, existencia de materiales, robo de equipo, responsabilidad civil, etc.

Estos costos dependen del valor asegurado.

Una estimación puede ser proporcionada por compañías de seguros y fianzas de una manera rápida.

#### 1.2.7 Otros.

En este renglón podemos colocar los costos erogados de las situaciones que no se consideran en el presente análisis.

#### 1.2.8 Contingencias.

Una situación impredecible puede tener como resultado la erogación de dinero para volver a la normalidad. Se puede considerar que puede representar un 5 % de los costos directos.

### 1.3 Depreciación y Amortización.

La depreciación es un costo fijo. Se puede decir que es el costo imputado a la producción por la utilización de bienes de capital.

En la Legislación Fiscal Mexicana, la Ley del Impuesto Sobre la Renta, prevee el porcentaje sobre el valor del activo fijo que se puede cargar a este concepto ( Arts. 21 y 22 ).

Las tasas en general aplicadas son las siguientes:

Para inversión en equipo de investigación	35 % anual
Para inversión en equipo móvil	20 % anual
Para inversión en edificios	3 % anual
Para inversión en equipo industrial	9 % anual
Para inversión en equipo de oficina	10 % anual
Gastos preoperativos y gastos de ingeniería amortizables	5 % anual

Debe tenerse cuidado de no depreciar la inversión en terrenos.

### 1.4 Costos de Distribución.

Aquí se debe tener en cuenta la forma en que se lleva al cabo ésta. Debe considerarse el costo de envases, del transporte, manejo, etc., y los sueldos erogados por el personal asignado a estas tareas.

## 2.- Gastos Generales.

### 2.1 Mercadotecnia, Ventas y Servicio Técnico.

Se incluyen gastos por los conceptos siguientes:

- a) Pago a personal de ventas y comisionistas.
- b) Pago a personal de mercadotecnia.
- c) Pago a personal de servicio técnico.
- d) Gastos de representación, viáticos.
- e) Gastos de publicidad.

En México no es deducible el 100 % de estos gastos. La Ley permite cargos por el 60 % del gasto en el año en que se incurren y diferir el resto.

### 2.2 Administración.

Se incluye el pago por sueldos y prestaciones al cuerpo de administración de la empresa.

Gastos incurridos en papelería, copias, etc., gastos de renta, luz y demás servicios.

### 2.3 Investigación.

En los casos en que exista la investigación dentro de la empresa, deberán considerarse estos gastos.

### 2.4 Gastos Financieros.

Son los pagos de intereses de las deudas contraídas por la empresa.

V.2.- ADAPTACION DE LA MISMA CLASE PARA SER PRESENTA  
DA A TRAVES DE UN "VIDEO-TAPE"

GUION TECNICO:

" EL COSTO TOTAL DE UN PRODUCTO "

C.	Video	T. P.	Audio	T. T.
	<p>FADE IN A:</p> <p>Escritorio con latas de pintura fuera de foco</p> <p>ZOOM IN hasta afocar una lata abierta.</p> <p>DISOLVENCIA A:</p> <p>En estudio, Medium Shot de Ama de Casa observando una lata de pintura.</p>		<p>FADE IN</p> <p>Música registra fuerte y queda a fondo</p> <p>TRACK 1</p> <p>LOC. 1, EN OFF:</p> <p>Con un artículo conocido para cualquiera como éste, hicimos un sencillo experimento que queremos reproducir para ustedes:</p> <p>Al enseñárselo a un ama de casa, nos comentó:</p> <p>AMA DE CASA:</p> <p>" Con uno como éste podría quedar muy bien la cocina "</p>	

C.	Video	T.P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:  EN ESTUDIO: Lata de pintura  en la mano del médico.  ZOOM BACK A MEDIUM  SHOT DEL MEDICO</p> <p>CORTE DIRECTO A:  EN ESTUDIO,  MEDIUM SHOT DE  SECRETARIA CON LATA DE  PINTURA EN LA MANO.</p> <p>ZOOM IN A CLOSE UP  de lata de pintura.</p> <p>CORTE DIRECTO A:  En estudio, close up unas  latas en las manos de dos  niños.  ZOOM BACK A MEDIUM  SHOT DEL NIÑO.</p>		<p>LOC. 1 EN OFF:  Más tarde, un médico nos decía.  MEDICO  " Siempre usamos el blanco para un  ambiente higiénico....."</p> <p>LOC. 1, EN OFF.</p> <p>Por su parte, una secretaria  expresó lo siguiente:  SECRETARIA:  "Ya me estaba haciendo falta para un  buen cambio en mi oficina"</p> <p>LOC. 1 EN OFF  Y Toño y Pablo, ni siquiera se  procuraron por contestar. -  Simplemente comenzaron a armar  su edificio.</p>	

C.	Video.	T.P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:</p> <p>En estudio, medium shot del ingeniero con la lata de pintura enfrente.</p> <p>El ingeniero se encuentra concentrado en su trabajo.</p> <p>ZOOM IN hasta close up del ingeniero haciéndose la reflexión ante la lata de pintura.</p> <p>CORTE DIRECTO A:</p> <p>Medium shot de ama de casa. paneo hasta medium shot del ingeniero.</p> <p>ZOOM IN hasta close up del ingeniero.</p> <p>DISOLVENCIA A:</p> <p>TELECINE, FILME:</p> <p>C.U. de un ingeniero en sala de maquetas y zoom back hasta sala completa</p>		<p>LOC. 1, EN OFF:</p> <p>Pero... qué nos comentó un ingeniero más exactamente, un ingeniero químico cuando se la pusimos enfrente:</p> <p>INGENIERO:</p> <p>"Me gustaría saber cómo se fabrica... Saldrá muy alto su costo?"</p> <p>LOC. 1, EN OFF:</p> <p>Para cualquier persona, las primeras reacciones pudieron ser bastante normales.</p> <p>Pero... ¿Qué hay detrás de la respuesta del ingeniero?.</p> <p>LOC. 2, EN OFF:</p> <p>Bueno, pues lo que pasa es que un ingeniero es un profesional que hace cosas; que establece proyectos para su creación y elabora planes para su realización.</p>	

C.	Video	T.P.	Audio	F.
	<p>DISOLVENCIA A:</p> <p>ESTUDIO: Dinero cayendo por una rampa.</p> <p>CORTE DIRECTO A:</p> <p>TELECINE, FILME:</p> <p>El ingeniero pasa de la sala de maquetas a su oficina.</p> <p>Sobre su escritorio analiza unos papeles que firma.</p> <p>PANORAMICA DE UNA REFINERIA Y PLANTAS DE LA MISMA.</p>		<p>Es evidente que ésto no puede lograrse sin un elemento muy importante: <u>EL DINERO</u></p> <p>LOC. 1, EN OFF:</p> <p>Es por ello, que un buen ingeniero, además de los conocimientos tecnológicos que debe poseer, necesita también contar con conocimientos de tipo económico.</p> <p>Sólo así, podrá ser capaz de tomar decisiones bajo un criterio que incluya esos dos puntos de vista.</p> <p>LOC. 2, EN OFF:</p> <p>Por lo general, las decisiones en los negocios se toman considerando los beneficios económicos que pueden lograrse.</p> <p>Incluso en los gobiernos, instituciones educativas o fundaciones que representen empresas que no persigan primordialmente un objetivo de lucro, se está obligado al más eficaz aprovechamiento de los recursos económicos.</p>	

C.	Video.	T. P.	Audio	T.
	<p>TOMA GENERAL DENTRO DE LA PLANTA DE PINTURAS EN SUPER:</p> <p>CARTON # 1:</p> <p>EL COSTO TOTAL DE UN UN PRODUCTO.</p> <p>TELECINE, FILME:</p> <p>Un ingeniero hablando con los obreros en la planta de pinturas.</p> <p>TOMAS DEL TRABAJO EN PLANTAS DE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidrio</li> <li>- Alimentos</li> <li>- Instituto de Investigación</li> <li>- Perforación de un pozo petrolero.</li> </ul>		<p>En el manejo de toda empresa hay conceptos de esta índole que son elementales, como es el <u>COSTO TOTAL DE UN PRODUCTO</u></p> <p>A través de dicho COSTO TOTAL, en conjunto con otros elementos, el ingeniero puede evaluar nuevas inversiones nuevos productos, justificar cambios de proceso o evaluar las posiciones de los competidores.</p> <p>Dependiendo del tipo de empresa y de sus características especiales, será el sistema que se emplee para contabilizar adecuadamente cada peso gastado, pero dicho sistema deberá estar basado siempre en una correcta clasificación de los costos.</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A CARTON # 2</p> <p>Letreros móviles con viñetas.</p> <p>DISOLVENCIA A: CARTON # 3 CON COLLAGE.</p> <p>MOVIMIENTO DE CARTON # 3 A COSTOS DE FABRICACION Y A GASTOS GENERALES</p> <p>CORTE DIRECTO A: EN ESTUDIO, MESA CON VARIOS TIPOS DE LATAS Y BOLSAS DE PINTURA.</p> <p>CLOSE UP A CARTON # 2, en COSTOS DE FABRICACION.</p>		<p>LOC. 1, EN OFF: Si reflexionamos un poco en los procesos de las industrias manufactureras, veremos que en general, hay tres divisiones principales de esfuerzo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- LA FABRICACION DEL PRODUCTO.</li> <li>2.- SU VENTA, Y</li> <li>3.- LA ADMINISTRACION DE LA EMPRESA.</li> </ol> <p>LOC. 2., EN OFF.</p> <p>A estas divisiones del esfuerzo corresponden las generalmente aceptadas y prácticamente útiles divisiones funcionales de los costos que son, por un lado, los costos de fabricación o de manufactura, y por el otro, los englobados como GASTOS GENERALES. o DE OPERACION.</p> <p>Como se comprenderá entonces, para poder obtener el COSTO TOTAL DE UN PRODUCTO, Será necesario conocer, por un lado, el COSTO DE FABRICACION que comprende:</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	T.
	<p>MOVIMIENTO DEL CARTON A LAS TRES DIVISIONES.</p> <p>CLOSE UP A CARTON # 3 en GASTOS GENERALES.</p> <p>MOVIMIENTO DEL CARTON A LAS CUATRO DIVISIONES.</p> <p>ZOOM BACK A FULL SHOT DE CARTON # 3</p> <p>EN CARTON # 3, CLOSE UP COSTOS DIRECTOS.</p> <p>APARECE FLECHA MOVIL HACIA EL LETRERO.</p>		<p>- LOS COSTOS DIRECTOS</p> <p>- LOS COSTOS INDIRECTOS</p> <p>- Y LOS COSTOS FIJOS.</p> <p>Y por el otro, conocer también los GASTOS GENERALES, en los que se incluyen:</p> <p>- LOS GASTOS DE VENTAS</p> <p>- LOS GASTOS DE ADMINISTRACION</p> <p>- LOS GASTOS DE INVESTIGACION</p> <p>Y</p> <p>- LOS GASTOS FINANCIEROS.</p> <p>Pero, los invito a que veamos juntos, con más detalle, cada uno de ellos:</p> <p>LOC 1., EN OFF:</p> <p>Comencemos por el COSTO DE FABRICACION, cuyo primer factor, los COSTOS DIRECTOS, se refiere a LOS COSTOS QUE INCURREN DIRECTAMENTE EN LA PRODUCCION.</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	T.
	<p>DISOLVENCIA A CARTON # 4 CON NUMERO 1.</p> <p>DISOLVENCIA A: TELECINE, FILME</p> <p>TOMA DE VARIAS MATERIAS PRIMAS EN LA PLANTA DE PINTURAS.</p> <p>CORTE DIRECTO A: CARTON # 5 con número 2.</p> <p>DISOLVENCIA A: T C</p> <p>Personal obrero y de Super- visión en la planta de pinturas, en plena labor.</p> <p>TOMA DE: ENVASADO AUTOMATICO</p> <p>TOMA DE: ENVASADO MANUAL (EN PLANTA DE PINTURAS).</p>		<p>LOC. 2, EN OFF:</p> <p>Siendo así, lo primero a considerar serán " LAS MATERIAS PRIMAS".</p> <p>Su precio puede obtenerse de los proveedores, teniendo en cuenta que es necesario considerar en algunos casos el importe de los fletes, permisos, impuestos, etc., para obtener el precio de esta materia. prima puesta en nuestra planta.</p> <p>El segundo aspecto de importancia será, desde luego, el personal que hace posible en forma directa, la manufactura del producto, o sea, el personal obrero y el personal de supervisión.</p> <p>Es por ello que deben ser incluidos sus salarios, considerándolos como PAGOS AL PERSONAL DE OPERACION, O MANO DE OBRA DIRECTA. Desde luego, a mayor automatización de un proceso, menos personal obrero será necesario, y viceversa.</p>	

C.	Video	T.P.	Audio	T.
	<p>CLOSE UP A SUPERVISOR. ZOOM BACK HASTA TOMA GENERAL DE LA PLANTA DE PINTURAS.</p> <p>CORTE DIRECTO A: CARTON # 6, CON NUMEROS, DISOLVENCIA A T C: OBRERO DE OPERACION LUBRICANDO UN EQUIPO Y CLOSE UP A MATERIAL QUE UTILIZA: LUBRICANTE, ESTOPA, THINNER, ETC. (EN PLANTA DE PINTURAS).</p> <p>CORTE DIRECTO A: CARTON # 7, CON NUMERO 4 DISOLVENCIA A T C TOMA DEL TALLER DE MANTENIMIENTO Y TOMA DE UN EQUIPO PARADO SOBRE EL QUE ESTAN TRABAJANDO (EN PLANTA DE PINTURAS)</p>		<p>Por otro lado, los salarios de los supervisores estarán en función directa con el grado de responsabilidad que implique su puesto.</p> <p>El siguiente punto a considerar son los "MATERIALES DE OPERACION" que son los utilizados por el personal de la planta durante la operación normal del equipo.</p> <p>Por ejemplo, lubricantes, cartas de instrumentos, thinner, estopa, etc.</p> <p>A los "GASTOS DE MANTENIMIENTO" que serían los siguientes por incluir, corresponde el costo de los materiales y los salarios a los empleados encargados del mantenimiento de rutina, de las reparaciones incidentales, y en algunos casos, de revisiones mayores de equipo y edificios.</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 8, CON NUMERO 5.  DISOLVENCIA A:  ESTUDIO EN UNA MESA:  PLANOS, DIAGRAMAS,  REVISTAS CON FOTOS Y  CONTRATOS.</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 9, CON NUMERO 6  DISOLVENCIA A TC  TOMAS DE: SUBESTACION  ELECTRICA, TORRE DE  ENFRIAMIENTO, COMPRESOR  DE AIRE.  (EN PLANTA DE PINTURAS)  CORTE DIRECTO A:  CARTON # 10, CON NUMERO 7  DISOLVENCIA A:  <u>COLLAGE</u> Y TOMAS DE  ENFERMO EN HOSPITAL.  ESCUELAS, CONSTRUCCION  DE VIVIENDAS.</p>		<p>Por otro lado, es necesario considerar los "PAGOS DE REGALIAS" por el uso de patentes, marcas y tecnologías específicas.</p> <p>Dependiendo del contrato, las regalías pueden pagarse con base en la producción, o bien, con base en las ventas.</p> <p>conceptos tales como el vapor requerido para el proceso, la electricidad, el gas natural, el agua de proceso, los combustibles, el aire comprimido, refrigerantes, etc. quedan englobados como "COSTOS POR SERVICIOS"</p> <p>Y Finalmente, en lo que se refiere a estos costos directos. hay un último aspecto de importancia que debe ser incluido: "LAS PRESTACIONES Y SOBRESUELDOS"</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:            CARTON # 3 LA FLECHA            SEÑALA LOS COSTOS            DIRECTOS.</p> <p>DISOLVENCIA A:            EN ESTUDIO:            MAQUETA HORIZONTAL Y            CIRCULAR # 1, QUE VA</p> <p>GIRANDO EN CADA RENGLON</p>		<p>Las prestaciones comprenden algunos aspectos instituidos en la realidad mexicana, como la cuota del Seguro Social, el 1% del sueldo para educación, el 5% de Infonavit. Los sobresueldos pueden ser los premios de producción en el caso de que existan, la prima de vacaciones los pagos dobles por días festivos, etc. En general, las prestaciones y sobresueldos vienen representando el 30% del salario.</p> <p>LOC. 1, EN OFF:            Bien, hagamos ahora un resumen de los COSTOS DIRECTOS, tratando de irse anticipando mentalmente.</p> <p>Serían pues:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MATERIAS PRIMAS</li> <li>- PAGOS DE PERSONAL DE OPERACION O MANO DE OBRA DIRECTA.</li> <li>- MATERIALES DE OPERACION</li> <li>- GASTOS DE MANTENIMIENTO</li> <li>- PAGOS POR REGALIAS</li> <li>- COSTOS POR SERVICIOS, Y</li> <li>- PRESTACIONES Y SOBRESUELDOS</li> </ul>	

C.	Video	T.P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:  FULL SHOT DE CARTON # 3  CLOSE UP A COSTOS  INDIRECTOS. APARECE FLE-  CHA MOVIL INDICANDOLO.</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 11, CON NUMERO  1.</p> <p>DISOLVENCIA A TC  TOMA DE GERENTE,  SECRETARIA Y OFICINAS.  (EN PLANTA DE PINTURAS).</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 12, CON NUMERO 2</p> <p>DISOLVENCIA A TC  TOMA DE PRUEBAS DE  CONTROL DE CALIDAD EN  LABORATORIO.  (EN PLANTA DE PINTURAS)</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 13, CON NUMEROS  3 y 4.</p>		<p>Pasemos ahora a analizar los  aspectos que se incluyen en los  COSTOS INDIRECTOS, que vienen  siendo todos aquellos gastos que se  efectúan COMO RESULTADO DE,  (más no directamente por) LA  OPERACION PRODUCTIVA.  LOC. 2, EN OFF.</p> <p>El primer punto que hay que  considerar son los "PAGOS POR  ADMINISTRACION", en donde se  toman en cuenta los salarios y  prestaciones del Gerente,  secretarias, auxiliares, etc.</p> <p>En los procesos químicos, el  control de calidad es siempre de  vital importancia. Este sería el  segundo punto a tomar en cuenta y  se denomina "PAGOS POR  LABORATORIO"</p> <p>Además, de igual forma es necesario  incluir los pagos por:</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	T.
	<p>DISOLVENCIA A TC.</p> <p>TOMA DE INGENIEROS EN SALA DE DIBUJO (IMP)</p> <p>TOMA DE TALLERES DEL IMP.</p> <p>CORTE DIRECTO A:</p> <p>CARTON # 14, CON NUMERO 5</p> <p>DISOLVENCIA A TC:</p> <p>TOMA DE ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS (EN PLANTA DE PINTURAS)</p> <p>CORTE DIRECTO A:</p> <p>CARTON # 15 CON NUMERO 6</p> <p>DISOLVENCIA A T C:</p> <p>TOMA DE ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS CON ENCARGADO (EN PLANTA DE PINTURAS).</p>		<p>- "SERVICIOS TECNICOS Y DE INGENIERIA" Y</p> <p>- "LOS PAGOS POR CONCEPTO DE TALLERES".</p> <p>Los "COSTOS DE DISTRIBUCION" se refieren a envases y empaques, así como al manejo y transporte del producto terminado. Esto dependerá, desde luego, del tipo de producto de que se trate.</p> <p>Por otro lado, el "DEPARTAMENTO DE COMPRAS, RECEPCION Y ALMACENAMIENTO", representa otro gasto a considerar. La complejidad para cuantificar estos costos estará en función directa de los inventarios de la planta.</p>	

C.	Video	T.P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 16, con número 7.  DISOLVENCIA A T.C.:  TOMA DE POLICIA,  HIDRANTES, MANGUERAS Y  EXTINGUIDORES CONTRA  INCENDIO (PLANTA DE  PINTURAS).</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 17, con número 8.  DISOLVENCIA A:  CARTON # 28, CON UNA GRAN  INTERROGACION DE ALAM  BRE.</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 3, LA FLECHA  MOVIL SEÑALA LOS COSTOS  INDIRECTOS</p>		<p>Los pagos a las personas encargadas de la vigilancia de la planta, a los encargados de los sistemas de seguridad y protección contra incendios, se denominan "GASTOS DE INSPECCION, SEGURIDAD Y PROTECCION", y pertenecen también a los COSTOS INDIRECTOS que estamos describiendo.</p> <p>Y finalmente, como protección, existe un último grupo, en donde se colocan los costos erogados de situaciones especiales o contingencias.</p> <p>Este grupo es el clasificado como "OTROS".</p> <p>LOC. 1, EN OFF:  ¿ Hacemos un resumen de los COSTOS INDIRECTOS ?  Recuerden, deben tratar de adelantarse mentalmente.  El primero es:</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	T.
	<p>DISOLVENCIA A:  EN ESTUDIO:  Maqueta horizontal y Circular  # 2, que va girando en cada  renglón.</p> <p>CORTE DIRECTO A:  FULL SHOT DE CARTON # 3.  CLOSE UP A COSTOS FIJOS.  APARECE FLECHA MOVIL  SEÑALANDOLO.</p>		<p>-- PAGOS POR ADMINISTRACION  -- PAGOS POR LABORATORIO  -- PAGOS POR SERVICIOS  TECNICOS Y DE INGENIERIA  -- PAGOS POR TALLERES  -- COSTOS POR DISTRIBUCION  -- DEPARTAMENTO DE COMPRAS,  RECEPCION Y ALMACENAMIENTO  -- GASTOS DE INSPECCION,  SEGURIDAD Y PROTECCION  -- Y OTROS.</p> <p>De acuerdo a lo ya mencionado, para tener el total de los COSTOS DE FABRICACION, sólo nos resta considerar los COSTOS FIJOS, que son los referentes a la inversión fija inicial y a los gastos asociados a ella, que permanecen constantes con el tiempo, sin importar el nivel de producción.</p>	

C.	Video	T.P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:            CARTON # 18, con número 1.            DISOLVENCIA A T.C.:            TOMAS DE MAQUINARIA,            EQUIPO Y EDIFICIOS            (PLANTA DE PINTURAS)</p> <p>CORTE DIRECTO A :            CARTON # 19            FIGURA DE TERRENOS            TACHADA.</p> <p>CORTE DIRECTO A :            CARTON # 20:            CARICATURA DE PESOS Y            MONEDAS CON ALAS, EN EL            CIELO.</p>		<p>LOC. 2, en OFF:            Primeramente estarían los "COSTOS            POR DEPRECIACION Y            AMORTIZACION".</p> <p>La depreciación es el costo asignado            a la producción por el uso de los            bienes de capital que intervienen            físicamente en la elaboración del            producto, como la maquinaria, el            equipo, edificios, herramienta, etc.,            cada uno de los cuales tiene una            tasa de depreciación específica            fijada por la ley.</p> <p>Es elemental recordar que la            inversión en terrenos NUNCA PUEDE            SER DEPRECIADA.</p> <p>La amortización por su parte, es el            costo asignado a la producción por            el uso de los bienes de capital            INTANGIBLES, como son, patentes,            marcas, franquicias, gastos legales,            costo de la ingeniería, etc.</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	F.
	<p>CORTE DIRECTO A:            CARTON # 21, con número 2.            DISOLVENCIA A T.C.:            TOMA DE PLANTAS EN VALLEJO.            TOMA DE PLANTAS EN EL CAMPO.</p> <p>CORTE DIRECTO A:            CARTON # 22, con número 3.            DISOLVENCIA A:            ESTUDIO, sobre mesa,            pólizas de seguros con            cadenas y candados.</p>		<p>Es importante puntualizar que tanto los conceptos de DEPRECIACION, como de AMORTIZACION, se aplican durante un tiempo determinado para cada caso.</p> <p>En segundo lugar, están los "IMPUESTOS MUNICIPALES", que dependen del valor declarado de la planta y de su localización. En general, las plantas ubicadas en grandes ciudades como México, pagan mayores impuestos que las que se encuentran en regiones menos industrializadas.</p> <p>El tercero y último aspecto por considerar en los COSTOS FIJOS es el de "SEGUROS", cuyo gasto estará en función de los riesgos potenciales y las condiciones de seguridad que se presenten en la empresa.</p>	

C.	Video	T.P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 3, LA FLECHA  MOVIL SEÑALA LOS COSTOS  FIJOS.</p> <p>DISOLVENCIA A:  EN ESTUDIO:  MAQUETA HORIZONTAL Y  CIRCULAR # 3, QUE VA GIRAN  DO EN CADA RENGLON.</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 3, EN GASTOS  GENERALES, CON CUATRO  DIVISIONES.</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 23, con número 1.  DISOLVENCIA A T.C.:  Grupo de vendedores con  portafolios en junta, con folle-  tos publicitarios y estante de  exposición con productos  terminados. (PLAÑTA DE  PINTURAS).</p>		<p>LOC 1, EN OFF:  Resumiendo: Dentro de los COSTOS  FIJOS han quedado incluidos:  -- LOS GASTOS DE DEPRECIACION  Y AMORTIZACION,  -- EL PAGO DE IMPUESTOS, Y  -- EL PAGO DE PRIMAS DE  SEGUROS.</p> <p>A fin de determinar el COSTO  TOTAL del producto, es necesario  añadir al COSTO DE FABRICACION  los llamados GASTOS GENERALES  O DE OPERACION.</p> <p>LOC.2, en OFF:  Dentro del primero de ellos, "LOS  GASTOS DE VENTAS", quedan con-  siderados los pagos al personal de  ventas y comisionistas, los pagos  al personal de mercadotecnia y  servicios técnicos, los gastos de  representación y viáticos y los  gastos publicitarios.</p>	

C.	Video	T. P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 24, con número 2.</p> <p>DISOLVENCIA A:  CARTON # 25  (SOBRE FIGURA DE UNA  PLANTA, UN ORGANIGRAMA).</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 25, con número 3.</p> <p>DISOLVENCIA A T.C.:  laboratorio del I.M.P. con  microscopio electrónico.</p> <p>CORTE DIRECTO A:  CARTON # 26, con número 4.</p> <p>DISOLVENCIA A T.C.:  PERSONA CON PORTAFOLIO  PAGANDO EN UN BANCO.</p>		<p>En los "GASTOS DE ADMINISTRACION", se contabilizan los salarios y las prestaciones del cuerpo de Administración de la empresa, así como los gastos de papelería, renta, luz y otros servicios.</p> <p>En algunos casos, la empresa cuenta con su propio equipo de "INVESTIGACION", siendo en estas circunstancias necesario, tomar en cuenta los gastos involucrados en ello.</p> <p>Y por último, los "GASTOS FINANCIEROS" son los pagos de intereses debido a las deudas contraídas por la empresa.</p>	

C.	Video	T.P.	Audio	T.
	<p>CORTE DIRECTO A: ESTUDIO: SE HACEN GIRAR LAS MAQUETAS 1, 2 y 3.</p> <p>SE HACE GIRAR LA MAQUETA # 4 DE GASTOS GENERALES, DE ACUERDO A CADA ENUNCIADO.</p> <p>PANEO DESDE AMA DE CASA HASTA INGENIERO. PANEO A LOC. 1, CON ENVASE DE PINTURA ENFRENTE.</p>		<p>LOC 1, en OFF:</p> <p>En resumen, los costos de FABRICACION O DE MANUFACTURA están dados por los COSTOS DIRECTOS más LOS COSTOS INDIRECTOS, más los COSTOS FIJOS.</p> <p>Y si se desea obtener el COSTO TOTAL DEL PRODUCTO, deben añadirse al COSTO DE FABRICACION, LOS GASTOS GENERALES de: -- VENTAS, -- ADMINISTRACION, -- INVESTIGACION, Y -- FINANZAS.</p> <p>Desde luego, EL COSTO UNITARIO DE UN PRODUCTO es el Costo Total de Producción, dividido entre el número de unidades.</p> <p>Bueno, quizás ahora se comprenda mejor la reacción de nuestro ingeniero ante la lata de pintura, ¿ verdad ?</p>	

C.	Video	T.P.	Audio	T.
	<p>ZOOM BACK HASTA TWO SHOT DE LOC 1 Y LOC. 2</p> <p>CLOSE UP HASTA MEDIUM SHOT DE LOC. 2</p> <p>ZOOM BACK A TODO EL SET, QUE SALE DE FOCO.</p> <p>DISOLVENCIA A: CARTON # 27 GUION: Margarita Noguera.</p> <p>DISOLVENCIA A: CARTON # 28: ASESOR: Ing. José Guerra R.</p> <p>DISOLVENCIA A: CARTON # 29: DIRECTOR DE CAMARAS: Jorge de la Garza B.</p> <p>FADE OUT</p>		<p>LOC. No. 2:</p> <p>Bien. Una vez analizada y comprendida totalmente la clasificación que acaban de ver en la pantalla y una vez resuelto dudas y realizado comentarios con su profe- sor, será necesario en una sesión posterior, estudiar los métodos para evaluar cada uno de los renglo- nes incluidos en EL COSTO TOTAL DE UN PRODUCTO.</p> <p>SUBE MUSICA.</p> <p>FADE OUT</p>	

### V.3.- PROGRAMA EN "VIDEO - CASSETTE" TITULADO "EL COSTO TOTAL DE UN PRODUCTO".

Anexo a este trabajo se incluye y hace entrega de una copia del programa "El Costo Total de un Producto", en "video - cassette", marca Scotch, de 3/4 ", en color, con una duración de 22 minutos, grabado en el Estudio de Televisión del Instituto Mexicano del Petróleo el día 11 de Mayo, de 1976.

### V.4.- RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS ALUMNOS.

Con fecha 14 de Mayo de 1976 se experimentó la presentación del programa en "Video - Tape" titulado "El Costo Total de un Producto", con un grupo de 46 alumnos.

Durante la presentación se pudo apreciar claramente la atención de los estudiantes mantenida a través de toda la proyección.

Para llevar al cabo la evaluación del programa, se efectuaron dos evaluaciones por separado:

a) Evaluación Técnica, para recopilar las opiniones de los alumnos con respecto a la ayuda audiovisual utilizada y su efectivi-

dad.

- b) Evaluación Didáctica, con el fin de detectar el grado de aprendizaje logrado gracias a la reproducción del "video - tape".

A continuación se dan los resultados de dichas evaluaciones, con base a las encuestas realizadas.

- a) En cuanto a la evaluación técnica, se aplicó la siguiente encuesta, en la cual se recopilan los resultados obtenidos, así como se incluyen los comentarios relevantes formulados por los alumnos.

#### EVALUACION TECNICA SOBRE EL PROGRAMA "EL COSTO TOTAL DE UN PRODUCTO"

- 1.- De acuerdo a la preparación general del grupo, el nivel académico del programa de Televisión es:

Alto ( 2 )                      Adecuado ( 42 )                      Bajo ( 1 )

- 2.- El tiempo dedicado a cada concepto en el programa es:

Excesivo ( 1 )                      Adecuado ( 30 )                      Insuficiente ( 15 )

¿ En qué parte ? a) Es necesario incluir más definiciones.

b) Los resúmenes son positivos como elementos de síntesis.

- 3.- La forma en que está organizado y estructurado el contenido

en el programa, facilita el aprendizaje ?

Mucho ( 41 )

Poco ( 5 )

Nada ( )

¿Porqué ? . a) Se considera importante la repetición de conceptos. b) Es necesaria una introducción por escrito antes del programa.

4.- Consideras que este tipo de ayudas audiovisuales complementan la exposición del profesor ?

SÍ ( 46 )

No ( )

¿ Porqué ? a) Siempre y cuando exista continuidad entre la exposición del profesor y el programa. b) Da oportunidad de ver aplicados a la práctica, los conceptos teóricos tratados en clase. c) Hay un ahorro de tiempo, aprovechable para aclarar dudas que surgen durante el programa.

5.- Las características y la calidad de la voz de la narración aumentan o disminuyen la efectividad de la presentación ?

La aumentan ( 32 )

No la afectan ( 13 )

La disminuyen ( 1 )

¿ Porqué ? a) Es importante la claridad y el tono de la voz, así como la velocidad de lectura y el uso de un lenguaje conciso para mantener la atención en el programa. b) Una modulación adecuada es útil para enfatizar los conceptos importantes.

6.- En el programa el tiempo de permanencia de las imágenes en la pantalla es:

a) En letreros:

Excesivo ( 8 )                      Adecuado ( 31 )                      Corto ( 7 )

b) En imagen móvil:

Excesivo ( 5 )                      Adecuado ( 30 )                      Corto ( 11 )

c) En la repetición de conceptos en los resúmenes:

Excesivo ( 1 )                      Adecuado ( 37 )                      Corto ( 7 )

7.- La claridad de la imagen ( iluminación y diseño de detalles ) es:

Excelente ( 4 )                      Aceptable ( 38 )                      Confusa ( 4 )

Comentario: a) El color incrementa el interés, ya que crea situaciones más reales. b) Se encontraron fallas en la imagen, provocadas por errores técnicos.

8.- Alguna situación dentro del programa parece poco auténtica ?

Sí ( 14 )                                      No ( 28 )

¿Cuál ? a) Los personajes de la introducción.

¿Porqué ? a) Por parecer poco reales sus representaciones.

9.- El grado de integración entre imagen y sonido es:

Excelente ( 24 )                      Regular ( 20 )                      Insuficiente ( )

10.- La efectividad de la Televisión como medio audiovisual para aprender a distinguir los diferentes conceptos de costo involucrados en la fabricación de un producto es:

Excelente ( 34 )                      Regular ( 9 )                      Deficiente ( 1 )

11.- Sugerirías la utilización de otros medios audiovisuales para este fin ?

Sí ( 22 )

No ( 18 )

¿ Cuáles ? Cine, transparencias sincronizadas con sonido, retroproyectores, textos ilustrados, visitas a industrias.

12.- ¿ Crees que se pueden lograr los mismos resultados que con este programa, utilizando otro tipo de metodología ?

Sí ( 17 )

No ( 21 )

¿ Cómo ? a) Con grupos menores y la guía del profesor.

b) Desarrollando ejercicios complementarios. c) Contando con la posibilidad de detener la imagen para aclarar dudas.

Muchas gracias por tu colaboración.

b) En lo referente a la evaluación didáctica, se aplicó la siguiente encuesta, en base a los conceptos tratados en el programa.

EVALUACION DIDACTICA SOBRE EL PROGRAMA " EL COSTO  
TOTAL DE UN PRODUCTO"

1.- ¿ Porqué es útil conocer el costo total de un producto ?

---

---

---

---

2.- Enuncia los tres renglones básicos que constituyen el Costo de  
Fabricación:

---

---

---

3.- Enuncia los cuatro renglones que integran los Gastos Genera-  
les o de Operación:

---

---

---

4.- ¿ Cómo puede obtenerse el Costo Unitario de un Producto ?

---

---

---

---

5.- En la columna de la derecha escribe el número del grupo al que corresponde cada uno de los conceptos de costo dados:

( 1 ) COSTOS  
DIRECTOS

( 2 ) COSTOS  
INDIRECTOS

( 3 ) COSTOS  
FIJOS

( ) Pagos por regalías

( ) Pagos por Laboratorio

( ) Gastos de Ventas

( ) Pago de impuestos

( ) Gastos de Depreciación

( ) Materias Primas

( ) Prestaciones

( ) Seguridad y protección

( ) Investigación

( ) Pagos al personal de Operación

Muchas gracias por tu colaboración.

Con respecto a esta evaluación se obtuvieron los resultados que se dan a continuación, en los Cuadros No. 7 y No. 8.

CUADRO No. 7

MUESTRA :	42 Alumnos	
No.de acreditados:	28 =	67 %
No.de No acreditados:	<u>14 =</u>	<u>33</u>
Total .-	42 =	100

CUADRO No. 8

DESGLOSE :		
Calificación:	No. de alumnos:	%
NA	14	33
S	15	36
B	9	21
MB	<u>4</u>	<u>10</u>
Total .-	42	100

## V. 5.- Conclusiones.

Como se puede observar, este experimento hizo posible la comprobación de todos los conceptos teóricos dados en los anteriores capítulos de esta tesis.

Desde el punto de vista técnico, los alumnos pudieron apreciar y vivir la aplicación de un medio audiovisual en clase, y constatar su utilidad, tanto como un recurso de motivación, como de resumen. Fue importante para ellos visualizar la aplicación directa en la industria, de los conceptos estudiados en forma teórica.

Por otra parte, los resultados de la encuesta didáctica realizada, comprueban en forma objetiva la eficacia, desde el punto de vista de aprendizaje de la aplicación de los Medios Audiovisuales en el Aula.

Cabe hacer énfasis en el interés y la gran aceptación por parte de alumnos y maestros por este tipo de medios como ayuda a la enseñanza, siendo importante considerar la necesaria inclusión en forma activa y continua de una metodología bien planeada, basada en la utilización de dichos medios.

VI.- CONCLUSIONES.

## VI.- CONCLUSIONES.

A través de este trabajo se han analizado desde sus raíces, dos conceptos de importancia: "El Proceso enseñanza - aprendizaje" y "Los Medios Audiovisuales". En base a esto fue posible señalar la estrecha relación que entre ambos puede y debe existir en el ámbito de la enseñanza moderna, caracterizada por un acelerado incremento de los conocimientos a impartir, a un número cada vez mayor de estudiantes.

Sin embargo, la inserción de un medio a un sistema no es automática. Una clase tradicional constituye un sistema que tiende a permanecer cerrado. Cuando por una u otra razón se introduce un aparato, se ve surgir, una vez que la curiosidad ha quedado satisfecha, un fenómeno de rechazo frente al "cuerpo extraño".

La integración de un aparato en el trabajo de una clase solo es real y segura cuando se modifican, en forma simultánea, los métodos y los objetivos de la enseñanza. Los medios audiovisuales solo tienen posibilidad de integrarse si un curso es concebido como una observación analítica y progresiva de los fenómenos y de su interacción. Toda innovación tecnológica favo--

rece y postula, a la vez, una renovación pedagógica. Si no se prepara esa renovación, la innovación es rechazada por el sistema - o sirve únicamente para reforzar sus debilidades.

"Los medios no pueden provocar por sí mismos una renovación pedagógica, y esa renovación no es factible sin la colaboración de medios apropiados a las nuevas tendencias. Pedagogía y un buen equipo son dos elementos indisolubles de un sistema de enseñanza moderno!"

Como se mencionó en el último capítulo, se puede decir que debido a su naturaleza, todas las materias que se imparten en la Facultad de Química y en particular, en la carrera de Ingeniería Química, son susceptibles de ser apoyadas con la ayuda de medios audiovisuales. Estas ayudas podrían ser integradas en el contexto general de cada materia para lograr la formación de - "Unidades de Enseñanza", compuestas según el tema por:

- a) Unidades de auto - enseñanza.
- b) Exposición del maestro con apoyo de ayuda audiovisual para efectos de motivación.
- c) Exposición del maestro, texto y práctica, en forma integrada con una ayuda audiovisual de tipo didáctica, como sería el caso de un concepto que requiera

de visualización para su comprensión.

d) Otras.

Las posibles combinaciones pueden ser tantas como las necesidades que cada tema implique.

Al ubicarse en la realidad de la Facultad de Química, en lo que se refiere a las ayudas audiovisuales que pone en servicio tanto del maestro como del alumno, se detectan dos centros importantes dependientes de la Unidad Administrativa.

a) Por un lado el Departamento Audiovisual, que aparte del servicio de préstamo de equipo entre los que se incluyen: Proyectores de 16 mm., proyectores de diapositivas de 35 mm., proyectores de cuerpos opacos, retroproyectores, etc., proporciona las facilidades para la elaboración de cierto material, como la impresión de micas para su uso en el retroproyector. De la misma forma cuenta con una cantidad de material ya elaborado aplicable a algunos temas, como es el caso de películas didácticas de 16 mm. Es el contacto además, para el préstamo de películas de 16 mm. que pueden proporcionar algunas embajadas y centros de investigación.

El escaso equipo con que se cuenta en el Departamento Audiovisual corresponde actualmente a las solicitudes que para su uso se formulan. Pero esto es debido al poco interés y conocimiento con respecto a la utilización de estos medios.

Por otro lado, a través de este Departamento se canalizan actualmente todas las solicitudes de ayudas audiovisuales, mismas que, dado el caso, son transferidas al otro centro audiovisual denominado "Didacta".

b) "Didacta" proporciona los servicios referentes a:

- Imprenta,
- Diseño y Dibujo,
- Fotografía y
- Televisión.

Didacta cumple con las solicitudes de impresión, diseño, dibujo y fotografía, sólo que concretándose a hacerlo en forma mecánica, sin intervenir directamente en la planeación desde el punto de vista didáctico y audiovisual de cada material.

Debido a que Didacta fue fundado para servicio de la Facultad de Medicina y la de Química, se puede decir que hasta

la fecha, un mayor porcentaje de los trabajos desarrollados en el Estudio de Televisión, han sido encaminados a resolver problemas dentro del área de la Medicina. Sin embargo, se han elaborado también algunos programas de apoyo sobre varios temas del campo de la Química.

Si bien es cierto que ambos centros se encuentran en operación actualmente, su producción está un tanto alejada con respecto al óptimo que podría esperarse cuantitativa y cualitativamente. Sobre todo si se toma en cuenta que en uno de los puntos más difíciles de solventar, por la inversión inicial que representa, es decir, el referente al equipo, como en el caso concreto del Estudio de Televisión, se tiene solucionado.

Se hace obvia la necesidad imperante de conjuntar en forma organizada los esfuerzos de estos centros para un mejor aprovechamiento de sus recursos.

Pero, es necesario enfocar la atención al caso concreto de la Televisión por ser éste uno de los medios que más posibilidades representa.

Si se consideran algunas de las variables del sistema

de televisión que serían susceptibles de modificación, podrían tenerse:

- a) Conciencia de las autoridades de la Facultad de los beneficios que el uso de esta ayuda audiovisual puede brindar.
- b) Planeación y organización del sistema audiovisual.
- c) Recursos de equipo.
- d) Recursos de material.
- e) Personal, etc.

Con respecto al punto ( a ), se puede decir que la creación misma de este Departamento fue debida a que se había detectado de antemano, la necesidad de incorporarlo al sistema escolar.

En cuanto al equipo y al material para el desarrollo actual de las actividades, se puede considerar adecuado.

Quizás el punto más importante es el referente al Personal, pues además de implicar el problema de un número determinado de personas, éstas deben ser organizadas con imaginación y creatividad.

Podría considerarse la realización de un programa en

"Video - Tape", dividida en cuatro fases principales:

- a) Información básica,
- b) Elaboración del guión técnico,
- c) Producción,
- d) Grabación.

En forma estimativa cada una representa los siguientes porcentajes con respecto a la duración que implica su terminación:

ETAPA:	DURACION ( % )
a) Información básica	25
b) Guión técnico	25
c) Producción	40
d) Grabación	<u>10</u>
TOTAL:	100

Desde luego, la primera etapa implica la participación directa del especialista en el tema a tratar. En el caso de la Facultad de Química, esta fase podría ser llevada al cabo por el profesorado mismo, que con una explicación oportuna del proceso global, puede fácilmente elaborar dicha información, en base

a los objetivos establecidos para cada tema.

Por otro lado, el alumnado, con la supervisión de los profesores puede ser también un recurso invaluable en el desarrollo de esta fase. Bien podría ser ésta una forma útil y práctica de prestar el Servicio Social.

Asimismo, con la adecuada guía y supervisión de guionistas especializados, maestros y alumnos pueden colaborar -- hasta la segunda etapa, o sea en la elaboración del guión técnico con lo que se tiene cubierto un 50 % del tiempo que implica una realización de este tipo.

En cuanto a la producción, se cuenta ya con el equipo humano capaz de elaborar todas las ayudas implícitas en cada programa, como puede ser: filmación de escenas en movimiento, fotografía fija, dibujo y diseño (cartones, diagramas, caricaturas, etc. ), selección de locución y musicalización, etc.

Por último, la etapa de grabación, aunque desde el punto de vista técnico es la más apasionante, supone también el tiempo más corto. Se ha demostrado que con el equipo elemental con que Didacta cuenta en la actualidad es posible la grabación de

programas de alta calidad.

En resumen, es necesario aprovechar al máximo y en forma organizada el recurso humano que alumnos y profesores representan para las etapas más importantes que son, de hecho, la concepción misma de un programa en "video - tape".

Sin embargo, una vez solucionados los aspectos anteriores, no debe caerse en el error frecuente de concretarse a una fuerte producción. La difusión de los programas grabados debe ser tan inmediata como sea posible, para que de esta forma se amortice la inversión que en ellos se efectuó. Además, ésta será la única forma de que autoridades, profesores y alumnos puedan hacer una correcta evaluación de los resultados y modificar oportunamente, en los casos necesarios, las tendencias adoptadas en busca de una superación. O bien, mantener las formas y políticas de trabajo cuando estén siendo realmente efectivas.

La enseñanza, que en un tiempo fué un ámbito de apatía pública, se ha transformado en asunto de interés para todo el mundo.

Los medios masivos de comunicación se han convertido

en portavoces del problema.

De esta forma, mucha gente que de otro modo jamás hubiera pensado en la importancia de la educación, ha tomado conciencia del papel decisivo que en la actualidad desempeñan las escuelas.

A raíz de todo ello, se han obtenido resultados favorables como innovaciones en los programas de estudio, integración de medios audiovisuales a los mismos, capacitación y actualización de los maestros, y otros aspectos de la educación en favor del alumno. Esta situación tan positiva da lugar a una revisión de los objetivos, los medios y los resultados en los procesos de enseñanza.

Si se acepta la definición bastante amplia de "enseñanza": "Enseñar es hacer que la gente aprenda", no se puede utilizar la palabra enseñar para describir solo la actividad del maestro, sin considerar si los alumnos aprendieron como resultado de la misma. Este uso de la palabra "enseñar", sería similar al de la palabra "vender" cuando se dice por ejemplo: "Estuve vendiendo durante todo el día, pero nadie me compró nada".

Por lo tanto:

"No se ha enseñado, hasta que el alumno ha aprendido".

Y todo esfuerzo tendiente a lograr una enseñanza de acuerdo a las necesidades que cada situación implique, debería ser considerado y estudiado profundamente.

Se espera que la revisión de las ideas y conceptos expuestos en esta tesis sean una contribución para el logro de un cambio de actitudes que haga factible una mejor transmisión del conocimiento de la Química, en base a una efectiva integración de los medios audiovisuales en el aula.

BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Aries & Newton. Chemical Engineering Cost Estimation. 1st. Edition. Mc. Graw Hill. New York, 1955.
- 2.- Brown & Lewis. Instrucción Audiovisual. 1a. Edición en español. Trillas. México, 1975.
- 3.- Chávez, J.A. Apuntes sobre Comunicación. Instituto de Mercadotecnia y Publicidad. México, 1971.
- 4.- Corzo, M.A. Introducción a la Ingeniería de Proyectos. 1a. Edición. Limusa - Wiley. México, 1972.
- 5.- Decaigny, T. La Tecnología Aplicada a la Educación. 1a. Edición. El Ateneo. Buenos Aires, 1974.
- 6.- Font, H. El Mundo de la Televisión. 1a. Edición en español. Cultural Universitaria. Buenos Aires, 1969.
- 7.- Haney y Ullmer. El maestro y los Medios Audiovisuales. 1a. Edición en español. Pax. México, 1974.
- 8.- Hilgard, E. Teorías del Aprendizaje. 1a. Edición en español. Fondo de Cultura Económica. México, 1961.
- 9.- Keller, F. Aprendizaje. 3a. Edición. Paidós. Buenos Aires, 1973.
- 10.- Kuethé, J. Los Procesos de Enseñar y Aprender. 13a. Edición en español. Fondo de Cultura Económica. México, 1973.
- 11.- Perry, J. Chemical Engineer's Handbook. 5ft. Edition. Mc.

Graw Hill. New York, 1974.

12.- Rautenstrauch y Villers. Economía de las Empresas Industriales. 3a. Edición en español. Fondo de Cultura Económica. México, 1965.

13.- Rossi y Biddle. Los Nuevos Medios de Comunicación en la Enseñanza Moderna. 1a. Edición en español. Paidós. Buenos Aires, 1970.

14.- Wolff, W. Introducción a la Psicología. 13a. Edición en español. Fondo de Cultura Económica. México, 1973.