

24/35

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE PSICOLOGIA



**ANALISIS DEL APRENDIZAJE ADQUIRIDO A
TRAVES DE UN MODELO DE AUTOCAPACITACION**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A N

**Antonio Chaparro Urby
Eduardo Lara de Santiago**

MEXICO, D. F.

1982



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.

I N D I C E

	Pág.
Dedicatorias.	I
Agradecimientos.	V
Introducción.	1
I. Situación de la capacitación en México y definición de conceptos generales.	8
1.1 Situación de la capacitación en México.	8
1.2 Análisis de distintas definiciones de capacitación, adiestramiento y entrenamiento.	12
II. Modelo de autocapacitación. Fundamentos teóricos y desarrollo.	17
2.1 Antecedentes de los modelos de enseñanza.	17
2.1.1 Concepto de aprendizaje.	18
2.1.2 Areas de conducta que no son aprendidas.	19
2.1.3 Diferencia entre aprendizaje y ejecución.	22
2.1.4 El evento de aprendizaje.	24
2.1.5 Teorías del aprendizaje.	26
2.1.6 Principios del aprendizaje.	36
2.1.7 Puntos básicos en la creación de sistemas de enseñanza.	41
2.1.8 Modelos de enseñanza.	68
2.2 Definición del modelo de autocapacitación.	73
2.3 Elementos que constituyen el modelo de autocapacitación.	75
2.3.1 Enseñanza programada.	75
2.3.2 Programación matética.	85
2.3.3 Sistema de instrucción personalizada.	93
2.3.4 Medios audiovisuales.	98
2.4 Descripción del modelo de autocapacitación.	102

	Pág.
III. Diseño Experimental.	106
3.1 Objetivo.	106
3.2 Problema	106
3.3 Cuerpo de hipótesis.	107
3.4 Variables.	107
3.4.1 Variables independientes.	107
3.4.2 Variables dependientes.	108
3.4.3 Variables extrañas.	109
3.4.4 Variable de apareamiento.	109
3.5 Criterio de evaluación.	110
3.6 Instrumento.	110
3.7 Materiales.	113
3.8 Población.	113
3.9 Diseño experimental.	114
3.9.1 Formación de grupos.	114
3.9.2 Condición experimental.	116
3.9.3 Grupo control.	117
3.9.4 Grupo experimental.	118
3.9.5 Procedimiento experimen- tal.	119
3.9.6 Resultados obtenidos.	124
IV. Análisis de los resultados obtenidos y conclusiones.	135
4.1 Análisis de los resultados.	135
4.2 Conclusiones y limitaciones del es- tudio.	143
4.3 Bibliografía.	146
V. Apéndices.	
Apéndice A. Análisis de contenido.*	
Apéndice B. Texto programado.*	

*

Estos apéndices pueden ser consultados en la Biblioteca Central de la UNAM y en la Biblioteca de la Facultad de Psicología.

A mi padre de quien aprendí lo mejor de la vida... la honradez.

A mi madre cuya mejor virtud es saber soportarme.

De su hijo Antonio

A mis hermanas Nora, Nohemí y Rocío y a mis hermanos Isaac, Palemón, Alejandro y Miguel Angel, por las alegrías, tristezas y satisfacciones que vivimos y viviremos juntos.

A mis abuelos Manuel y María y a mis tíos Manuel, Carlos, Andrés, Emilio, Trinidad y Héctor, así como a mis tías Esperanza, Alicia, Eloisa, Alicia y Raquel por el apoyo y afecto que me han brindado.

A mis primos Armando, Manuel, Juan, Antonio, Trinidad y a mis amigos Nicolás, Guillermo, Miguel, Sergio, Delfino, "Checo" y "Machus" y en especial a Federico y Francisco, con quienes me forme en las diferentes etapas de mi vida y cuya amistad desde que nos conocimos se conserva intacta.

Y a vos que te fuiste o que vendrás y serás parte de mi vida.

Antonio Chaparro.

A mis padres Nikolasa y Marcelino, quienes con su dedicación, entrega y esfuerzo lograron hacer de mí un ser humano.

Eduardo.

A mis hijos Beatriz y Eduardo M., por quienes cada día me propongo ser mejor.

A mis hermanas Esther Silvia y Ma. Eugenia y mis hermanos Marcelo y Rubén A., con quienes he compartido gran parte de mi existencia.

A mi amiga Laura Zapico R., quien con su amistad y cariño ha hecho que redoble mis esfuerzos en cualquier situación.

Eduardo Lara

Queremos hacer patente nuestro más encarecido agradecimiento:

Al Dr. Rodolfo E. Gutiérrez M., por su valiosa asesoría y atinadas orientaciones.

A las autoridades del STC, especialmente a la Lic. Dinorah Sanabria por las facilidades y apoyo que nos brindaron.

Al Dr. Humberto Ponce Talancón, a Guadalupe Torres R., al Lic. Jorge N. Méndez M., a Marisela Martínez T. y en general a todas aquellas personas que escapan a nuestra memoria y sin cuya valiosa y desinteresada colaboración, la consecución de este trabajo habría resultado más difícil.

Los autores.

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

En México la política educativa se ha enfocado principalmente a aumentar los niveles e instalaciones de educación elemental desvinculando los niveles técnicos, superior y de capacitación del proceso de desarrollo del país, dando por consecuencia que no exista una correlación entre los planes y programas de estudios y las necesidades emanadas del avance tecnológico.

Uno de los principales obstáculos que frena el crecimiento y desarrollo general del país, es precisamente el problema que presenta la falta de planificación y tecnificación de los recursos humanos.

A pesar de los avances logrados en los últimos 50 años, el desarrollo económico sigue estando sujeto a factores como los intereses, recursos y mecanismos de control de las empresas y gobiernos de países más desarrollados, a través de empresas multinacionales o transnacionales lo cual se refleja entre otras cosas en la importación de tecnología, y de investigaciones de cuadros profesionales y técnicos adaptados y usados para contribuir a elevar los índices de productividad en el país. Todo esto nos sitúa en un marco social de dependencia económica.

Aunado a lo anterior se encuentran los pocos logros que la capacitación y el adiestramiento han tenido en México, en comparación a las necesidades por satisfacer. La escasa confiabilidad y validez de las técnicas instruccionales utilizadas, hacen que el problema alcance grandes proporciones.

Algunas de las consecuencias que se pueden apreciar en este proceso son las señaladas en la Iniciativa de Decreto que adiciona la fracción XIII al apartado "A" del artículo 123 constitucional (4 de octubre de 1977)... "una aceleración constante en la modificación de la tecnología; circunstancia que, paradójicamente, es el elemento subyacente de muchos problemas de la economía nacional, ya que al no contarse con un sistema que permita capacitar al individuo y que le otorgue aptitud para operar los nuevos mecanismos y aparatos que la ciencia moderna crea de modo incesante y participar con sólida eficacia en los procedimientos de reciente diseño.

"En efecto, la carencia de un sistema destinado al perfeccionamiento de las habilidades del trabajador, es causa de baja productividad por el inadecuado y restringido aprovechamiento de la capacidad instalada de las empresas, así como de graves riesgos de trabajo por el contacto de obreros insuficientemente capacitados con maquinaria innovada.

"..., la falta de disponibilidad de mano de obra suficientemente calificada, esto es, de trabajadores formados profesionalmente para el desempeño correcto de determinada función, más importante es liberar al trabajador del temor y de la angustia que le impone el reconocimiento de su falta de adaptación a las innovaciones y abatir la incapacidad y el apego a hábitos de trabajos viciados".

Con base en lo anterior, el Gobierno Federal elevó la capacitación a rango constitucional; capacitación que es supervisada a través de la Unidad Coordinadora del Empleo, Capacitación y Adiestramiento (UCECA) organismo desconcentrado dependiente de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

La UCECA tiene entre otras funciones la de aprobar, modificar o rechazar los planes y programas de capacitación o adiestramiento que las empresas presenten. También la de verificar que los instructores encargados de dar la capacitación estén debidamente reconocidos.

Sin embargo, se sabe que generalmente el número de cursos rebasa el número de instructores reconocidos; de estos sólo algunos son altamente calificados y, las técnicas instruccionales utilizadas adolecen de grandes deficiencias.

Ante esta perspectiva, la psicología educativa ha desarrollado una importante contribución emergida de los estudios científicos y sistematizados del proceso de aprendizaje: la tecnología educacional.

La tecnología educacional es considerada como un conjunto de recursos, técnicas y procedimientos para lograr auxiliar, apoyar, mejorar y facilitar el aprendizaje en los sujetos y conducir a una instrucción eficaz. Dichas técnicas y procedimientos están basados en los principios del aprendizaje y en las filosofías de la educación.

La tecnología educacional es, en base a lo anterior, un resultado de las investigaciones científicas en diversos campos interesados en la optimización del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las dos concepciones de tecnología educacional existentes son la llamada tecnología blanda, encargada del estudio de los principios del aprendizaje que rigen el conocimiento humano, así como de crear los sistemas de enseñanza que optimicen al mismo tales como la enseñanza programada, la instrucción personalizada, etc., y la tecnología dura enfocada hacia el diseño de aparatos, equipos y medios para facilitar el aprendizaje.

Basados en lo anterior, y con el propósito de proporcionar una alternativa para mejorar los cuadros profesionales de productividad que conlleven a solucionar la problemática anteriormente expuesta en materia de capacitación se propuso un modelo de autocapacitación.

A través del modelo de autocapacitación se pretende satisfacer las necesidades de capacitación tomando como base los sistemas de operación de una empresa y los cambios en los mismos.

Para realizar esto, el modelo plantea el establecimiento de objetivos a cubrir; dichos objetivos son las necesidades de capacitación detectadas y las actividades encontradas en el análisis de tareas. Esto nos lleva a la configuración de un programa y una metodología para su aplicación, así como la validación del modelo mismo para verificar en qué medida se satisfacen o no las necesidades de capacitación.

El modelo fue diseñado para permitir la adquisición autodidacta de los contenidos teóricos de una materia en un grupo, en comparación a otro con enseñanza tradicional. El modelo proporciona al capacitando herramientas (textos programados, asesor, material audiovisual, etc.), que facilitan el aprendizaje, dentro de un contexto donde el éxito es lo que mantiene su conducta de aprendizaje y el error es poco frecuente.

En el capítulo I del presente trabajo, se presenta en forma general la situación de la capacitación en México y la definición de conceptos generales afines al tema.

El capítulo II hace referencia al marco teórico del modelo propuesto. Se hace una referencia a los antecedentes de los modelos de enseñanza, partiendo del concepto de aprendizaje y realizando un análisis de las áreas de conducta que no son aprendidas.

De la misma manera se señala la diferencia entre aprendizaje y ejecución.

Se revisan algunas teorías sobre el aprendizaje, así como los puntos básicos en la creación de sistemas de enseñanza.

Este capítulo contiene también una breve reseña de modelos de enseñanza y la definición y elementos del modelo de autocapacitación propuesto.

En el capítulo III se describe el diseño y procedimiento experimental empleado en el presente estudio.

Finalmente en el capítulo IV se presenta el análisis de los resultados obtenidos, así como las conclusiones y limitaciones del estudio.

Esperamos que este tipo de aportaciones coadyuven a solucionar la falta de sistemas de instrucción que mejoren la capacitación, con lo cual se eleve la calidad de la mano de obra calificada y de esta manera subsanar el problema del desarrollo general del país.

I. SITUACION DE LA CAPACITACION EN MEXICO

1.1 Situación Actual.

Hablar de capacitación es hablar de la educación de adultos, cuyas aportaciones, debidas a este proceso educativo, contribuirán al mejoramiento del desarrollo tecnológico y económico del país.

A partir del 28 de abril de 1978, se publicó en el Diario Oficial un decreto sobre reformas a la Ley Federal del Trabajo sobre capacitación y adiestramiento, seguridad e higiene y federalización de actividades y ramas. Dicho documento implica serias responsabilidades para los patrones ya que se modifican 20 artículos y se adicionan 37:

Este decreto responde a la necesidad del mejor aprovechamiento de los recursos humanos a todos los niveles y plantea un grave problema en cuanto a cantidad y calidad de los cursos que se derivan.

Con estas modificaciones el tema de la capacitación ha cobrado un mayor interes, dado que la cantidad de personas con escolaridad media y superior es mínima, ya que en el período 1978-1979, se estima que de 65,000,000 de habitantes tan sólo 845,600 tenían una preparación media y 651,700 una preparación profesional superior, y el número

de personal capacitado y especializado en algunas áreas es aún más reducido.^{1/}

En base a lo anterior se le ha dado a la capacitación una gran importancia desde el punto de vista legal; sin embargo, los resultados han sido muy limitados sobre todo en el Sector Público, ya que aunque se han registrado avances importantes, la mayor parte del trabajo está por hacerse.

El poco éxito obtenido puede deberse a causas tales como, falta de recursos económicos, materiales y personal calificado, aunque el mayor peso pudiera dársele a la mala utilización de técnicas y métodos instruccionales que pudieran proporcionar resultados eficaces.

Las técnicas más frecuentemente utilizadas son: curso tradicional (profesor, pizarrón, alumno), conferencia audiovisual, dinámica de grupos, instrucción práctica, laboratorio de desarrollo, grupos T, sociodrama, seminarios.

Generalmente los contenidos de los cursos no se elaboran en base a una determinación de necesidades de capacitación y las técnicas empleadas no definen claramente los

^{1/}

Datos extraídos del Prontuario Estadístico. Dirección General de Programación, SEP y de México Demográfico CONAPO 1979.

objetivos instruccionales, por lo que en numerosas ocasiones se repiten al alumno conocimientos que ya domina o los contenidos no le son útiles para actividades prácticas. La tecnología utilizada para enseñar no lleva requerimientos metodológicos suficientes, pues el análisis y organización del contenido de los cursos se determinan por el instructor sin una técnica probada, las evaluaciones se enfocan al desarrollo del curso y no a una determinación inicial y final de núcleo de conocimiento, omitiendo así mismo evaluaciones parciales o formativas para hacer correcciones sobre la marcha.

No se plantea un seguimiento del aprendizaje que permita determinar el grado en que los conocimientos del curso se han aplicado en el trabajo, ni otras deficiencias, como la estructura organizativa de la empresa que a veces impide al trabajador aplicar sus nuevos conocimientos, pues éstos implican un cambio de estructuras, lo cual limita aún más los beneficios potencialmente obtenibles de la capacitación.

Algunas empresas privadas y dependencias del Sector Público Federal cuentan con cuerpos de capacitación y adiestramiento interno. También hay organismos especializados públicos y privados donde se otorga capacitación a nivel industrial, tal es el caso de los Institutos Regionales dependientes de la S.E.P., los Centros de Capacitación

para el Trabajo Industrial, los Centros de Adiestramiento Técnico y de Capacitación del I.M.S.S., y el Servicio Nacional A.R.M.O., escuelas técnicas, industriales y comerciales, el Centro Nacional de Capacitación Administrativa (C.N.C.A.), el Instituto de Capacitación y Desarrollo del S.T.C. (INCADE), numerosas instituciones privadas de consultoría y asesoría para diversos niveles y ramas, las Universidades, Tecnológicos e Institutos de Enseñanza Superior, etc., cada una de estas instituciones imparte cursos específicos y especializados en algunos casos a diferentes niveles de adiestramiento y capacitación en México.

Del mencionado decreto de capacitación y adiestramiento (28 de abril de 1978), surgen dos preguntas de gran importancia:

- a) ¿Qué técnicas utilizar que realmente sean efectivas, de modo que no se pierda el tiempo en esfuerzos inútiles e intrascendentes?

Esto nos lleva a pensar en la gran cantidad de cursos que se imparten sin lograr los objetivos que se proponen, debido en la mayoría de las ocasiones a la falta de una técnica adecuada al objetivo a cubrir, sin verificar que ello sea una inversión útil tanto para la empresa como para el trabajador.

b) ¿De qué manera entrenar a los instructores y de dónde saldrán?

Este es un problema bastante difícil de resolver, ya que se carece de personal debidamente preparado en los puestos específicos, e igualmente la formación didáctica y académica de la mayor parte de los instructores es poco satisfactoria para enfrentar el problema, sin olvidar que los instructores altamente calificados son escasos en nuestro medio.

La respuesta a ambas interrogantes parece ser bastante difícil, sin embargo, la propuesta de un modelo de auto-capacitación es una alternativa que puede proporcionar resultados positivos para la solución de las mismas; puesto que su metodología tiene un sólido fundamento científico, haciendo posible determinar su validez como requisito esencial.

1.2 Análisis de distintas definiciones de capacitación, adiestramiento y entrenamiento.

Habiendo hecho un planteamiento general de la situación actual de la capacitación y el adiestramiento en México, debemos de mencionar cómo han sido definidos estos conceptos y otros afines por diferentes autores, para después aclarar la posición de este estudio ante los mismos.

A) Capacitación.

Arias G. Fernando (1975) la define como, "la adquisición de conocimientos, principalmente de carácter técnico, científico y administrativo".

Guzmán U.I. (1966) señala que, "...incluye adiestramiento, pero su objetivo principal es proporcionar conocimientos sobre todo en los aspectos técnicos del trabajo. En esta virtud la capacitación se imparte a empleados ejecutivos y funcionarios en general, cuyo trabajo tiene un aspecto intelectual bastante importante..."

Reyes P. Agustín (1972) dice: "La capacitación es de carácter más bien teórico, de amplitud mayor para trabajos calificados".

Ponce T. Humberto menciona que: "...es sólo un medio para transformar, reorientar, o adecuar el comportamiento humano a las demandas de trabajo. En este contexto "comportamiento humano" se refiere al complejo de conocimientos, habilidades y actitudes que las personas aplican al desempeño de sus funciones".

B) Adiestramiento.

Arias G. Fernando (1975) menciona que es "el proporcionar destreza en una habilidad adquirida, casi siempre mediante una práctica más o menos prolongada, de carácter muscular o motriz".

Guzmán U.I. (1966) señala que: "Se entiende como la habilidad o destreza adquirida, por regla general en el trabajo preponderantemente físico. Desde este punto de vista el adiestramiento se imparte a los empleados de menor categoría y a los obreros en la utilización y manejo de máquinas y equipos".

De la misma manera Dunnette y Kirchow (1976) dicen: "Es el proceso por medio del cual los individuos aprenden las habilidades, conocimientos, actitudes y conductas necesarias para cumplir con las responsabilidades de trabajo que se les asigna..."

Amozurrutia L. G. (1976) lo considera como: "La acción orientada a dotar a una persona de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan realizar eficientemente la responsabilidad del puesto que desempeña".

C) Entrenamiento.

Arias G. F. (1975) dice que: "...es considerado como prepararse para un esfuerzo físico o mental para poder desempeñar una labor".

Craig Robert L. (1975) trata de abarcar un poco más al mencionar que: "La palabra entrenamiento a pesar de los esfuerzos de muchos para convertirlo en chivo expiatorio semántico, es aceptado como sinónimo de todas las formas de conocimiento, habilidad, desarrollo de actitudes que son necesarias al adulto para mantenerse al paso del creciente compromiso vital y del concepto cada vez más amplio de las capacidades del hombre".

Siegel (1970) menciona que: "El objetivo primordial del entrenamiento industrial, es el de desarrollar ciertos conocimientos, habilidades, actitudes y de modificar los comportamientos laborales que han demostrado ser relativamente ineficientes".

Como puede observarse a través de todas estas definiciones no existe un acuerdo general entre lo que es capacitación, adiestramiento y entrenamiento, dando por resultado una confusión y ambigüedad en el concepto de cada término.

Si bien algunas de ellas son de cierta manera precisas, resultan parciales, pues o se enfocan hacia algún sector específico -obreros, ejecutivos- o bien omiten alguna característica implicada en la adquisición de conocimientos.

A continuación se presenta la definición de capacitación que se considera la más adecuada para el presente trabajo, pues no sólo especifica el cambio de conducta que se pretende lograr en el individuo, sino que además facilita el empleo de manipulaciones experimentales y la evaluación en el trabajo de los efectos de la misma.

Capacitación.-

Es el logro de aptitudes a las cuales llega el individuo, mediante la acumulación de destrezas adquiridas a través del proceso de enseñanza aprendizaje.

Las definiciones de adiestramiento y entrenamiento no se presentan, pues se considera que quedan englobadas dentro de la capacitación, al tener en cuenta a la misma dentro del proceso de formación profesional.

Además de que pueden confundir, más que lograr aclarar, puesto que algunos autores han traducido del inglés el término training como adiestramiento, mientras que otros como entrenamiento, creando con esto una confusión todavía mayor.

II. MODELO DE AUTOCAPACITACION

2.1 Antecedentes de los Modelos de Enseñanza.

Dado que la capacitación es una parte de la educación, para ser más precisos educación de adultos, la cual se lleva a cabo en ambientes laborales, es necesario aplicar los principios que rigen el aprendizaje con el fin de obtener resultados óptimos que beneficien tanto al capacitando como a las instituciones.

Debido a que los centros de capacitación al igual que las escuelas, parten del supuesto de que su función es hacer que los estudiantes aprendan, es necesario conocer los procesos y condiciones bajo las cuales se obtiene el aprendizaje.

Para lograr esto, hay que recurrir a las teorías y técnicas de la psicología educativa, cuya finalidad es mejorar la práctica educativa mediante la aplicación de principios y conceptos surgidos de las teorías del aprendizaje.

Antes de adentrarnos en dichas teorías es necesario revisar algunos conceptos relacionados con las mismas que nos permitan tener una visión más amplia del tema.

2.1.1 Concepto de Aprendizaje.

Lo primero es lo primero ¿qué es el aprendizaje?. El concepto de aprendizaje es muy amplio debido a las diversas interpretaciones que le han dado al término, desde el saber popular, donde sólo se tiene una vaga idea de su significado, hasta el saber científico enfocado al estudio de este tema.

Para el saber popular, el aprendizaje es lo que "sabemos", "lo que conocemos", mientras que para el científico de la conducta es "un cambio en la tendencia conductual relativamente permanente debido a la práctica reforzada", ambas interpretaciones son válidas, sólo que difieren en que la primera sólo nos dice qué es, mientras que la segunda nos dice qué es y por qué ocurre.

El científico de la conducta interpreta el aprendizaje en forma más general ya que como dice Winfred Hill, (1978) "...los psicólogos utilizan el término "aprendizaje" en un sentido más amplio... En términos psicológicos lo que se aprende no es necesariamente "correcto" (aprendemos tanto hábitos malos como buenos), ni consciente o deliberado (una de las ventajas de entrenarse en una habilidad es que adquirimos conciencia de los errores que aprendimos a cometer inconscientemente), ni requiere acto

manifiesto alguno (las actitudes y las emociones pueden aprenderse tanto como el conocimiento y las habilidades)".

2.1.2 Areas de la conducta que no son aprendidas.

Existen muchos ejemplos de aprendizaje, de hecho casi todo lo que hacemos a lo largo de nuestra vida es debido a él. Dentro de esos ejemplos tenemos que el proceso de aprendizaje existe para leer, para escribir, para solucionar problemas, para memorizar las reglas de un juego, para discriminar ritmos musicales, o bien para manejar una cámara o una computadora. En fin, podríamos mencionar infinidad de ejemplos que irían de grados de dificultad mínima hasta grados complejos.

Lo anterior no implica que todas las manifestaciones del comportamiento sean debidas al aprendizaje, dentro de las conductas no aprendidas tenemos a los reflejos, así, nosotros no aprendimos a respirar o a contraer la pupila ante la presencia de la luz, ni un recién nacido a llorar o a la succión bucal. De alguna manera nosotros nacemos con esas capacidades y no las hemos adquirido a través del aprendizaje.

Dentro de otras de las conductas que no son debidas al aprendizaje, tenemos la maduración de los sentidos, que de cierta forma un tanto relativa, es independiente de condiciones de aprendizaje, así por ejemplo, los seres humanos, al igual que los animales crecen en estatura y peso y debido a esto están en condiciones de presentar conductas que un momento dado no podían presentar, es decir, para que un niño pueda caminar o hablar o bien un pájaro pueda volar, es necesario que hayan desarrollado y madurado con el tiempo ciertas estructuras anatómicas y neuronales; ya que si se pretendiera enseñar dichas conductas antes de esa maduración, no se lograría nada.

Por otro lado, se puede hacer una clara distinción entre aprendizaje y maduración en esas conductas, ya que como en el caso del habla en los niños, no todos hablan el mismo idioma, ni lo hacen al mismo tiempo, y los que hablan el mismo idioma lo hacen de manera diferente.

Con respecto a estos cambios, se tienen los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas por Piaget y colaboradores (1946 a,b, 1948, 1950, 1951 a,b, 1952 a, 1956, 1959, 1960, 1962, 1964). Citado en Hayne (1974)

Existen ocasiones en que la fatiga, la habituación y las drogas pueden provocar cambios en la conducta, pero esos cambios son temporales y debido al efecto que tienen estas situaciones sobre el organismo y no al aprendizaje.

Por un lado, la fatiga es debida a la continua repetición de una respuesta o respuestas emitidas en un intervalo prolongado de tiempo, sin que medie un intervalo de descanso, lo que propicia que la respuesta tienda a declinar con su repetición. Así, por ejemplo tenemos el caso de los errores que cometió una secretaria, quien haya estado escribiendo a máquina durante varias horas. Si alguien estuvo al pendiente de que no suspendiera esta actividad, pudo observar que conforme transcurrió el tiempo tendieron a aumentar sus errores, así como a disminuir la velocidad de escritura, de lo que se puede deducir que esto se debió más a la fatiga corporal que a algunos otros factores como el olvido.

Por otro lado, la habituación cambia nuestra conducta en dirección de reducir la tendencia a responder. De Cecco, (1974), así por ejemplo, dos personas pueden platicar en medio de una fiesta sin atender a la plática de los demás o a la música o ruidos

ajenos a su plática. Lo más seguro es que ellos no hayan aprendido a ignorar esos y otros estímulos irrelevantes para ellos, lo que pasa es que se activan ciertos mecanismos innatos que toman a su cargo en forma automática la adaptación y atención a la persona con quien se platica, esto está relacionado con el proceso de discriminación.

Por último, el empleo de drogas puede tener dos efectos contrarios mientras dura el efecto en el organismo. Uno de ellos es el del incremento de respuestas y el otro es el de disminución de las mismas.

Estas conductas presentadas por la persona tienen la característica de que no están bajo el control consciente del individuo.

2.1.3 Diferencia entre aprendizaje y ejecución.

Cabe aclarar que como Hilgard (1973) lo señala, el aprendizaje es evidentemente una inferencia que hacemos de algo que ocurre dentro de las personas; aunque no lo vemos, sabemos que ocurre, la prueba de esto es que una persona efectúa algo que anteriormente no podía hacer.

Sin embargo, el que una persona ejecute una serie de conductas no significa necesariamente que las haya aprendido, así por ejemplo, podría darse el caso de que alguien que sin conocer el funcionamiento de una computadora y al estar ante ella, oprimiera algún dispositivo y por azar provocara la alimentación de un programa, esta ejecución no significaría que esa persona haya aprendido el manejo de la computadora o siquiera a poner en marcha ese programa, ya que pudiera ser que al momento que efectuó su ejecución, ya estuvieran operando otros dispositivos y su ejecución sólo fue el paso final de la cadena para alimentar el programa mencionado.

De la misma manera una persona puede con una raqueta de tenis en la mano ejecutar una serie de movimientos, sin que los mismos impliquen que esta persona ya haya aprendido a jugar tenis o a golpear correctamente la pelota.

También una persona puede seguir una serie de instrucciones referidas a la ejecución de una conducta sin que esto implique el aprendizaje de la misma.

Lo anterior nos sirve para determinar que no es lo mismo ejecución que aprendizaje.

2.1.4 El evento del aprendizaje.

El aprendizaje es el producto de la interacción del individuo con su medio. En esta interacción intervienen factores internos y externos que de alguna manera lo determinan.

La descripción completa del aprendizaje precisa la especificación de cada uno de los elementos que intervienen en él.

El aprendizaje de un patrón de respuesta social particular, de respuestas a estímulos emocionales, de la apreciación del propio comportamiento o de un aprendizaje habilidoso, se considera como el resultado de operaciones que obedecen a los mismos principios de aprendizaje, los cuales gradualmente moldean cualquier clase de comportamiento, junto con las condiciones sociales y biológicas.

El evento de aprendizaje es una condición que reúne tres elementos, que interactúan estrechamente entre sí; dichos elementos son:

- a) El aprendiz o educando.
- b) El estímulo o situación estímulo y,
- c) La respuesta.

- a) El aprendiz o educando es el sujeto en el cual se llevará a cabo el aprendizaje, su aprendizaje previo resulta ser su conducta inicial o sus condiciones internas de aprendizaje, es decir, todas sus experiencias pasadas, las cuales constituyen su repertorio de entrada.
- b) El estímulo es un evento específico en el ambiente, el cual afectará de determinada manera al aprendiz; una situación estímulo son una serie de diversos eventos que actuarán sobre el aprendiz de una manera simultánea o sucesiva, provocando en el individuo una respuesta. En la educación, el estímulo o situación estímulo generalmente es el personal docente, y/o los materiales educativos.
- c) La respuesta es la manifestación de una parte de la conducta como resultado de un estímulo o una situación estímulo; así por ejemplo ante el estímulo lluvia, la respuesta es ponerse una gabardina, abrir un paraguas, resguardarse o mojarse.

El evento de aprendizaje señala mediante su análisis qué tipo de condiciones (estímulos) son

pertinentes o eficientes para el tipo de conductas (respuestas) que se desea que se aprendan por parte de un individuo. De acuerdo con la definición de aprendizaje mencionada, se desprende que de un cambio en la ejecución de una conducta, puede inferirse la ocurrencia del aprendizaje.

2.1.5 Teorías del aprendizaje.

Actualmente hay mucha gente dedicada a obtener respuesta a la interrogante de ¿cómo se produce el aprendizaje?, otros más se preocupan por encontrar los factores que determinan qué es lo que se aprende. Así por ejemplo encontramos estudiantes que buscan mejorar sus métodos de estudio, maestros que tratan de mejorar sus técnicas de enseñanza e inclusive industriales que buscan nuevos y mejores caminos para capacitar a nuevos trabajadores; en estos y otros muchos casos, el conocimiento acerca del proceso de aprendizaje resulta ser bastante necesario.

Sin embargo, no solamente las necesidades prácticas son las únicas razones para querer conocer profundamente todo lo concerniente al aprendizaje. El aprendizaje como dice Hill (1978) es "un factor tan importante en lo que el hombre es y hace, que una comprensión mayor del proceso de aprendizaje contribuirá al conocimiento de sí mismo".

Generalmente se han utilizado dos estrategias para aplicar la psicología a la educación. La primera es una tradición de la investigación educativa cuyos orígenes se remontan a finales del siglo pasado y principios del actual; dicha tradición ha supuesto investigaciones experimentales directas del aprendizaje en contextos escolares con niños y adolescentes.

La segunda ha consistido en tratar de generalizar de las investigaciones de la psicología básica fuera de la escuela, un gran número de proposiciones generales en relación con el aprendizaje y la naturaleza humana. Se ha instruido a algunos maestros en dichas proposiciones, con el fin de que pudieran aplicarlas en los salones de clase.

No obstante que los estudios del aprendizaje en el laboratorio proporcionan grandes ventajas en relación a la medición y el posible control, no debe suponerse que las respuestas a cuestiones como sería el manejo práctico del aprendizaje, resulten ser fáciles.

Este tipo de experimentos generalmente estudian las variables particulares fuera de su contexto habitual, por lo que raras veces pueden responder claramente a las interrogantes de cómo actúan juntas

todas las variables en ese contexto. Es claro que ambas estrategias, aún cuando han logrado algunos alcances, no pueden considerarse como definitivos, ya que se han encontrado distintas limitantes en cada una.

A pesar de lo anterior, en el ámbito del aprendizaje como en cualquier otra rama de la ciencia, los investigadores están avocados a descubrir leyes científicas.^{2/}

En algunos casos tanto las variables como las leyes que las relacionan unas con otras simplemente señalan la presencia o ausencia de algo. Las leyes pueden ser cualitativas o cuantitativas. Las cualitativas proporcionan información acerca de las clases de sucesos que ocurren, mientras que las cuantitativas informan de la magnitud de las cosas.

2/

Puede decirse que una ley es un enunciado acerca de una serie de condiciones bajo las cuales ocurren o pueden ocurrir ciertas cosas. Todas las leyes enuncian siempre una relación existente entre una variable dependiente y una o más variables independientes.

En relación al concepto de Ley, Bunge (1973), lo señala como un enunciado que: "designa un esquema objetivo de una clase de hechos (cosas, acontecimientos, procesos), o sea, cierta relación constante o red de relaciones constantes que se cumplen realmente en la naturaleza, las conocemos o no".

Sin embargo, las leyes pueden diferir en distintos aspectos, por ejemplo, pueden únicamente indicar que cuando ocurre algo, ocurrirá algo más, o bien, relacionan la magnitud de algo a la magnitud de algo más. Pueden estar basadas en experimentos de laboratorio o en observaciones de campo, ser bastante precisas o bien lo suficiente flexibles como para permitir un amplio grado de error. Sin embargo, en cualquiera de los casos, se señala la relación entre una o más variables independientes y una variable dependiente, haciendo posible de esta manera, la predicción desde la variable independiente a la variable dependiente.

Las leyes científicas son enunciados acerca de la forma en que funciona el mundo y, como todos los enunciados, implica abstracciones; de aquí que cualquier enunciado por muy concreto que sea, resulta ser una formulación abstracta que puede reflejar sólo una parte de la realidad.

El proceso de abstracción se encuentra en todas las descripciones y desde luego en todos los pensamientos. Cualquier actividad de tipo intelectual implica una organización y simplificación de la "realidad" tal y como se presenta a nuestros sentidos.

Interpretando lo dicho por Piaget (1964), con respecto a la realidad; él considera que esta es producto de la actividad cognoscitiva, considerando que el conocimiento no es una simple copia de la realidad externa, sino que el conocimiento no sólo se deriva de la percepción, sino también de la razón.

No se aprenden los eventos del mundo exterior copiándolos cada vez con mayor exactitud, sino razonando respecto de ellos de un modo cada vez más correcto.

Las leyes científicas tienen dos finalidades principales; la primera de ellas es proporcionar al hombre los medios necesarios para predecir y controlar una serie de acontecimientos, la segunda está encaminada a poseer leyes acerca de las condiciones bajo las cuales ocurren o pueden ocurrir cierta clase de hechos, para de esta forma poder establecer las condiciones necesarias y suficientes para llevar a cabo uno de esos hechos cuando se desee. Entre más completa y exacta sea la formulación de las leyes, estaremos en mayor capacidad de controlar los hechos que nos rodean.

Los dos propósitos principales de la ciencia son aplicables también al estudio de la psicología

del aprendizaje. Las leyes del aprendizaje resultan ser de fundamental importancia en las áreas de la educación, la industria y para algunas otras formas de entrenamiento; por lo que resulta no sólo importante sino de gran utilidad que se profundice en los conocimientos de dichas leyes.

Ahora bien, los investigadores rara vez se concretan a realizar una compilación de leyes acerca del aprendizaje, sino por el contrario, tratan de obtener principios generales de los cuales puedan llegar a deducirse nuevas leyes.

En otras palabras, el establecimiento de leyes puede considerarse la actividad fundamental de la ciencia, pero no el fin de la actividad científica. Es decir que gran parte del esfuerzo del investigador deberá encaminarse a establecer principios, interpretaciones o teorías más generales, que al simple establecimiento de leyes; ya que como Bunge (1973) señala, "...las teorías unifican leyes, y por medio de las teorías -que son tejidos de leyes- entendemos y preveemos los acontecimientos".

En un sentido más amplio, la interpretación sistemática de un área del conocimiento es lo que se considera como una teoría.

Con respecto a las teorías es conveniente que se tome en cuenta lo dicho por Sidman (1975): "Existen dos grandes escuelas diametralmente opuestas en su modo de enfocar los métodos que consideran más eficaces para la integración de datos diversos. La diferencia entre ambas reside, no en la presencia o ausencia de teoría, sino en el modo en que esta es tratada.

"En un caso las teorías son formuladas de antemano y luego comprobadas deductivamente. En el otro, se experimenta primero dejando que las teorías emerjan inductivamente a partir de los datos".

En relación al aprendizaje, una teoría del aprendizaje generalmente reúne tres condiciones distintas:

Primero.-

Un enfoque particular de un área del conocimiento.

Esto significa una manera de analizar, investigar y discutir sobre el aprendizaje. Es el punto de vista del investigador sobre cuáles resultan ser los aspectos relevantes del aprendizaje que deberán

ser investigados y estudiados, las técnicas que habrán de emplearse, los tipos de variables independientes que deberán manipularse, así como las variables dependientes que deberán observarse y, el lenguaje con el cual se reportarán los resultados encontrados.

Segundo.-

Debe tenerse presente que una teoría del aprendizaje es un gran esfuerzo por reunir en un espacio bastante reducido, una gran cantidad de conocimientos y hechos acerca de las leyes del aprendizaje.

Tercero.-

Una teoría del aprendizaje resulta ser un intento creativo de explicación sobre qué es el aprendizaje, qué leyes sigue y, por qué actúa como lo hace. Así entonces si las leyes nos señalan qué es el aprendizaje, las teorías tratan de explicarnos "por qué" es así. De este modo, las teorías del aprendizaje, buscan darnos una comprensión básica que es una de las metas principales no sólo de la ciencia, sino de cualquier forma del saber.

Desde luego que una teoría deberá conducir a predicciones válidas, y también deberá ser congruente con las leyes ya establecidas, pues de lo contrario, resultaría inútil su formulación.

Muy probablemente el elemento de creatividad en la construcción de una teoría explique el por qué de la existencia de muchas teorías del aprendizaje. Cada investigador por su parte, intenta encontrar el camino que, para él, resulte más útil y significativo para estructurar y explicar la realidad.

Las diferencias entre las teorías resultantes pueden reflejar en parte las diferencias en los temas que para los distintos teóricos resultan ser más interesantes como material de trabajo; y en parte las diferencias en los distintos tipos de estructuras sistemáticas que cada uno de ellos encuentra más interesante como material de trabajo y que consideran que vale la pena producir.

Actualmente, las teorías del aprendizaje más importantes pueden llegar a clasificarse en varias formas. Para nuestros propósitos, tomaremos una de las principales diferencias que parece ser más significativa entre estas teorías; la diferencia de interpretación entre las teorías conexionistas y las teorías cognitivas.

En todas las interpretaciones conexionistas, por mucho que difieran entre sí, se encuentra una concordancia en considerar el aprendizaje como el resultado de una serie de conexiones entre estímulos y respuestas. Dichas conexiones pueden recibir distintos nombres como podrían ser hábitos, nexos de estímulo - respuesta y respuestas condicionadas. Sin embargo, siempre se encuentra un énfasis sobre las respuestas que ocurren, sobre los estímulos y quizás sobre otras condiciones que las producen y, sobre las distintas maneras en que cambian las relaciones estímulo-respuesta debido a la experiencia.

Por otro lado, las interpretaciones cognitivas se preocupan por las cogniciones, es decir, por las percepciones o actitudes o creencias que sobre el medio ambiente tiene el individuo y por las formas en que dichas cogniciones pueden llegar a determinar la conducta. Cabe aclarar que ambas teorías pueden resultar muy útiles y que la preferencia que pueda tener un psicólogo por alguna, dependerá en gran parte del tipo de aprendizaje que esté interesado en estudiar.

Las teorías del aprendizaje, revisten una gran importancia para una infinidad de aspectos relacionados con la educación.

A este respecto, De Cecco (1974), señala que: "Las teorías del aprendizaje describen y explican las condiciones bajo las cuales el aprendizaje ocurre o no ocurre. Una teoría del aprendizaje es un concepto general que se aplica a todos los organismos, a todas las tareas de aprendizaje, y a todas las situaciones donde el aprendizaje ocurre. Considera las condiciones que incrementan el aprendizaje como la causa, y el aprendizaje mismo como el efecto. Explica, predice y controla la forma en la cual las condiciones medioambientales afectan al organismo".

2.1.6 Principios del aprendizaje.

El primer principio básico del aprendizaje es la contigüidad*, es decir la ocurrencia casi simultánea entre los estímulos y las respuestas; entre más alejadas se encuentren las respuestas a los estímulos que deben provocarlas, más difícil será el aprendizaje.

En la enseñanza casi siempre se procura que los alumnos aprendan sobre asociaciones entre estímulos y respuestas particulares. Una de las condiciones necesarias para que esto se lleve a cabo es el principio de contigüidad.

* Guthrie, señalado en Hilgard (1973).

El principio de contigüidad resulta ser una condición muy importante en la mayor parte del aprendizaje.

Un segundo principio básico del aprendizaje es la práctica, que es la repetición de la respuesta deseada en presencia del estímulo. Generalmente se aprende muy poco, esto es de permanencia relativa de la primer respuesta que se realiza ante un estímulo particular, a menos que algunas otras condiciones de aprendizaje se encuentren idealmente presentes.

Usualmente se debe practicar o repetir una serie de asociaciones de estímulo - respuesta para que puedan ser retenidas por períodos relativamente largos. La práctica requerida para aquellos estímulos y respuestas que son relativamente más nuevos tendrá que ser mayor, que la requerida para los que resultan ser más familiares, es decir, la práctica será menos necesaria cuando el estudiante reúne la conducta de entrada requerida para los objetivos instruccionales.

La práctica entonces deberá estar basada sobre la necesidad que tiene el estudiante de poder lograr los objetivos instruccionales que se proponga.

El reforzamiento como tercer principio básico del aprendizaje es importante en la mayor parte del mismo.

Interpretando lo dicho por Ferster y Perrot (1973), el reforzamiento es la consecuencia de una respuesta que hace más probable que esta vuelva a ocurrir.

Skinner (1953), señala que "el reforzamiento de una respuesta aumenta la probabilidad de todas las respuestas que contengan los mismos elementos".

Los reforzadores por su naturaleza pueden ser positivos o negativos, pueden ser introducidos antes o después de la respuesta, pueden presentarse como feed-back y, ser transituacionales.

Con respecto a las condiciones del reforzamiento estas variarán de acuerdo con las siguientes circunstancias, distintas todas ellas en cada situación: a) inmediaticidad del reforzamiento, b) frecuencia del reforzamiento, c) cantidad de reforzador y, d) número de reforzadores. Estas condiciones estarán dadas en base a los distintos programas de reforzamiento, los cuales pueden ser de cuatro tipos básicamente:

- a) Programas de razón fija.
- b) Programas de razón variable.
- c) Programas de intervalo fijo.
- d) Programas de intervalo variable.

El reforzamiento adquiere diversos grados de importancia de acuerdo con los diferentes tipos de aprendizaje; así tenemos que adquiere mayor importancia en el condicionamiento clásico como estímulo condicionado, mientras que en el condicionamiento operante lo adquiere como estímulo reforzante.

En el aprendizaje de habilidades juega un papel crucial como feed-back kinestésico e informacional; en el aprendizaje de conceptos, como feed-back para las discriminaciones que el estudiante hace entre ejemplos y no ejemplos, igualmente en el aprendizaje de principios, como feed-back para la interrelación correcta de conceptos y principios.

El reforzamiento disminuye su importancia en los tipos de aprendizaje alto, como podría ser la solución de problemas complejos, ya que el aprendizaje exitoso a esos niveles genera su propio feed-back; es decir, el estudiante cuando emprende algún aprendizaje complejo, conoce la forma correcta de la clase, relación o solución que busca.

El cuarto principio básico del aprendizaje es la generalización. La generalización es la misma respuesta hecha a dos o más estímulos; según Reynolds (1973), "Un organismo o su conducta generalizan a todos aquellos estímulos en cuya presencia la tasa de respuestas se incrementa después de que la respuesta ha sido reforzada en presencia de alguno de esos estímulos".

Interpretando lo anterior, podemos decir que la generalización es la emisión de una misma respuesta ante distintos estímulos de una misma clase, así por ejemplo, ante estímulos distintos de la clase vertebrados, se emitirá la misma respuesta de vertebrados.

Finalmente, como quinto principio básico del aprendizaje tenemos a la discriminación.

La discriminación es la respuesta diferente hecha a dos o más estímulos; según Reynolds (1973), "Un organismo discrimina entre dos estímulos cuando se comporta de manera diferente en presencia de cada uno de ellos".

La discriminación es la emisión de una respuesta distinta ante dos o más estímulos de distintas

clases, así por ejemplo, ante dos o más estímulos de las clases mamíferos y ovíparos, se emitirán respuestas distintas de mamíferos o de ovíparos.

Tanto la generalización como la discriminación como fenómenos básicos del aprendizaje, pueden explicar el aprendizaje simple como el complejo, como sería el caso en este último, del aprendizaje de destrezas o habilidades, verbal, de conceptos y, de principios.

2.1.7 Puntos básicos en la creación de sistema de enseñanza.

A continuación mencionamos algunos puntos básicos que todo profesionista de la psicología dedicado a la creación o aplicación de sistemas de enseñanza debe tomar en cuenta para poder desarrollar su labor educativa.

I.-

Analizar el dominio de la materia bajo consideración para poder determinar el nivel de ejecución de la área que debe mostrar el alumno.

Este análisis abarcaría todas las instancias representativas de la materia, de acuerdo con los

estímulos característicos del contenido involucrado y de las propiedades de las respuestas que los alumnos deben realizar al contenido, lo cual nos lleva al establecimiento de objetivos. Posteriormente se deben analizar las características de estructura del dominio, de acuerdo a los conceptos y reglas de operación involucrados.

Con respecto a los elementos a tomarse en cuenta en el diseño instruccional, Robert Glaser (1971), señala: "Si el diseñador trabaja en un escenario, se puede asumir que opera de la siguiente manera: en primer lugar, debería analizar instancias representativas de la materia de competencia, de acuerdo con los estímulos característicos de contenido involucrado y de las propiedades de las respuestas que los alumnos deben realizar al contenido. Más adelante, debería analizar las características estructurales del dominio.

"Como segunda tarea, el diseñador instruccional debe enfocar su atención a las características de los estudiantes que van a ser enseñados, determinando el grado en el cual los estudiantes ya han adquirido algunos de los contenidos que van a ser aprendidos, el grado en el cual sus antecedentes de aprendizaje deben facilitar o interferir con el nuevo aprendizaje.

"El diseñador debe proceder de un estado hacia otro. Esta es su tercer tarea, la cual consiste en ayudar al estudiante a ir de un estado de conducta preinstruccional a un estado de competencia de la materia, esto requiere de la construcción de procedimientos de enseñanza y materiales para ser empleados en el proceso educacional..., finalmente el diseñador educacional debe hacer la promoción para tazar y evaluar la naturaleza de la competencia y el tipo de conocimiento logrado por el aprendiz en relación a algún criterio de ejecución que haya sido establecido".

En base a este análisis Glaser (1971), considera que los componentes más importantes del proceso educacional son:

- a) Análisis de las características de los componentes de la materia.
- b) Diagnóstico de la conducta preinstruccional.
- c) Llevar a cabo el proceso instruccional.
- d) Medición de los resultados de aprendizaje.

Los componentes antes mencionados tienen gran similitud con los dados por Popham y Baker (1972) en su modelo de enseñanza centrado en los objetivos, al

cual consideran más un modelo de planeamiento y evaluación que un proyecto de procedimientos didácticos. En dicho modelo se consideran los siguientes elementos: "primero, los objetivos de la enseñanza..., segundo, se evalúa al alumno en su situación corriente antes de iniciar el curso..., tercero, se proyectan las actividades formativas..., cuarto, se evalúa el procedimiento del estudiante..."

Por otro lado Anderson (1979), considera que los pasos a seguir para desarrollar la instrucción efectiva son:

- 1.- "La preparación de una exposición muy clara y detallada de objetivos..."
- 2.- "El análisis de las destrezas y conocimientos que necesitará un estudiante para alcanzar sus objetivos."
- 3.- "La determinación de las habilidades y el conocimiento que ya poseen los estudiantes."
- 4.- "El diseño o selección de materiales y técnicas de instrucción para enseñar los conceptos y las destrezas identificadas en el análisis de tareas."
- 5.- "El proceso de enseñanza."
- 6.- "La evaluación sistemática del aprovechamiento de cada estudiante para determinar si todos han alcanzado cada objetivo."

- 7.- "Finalmente si los estudiantes no logran dominar los objetivos en el primer intento, se volverá a enseñarlos, revisando los pasos anteriores y repasando las instrucciones de manera que enseñen mejor al ser utilizadas de nuevo".

Dentro de las estrategias más recomendables a seguir en el análisis de las características de los componentes para el dominio de la materia, tenemos el plan de lección, el análisis de tareas, así como algunos otros factores y estrategias que a continuación describiremos:

El plan de lección por lo general delinea los temas que serán tratados, las asignaciones que serán dadas, lo que el maestro hará o dirá al enseñar el contenido de la materia.

En el análisis de contenido, Glaser (1971), señala que es importante hacer una distinción entre los repertorios de contenido y los repertorios de componentes. Los primeros se refieren a un análisis orientado de la materia, mientras que los segundos se refieren al análisis de la conducta.

Para los repertorios de componentes un experto en la materia puede generalmente dividir sobre la base de interrelaciones de contenido y un arreglo lógico de la materia, la tarea en subtemas.

Desde el punto de vista de la instrucción, la práctica requerida para el análisis de los componentes del repertorio, está identificada con el tipo de conducta involucrada. De esta manera el aprendizaje puede ser previsto con procedimientos instruccionales y condiciones medioambientales adecuadas para el logro de los objetivos.

La suposición fundamental es que el aprendizaje de varios tipos de conductas, requieren de diferentes tipos de procedimientos de enseñanza y de una investigación de la tarea para identificar el proceso de aprendizaje; es decir los procedimientos instruccionales apropiados asociados con los diferentes componentes del repertorio de la conducta. Este tipo de pensamiento fundamenta al análisis de Gagné (1979), de objetivos instruccionales para el diseño de la instrucción.

Como puede observarse, la fundamentación de Gagné ha llevado a la necesidad de crear una

estrategia, la cual especifique la función de la conducta que en base al análisis, se quiere que domine el alumno, esta estrategia son los objetivos. Al respecto se ha dicho:

"Los objetivos deben especificarse en función de la conducta esperada al término del curso de enseñanza". Popham y Baker, (1972).

"La mejor forma de planificar la enseñanza consiste en empezar por los resultados que se esperan, y luego proceder en orden inverso..., la razón fundamental de planificar la enseñanza es hacer posible la consecución de un cierto conjunto de objetivos..." Gagné (1979).

"La identificación y el planteamiento adecuado de los objetivos educacionales de una lección puede ser el paso más importante en la planificación de la enseñanza". Anderson (1979).

"Cuando el maestro prepara un curso o una clase, pretende alcanzar determinados objetivos..., tal vez tan sólo sean ideas generales que el maestro sustenta respecto a lo que desea que sus alumnos aprendan. Sea cual fuera la forma en que se

les presente, los objetivos indican lo que se desea lograr cuando finalice el período de capacitación". Vargas Julie (1976).

"Un objetivo es un propósito expresado en un enunciado que describe el cambio propuesto en el alumno - un enunciado de cómo debe ser el alumno cuando haya terminado exitosamente una experiencia - de aprendizaje. Es la descripción de un patrón de conducta que queremos que el alumno demuestre". Mager, (1975).

Por otro lado debe tenerse en cuenta la importancia de la transferencia y formación de conceptos que tienen que ver con el proceso de generalización y discriminación; ya que el aprendizaje de solución de problemas estará en función de la habilidad que tengan los sujetos para utilizar esos procesos.

A este respecto Glaser (1971), dice:

"Las propiedades de la materia de estudio determinan muy significativamente las dimensiones a través de las cuales el estudiante debe ser enseñado para generalizar y transferir su conocimiento... La generalización es un componente significativo de la formación de conceptos y el análisis de las

dimensiones de la materia puede ser hecho más claramente cuando uno considera la enseñanza de conceptos".

Esto se toma en cuenta debido a que el alumno tendrá que realizar respuestas iguales ante situaciones que presenten características de la clase y respuestas diferentes ante situaciones diferentes, esto último tiene que ver con el principio de la discriminación.

Como se vio en el inciso anterior, un objetivo designa una "tarea" o sea una actividad definitiva y definible que se espera que el estudiante pueda alcanzar en forma exitosa cuando termine una instrucción.

"En la instrucción la tarea es analizada como un conjunto de habilidades que una persona tiene que ejecutar para poder llevar a cabo la tarea". Anderson, (1979).

La ejecución humana es nominada en este análisis en función de la actividad realizada. El título de la tarea está dado por la función de la misma y no por los movimientos que realiza la persona, así por ejemplo "conducir un automóvil" indica lo que es realizado por una persona, pero no

dice cómo lo hace la persona que conduce.

El modo en que la persona ejecute la tarea en forma correcta, nos lleva a una descripción analítica de cómo la tarea puede ser efectuada, es decir, al desarrollo completo de un análisis de tareas, en donde se presentará una descripción detallada de los componentes conductuales, de las habilidades que conducen a la realización de la tarea, de la relación entre estos componentes, del orden de la secuencia y de la función de cada componente en la tarea total.

El análisis de la tarea se puede llevar a cabo haciendo una lista de la secuencia de la tarea, repasando mentalmente cada paso y el orden en que ocurren. Una vez hecha esta lista, se compara con la tarea misma; así por ejemplo, para conducir un automóvil, es necesario:

- 1.- Poner o verificar que la palanca de velocidad se encuentre en posición neutra.
- 2.- Poner la llave en el switch.
- 3.- Quitar el freno de mano.
- 4.- Encender el switch.
- 5.- Etc.

Una vez hecha la lista, la confirmaríamos verificando cada paso con la ejecución real. Como

podrá observarse en este segmento de análisis de tarea, cada componente indica el inicio del siguiente. A su vez podrá notarse que cada componente puede estar dividido en subtareas y estas a su vez de la misma manera están compuestas de otras.

Una tarea puede ser subdividida en forma infinita en pequeños y más pequeños componentes, por lo que es conveniente delimitar hasta que punto es necesario subdividir la tarea, ya que podríamos desviarnos del punto de interés y caer en cuestiones irrelevantes. Para lograr la cantidad de detalle, es necesario detectar cuando una habilidad ya adquirida es parte de la conducta de entrada del sujeto, para que de esta manera dicha habilidad pase a ser uno de los prerrequisitos de la tarea.

"El propósito principal del Análisis de Tareas, es proveer al maestro de una guía para el desarrollo y selección de materiales y técnicas de enseñanza". Anderson y Faust, (1979)

Resumiendo lo anterior tenemos que un objetivo conductual designa una tarea. Esta tarea se nomina por la función que se ejecuta y por último, el análisis de tareas identifica la serie de

acciones requeridas por el estudiante, para demostrar que ha alcanzado el objetivo.

II.

Efectuar un estudio de las características de los estudiantes a quienes va a estar dirigido el curso, con el objeto de determinar el grado en que los estudiantes ya han adquirido algunas de las conductas que van a ser aprendidas y poder determinar el grado en que esos antecedentes de aprendizaje pueden facilitar o interferir con el nuevo aprendizaje.

Glaser (1971), señala que: "Una vez que los objetivos de la conducta de la materia en cuestión han sido analizados, el diseñador instruccional enfoca su atención a las características del aprendizaje para quienes serán destinados esos objetivos. Esto origina los problemas involucrados en el diagnóstico de la conducta preinstruccional o del repertorio de entrada del aprendizaje...

"Al menos cuatro clases de variables preinstruccionales son determinantes en el curso del logro de la materia:

- a) "El grado en el cual el individuo ha adquirido las respuestas solicitadas.

- b) "El grado en el cual el individuo ha adquirido los prerrequisitos para el aprendizaje de respuestas a ser adquiridas.
- c) "El grado en el cual el individuo ha adquirido el conjunto de variables de aprendizaje, consistente en aprendizaje bajo ciertas condiciones instruccionales, por ejemplo, experiencia previa o información en una área particular; y
- d) "la habilidad individual para hacer las discriminaciones necesarias para el aprovechamiento de la instrucción".

Quien planifica la instrucción debe aprender a identificar aquellas características de los estudiantes que son decisivas para alcanzar los objetivos del curso y para distinguirlas de las características que, aunque puedan constituir temas interesantes de conversación, no se relacionan con los objetivos.

Una forma de mantener la integridad en un plan de estudios, es establecer criterios de admisión. Los criterios de admisión con frecuencia incluyen trabajo de un curso previo; por ejemplo, una persona puede ser admitida a un curso de física a nivel secundaria, sólo si ha cursado álgebra

y ha obtenido una calificación mínima de B. Un procedimiento mejor, es pedir al candidato que pase una prueba de prerequisites a fin de ser admitido.

A este respecto Anderson (1979), señala: "El primer paso al desarrollar una enseñanza que sea sensible a las diferencias de los estudiantes, es la construcción y el uso de pruebas de comportamiento inicial específico".

La conducta de entrada describe las conductas que el estudiante debe haber adquirido antes de que pueda adquirir conductas terminales nuevas. De manera más simple, las conductas de entrada describen el estado presente del estudiante y el nivel de habilidad de la conducta que el maestro quiere que el estudiante logre. Las conductas de entrada son por lo tanto, el punto donde la instrucción debe comenzar. Las conductas terminales son donde la instrucción concluye.

"Podemos describir el proceso de enseñanza como el lapso comprendido entre [las conductas de entrada y las conductas terminales]". Crawford y De Cecco (1974).

De la misma manera, estos autores señalan que las conductas de entrada describen el nivel del estudiante antes que la instrucción comience; se refieren a lo que el estudiante ha aprendido previamente; a su habilidad intelectual y desarrollo, a su estado motivacional y a ciertas determinantes sociales y culturales que condicionan su habilidad de aprender. Las escuelas tenderán a definir las conductas de entrada en términos del currículum tradicional más que de la habilidad misma del estudiante, de su experiencia y sus intereses.

III.

Planear la estrategia para ir de un estado de conducta preinstruccional a un estado de competencia en la materia, para lo cual se requiere de la construcción de procedimientos de enseñanza y de materiales para ser empleados en el proceso educacional.

Como parte de este proceso se deben tomar en cuenta los efectos motivacionales y la habilidad de los humanos para generalizar y extrapolar principios. También se requiere prever las condiciones bajo las cuales ocurre o no el contenido por aprender, así como las excepciones en que este conocimiento no se cumple.

Asimismo, las diferentes alternativas con que se cuenta para llegar al mismo fin, además de las reglas o convenciones que existan en la materia de dominio y de todos aquellos elementos que ayuden al estudiante al mantenimiento y existencia del dominio de la materia en cuestión.

Para lograr el dominio de la materia es necesario llevar a cabo el proceso instruccional, este, según Glaser (1971), es definido "como la forma de arreglar el ambiente del estudiante para propiciar aprendizaje, el cual comprende la competencia de la materia".

Las funciones que debe cumplir el proceso instruccional según el mismo autor son las de:

- Crear nuevas formas de conducta del estudiante.
- Crear nuevos tipos de control de estímulos.
- Mantener la conducta adquirida del estudiante.

En la creación de nuevas formas de conducta, referida a la maestría de aquellas conductas burdas que emite el estudiante al principio del proceso, así como a la implantación de aquellas conductas contempladas en el programa y que

gradualmente son perfeccionadas mediante el dominio de las mismas y debido al establecimiento de criterios más rigurosos, dicho autor señala: "El proceso instruccional, debe involucrar el establecimiento sucesivo de criterios más rigurosos en la progresión del aprendizaje de la ejecución... Cada fluctuación sucesiva de ejecución aceptable, debe incluir una porción mayor de la fluctuación de variaciones ya existentes en la ejecución del estudiante, así existirá frecuente oportunidad para el reforzamiento del éxito..."

Con respecto a la creación de nuevos tipos de control de estímulos basado en el condicionamiento operante, el cual propicia los procesos de discriminación y generalización, Glaser (1971) nos dice que: "La reestructuración del repertorio de entrada del estudiante es una tarea instruccional pertinente, y esto involucra la enseñanza de nuevas formas de respuestas y la transferencia de control de estímulos a nuevas materias".

La transferencia del control de estímulos es el proceso que más involucrado está en la enseñanza a los estudiantes para que estos emitan respuestas sobre discriminaciones más precisas de la materia y, en la enseñanza para aprovechar

habilidades previamente aprendidas en respuesta a la presentación de nuevo material.

En el mantenimiento de la conducta adquirida se busca que el conocimiento que se logre en el alumno se mantenga por un intervalo de tiempo relativamente largo. Con respecto a esto, el mismo autor señala que una característica adicional de la conducta de un experto, es que esta permanencia es aparentemente automantenida. El experto puede continuar respondiendo por período de tiempo relativamente largos, sin aparente apoyo externo ni tampoco apoyo de ayudas y referencias que son necesarias para el novato. "No sólo está la conducta del experto guiada o controlada por la materia, sino que con el incremento en la competencia de la conducta, esta puede ser caracterizada, como una conducta automantenida y altamente independiente de apoyos ambientales". Glaser (1971)

Por otro lado señala que se pueden considerar como condiciones que influyen en el proceso instruccional a la secuenciación del material de estudio, factores de estímulo respuesta, a la práctica y a la contingencia a las respuestas, así como la conducta transicional del estudiante

durante el curso para lograr la competencia de la conducta terminal.

Por lo tanto, cualquier sistema de enseñanza que se use debe considerar estas condiciones.

Para que el proceso instruccional sea efectivo y logre llevar al alumno del estado preinstruccional en el que se encuentra al de competencia de la materia, es necesario, para lograrlo, recurrir a los diferentes procedimientos de enseñanza y materiales didácticos.

Sin embargo, estos factores no son los únicos que deben tomarse en cuenta en dicho proceso, ya que existen otros tales como la motivación, la situación económica y social así como estados emocionales de los sujetos, las diferencias individuales de los mismos, o inclusive el grado de generalización del material de estudio que logren los alumnos. Para los fines de este trabajo, sólo trataremos los procedimientos de enseñanza y los materiales didácticos.

Los procedimientos de enseñanza y materiales didácticos están incluidos en los dos significados de tecnología educacional mencionados por Lumsdaine (1964).

"La tecnología educacional tiene dos significados. Un significado se refiere a la aplicación detallada de la psicología del aprendizaje a problemas prácticos de enseñanza.

"El segundo significado de la tecnología educacional, se refiere a la aplicación de principios de ingeniería en el desarrollo de equipos electromecánicos usados para propósitos instruccionales".

Los dos tipos de tecnología instruccional interactúan en el uso y diseño de equipo para proporcionar control sobre la situación de aprendizaje, además de un amplio rango de material estímulo, así como la interacción de las respuestas del aprendiz con la presentación del material instruccional.

Dentro de los procedimientos de enseñanza comunmente llamados técnicas de enseñanza, tenemos a las colectivas o de grupo y a las individuales. Estas técnicas contribuyen al logro del dominio del material de instrucción por parte del estudiante y están fundamentadas en las investigaciones de campo, así como en los principios de laboratorio, y en filosofías educacionales.

Mencionamos algunas de las técnicas que existen:

Individuales

La exposición
El interrogatorio
La demostración
La investigación bibliográfica
La investigación práctica
Etc.

Colectivas

Mesa redonda
Simposio
Seminario
Discusión dirigida
Panel
Foro
Sociodrama
Etc.

Con respecto a los materiales didácticos, simplemente diremos que son el medio o canal usados para transmitir la enseñanza y su uso es determinante en el logro del dominio de la materia. Estos materiales son muy diversos y van desde lo más simple y económico hasta lo más sofisticado y costoso.

Crawford y De Cecco (1974), en este punto dicen: "...los medios instruccionales son recursos electromecánicos que actúan como condición media entre el estudiante y lo que va a aprender. Un modelo instruccional es simplemente un medio de transmitir instrucción. El modelo no es la esencia de la instrucción, sino lo que este transmite".

Erickson (1965), hace una distinción entre medios tradicionales y medios recientemente

desarrollados. Los medios tradicionales son:

- 1.- Los modelos que son representaciones simplificadas de la realidad, por ejemplo un globo es un modelo representativo de la tierra, también se tienen los modelos de torso y de la mayoría de órganos humanos utilizados en medicina, y los modelos geométricos cuyo uso se ha incrementado en la enseñanza de las matemáticas.
- 2.- Materiales gráficos como por ejemplo: mapas gráficos, cartones, diagramas.
- 3.- Las películas que combinan movimiento, sonido y acción.
- 4.- Proyecciones de diapositivas que son las más usuales entre los maestros, las diapositivas son particularmente utilizadas en la ciencia de la vida (naturales).
- 5.- Proyección de cuerpos opacos.
- 6.- Grabaciones que han llegado a ser el principal medio instruccional rural.
- 7.- Pizarrón, rotafolio, franelógrafo.

Erickson también describe los medios de reciente desarrollo, donde el primero de ellos es la televisión. La televisión como un medio tiene tres aspectos:

Es un compuesto de auditorio y presentación visual, puede alcanzar un auditorio de tamaño ilimitado, y puede transmitir un programa sin demora desde el punto de origen hasta el punto de recepción. La televisión usa varios de los medios tradicionales, por ejemplo una clase televisada puede consistir en una película o "videotape" grabado de una demostración de laboratorio en donde se emplearon transparencias y modelos.

El segundo medio es la máquina de enseñanza, la cual ha sido diseñada para la autoinstrucción, lo interesante en estas máquinas es su evolución, que van desde aquellas que sólo encubrían las respuestas correctas hasta las máquinas asistidas por computadoras.

El tercer medio que señala Erickson es el incremento de los paquetes instruccionales que contienen una variedad de materiales cuidadosamente relacionados, incluyendo objetos, modelos, películas, grabaciones, materiales programados, cuadernillos para los estudiantes, aparatos de fácil ensamble y libros de trabajo.

IV.

Como punto final en todo pro de enseñanza-aprendizaje tenemos el proceso evaluación.

La evaluación educativa puede terminarse como el proceso destinado a señalar grado en el que los estudiantes logran los objetos de aprendizaje de un tema o unidad de enseñanza, de un nivel educativo o de una asignatura, ríamente determinados.

La evaluación estará fuertemente dirigida a la medición inicial de la competencia en la materia, durante el curso y al final proceso educacional a través de medidas de logro. La medida de logro tal como Glaser (1971) la define es: "la tasación del criterio de la octa involucrada en la determinación de las características de la ejecución del estudiante, respecto a las normas especificadas".

La evaluación será entonces el proceso mediante el cual se obtienen en forma sistemática datos cuantitativos y cualitativos que servirán para determinar tanto los cambios en el aprendizaje de los alumnos, como saber si éstos corresponden a los propuestos en los objetivos.

Los datos obtenidos de una medición o-
gro pueden proveer dos tipos de información,
primera nos informa acerca de si el estudiante
logrado la ejecución-criterio; la segunda es
encaminada a determinar el relativo ordenam
de los individuos con respecto a dicha ejecu.

Para realizar una correcta evaluació
hace necesario conocer qué se quiere evaluar
cómo hacerlo. Para conocer el qué y el cómo
especificación correcta de los objetivos de
dizaje resulta ser de gran importancia, ya
estos hacen explícitos los propósitos de la
cación.

Conductualmente definidos los objet,
describen las tareas específicas que todo el an-
te deberá ser capaz de ejecutar con el fin o-
grar un conocimiento o nivel de competencia
correspondería al objeto de lo que se va a
luar; además esta especificación influirá e
elección de los medios, las técnicas e inst-
tos para llevar a cabo la evaluación de dicho-
jetivos. Es decir, la forma como se va a in-
mentar dicho proceso evaluativo.

Desde luego que para realizar la evaluación no se deberá esperar hasta el final del proceso del aprendizaje, ya que como lo señala Shyfter (1975), "la interacción educativa debe ser una continua evaluación de resultados parciales y progresivos que permitan afinar los métodos y las técnicas de acuerdo con el contexto específico en el que se realiza la transmisión del saber".

Para lograr lo anterior, se hace necesario aplicar evaluaciones de tipo diagnóstica, formativa y sumaria.

La evaluación diagnóstica generalmente se lleva a cabo al inicio de la impartición de un curso, y está encaminada a detectar por un lado, la presencia o ausencia de ciertas habilidades que son requisitos para el estudio de ese curso, de una unidad o un tema específico.

Por otro lado, pretende determinar el grado de dominio que tiene cada uno de los sujetos con respecto a los objetivos propuestos.

La evaluación formativa es aquella que se realiza durante el transcurso de la enseñanza; en cierta forma corresponde a los llamados exámenes

parciales. Las funciones que lleva a cabo son la localización de errores en la estructura de una unidad o tema y, determinar el progreso de cada sujeto dentro del curso.

Claro está que esta evaluación no deberá estar encaminada únicamente a percibir si un estudiante ha logrado alcanzar la medida criterio, sino también deberá de proporcionar al estudiante una retroalimentación inmediata y precisa de lo adecuado o inadecuado de su ejecución, brindándole la oportunidad de comprobar los conocimientos adquiridos, así como los puntos que no ha logrado dominar.

Finalmente, la evaluación sumaria es aquella que se aplica o efectúa al término de un curso y a la que generalmente se le conoce como "examen final".

Su función principal es la de medir el grado de aprendizaje logrado por cada sujeto en relación con los objetivos propuestos para el curso o materia impartido.

2.1.8 Modelos de enseñanza.

El mejor sustituto de una teoría de la enseñanza es un modelo de enseñanza. Los modelos de enseñanza sugieren cómo varias condiciones de enseñanza-aprendizaje están relacionadas entre sí.

Al hablar de modelos se está hablando a la vez de la sistematización del proceso enseñanza-aprendizaje (E-A), ya que a través de todo modelo se deben aplicar los principios de la sistematización del proceso E-A.

Al hablar de sistematización es necesario definir lo que es un sistema, para de esta manera tener una visión más global de la sistematización.

Al definir el sistema es usual encontrar varias definiciones que tratan acerca de ello, y aún cuando todas ellas pueden ser válidas, nosotros nos basamos en la mencionada por Van Gigch (1974), el cual considera al sistema como "un ensamble de elementos relacionados", dichos elementos pueden corresponder a conceptos, objetos o personas, o bien interactuar las tres.

Los sistemas deben estar avocados a alcanzar objetivos enunciados con anterioridad, lo cual nos puede llevar a la implantación de sistemas o al mejoramiento de los mismos. Esto a través de la teoría general de sistemas.

La teoría general de sistemas o enfoque sistémico, es un proceso en el que se identifican necesidades, se escogen problemas, se determinan los requisitos para la solución de los mismos, se presentan alternativas escogiendo la más adecuada, se obtienen y aplican métodos y medios, se evalúan los resultados y se efectúa la revisión que requiera todo o parte del sistema, de modo que se eliminen las carencias.

Los sistemas pueden estar relacionados con otros sistemas o bien pertenecer a otros más generales en cuyo caso se les denomina subsistemas.

La teoría general de sistemas fundamenta la creación de modelos ya que estos son la representación gráfica de los sistemas, y por lo tanto están enfocados a la solución de problemas surgidos de las necesidades de las organizaciones.

Una vez aclarados estos puntos, procederemos a revisar algunos modelos de enseñanza-aprendizaje.

Primeramente, las propiedades que un modelo debe reunir son:

- a) Describir una organización teórica que considere conceptualmente aquellos elementos y actividades que tendrán un contacto con la realidad en el tiempo y el espacio.
- b) Ser integral, debiendo presentar a los elementos vinculados entre sí.
- c) Tener una secuencia lógica.
- d) Considerar una organización graduada en función de la secuencia que se tendrá al realizar las actividades propuestas.

Existe una gran variedad de modelos de enseñanza dentro de los cuales describiremos brevemente los de los siguientes autores:

El modelo de Popham es un modelo referido a metas.

Este modelo -figura 1- consta de una secuencia de 4 pasos:

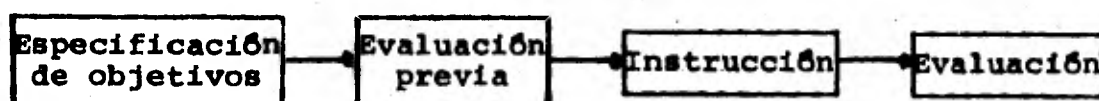


Figura 1. Modelo de Popham

- 1.- Especificación de objetivos conductuales.
- 2.- Evaluación previa.
- 3.- Enseñanza.
- 4.- Evaluación de resultados.

El modelo como Popham (1972) señala "destaca el poder de decisión de que hace uso el maestro antes y después de impartir la enseñanza y, como tal, es en realidad más un modelo de planteamiento y evaluación, que un proyecto de procedimientos didácticos".

El modelo de Anderson y Faust (1970), puede decirse que es esencialmente igual al de Popham sin embargo, se distingue porque presenta una subdivisión en ciertas fases que en el modelo de Popham aparecen más generalizadas.

Este modelo - figura 2 - presenta en su secuencia once pasos.

Tanto el modelo de Anderson y Faust como el modelo de Popham, están referidos más a las metas que a los medios para lograr la instrucción.

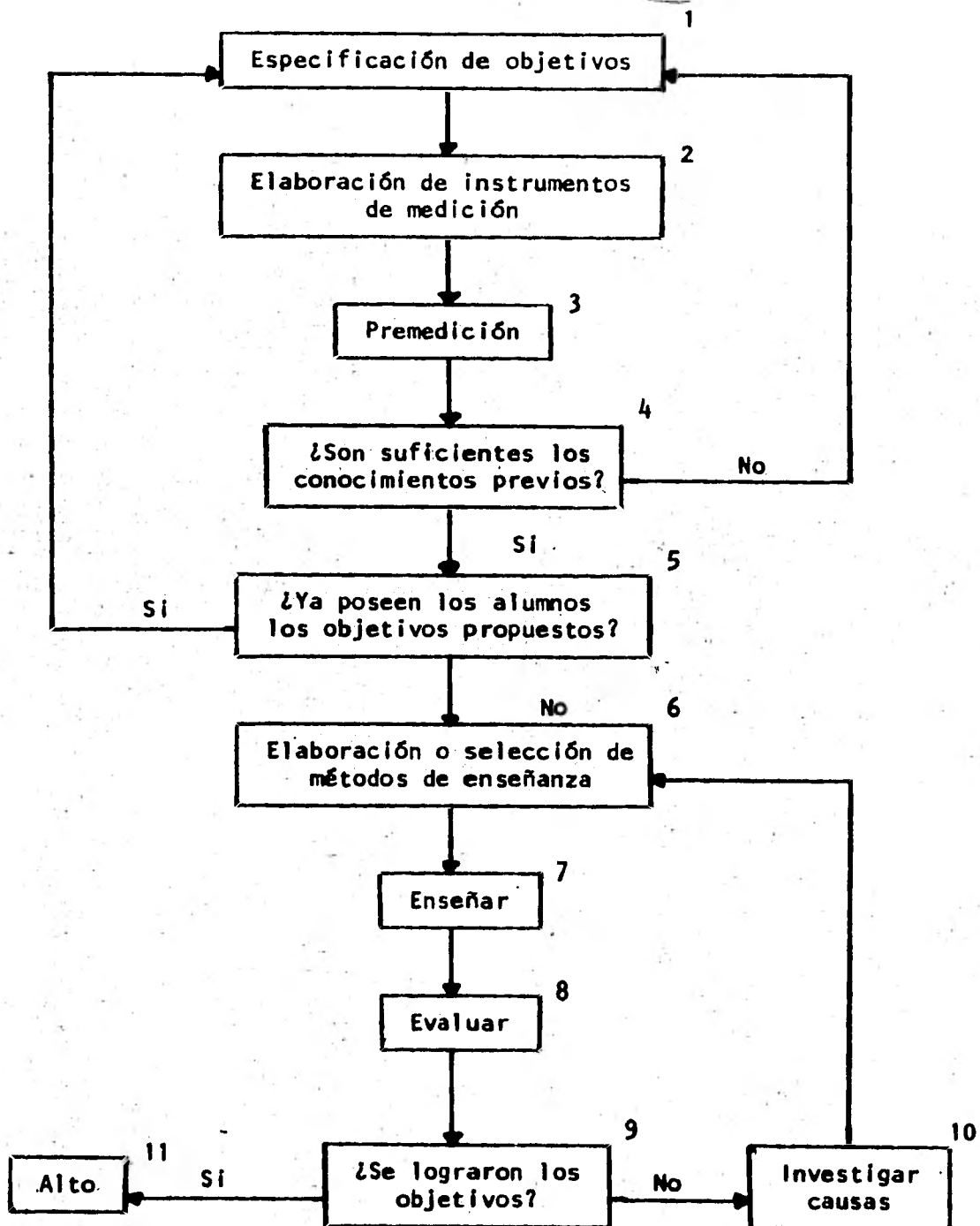


Figura 2. Modelo de Anderson y Faust

El modelo de Bela H. Banathy (1968), está referido más hacia la forma de aprender que a la manera de enseñar.

Este modelo - figura 3 - consta en su secuencia de 5 pasos fundamentales que a su vez cada uno se subdivide en varios más.

El modelo que se propone para este trabajo consta de 5 pasos y al igual que el modelo de Banathy, se enfoca más hacia el aprendizaje que hacia la enseñanza.

2.2 Definición del modelo de autocapacitación

Antes de definir el modelo de autocapacitación, es conveniente aclarar que este sigue los mismos lineamientos de los llamados paquetes instruccionales o paquetes multimedia. Dichos paquetes conjugan una serie de técnicas y procedimientos educacionales con el objeto de proporcionar una instrucción eficaz.

El término modelo se utiliza para indicar que se trata de establecer una relación sistemática de los diferentes elementos que lo componen y por otro lado el término

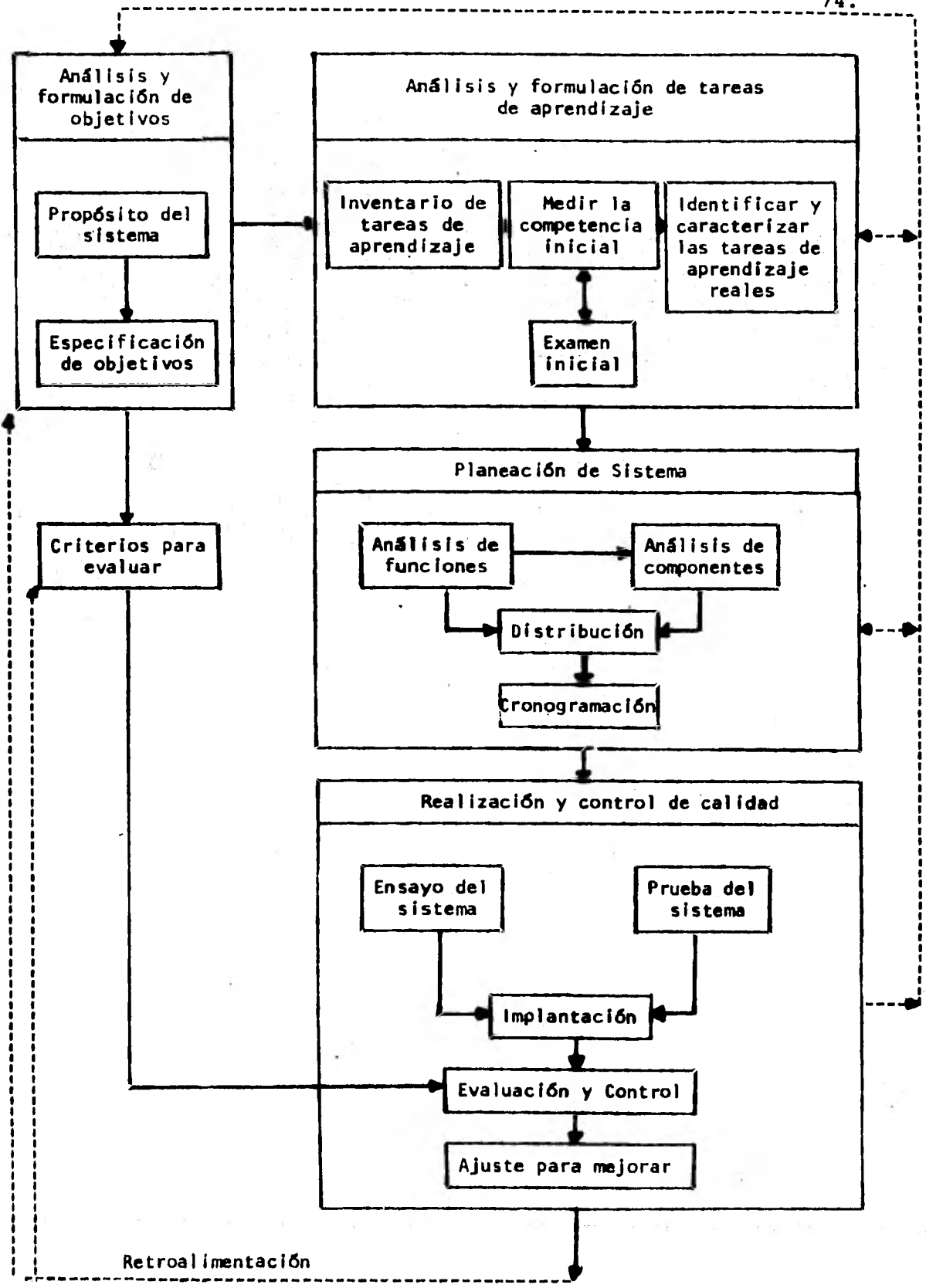


Figura 3. Modelo de Banathy

de autocapacitación se refiere a que el aprendizaje del contenido instruccional, lo va a generar el estudiante para lo cual se le proporcionan técnicas de enseñanza individualizada.

Basado en lo anterior, la definición que se da de modelo de autocapacitación es: "La relación sistemática de los diferentes elementos educacionales que conforman el modelo, en donde el alumno de manera individualizada genera el aprendizaje del contenido instruccional".

Los elementos educacionales que conforman el modelo de autocapacitación y que son descritos en el siguiente punto son: instrucción programada, sistema de instrucción personalizada y medios audiovisuales.

2.3 Elementos que constituyen el modelo de autocapacitación.

2.3.1 Enseñanza Programada. Antecedentes.

Al realizar una revisión en la historia de la enseñanza programada, se tienen en cuenta dos fechas que marcan el surgimiento de la misma, 1926 y 1954.

Como pionero de este método se señala al psicólogo norteamericano Sidney L. Pressey, quien en 1926 partió de un problema planteado en la praxis psicológica que es la presentación y valoración de cuestionarios tipo test con ayuda de una máquina. Pressey percibió muy pronto "que el aprendizaje rutinario de materia informativa se presentaba en muchos casos en forma tan simple y unívoca que permitía su realización a través de medios mecánicos". Pressey (1926), citado en Klotz Gunter (1970).

A partir de esta hipótesis, Pressey diseñó varias máquinas con el propósito inicial de examinar a sus estudiantes. Estas máquinas parecidas a las cajas registradoras, presentaban una serie de preguntas de opción múltiple. Si el estudiante elegía la respuesta correcta presionando un botón; la máquina avanzaba hacia la siguiente pregunta. Si se equivocaba, el error quedaba registrado y el estudiante continuaba con el proceso de aprendizaje hasta dar con la respuesta correcta.

Pressey se dió pronto cuenta que un aparato que informaba inmediatamente a un estudiante de un éxito, o falta de él, haría algo más que examinar al estudiante: le enseñaría.

El carácter precursor de la obra de Pressey como lo menciona Klotz (1970), se funda en dos puntos importantes:

- a) "La posibilidad de preparación programada de las materias de estudio.
- b) La posibilidad de adoptar y poner en práctica las funciones docentes por aparatos técnicos".

Las bases más sólidas sobre las que se fundamentó sistemáticamente la enseñanza programada, se mostraron a partir de 1954 por otro psicólogo norteamericano; B.F. Skinner. Cabe señalar que la enseñanza programada "no es un producto de la didáctica educativa. Tanto en su forma original como en la actual, se basa en un proceso de condicionamiento específico, llamado condicionamiento operante, desarrollado en un laboratorio psicológico" (B.F.Skinner, 1938, 1954, 1956, 1961, J.G. Holland y B.F.Skinner 1960).

Garner (1968), señala que B.F. Skinner "vió la programación por vez primera, sin máquinas, en el año de 1943, en oportunidad en que él y dos colegas enseñaron mediante el condicionamiento operante a una paloma a hacer rodar una pequeña bola de boliche.

"El condicionamiento operante es un proceso a través del cual sujetos animales o humanos, son estimulados a comportarse según objetivos pre-determinados por medio de una serie de pequeñas acciones y refuerzos consecuentes. Estos pasos forman una cadena de 'aproximaciones sucesivas' de la conducta hasta que se adopta la conducta terminal deseada".

De este comienzo modesto de modelar la conducta en ensayos de laboratorio surgieron los principios de la enseñanza programada.

2.3.1.1 Algunas definiciones de enseñanza programada.

Debido a la pluralidad de enfoques en la enseñanza programada, no existe un acuerdo unánime en la definición ni en los principios que rigen a la misma

por lo que proporcionar una definición de instrucción programada, parece ser hasta cierto punto arbitrario.

A continuación se presentan algunas definiciones de lo que se conoce como enseñanza programada o programa; pudiéndose observar en las mismas, los riesgos de incluir o excluir errores.

Castañeda (1974), la define como "un método que permite transmitir conocimientos sin la intervención directa de un monitor o profesor".

Silverman (1971), llama instrucción programada a "cualesquiera de varias técnicas diferentes entre sí, pero que tienen en común tres características esenciales:

- 1) El material debe estar elaborado con el propósito de que el estudiante participe activamente en el proceso de aprendizaje.
- 2) El material proporciona de inmediato una comprobación sistemática que le sirve al estudiante, de información y aliciente y,

- 3) el material se somete a pruebas y revisiones hasta que compruebe su efectividad en la enseñanza".

Dolmatch (1962), define un programa como "una secuencia de items, pasos o secuencias, que presentan material para aprender. Cada secuencia contiene nueva información y/o recapitulación de información, combinada con algún material que requiere respuesta". De acuerdo con Markle, (1963), "la distinción característica de los materiales programados es el procedimiento probado al cual ellos son sujetos. La evidencia empírica de la efectividad de cada secuencia de enseñanza es obtenida del registro de ejecución de cada estudiante". Ofiesch (1964), dice, la instrucción programada es "un esfuerzo para conjuntar los aspectos esenciales del método de instrucción tutorial para el estudiante". Los investigadores Epsteins (1961), definen un programa como "lecciones preparadas de una manera especial, para que el estudiante pueda apenas sin error aprender", y Glaser (1961), caracteriza un programa como "el proceso de construcción de

secuencias de material instruccional en una forma que maximice la tasa de adquisición y retención, y aumente la motivación del estudiante".

Como puede observarse, la mayor parte de los esfuerzos para definir a la enseñanza programada o programas, desembocan como dice Klaus (1965), en una serie de "especificaciones que reflejan su apariencia superficial, la metodología usada en su preparación, sus antecedentes teóricos o históricos, o el énfasis en altos niveles de aprovechamiento".

Edward Fry (1965), señala los principios psicológicos que rigen la enseñanza programada, y con los cuales existe un acuerdo consensual, mismos que fueron tomados como base para este trabajo. Estos principios son:

- 1.- La materia a enseñar debe descomponerse en pequeñas unidades didácticas, llamadas "cuadros". Normalmente estos cuadros contienen desde varias frases a varios párrafos cortos.

- 2.- Por lo menos cada cuadro exige una respuesta por parte del alumno. Este debe contestar a una pregunta o completar una frase. Se necesita una participación activa por parte del alumno. Generalmente, se precisa que esta actividad demuestre la comprensión de los conceptos enunciados en el cuadro.
- 3.- Hay que proporcionar al alumno un estímulo inmediato. Se le indica cuando su respuesta ha sido correcta, con lo que se tiene la ventaja de consolidar inmediatamente lo aprendido o corregir enseguida el error. Como generalmente los programas están confeccionados de tal forma que el alumno deba contestar acertadamente en un elevado porcentaje, la indicación de que su respuesta ha sido correcta tiene el valor de una recompensa. Por tanto, los programas contienen mayor número de incentivos que la enseñanza tradicional.

- 4.- Las distintas unidades didácticas deben ordenarse cuidadosamente. Puesto que la materia ha sido descompuesta en pequeños fragmentos, el autor debe poner gran cuidado en los diferentes pasos a dar, ya que los resultados dependerán grandemente del orden de su presentación. La ordenación cuidadosa del material permite conducir al alumno gradualmente hacia los fines deseados, premiándole por su actividad en la medida en que se aproxime a estos fines.
- 5.- Los programas deben tener fines específicos. Con ello se logra el anhelado deseo de hacer que quienes los utilizan valoren su actuación con más cuidado y precisión.
- 6.- Las revisiones de los programas se basan en las respuestas del alumno. Como la actuación del alumno queda registrada en cada uno de los cuadros, puede saberse claramente lo que ha comprendido de cada fragmento de la lección.

Así, cuando el alumno comete muchos errores en una parte del material por aprender se comprende que el programa no está bien elaborado y por lo tanto debe ser revisado. Aquí encontramos otro principio básico de la programación, la presentación del material está determinada por el análisis de contenido y el índice de secuencia.

Los programas se orientan a un determinado nivel de formación del alumno basado en la experimentación y no en el juicio personal del programador.

- 7.- El alumno tiene libertad para determinar la velocidad de su trabajo; puede estudiar el programa de prisa o despacio, y su ritmo de trabajo es completamente independiente del de los demás compañeros de la clase. Los métodos tradicionales, tales como explicaciones o proyecciones, obligan a los alumnos a avanzar a la misma

velocidad, la cual puede resultar excesiva para unos o muy lenta para otros.

De todas las características que pueden ser peculiares para la enseñanza programada, el énfasis puesto en el educando, en lugar del contenido, en sí mismo, puede ser lo más sobresaliente.

2.3.2 Programación Matética.

El autor de esta técnica de programación es Thomas F. Gilbert, quien la publicó en 1962, definiéndola como: "la aplicación sistemática de la teoría del refuerzo al análisis y a la reconstrucción de aquellos repertorios complejos de conducta usualmente denominados dominio de la materia, conocimiento y habilidad".

Esta técnica se caracteriza por el uso de unidades de respuesta más grandes que las empleadas en las otras técnicas de programación tomando esto como el punto de inicio de la instrucción y por estar estas vinculadas con el criterio de destreza de la materia.

Un rasgo importante de la programación matemática es que asume que todas las respuestas necesarias están ya en el repertorio del estudiante, y sólo es necesario que esas respuestas deban ser manipuladas en términos de circunstancias, con el fin de que ocurran.

Gilbert (1962), señala que todos los ejercicios de enseñanza tienen en común una dirección específica y limitada, la cual sirve para obtener del estudiante una nueva combinación conductual, la cual se puede transferir a los otros componentes de destreza, lo cual implica un tipo de aprendizaje cognoscitivo, en el cual el estudiante aprenderá solamente si es capaz de relacionar su repertorio conductual con el nuevo material por aprender, para lo cual es necesario establecer cadenas conductuales, ya que el estudiante no es un maestro de la materia, y no podrá responder oportunamente con destreza al estímulo apropiado si no lleva a cabo paso a paso las secuencias de la cadena conductual. Para lograr esto se tiene que entrenar al estudiante primero presentándole estímulos adecuados, segundo, a ejecutar respuestas adecuadas y finalmente como consecuencia de esto, a determinar qué respuestas él debe ejecutar para terminar con la tarea.

El procedimiento original para elaborar programas matemáticos contempla las siguientes etapas:

- 1.- Identificación de repertorio sintético.-
Ese repertorio es la descripción de las respuestas que el estudiante debe mostrar cuando domine una materia en su aspecto práctico.
- 2.- Identificación del repertorio analítico.-
Aquí nos referimos a la descripción de las respuestas teóricas que el estudiante debe poseer para el dominio de la materia.
- 3.- Desarrollo del plan de la lección.- Aquí el programador da el orden de colocación de la secuencia del material dentro del programa.
- 4.- Diseño de los cuadros.- Está referido a la redacción y estructuración de los mismos tomando como base los datos de los puntos anteriores.

Los puntos anteriormente mencionados en el procedimiento que Gilbert propone están contenidos en los pasos que señala la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza (UNAM, 1976), para la elaboración de programas matemáticos, los cuales se presentan a continuación y son los que se emplearon para

la elaboración del texto que se utilizó en el estudio.

- a) Estudio de la población.
- b) Establecimiento de objetivos.
- c) Análisis de contenido e índice de secuencia.
- d) Diseño de los cuadros.

Cabe aclarar que en el análisis de contenido se siguió el procedimiento elaborado por Castañeda (1975).

Los términos y conceptos que se utilizan en la programación matemática señalados por la CNME son los siguientes:

- Respuesta es cualquier reacción del alumno, cubierta o abierta. En la programación matemática se le piden al alumno respuestas encubiertas como memorizar, estudiar, etcétera, y abiertas, tales como escribir, dibujar, etcétera.
- Reforzamiento es la consecuencia de una respuesta que hace más probable que esta vuelva a ocurrir.

En un programa matético los refuerzos son, casi generalmente, la terminación de la tarea y el coeficiente de aumento en la destreza. En particular, cada estímulo del plan se transforma en el estímulo reforzador conectado por encadenamiento. El sistema matético no supone que los refuerzos exteriores sean mejores aún cuando fuesen proporcionados de inmediato por una máquina. Este tipo de información externa acerca de si la respuesta es correcta o no, se ofrece sólo al comienzo para tranquilizar al estudiante y darle confianza sobre su propia conducta.

- El concepto operante tiene el significado de una conducta aprendida que produce un cambio en el medio ambiente del alumno. Los términos 'respuesta reforzada por su consecuencia' u 'operante' se refieren tanto a hechos sencillos y súbitos como a acciones complejas y prolongadas.
- El campo operante, es considerado como la mayor aproximación hacia el dominio de la materia que puede producirse en una sola ejecución. Esto es, el campo operante de un ejercicio corresponde a la serie de operantes, es decir, la ejecución que el estudiante habrá de realizar cuando domine el

contenido que tal ejercicio trata de enseñar.

Además el campo operante se refiere al número y a la complejidad de las conductas que el alumno puede dominar. El delimitar con precisión el campo operante permite por un lado determinar los elementos que intervienen en el aprendizaje de una conducta y por otro, la extensión de las conductas que conviene enseñar a una población escolar determinada en cada etapa del aprendizaje.

- Generalización. Se dice que un organismo generaliza cuando ante estímulos con características similares emite una misma respuesta.
- Discriminación. Podemos decir que un organismo discrimina cuando emite respuestas distintas ante estímulos con características diferentes.
- Cadena. Una cadena conductual es una secuencia de estímulos, respuestas y reforzadores en la cual el reforzador para una respuesta es también el estímulo para la siguiente respuesta.

Las cadenas pueden estructurarse en sentido normal o inverso. Meyer (1971), considera que

tal vez el aspecto de los procedimientos matemáticos que mejor se conoce sea el que se deriva de la investigación de laboratorio encadenamiento hacia atrás.

En el encadenamiento hacia atrás, el experimentador empieza con la última respuesta; que es la que proporciona el reforzador, esta respuesta debe darse ante un estímulo discriminativo, al cual Reynolds (1973), lo define como el "que en el pasado acompañó a la ocurrencia de una operante y ha establecido la ocasión para su reforzamiento", el reforzador sólo se proporciona cuando está presente este estímulo y de acuerdo a los teóricos, el estímulo discriminativo adquiere propiedades reforzantes. Hecho esto, el experimentador procede con la penúltima respuesta de la cadena que da origen al estímulo discriminativo que ya tiene propiedades reforzantes; es decir, que la penúltima respuesta crea el estímulo para la última respuesta, la cual es reforzada directamente.

Así se continúa con la antepenúltima respuesta y las demás de la cadena hasta llegar a la respuesta inicial. Este procedimiento de trabajar en sentido inverso progresivamente, hacia la primera respuesta, continúa hasta que el sujeto sigue la cadena en el orden debido.

Gilbert, Mecher (1967), citados por Meyer (1971) y otros han visto aplicaciones de este procedimiento básico de adiestramiento en la enseñanza de cadenas complejas a estudiantes. Su principal ventaja consiste en que el estudiante siempre completa la cadena total y se ve encauzado por sus propios aciertos.

Un programa matemático comienza, como cualquier otro plan de instrucción bien elaborado, con un análisis detallado de lo que ha de enseñar.

Ya sea que esas conductas finales esperadas sean medios a través de los cuales el estudiante sea capaz de hablar del mundo en cursos típicamente académicos, o actividades que él pueda hacer como en el entrenamiento característico para trabajos industriales.

La programación matemática resulta ser una técnica excelente para la enseñanza de contenidos y de procedimientos en la industria, ya que al no dividir el material en pasos tan pequeños, no se pierde la visión de conjunto, especialmente en aquellos casos en donde es necesario manejar simultáneamente, o en rápida sucesión, grandes cantidades del contenido de una materia, como sería el conducir un convoy, por ejemplo.

2.3.3 Sistema de Instrucción Personalizada (SIP)

El sistema de instrucción personalizada (SIP) fue diseñado por los psicólogos Fred S. Keller y J. Gilmour Sherman en el año de 1963 en la Universidad de Columbia.

El SIP que surgió de la tecnología educativa, ha sido una de las alternativas propuestas para tratar de resolver algunas de las fallas más conocidas de los sistemas de enseñanza tradicional. (Ver Tabla # 1)

Características generales del SIP.-

El SIP tiene como características fundamentales las siguientes:

- a) Ritmo de trabajo individual, lo que permite que el estudiante progrese de acuerdo con su propia capacidad, y que su ritmo se ajuste a sus aptitudes, motivaciones, intereses y ocupaciones.
- b) División del material de estudio en pequeñas partes; con esto se promueve que el material de estudio sea fácilmente abarcable en un lapso de tiempo relativamente corto, quizá en un día, máximo en una semana. A

las pequeñas partes de material se les denomina unidades y se presentan en una secuencia lógica.

- c) Aprendizaje Óptimo; en el SIP, el estudiante sólo puede aprobar una unidad cuando alcance el criterio de calificación previamente fijado; este criterio generalmente corresponde al 100% de respuestas correctas. Con esto se asegura que todos los estudiantes dentro del SIP alcancen un mismo nivel de conocimientos.
- d) Enfasis en la comunicación escrita, es una característica que permite por un lado individualizar la enseñanza a través de las unidades de estudio, y por otro resulta ser una base sólida en la revisión y calificación de los exámenes, así como para señalar objetivamente los errores cometidos.
- e) Uso de ayudantes para asegurar el contacto personal, como complemento de la característica anterior, es el utilizar ayudantes que tienen como funciones principales, las de la evaluación inmediata de los exámenes y la resolución y aclaración de dudas o puntos oscuros en la información. Esto promueve además como lo señala Speller

(1975) un "énfasis pronunciado en el aspecto personal-social del proceso educativo".

Estructura del SIP.-

Al iniciar la estructuración de un curso SIP, se hace necesario un análisis cuidadoso del material de estudio, eliminando todo aquello que sólo se enseña por tradición; se fijan objetivos terminales e intermedios y se divide el material en unidades de estudio.

Las unidades deben seguir un orden lógico o secuencial, esto último, se hace en el caso en que una unidad tenga como base lo anterior.

Si las unidades han sido bien estructuradas, redactadas y son estimulantes, los estudiantes pueden avanzar sin grandes tropiezos, logrando así los objetivos fijados para el curso.

Se prepara un banco de reactivos para la elaboración de los exámenes; el número de exámenes por unidad, dependiendo del material, puede variar desde 4 ó 5 hasta más de 20.

TABLA 1

DIFERENCIA ENTRE EL S.I.P. Y LOS SISTEMAS TRADICIONALES

Concepto	S.I.P.	Sistemas Convencionales
Tiempo Eficiencia	El tiempo es el que cambia. Se fija la eficiencia en el aprendizaje.	Fijan el tiempo. Varían la eficiencia de la cátedra.
Proceso de Selección	Calidad de su aprendizaje (alumno). Se tolera al que tiene ritmo más lento; al veloz se le evita el fastidio.	Calidad (profesor). Rigurosos, lo fijan los alumnos más avanzados.
Sistema de Calificación	Exigencia de excelencia. Significado preciso.	Calificaciones altas para unos, calificaciones mediocres para los otros. Significado vago, impreciso.
Comunicación	Uso de ayudantes. Más atención personal.	Difícil comunicación por muchos alumnos.
Exámenes	Cada semana permiten apuntalar a tiempo los puntos débiles.	Medio semestre y final. Ya no se puede ayudar al alumno rezagado.
Sistema de Cátedra	Alumno activo y dinámico.	Alumno generalmente pasivo.

Esto se realiza para proveer exámenes en número suficiente para cada unidad y para cada alumno.

Forma de operación del SIP.-

En el SIP, el alumno puede estudiar las unidades a su propio ritmo, cuando y donde quiera. Cuando él considera que ha cubierto los criterios para evaluarse, solicita el examen de su unidad.

El instructor le entrega su examen al estudiante y una vez resuelto, lo califica e informa del resultado. En el caso de que el estudiante no lo apruebe, se le señalan los puntos en donde fracasó y se le ayuda a clarificarlos.

Cuando el estudiante logra cubrir esos puntos, vuelve a solicitar un nuevo examen el cual será una forma paralela al anterior y este proceso se continúa hasta que el alumno lo apruebe.

En el aula se estimula la formación de pequeños grupos de "discusión", también se asesora individualmente a quien lo solicita o necesita, promoviendo con esto las relaciones interpersonales estudiante-estudiante y estudiante-instructor.

2.3.4 Medios Audiovisuales.

Dentro de los numerosos medios de instrucción que existen, se encuentran los medios audiovisuales, los cuales han ido alcanzando una importancia cada vez mayor en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La importancia que han ido adquiriendo se debe principalmente a dos características muy particulares de ellos.

Primeramente, logran vivificar la enseñanza al mostrar en el aula mismas representaciones de la realidad, logrando con esto que la retención, comprensión y motivación se vean favorablemente influenciadas.

Por otro lado, tienen la ventaja de que las representaciones pueden corresponder a hechos que se dan en lugares de difícil acceso o de situaciones históricas en el tiempo, introduciendo así nuevos elementos que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estos dos factores han propiciado una mejor transferencia del aprendizaje a situaciones

vivas, proveyendo al educando de nuevas y más variadas experiencias.

Un medio, como Castañeda (1979), lo señala es: "un objeto, un recurso instruccional que proporciona al alumno una experiencia indirecta de la realidad y que implica tanto la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar, como el equipo técnico necesario para materializar ese mensaje".

Los medios audiovisuales tienen dos componentes principales, un componente visual, es decir, una imagen y, un componente auditivo, el cual está referido a la comunicación. Revisemos brevemente ambos.

Primero, la imagen, que puede ser una pintura, fotografía, una cinta cinematográfica, etc., de la cual se deben conocer el análisis de sus características, sus posibilidades y limitaciones; lo que nos llevará a la adecuada selección de las metodologías, técnicas, procedimientos y criterios para su uso didáctico más apropiado.

La imagen puede ser clasificada en:

- Icónica, cuando está integrada únicamente por elementos visibles.

- Iconofónica, cuando está integrada por elementos visibles y elementos audibles.

Segundo, la comunicación auditiva, la cual frecuentemente se ha visto descuidada en la enseñanza. Las grabaciones en cinta magnetofónica, dan a la enseñanza diversas alternativas para agilizar y complementar el aprendizaje.

Por ejemplo, resultan ser de gran utilidad en la enseñanza de la música; en cursos de dicción y oratoria, además de que se puede disponer de testimonios como son discursos, conciertos, declaraciones, etc., los cuales pueden ser llevados hasta el aula misma y escucharse las veces que sean necesarias para su comprensión, análisis, etc.

Tal como Dale (1966) señala, el empleo de recursos ^{sonoros} "agrega a la clase una riqueza de posibilidades que pocas veces son explotadas y que se pueden combinar con los auxiliares visuales. Tanto unas como otras reconstruyen la realidad directa tan fielmente como es posible. Ambas cosas nos capacitan para salvar ciertos obstáculos de tiempo y espacio, de manera que podemos revivir la primera experiencia siempre que queramos".

Desde luego que la comunicación puede clasificarse en distintos tipos, por ejemplo: comunicación oral, escrita, gráfica, etc., en este trabajo nos referiremos exclusivamente a la comunicación auditiva.

De la conjugación de estos dos elementos, imagen y comunicación auditiva, surgen los medios audiovisuales, quienes al actuar conjuntamente forman una sola unidad. Fonseca (1975) lo resume de esta manera. "La imagen, la palabra y sus respectivos lenguajes se complementan mutuamente".

Sin embargo, para que la complementación de estos dos elementos resulte lo más efectiva posible, se hace necesario tener en cuenta algunos puntos importantes en su proceso de elaboración.

- a) La imagen presentada deberá ser congruente con la realidad en que se desenvuelve el individuo.
- b) El lenguaje utilizado deberá corresponder al lenguaje que domina el sujeto y además debe de ser congruente con la imagen que se presenta y,
- c) el mensaje o información que se proporciona, debe corresponder a los objetivos de aprendizaje que se han propuesto.

Estos tres puntos son los fundamentales a tomar en cuenta dentro de la elaboración de cualquier material audiovisual en lo que respecta a la parte intelectual, la parte técnica deberá ser revisada por un especialista.

Por otro lado, la eficiencia del uso de medios audiovisuales depende en gran medida del concepto que se tenga de estos, como auxiliares que prestan un apoyo más para la consecución de los objetivos de aprendizaje propuestos.

2.4 Descripción del Modelo de Autocapacitación.

El modelo de autocapacitación va a estar en función a la atención de las demandas de capacitación emanadas de los sistemas de operación o bien de los cambios que sufren dichos sistemas.

Este planteamiento, nos lleva al establecimiento de objetivos que satisfagan esas necesidades de capacitación. Para alcanzar los objetivos propuestos, se elabora un programa con los contenidos instruccionales pertinentes y específicos de cada una de las necesidades de capacitación. Para llevar a cabo el programa, es necesario aplicar técnicas de enseñanza-aprendizaje que para el caso de este modelo, son de tipo individualizada.

Las técnicas son la instrucción programada y el sistema de instrucción personalizada.

En el modelo propuesto (Fig. # 4), las técnicas individualizadas interactúan de la siguiente manera:

Primero.- Se programa la materia procediendo a dividirla en un número determinado de unidades. Este número varía dependiendo de la extensión de los contenidos instruccionales.

Segundo.- Se establece un intervalo de tiempo para cubrir el contenido instruccional de la materia. Dicho intervalo es determinado por la validación externa de los textos programados. Las unidades de la materia deberán ser cubiertas dentro del intervalo de tiempo establecido, pudiendo para ello presentar un número indeterminado de evaluaciones hasta alcanzar un criterio previamente establecido.

Tercero.- Cada unidad es evaluada con un criterio del dominio del 100% de la información. Si el criterio establecido no es alcanzado por el alumno, este no puede proseguir con el estudio de la siguiente unidad, debiendo volver a estudiar la información no dominada. Si el criterio establecido es alcanzado, el alumno prosigue con el estudio de la siguiente unidad.

Una vez que el alumno ha cubierto el programa de capacitación, se lleva a cabo la evaluación de la funcionalidad del proceso propuesto en la figura # 4. Dicha evaluación tiene como base los resultados obtenidos por el grupo. Si estos resultados alcanzan los objetivos planteados, el modelo es funcional ya que satisface las necesidades de capacitación planteadas. En caso contrario, se procede a llevar a cabo ajustes en los objetivos y programa establecidos.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODELO DE AUTOCAPACITACION

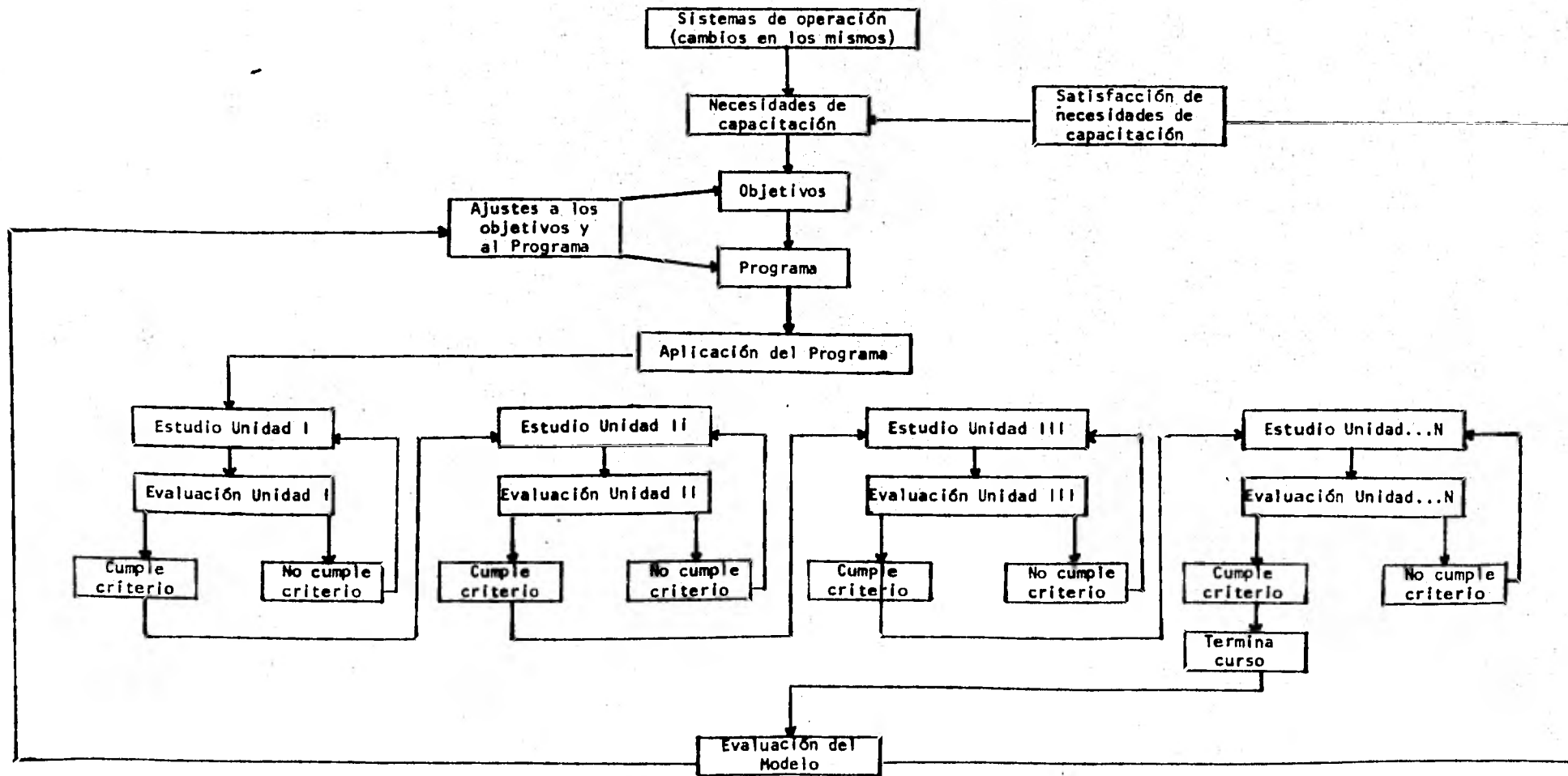


Figura # 4

III. DISEÑO EXPERIMENTAL

3.1 Objetivo.

Comparar la adquisición de aprendizaje mediante un modelo de autocapacitación y un modelo de capacitación tradicional.

3.2 Problema.

Un organismo del sector público ha expuesto su problemática con respecto a la poca efectividad de los cursos de capacitación dados a su personal en cuanto al nivel de aprendizaje adquirido y a la larga duración de los mismos.

Esta capacitación generalmente reporta un aprovechamiento limitado por parte de los capacitandos, lo cual se manifiesta en una serie de errores durante el desempeño de sus funciones, tales como franqueamiento indebido de señales; accionamiento del paro automático en los trenes por rebasar la velocidad límite; violaciones a la señalización; el no acatamiento a las normas de seguridad para las diversas maniobras, causando que el servicio se vea constantemente interrumpido; averías en el material rodante e instalaciones fijas y, en general transgresiones al reglamento de operación, lo que le provoca al personal una serie de sanciones de tipo laboral.

Lo anterior implica para la Institución un incremento en los costos de operación, capacitación, mantenimiento de equipos y que el servicio se vea afectado en general, pudiendo incluso tener consecuencias graves como la paralización de una parte del transporte colectivo en el Distrito Federal.

En base a lo anterior, se instrumentó en la Institución, como alternativa para la solución de estos problemas, la incorporación de un modelo de autocapacitación, el cual tiene como finalidad aumentar el nivel de aprovechamiento en la capacitación, reduciendo el tiempo empleado y por consecuencia el costo de la misma.

Los aspectos metodológicos empleados en el modelo propuesto, sistematizan los contenidos teóricos de la información por aprender y los jerarquiza de manera lógica para que de esta forma se facilite su comprensión.

3.3 Cuerpo de Hipótesis de Trabajo.

Las hipótesis a probar serán:

- a) A través del modelo de autocapacitación, en contraposición con el modelo de capacitación tradicional, el aprendizaje será significativamente superior en una materia denominada Señalización.

- b) El tiempo de capacitación se reducirá significativamente con el sistema de autocapacitación en relación al sistema de capacitación tradicional.

3.4 Variables.

Las variables son: (Tabla II)

- a) La cantidad y contenido de información a enseñar.
Corresponde al material de estudio con el cual está conformado el curso de Señalización.
- b) Los apoyos audiovisuales.
Será el orden de presentación en las filminas y diapositivas que se utilicen como apoyo.
- c) Tiempo de duración del curso.
Es el tiempo requerido para cubrir el material de estudio a través de la autocapacitación o de la exposición del instructor.
- d) Población.
Serán los trabajadores inscritos al curso de capacitación para conductores.
- e) Sexo.
Masculino.
- f) Edad.
18 - 25 años.
- g) Estado civil.
Casados.

- h) Escolaridad.
Secundaria terminada.
- i) Experiencia.
Haber tomado el curso de Auxiliares de Estación.
- j) Sistema de Enseñanza.
Autocapacitación y capacitación tradicional.

TABLA II

SIMILITUD Y DIFERENCIA DE LOS SISTEMAS A EVALUAR		
VARIABLES	Similitud	Diferencia
Cantidad y contenido de información a enseñar.	Información.	El orden de presentación de la información.
Apoyos audiovisuales.	Las imágenes de las diapositivas.	El orden de presentación y el número de imágenes varía.
Duración del curso.	Número de horas.	Número de días de instrucción.

Variable de apareamiento.-

Fue el promedio de calificaciones obtenidas en el curso de capacitación para Auxiliares de Estación.

VARIABLES EXTRAÑAS.-

Las posibles variables extrañas que puedan influir en el experimento, se controlaron primero manteniendo las

condiciones iniciales para cada grupo; y en segundo asumiendo que dichas variables afectaron al azar a ambos grupos; tal y como lo señalan Underwood (1972) y McGuigan (1972).

3.5 Criterio de Evaluación.

El criterio de evaluación fue en ambos sistemas, el grado de aprendizaje de los capacitandos, definiéndose este como el porcentaje de respuestas correctas que obtuvieron los sujetos, y que fueron medidas a través de una prueba sumaria.

3.6 Instrumento.

A) Los instrumentos utilizados en el sistema de capacitación tradicional fueron:

- El temario establecido de la materia.

Consistió en un texto que contenía la instrucción propiamente dicha que llevó a cabo el instructor de la materia, basándose en un temario establecido y ajustándose al tiempo marcado en el mismo para cubrir el contenido total del curso.

- Apoyos visuales.

Fueron las diapositivas que empleó el instructor para reafirmar, ejemplificar o ampliar el tema que trataba; las cuales fueron utilizadas según su criterio.

B) Los instrumentos para el sistema del modelo de auto-capacitación fueron:

- Texto programado en forma matética.

Para la elaboración del texto programado, se utilizaron los apuntes del curso de Señalización, siguiendo los lineamientos propuestos por Thomas F. Gilbert, señalados por la CNME (1976).

El texto estuvo conformado por: (ver apéndice)

- a) Introducción al tema.
- b) Instrucciones para el estudio del programa.
- c) Objetivos.
- d) Cuadros de presentación operante.
- e) Cuadros de apunte.

- f) Cuadros de demostración de la operante.
- g) Cuadros de síntesis.
- h) Instrucciones para el estudio del programa y para la utilización de apoyos audiovisuales.

Para llevar a cabo el estudio del programa, se dividió el texto en cuatro unidades.

- Apoyos audiovisuales.

Consistieron en unas filmas y unas grabaciones sincronizadas en forma automática por medio de un aparato proyector.

Las filmas están formadas por una serie de imágenes correspondientes a las señales descritas en el texto, siguiendo el orden de cada unidad.

Las grabaciones fueron elaboradas con un contenido análogo de la información del texto.

3.7 Materiales.

Sistema de Autocapacitación

- 20 proyectores de filminas modelo "Singer" Insta Load 35.
- 1 Salón tipo con 20 cabinas individuales de trabajo.
- 20 Audifonos.
Filminas.
Cassettes.
- 20 Textos programados.

Sistema de Capacitación Tradicional

- 1 Proyector "Kodak Ektagraphic" modelo AF-2.
Diapositivas.
- 1 Pizarrón.
- 1 Salón con pupitres.
- 20 Textos tradicionales.

3.8 Población.

La población que fue objeto de la investigación, estuvo comprendida por 40 capacitandos para el curso de promoción a conductores, provenientes de la categoría de auxiliares de estación.

3.9 Diseño Experimental.

Para llevar a cabo la investigación, se propuso un diseño de grupos apareados.

En este tipo de diseño tal como Underwood (1972) señala, "todos los sujetos se miden según una tarea común (llamada variable de apareamiento) y luego se organizan en grupos que son equivalentes en lo que toca a la ejecución de la tarea inicial. Después a cada grupo se le ponen condiciones diferentes".

El diseño de dos grupos apareados es "simplemente una manera de ayudar a llevar la suposición de que los grupos tienen esencialmente valores iguales de variable dependiente, antes de la administración del tratamiento experimental". McGuigan (1972).

3.9.1 Procedimiento en la formación de grupos.

Con el fin de tener un control en la formación de grupos homogéneos en cuanto a conocimiento dentro del Organismo, se utilizó la variable de apareamiento y la distribución de los sujetos a los grupos se realizó al azar. De los 40 capacitandos asignados al curso de promoción a conductores, se confinaron 20 al grupo de autocapacitación

-grupo experimental- y 20 al grupo de capacitación tradicional que es nuestro grupo control.

La estrategia para la formación de grupos equivalentes fue:

- Obtener el promedio de calificaciones logradas en el curso de capacitación para Auxiliares de Estación.
- Aparear a los sujetos que obtuvieran promedios iguales, asignando un miembro de cada par a cada grupo.
- Para determinar cuál miembro iría al grupo "A" y cual al grupo "B", se lanzó una moneda al aire para que la asignación fuera al azar. (Tabla III)

La construcción de los dos grupos quedó así:

TABLA III

Grupo Control A		Grupo Experimental B	
Sujeto No.	Promedio de calificación	Sujeto No.	Promedio de calificación
2	9.8	1	9.8
3	9.7	4	9.7
6	9.7	5	9.7
7	9.7	8	9.7
10	9.6	9	9.6
11	9.5	12	9.5
14	9.5	13	9.5
15	9.3	16	9.3
18	9.2	17	9.2
19	9.1	20	9.1
22	9.1	21	9.1
23	8.9	24	8.9
26	8.8	25	8.8
27	8.6	28	8.6
30	8.5	29	8.5
31	8.2	32	8.2
34	7.5	33	7.5
35	7.3	36	7.3
38	7.0	37	7.0
39	7.0	40	7.0

3.9.2 Condición experimental.

Aplicación del curso de Señalización.

La condición experimental en cada diseño fue la siguiente:

TABLA IV

CONDICION EXPERIMENTAL EN CADA GRUPO	
Grupo Experimental A	Grupo Control B
Seis horas diarias durante diez días hábiles.	Una y media horas diarias durante cuarenta días hábiles.
Autoinstrucción a través del texto programado en cabinas individuales.	Exposición oral de un instructor en un salón tradicional.

3.9.3 Grupo control.

En este grupo se utilizó el procedimiento tradicional de la exposición de un instructor, el cual dispuso de apoyos visuales y el texto tradicional para su clase.

Los capacitandos y el instructor se encontraron en un salón tradicional el cual contaba con 20 pupitres, una mesa y una silla, un pizarrón, gis y borrador.

La exposición del instructor duraba 1 1/2 horas diarias, en las cuales él podía hacer uso de los apoyos audiovisuales, o bien del texto tradicional y el pizarrón.

En este sistema el curso tuvo una duración de 60 horas, las cuales quedaron repartidas durante 40 días hábiles.

3.9.4 Grupo experimental.

En este grupo se realizó la autoinstrucción a través del texto programado, la cual se desarrolló en un salón tipo con 20 cabinas individuales de trabajo, dos mesas con cuatro sillas cada una y tres escritorios para los monitores.

Las cabinas individuales de trabajo, constaban cada una de ellas de un aparato proyector de filminas, unos audífonos, una silla, una lámpara de mesa y una mesa de trabajo.

Antes de empezar el estudio de la unidad, se dotaba a cada capacitando de un cassette y la filmína correspondiente a cada unidad.

El texto programado estuvo dividido en cuatro unidades para su estudio. A lo largo de cada una de las unidades, estaban indicados los lugares en donde el capacitando debía utilizar los apoyos audiovisuales correspondientes; las instrucciones eran: "interrumpa el estudio de su unidad, colóquese los audífonos y oprima el botón de su grabadora".

En el cassette se encontraba grabada la información de los apoyos visuales, así como también el momento de interrupción de los mismos. Las instrucciones fueron: "ahora puede reiniciar el estudio de su unidad, o bien, volver a repasar esta serie".

En este sistema, las sesiones de estudio fueron de 6 horas diarias con diez minutos de descanso en cada hora, la duración del curso fue de 60 horas, las cuales quedaron repartidas en el lapso de 10 días.

3.9.5 Procedimiento experimental.

Una vez que se apareó a los sujetos en base al promedio de calificaciones obtenidas en un curso de "Auxiliares de Estación", anteriormente tomado, se procedió a la formación de grupos equivalentes uno de los cuales fue el grupo control y el otro el grupo experimental. Cada grupo estaba formado por 20 sujetos.*

*

Cabe aclarar que durante el procedimiento experimental, un sujeto del grupo experimental abandonó el curso, por lo que se tuvo que eliminar al correspondiente en el grupo control, por lo que los resultados son únicamente sobre 19 sujetos en ambos grupos.

En la primer sesión del grupo experimental a los sujetos se les trasladó al aula tipo, donde inmediatamente se les asignó un cubículo individual, el cual ocuparían durante todo el curso.

Una vez instalados, el instructor les dió la bienvenida al curso y los exhortó a que realizaran su mejor esfuerzo para el logro del mismo. Posteriormente les explicó las instrucciones de trabajo a seguir para que obtuvieran resultados satisfactorios. Las instrucciones que se les dieron fueron las siguientes: "El curso que ustedes van a llevar es distinto a los que han llevado anteriormente tanto en la escuela como aquí en este instituto. En este curso no habrá un maestro que exponga la clase, sino que les proporcionaremos un texto programado el cual al estudiarlo hará la función del maestro.

"Si durante su estudio surge alguna duda o bien quieren que se les amplíe la información, contarán con el auxilio de un instructor quien es el señor "X" aquí presente, que es especialista en la materia y que permanecerá en el aula el tiempo que dure la sesión y el curso.

"El texto de esta materia está dividido en cuatro unidades, las instrucciones para la forma

del estudio de las mismas están contenidas en él.

"Para que aprueben la materia, es necesario que presenten el examen correspondiente a cada unidad, en el cual tendrán que responder en forma correcta a todas las preguntas planteadas. En el caso de que omitan una respuesta o bien tengan una o más respuestas incorrectas, presentarán un nuevo examen de la unidad; el cual es diferente al anterior. Los errores cometidos les serán aclarados y corregidos a manera de informarles, cuales fueron las fallas que cometieron para que vuelvan a repasar esa información en el texto.

"Este procedimiento se repetirá hasta que alcancen el criterio establecido para aprobar la unidad y así puedan pasar al estudio de las siguientes unidades bajo el mismo criterio.

"El número de preguntas que contiene el examen de cada unidad estará en relación con el número de objetivos que contenga la misma.

"Para ilustrar el contenido teórico del texto se les proporcionarán una filmina con las imágenes correspondientes y un cassette que contiene la información principal, así como información complementaria del contenido del curso.

"Estos materiales se utilizarán en los proyectores que tiene cada uno en su cubículo. En el texto se indica el momento de usar dicho material".

Una vez dadas estas indicaciones se les informó de la duración y el horario del curso, así mismo los tiempos de descanso y de comida. Por otro lado, se les preguntó si tenían alguna duda de lo anteriormente expuesto, aclarándose aquellas que surgieron.

Inmediatamente después de estas indicaciones se les entregó el material de estudio y se procedió a la demostración del uso del mismo y del manejo de los aparatos. Terminado esto se dio por iniciado el curso.

Diariamente, las sesiones se iniciaban a las 8:30 A.M., aunque el instructor y los experimentadores (A y B), llegaban 15 minutos antes, para preparar el material de apoyo, así como los exámenes y ejercicios de autoevaluación.

Al inicio de las sesiones uno de los experimentadores pasaba lista verificando que cada participante se encontrara en su lugar. Una vez hecho

esto, se les dotaba de su filmina y cassette correspondiente, además de preguntarles si tenían alguna duda sobre el material estudiado, para que se dirigieran a la mesa del instructor y este se las aclarará, pasando después de esto nuevamente a su lugar a continuar con su estudio o bien a solicitar el examen o ejercicio correspondiente.

Los sujetos que presentaban examen eran calificados por el instructor, quien les proporcionaba inmediatamente su resultado.

Las funciones de los experimentadores (A y B), fueron principalmente dos. La primera era proporcionar los exámenes y ejercicios solicitados llevando por un lado el control de los mismos y por otro, mediante dos gráficas, el registro individual del avance en el curso, una individual y otra de grupo. La segunda función consistía en pasar lista al grupo, así como mantener el orden dentro del aula, proporcionar material de apoyo e informar los tiempos de descanso, comida y salida.

Los experimentadores alternaban estas funciones diariamente.

A las 11:00 A.M., se interrumpían las actividades proporcionándoles 30 minutos para que

fueran a ingerir algún alimento, reanudándose la sesión a las 11:30 A.M., hasta las 14:30 hrs.

En la última sesión se les solicitó que presentaran una evaluación final (sumaria), aclarándoles que su resultado no alteraría la calificación alcanzada en los exámenes de las unidades. Sin embargo, se les pidió que trataran de contestarla con veracidad, ya que estos resultados eran de suma importancia para los experimentadores.

3.9.6 Resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos en los exámenes parciales realizados por el grupo control, así como el promedio alcanzado por cada uno de los integrantes de este grupo, se muestran en la tabla # 1.

El avance individual y el registro de las unidades repetidas por los integrantes del grupo experimental se puede observar en la tabla # 2.

Los puntajes crudos obtenidos en la evaluación sumaria por los grupos control y, experimental, indican una diferencia de aciertos de 9.21 como se puede apreciar en la tabla # 3.

De la misma manera, las calificaciones alcanzadas en base a los puntajes crudos de la evaluación sumaria, señalan una diferencia de medias de .85 décimas como se observa en la tabla # 4 y gráfica # 1.

La tabla # 5 muestra el tiempo empleado por cada uno de los sujetos para cubrir la materia; así como las calificaciones alcanzadas en la evaluación sumaria. De la misma forma la gráfica # 2 indica el promedio de tiempo empleado para cubrir la materia en ambos grupos.

El promedio de tiempo ahorrado por los sujetos del grupo experimental que cubrieron la materia antes del plazo establecido, se observa en la tabla # 6 y gráfica # 3.

TABLA # 1

CALIFICACIONES Y PROMEDIO OBTENIDOS EN LOS EXAMENES PARCIALES POR EL GRUPO CONTROL

Sujetos	1° Parcial	2° Parcial	3° Parcial	Promedio Final
1	8.4	8.9	9.1	8.8
2	7.0	8.0	8.7	7.9
3	10	8.9	8.5	9.5
4	7.4	7.6	5.4	6.8
5	9.1	7.4	6.9	7.8
6	10	8.9	8.2	9.0
7	7.7	9.0	8.3	8.3
8	9.0	9.6	7.7	8.8
9	8.3	6.8	7.6	7.5
10	7.5	7.7	5.2	6.8
11	9.8	9.1	7.7	8.8
12	7.3	6.7	5.7	6.5
13	7.1	8.5	4.8	6.8
14	8.2	7.6	7.4	7.7
15	7.9	7.0	6.7	7.2
16	8.7	8.3	6.2	7.7
17	6.4	6.4	5.2	6.0
18	7.8	5.4	7.6	6.9
19	6.2	6.9	5.5	6.2

TABLA # 2.

REGISTRO DEL AVANCE INDIVIDUAL Y DE LAS UNIDADES REPETIDAS POR EL GRUPO EXPERIMENTAL

Sujetos	1° Unidad	2° Unidad	3° Unidad	4° Unidad
1	9 Nov.	12 Nov.	14 Nov.	15 Nov.
2	9 "	12 "	13 "	14 "
3	9 "	12 "	14 "	15 "
4	9 "	12 "	13 "	14 "
5	9 "	12 "	13 "	14 "
6	9 "	12 "	13 "	14 "
7	12 "	13 " *	14 "	15 "
8	9 "	16 "	20 "	22 "
9	9 "	12 "	14 "	15 " *
10	9 "	12 " *	13 "	14 "
11	9 "	12 "	13 "	14 "
12	9 "	12 "	13 "	14 "
13	9 "	12 "	13 "	16 "
14	12 "	13 "	19 "	20 "
15	12 "	13 "	14 "	15 "
16	13 "	16 "	20 "	22 "
17	12 "	15 " *	20 "	22 "
18	9 "	12 "	14 "	15 "
19	9 "	12 "	13 "	16 "

Inicio del curso: 8 de Noviembre

Fecha límite para terminar el curso: 22 de Noviembre

* Repetir la unidad dos veces

TABLA # 3
PUNTAJES OBTENIDOS POR AMBOS GRUPOS EN LA EVALUACION SUMARIA

GRUPO A		GRUPO B	
Sujetos	Puntajes	Sujetos	Puntajes
1	104	1	85
2	101	2	91
3	104	3	98
4	97	4	93
5	92	5	93
6	99	6	95
7	96	7	91
8	94	8	82
9	97	9	84
10	94	10	82
11	95	11	79
12	88	12	79
13	98	13	73
14	102	14	75
15	74	15	83
16	92	16	83
17	95	17	76
18	96	18	90
19	75	19	86
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/> 1793		<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/> 1618
	$\bar{X}_1 = 94.36$		$\bar{X}_2 = 85.15$

Diferencia de Medias $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 9.21$

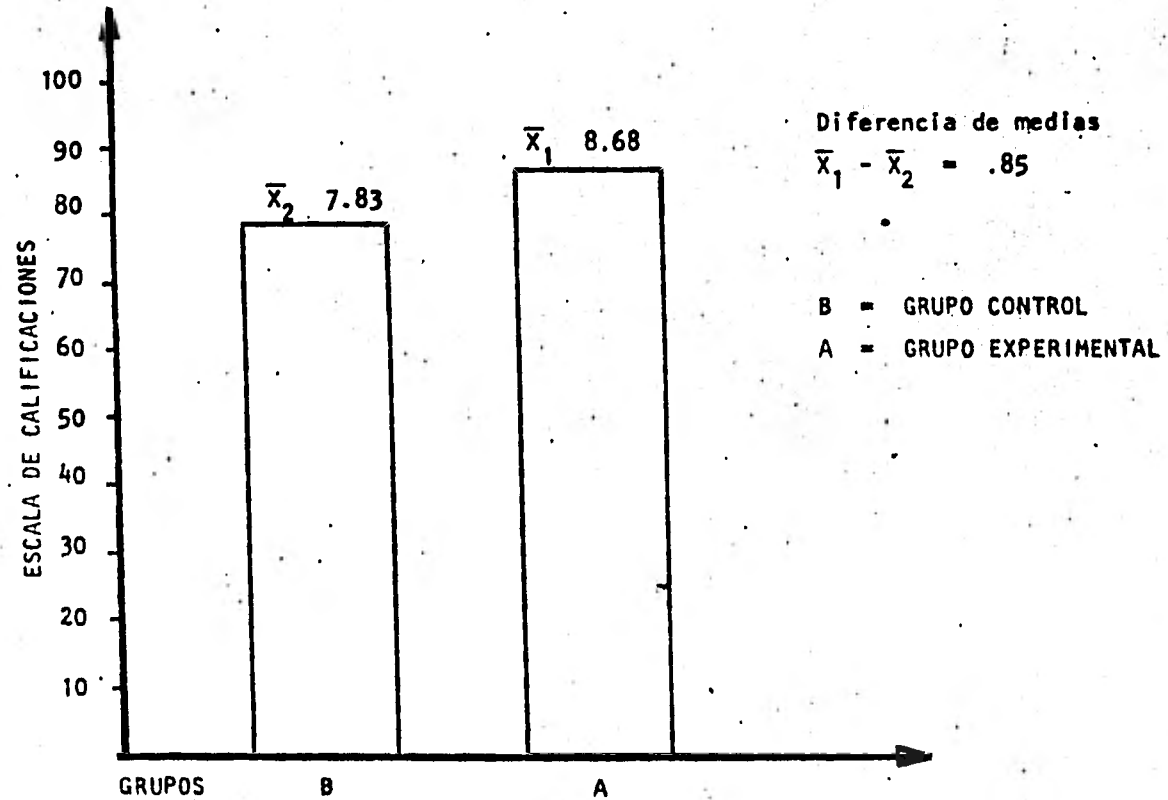
TABLA # 4

CALIFICACIONES OBTENIDAS POR AMBOS GRUPOS EN LA EVALUACION SUMARIA

GRUPO A		GRUPO B	
Sujetos	Calificaciones	Sujetos	Calificaciones
1	9.6	1	7.8
2	9.3	2	8.4
3	9.6	3	9.0
4	8.9	4	8.6
5	8.5	5	8.6
6	9.1	6	8.7
7	8.8	7	8.4
8	8.7	8	7.5
9	8.9	9	7.7
10	8.7	10	7.5
11	8.7	11	7.3
12	8.1	12	7.3
13	9.0	13	6.7
14	9.4	14	6.9
15	6.8	15	7.6
16	8.5	16	7.6
17	8.7	17	7.0
18	8.8	18	8.3
19	6.9	19	7.9
	165.00		148.80
	$\bar{X}_1 = 8.68$		$\bar{X}_2 = 7.83$

Diferencia de Medias $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = .85$

GRAFICA DE APROVECHAMIENTO



Gráfica # 1. La gráfica muestra la diferencia entre las medias de calificaciones obtenidas por los grupos control y experimental.

TABLA # 5

TIEMPO EMPLEADO PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA Y RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACION SUMARIA EN AMBOS GRUPOS

GRUPO A		
Sujetos	Tiempo	Calificaciones
1	36 Hrs.	9.6
2	30 "	9.3
3	36 "	9.6
4	30 "	8.9
5	30 "	8.5
6	30 "	9.1
7	36 "	8.8
8	60 "	8.7
9	36 "	8.9
10	30 "	8.7
11	30 "	8.7
12	30 "	8.1
13	42 "	9.0
14	54 "	9.4
15	36 "	6.8
16	60 "	8.5
17	60 "	8.7
18	36 "	8.8
19	42 "	6.9

Total 744 Hrs.

Promedio 39.15 Hrs.

8.68

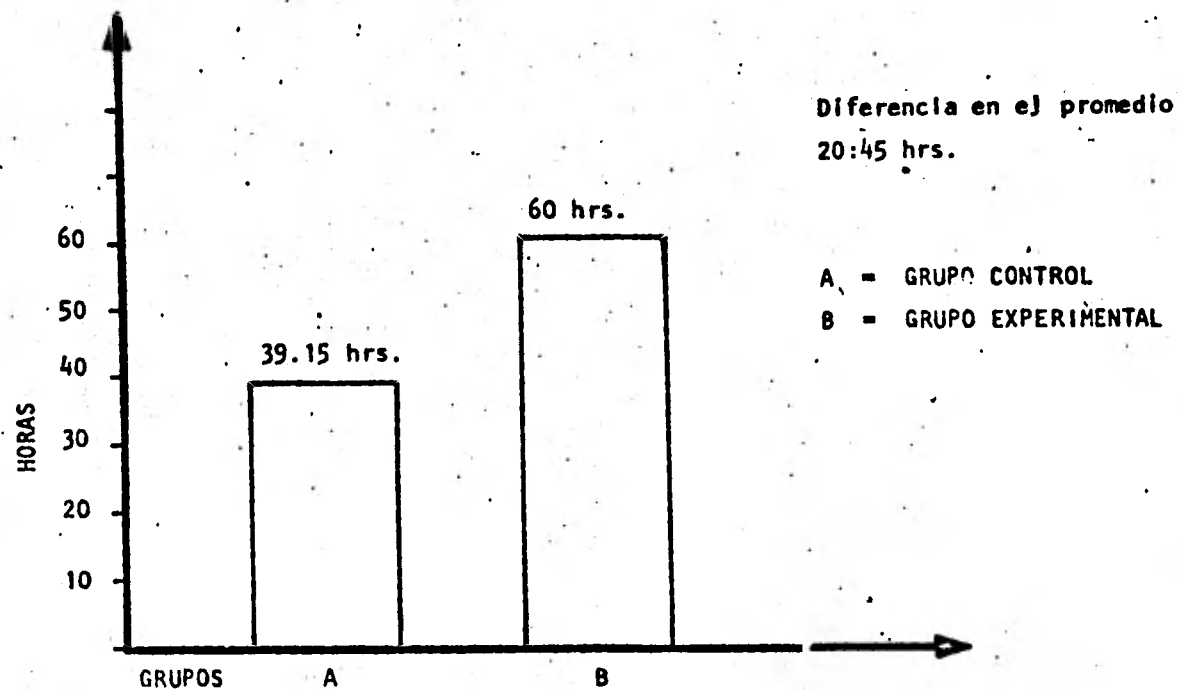
GRUPO B		
Sujetos	Tiempo	Calificaciones
1	60 Hrs.	7.8
2	60 "	8.4
3	60 "	9.0
4	60 "	8.6
5	60 "	8.6
6	60 "	8.7
7	60 "	8.4
8	60 "	7.5
9	60 "	7.7
10	60 "	7.5
11	60 "	7.3
12	60 "	7.3
13	60 "	6.7
14	60 "	6.9
15	60 "	7.6
16	60 "	7.6
17	60 "	7.0
18	60 "	8.3
19	60 "	7.9

Total 1140 Hrs.

Promedio 60 Hrs.

7.83

GRAFICA DE TIEMPO EMPLEADO PARA CUBRIR LA MATERIA



Gráfica # 2. La gráfica muestra el promedio de tiempo empleado por cada grupo para cubrir el estudio de la materia.

TABLA # 6

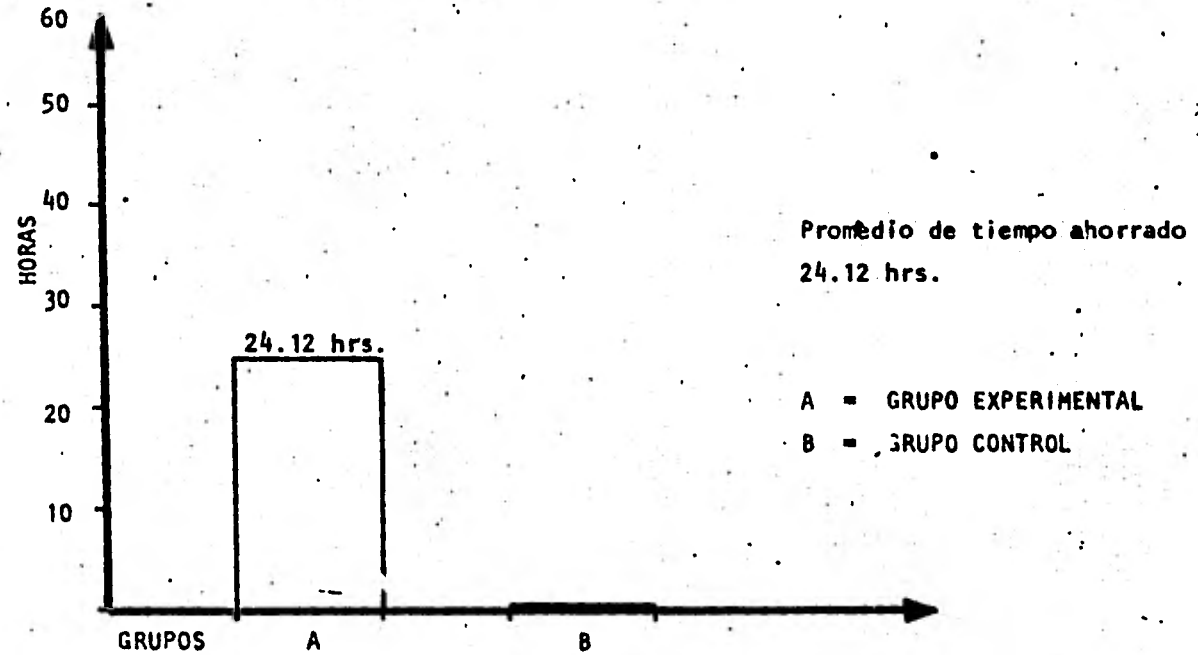
TIEMPO EMPLEADO Y TIEMPO AHORRADO POR LOS SUJETOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL
PARA CUBRIR LA MATERIA

Sujeto	Tiempo Establecido	Tiempo Empleado	Tiempo Ahorrado
1	60	36	24
2	60	30	30
3	60	36	24
4	60	30	30
5	60	30	30
6	60	30	30
7	60	36	24
8	60	60	6
9	60	36	24
10	60	30	30
11	60	30	30
12	60	30	30
13	60	42	18
14	60	54	6
15	60	36	24
16	60	60	0
17	60	60	0
18	60	36	14
19	60	42	18

Promedio 39.5 hrs.

Promedio 24.12 hrs.

GRAFICA DEL PROMEDIO DE AHORRO DE TIEMPO



Gráfica # 3. La gráfica muestra el promedio de tiempo que ahorró el grupo experimental al cubrir completamente la materia

IV. ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

4.1 Análisis de los Resultados.

Los resultados obtenidos en los exámenes parciales por el grupo control, así como los del promedio obtenido mostrados en la tabla # 1 nos permite observar que al existir un criterio de evaluación tan bajo con un rango tan amplio (6-10) para aprobar los parciales y la materia, puede conducirnos a concluir que el rendimiento académico de los sujetos se encamina propositivamente a lograr la calificación mínima aprobatoria y no al dominio en el conocimiento de la información proporcionada.

Como se muestra en dicha tabla, los resultados obtenidos en los exámenes parciales por los sujetos (4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18 y 19), que representan ser el (63.1%) del grupo, parecen indicar la búsqueda de una calificación mínima aprobatoria por parte de los mismos. Esta situación se hace más notoria en aquellos casos que obtuvieron una calificación alta en el primero y/o el segundo con una calificación que les proporcionara puntos acumulables para el siguiente examen y por ende para el promedio parecería ser que los sujetos sólo buscaban alcanzar el puntaje mínimo necesario para lograr el criterio mínimo establecido.

En los 3 exámenes parciales aplicados al grupo control los sujetos 3 y 6 (1.5%), alcanzaron sólo en el primer parcial el dominio completo de la información, decayendo en los dos exámenes posteriores.

En base a lo anterior, consideramos pertinente enfatizar que cualquier sistema de enseñanza establezca criterios de evaluación más altos y que el porcentaje mínimo aprobatorio del dominio de la información sea del 80%.

Dada la importancia que reviste el conocimiento de la información para este tipo de materia en particular, el criterio debe ser del 100% de dominio, ya que el obtener un porcentaje inferior equivaldría al no conocimiento de una parte de la información, o bien a no llevar a cabo las disposiciones establecidas para una determinada señal, lo cual llevaría a una disminución en las condiciones generales de seguridad y, como consecuencia de esto último, un sinnúmero de averías en las instalaciones y en el material; y un alto riesgo de accidentes para los usuarios.

En cuanto a los resultados que se muestran en la tabla 2, podemos observar como los sujetos (2, 4, 5, 6, 10, 11 y 12) (36.8%), terminaron el curso en 5 días, habiendo presentado una unidad diaria, mientras que los sujetos (1, 3, 7, 9, 15 y 18) (31.5%), necesitaron de 6 días para aprobarlo. Por otro lado, los sujetos 13 y 19 (1.54%), necesitaron de 7 días para cubrirlo, el sujeto 14 (.5%),

necesitó de 8 días y por último los sujetos (8, 16 y 17) (15.7%), utilizaron los 10 días establecidos.

Estos resultados nos permiten concluir que la sistematización, jerarquización y dosificación del contenido de la materia facilita el aprendizaje, aprovechando la capacidad de cada uno de los capacitandos y, dando por consecuencia una capacitación más ágil y una reducción de tiempo en la misma.

En esta misma tabla, también se puede observar que tan sólo cuatro sujetos tuvieron necesidad de presentar por segunda ocasión la evaluación de una unidad, tres de ellos (sujetos 1, 10, 17) (15.7%), la segunda y el restante (sujeto 9) (.5%), la cuarta unidad.

Esto nos permite inferir que el que algunos de los sujetos hayan tenido que repetir exámenes para aprobar una unidad, se debió a un deficiente dominio del material ya que los sujetos no contestaron las últimas preguntas de sus respectivos exámenes; esto último, es una consecuencia de haber presentado el examen sin haber estudiado en forma completa las unidades en cuestión, según reporte verbal de los sujetos.

Las tablas # 3 y 4 nos muestran tanto los puntajes crudos obtenidos en la evaluación sumaria, como la conversión de dichos puntajes a calificaciones. Dicho examen constó de 108 reactivos.

Como puede observarse en la tabla # 3, cuatro sujetos (21%) obtuvieron más de cien aciertos en el grupo experimental, mientras que en el grupo control ninguno de los sujetos lo logró.

El resto de los sujetos quedó distribuido de la siguiente manera: En el grupo experimental 12 sujetos (63.1%), cayeron en el rango de noventa a noventa y nueve aciertos y el grupo control tan sólo 7 (36.8%).

Dentro del rango de 80 a 89 aciertos se ubicaron en el grupo control 7 sujetos (36.8%), mientras que en el experimental tan sólo uno (.5%).

Finalmente, en el rango de 70 a 79 aciertos, encontramos 2 sujetos (1.5%), del grupo experimental y 5 (26.3%), del grupo control.

Estos resultados nos llevan a concluir que a través del modelo de autocapacitación propuesto, los hábitos de estudio de los sujetos experimentales se incrementaron debido a la lectura continua de la información y a la práctica de los ejercicios y preguntas del texto, a la posibilidad de obtener retroalimentación en asesorías individuales y contar con apoyos audiovisuales para reafirmar los conceptos estudiados, esto les permitió obtener resultados satisfactorios en cada examen de las unidades correspondientes, lo que los motivaba a continuar incrementando

su desempeño individual dentro del curso.

La diferencia máxima entre el puntaje más alto y el puntaje más bajo en el grupo experimental fue de 30 puntos, mientras que en el grupo control fue de 25 puntos. Estas diferencias creemos pueden deberse a las diferencias individuales del potencial de retención de los sujetos y no a una deficiencia de los sistemas.

La media del grupo experimental fue de 94.36 aciertos, mientras que la del grupo control fue de 85.15, siendo la diferencia entre ambas de 9.21 aciertos.

Estos resultados fueron tratados estadísticamente a través de la prueba "T", en la cual se obtuvo un grado de significancia de $p = 0.01$ de probabilidad.

Valor de T = 4.047

gl = 18

Valor en la Tabla "T" al 0.01 con 18 grados de libertad = 2.878

Por lo tanto, la diferencia observada en los resultados entre los grupos experimental y control, es significativa al nivel de .01 de probabilidad, comprobándose la primer hipótesis planteada.

Al hacer la conversión del puntaje crudo a una escala de calificaciones con criterio de 1 a 10, se muestran los resultados obtenidos por ambos grupos observándose en la Tabla # 4, que en el grupo experimental, 6 sujetos (31.5%), alcanzaron una calificación por encima del nueve, mientras que 11 sujetos (57.8%), lograron calificaciones superiores a ocho y solamente 2 de los sujetos (1.5%), obtuvieron una calificación inferior a 7.

En el grupo control solamente un sujeto (.5%), obtuvo una calificación de 9, mientras que (31.5%) alcanzaron una calificación de 8 y una calificación de 7, 10 de ellos (52.6%). Al igual que en el grupo experimental tan sólo 2 sujetos (1.5%), obtuvieron una calificación inferior a 7.

Los resultados nos indican que en el grupo experimental se logró un mayor aprendizaje y retención del contenido de la materia en comparación con el control. Sin embargo, debemos hacer notar que aún cuando los resultados del grupo experimental alcanzaron un buen nivel, no lograron el criterio óptimo. Esto puede ser debido a la falta de entrenamiento práctico en el cual los sujetos pudiesen advertir los diferentes aspectos reales que presentan las señales y también los procedimientos a ejecutar ante las mismas.

Con los resultados mostrados en la tabla # 5, podemos concluir que en términos de aprendizaje en el presente

estudio, no existe ninguna relación entre el tiempo empleado para cubrir la materia y los resultados obtenidos; ya que los sujetos que emplearon 30 horas, como los que emplearon 36 y 60 horas, alcanzaron resultados similares; encontrándose que el promedio de calificación para los sujetos de 30 horas fue de 8.7, para los de 36 horas también fue de 8.7 y, para los de 60 horas fue de 8.6.

En los casos de los sujetos número 15 y 19, que emplearon un tiempo de 36 a 42 horas respectivamente y que alcanzaron calificaciones de 6.8 y 6.9, creemos que estas se debieron a diferencias individuales, como podría ser la capacidad de retención, más que a fallas en el procedimiento, ya que los demás sujetos obtuvieron resultados que son catalogados de satisfactorios.

Los resultados del grupo experimental comparados con los del grupo control, dejan ver que independientemente del tiempo utilizado por cada sujeto para cubrir el material por aprender, las calificaciones obtenidas fueron superiores en el grupo experimental. Esto nos lleva a asegurar que el modelo permite a cada uno de los sujetos emplear el máximo de sus capacidades sin que se vean obstaculizados por el resto del grupo.

Al analizar la tabla # 6, encontramos que 16 de los sujetos (84.2%), del grupo experimental, emplearon menos tiempo del establecido para cubrir la materia.

Como puede observarse con los sujetos número (2, 4, 5, 6, 10, 11 y 12) (36.8%), se obtuvo un ahorro de 30 horas; con los sujetos (1, 3, 7, 9 y 15) (26.3%), se obtuvo un ahorro de 24 horas.

Por otro lado, los sujetos número 13 y 19 (1.5%), ahorraron 18 horas; finalmente, el sujeto 18 (.5%), obtuvo 14 horas de ahorro, mientras que el sujeto número 14 (.5%) únicamente de 6 horas.

Tan sólo los sujetos 8, 16 y 17 (15.7%), no obtuvieron ningún ahorro, pues emplearon el máximo de tiempo planeado para realizar el curso.

Estos resultados nos dan por un lado, el promedio de tiempo empleado por el grupo experimental que fue de 39.15 horas, -gráfica # 2- existiendo una diferencia con el grupo control de 20.45 horas.

Por otro lado, nos señalan el promedio de ahorro en tiempo para cubrir la materia a través del modelo de auto-capacitación, que fue de 24.12 horas, -gráfica # 3- lo que representa una reducción de 4 días en el tiempo de capacitación. Esto nos lleva a la comprobación de la segunda hipótesis del trabajo.

Consideramos que si el modelo propuesto fuese empleado en las materias que conforman el curso y que sean

susceptibles de programar, los sujetos podrían avanzar más rápidamente en el aprendizaje de otras materias, trayendo por consecuencia una reducción mayor en el tiempo empleado para la capacitación y un ahorro en el costo de la misma, ya que al integrarse más rápidamente los sujetos a la producción en su nueva área de trabajo, se solventaría por un lado el problema de la falta de recursos humanos especializados y por el otro se reduciría el costo de pago de salarios a capacitandos e instructores.

4.2 Conclusiones y limitaciones del estudio.

Dentro de las limitaciones que encontramos en el presente estudio, tenemos la de la imposibilidad de llevar a cabo un seguimiento sistemático formal dentro del área laboral para poder constatar la retención y aplicación de los conocimientos adquiridos por los capacitandos y poder verificar si la reducción de errores durante la conducción disminuye.

Esta imposibilidad se debe a las políticas internas de la empresa y no a una falla metodológica del estudio.

Cabe aclarar que a través de los reportes informales dados por el personal encargado de realizar el control de fallas e incidentes en la línea, así como de la regulación de trenes, señalan una sensible disminución en las fallas

cometidas por el personal que pertenecía al grupo experimental, esto en comparación con los sujetos del grupo control.

Otra de las limitaciones del estudio fue la carencia de prácticas de campo, factor que consideramos puede ser de fundamental importancia para lograr el dominio óptimo de la información, así como para obtener la praxis educativa, la cual estaría dada a través de la relación directa del conocimiento teórico con el práctico, o sea de la realidad.

Consideramos que si esta praxis se llevara a cabo, se podrían obtener mejores resultados de aprendizaje, ya que al tener la oportunidad los capacitandos de aplicar de manera inmediata los conceptos y principios estudiados, podrían lograr con ello una mayor retención y dominio de la materia. Lo anterior traería como consecuencia una adaptación más rápida al ámbito laboral, y un mejor desempeño en la actividad de los capacitandos.

Una limitación que puede tener el procedimiento propuesto, es que en el modelo pueden influir los estados de ánimo, el criterio y las simpatías de parte del instructor durante las evaluaciones que se realicen a cada sujeto.

Esta variable no influyó en los resultados del aprendizaje obtenidos en el estudio, ya que al aplicarse un

examen tipo, el cual fue evaluado por personal ajeno al estudio, se vió contrarrestada esta tendencia.

Finalmente, juzgamos conveniente señalar, que el modelo propuesto, no puede ser aplicado en cualquier tipo de cursos, por ejemplo, cursos de relaciones humanas, de motivación, etc., ni puede resultar benéfico para todo tipo de sujetos, como podrían ser aquellos que tienen una escolaridad baja.

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

- Amozurrutia y Limas, G., Adiestramiento Sistemático, Pedagogía para el Adiestramiento, Ed. A.R.M.O., V, VI No. 22, México 1976.
- Anderson, Richard C., Foust, Gerald W., Psicología Educativa, Ed. Trillas, México 1979.
- Arias, Galicia Fernando, Administración de Recursos Humanos, Ed. Trillas, México 1975.
- Banathy, Bela H., Instructional Systems, Fearon Publishers, Palo Alto Ca. 1968.
- Bleick, Von Bleicken, Manual para el Adiestramiento del Personal, Ed. Herrero, México 1974.
- Bunge, Mario, La Investigación Científica, Ed. Ariel, Barcelona 1973.
- Castañeda, Y. M., Introducción a la Enseñanza Programada, Mecanograma de la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza, UNAM, México 1974.
- _____ Análisis del Aprendizaje de Conceptos y Procedimientos, Mecanograma del Colegio de Bachilleres, México 1975.
- _____ Los Medios de Comunicación y la Tecnología Educativa, Ed. Trillas, México 1979.
- Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza, "Programación Matemática", en Enseñanza Programada, Vol. II, UNAM, México 1976.
- Craig, Robert L., Manual de Entrenamiento y Desarrollo de Personal, Ed. Diana, México 1975.
- Dale, Edgar, Métodos de Enseñanza Audiovisual, Ed. Reverté Mexicana, México 1966.
- De Cecco, J.P., Crawford, W.R., The Psychology of Learning and Instruction, Education Psychology, second edition, Ed. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1974.
- Decreto sobre reformas a la Ley Federal del Trabajo sobre Capacitación, Adiestramiento, Seguridad e Higiene y Federalización de Actividades y Ramas. (Diario Oficial del 28 de Abril de 1978).

- Dolmatch, T.B., Marting Elizabeth, and Finky, R.E., Revolution in Training: Programmed Instruction in Industry, American Management Association, New York 1962.
- Dunnette, M.D., Kirchow, W.K., Psicología Industrial, Ed. Trillas, México 1976.
- Epstein, S., and Epstein, Beryl, The first book of Teaching Machines, Ed. Franklin Watts, New York 1961.
- Erickson, Carlton W., Fundamentals of Teaching with Audiovisual Technology, Ed. The McMillan Co., New York 1965.
- Ferster, C.B., y Perrott, M.C., Principios de la Conducta, Ed. Trillas, México 1973.
- Fonseca, Miguel, Imagen y Enseñanza, Deslinde # 3, Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza, UNAM, México 1975.
- Fry, Edward B., Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, Ed. Magisterio Español, Madrid 1965.
- Gagné, Robert M., Briggs, Leslie J., La Planificación de la Enseñanza, Ed. Trillas, México 1979.
- Garner, W.Lee, Instrucción Programada, Ed. Troquel, Buenos Aires 1968.
- Gilbert, Thomas F., Mathetics: The Technology of Education, Journal of Methetics, Vol. I 1962.
- Glaser, Robert, "Principles of Programming". Programmed Learning: Evaluating Principles and Industrial Applications, Foundation for Research on Human Behavior, Ann Arbor, Mich. 1961. (Edited by J.P. Lysaught).
- _____ "The design of instruction", in Instructional Design Readings, Ed. David Merrill, Prentice Hall 1971.
- Guzmán, U.I., Problemas de la Administración, Ed. Limusa, México 1966.
- Hayne W. Reese, y Lewis P. Lipsitt, Psicología Experimental Infantil, Ed. Trillas, México 1974.
- Hilgard, R. Ernest, Bower, H. Gordon, Teorías del Aprendizaje, Ed. Trillas, México 1973.

- Hill, F. Winfred, Teorías Contemporáneas del Aprendizaje, Ed. Paidós, Buenos Aires 1978.
- Holland, J.G., y Skinner, B.F., Análisis de la Conducta, Ed. Trillas, México 1970.
- Klaus, David J., "An Analysis of Programming Techniques", in Teaching Machines and Programmed Learning II: Data and Directions, National Education Association, Washington, D.C., 1965.
- Klotz, Gunter, La Enseñanza Programada, Ed. Arredondo, México 1970.
- Lumsdaine, Arthur A., "Education Technology, Programmed Learning, and Instructional Science", in Theories of Learning and Instruction, Ed. E.R., University of Chicago Press. 1964.
- Mager, F. Robert, La Confección de Objetivos para la Enseñanza, Ed. Guajardo, México 1975.
- McGuigan, F.J., Psicología Experimental, Ed. Trillas, México 1972.
- Meyer, Markle Susan, "The Changing Role of the audiovisuals Process in Education: A Definition and a Glossary of Related Terms", AU Communication Review II, January-February 1963.
- _____ Instrucción Programada: Análisis de Cuadros buenos y malos, Ed. Limusa-Wiley, México 1971.
- Ofiesch, G.D., "The Emergence of Instructional Technology", Trends in Programmed Instruction, National Education Association and National Society for Programmed Instruction, Washington, D.C., 1964.
- Piaget, J., The construction of reality in the child, Ed. Basic Books, New York 1964.
- Ponce, T. Humberto, La Capacitación en el Sector Público utilizando la Enseñanza Programada, Tesis de Doctorado, Facultad de Psicología, UNAM, México.
- Popham, D.W., Baker, E.L., El maestro y la enseñanza escolar, Ed. Paidós, Argentina 1972.
- Reyes, P. Agustín, Análisis de Puestos, Ed. Diana, México 1969.
- Reynolds, G.S., Compendio de Condicionamiento Operante, Ed. Ciencia de la Conducta, México 1973.

- Schyffer, Guita, La Evaluación del Aprovechamiento Escolar, Deslinde # 9, Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza, UNAM, México 1975.
- Sidman, M., Tactics of scientific research, Ed. Basic Books Inc., New York 1960.
- Siegel, Lawrence, Psicología Industrial, Ed. Continental, México 1970.
- Silverman, Robert, Como emplear la Enseñanza Programada en el aula, Oaxaca, México 1971.
- Skinner B. F., The behavior of organisms. An experimental analysis, Ed. Appleton Century - Crofts, New York 1938.
- Science and Human Behavior, Ed. McMillan, New York 1953.
- The Science of learning and the art of teaching, Harvard Educ. Rev. 1954.
- Teaching Machines, Science 1958.
- The technology of teaching, Ed. Appleton-Century-Crofts, New York 1968.
- Speller, Paulo, Sistema de Instrucción Personalizada, Vol. I, Dirección General de Educación Superior, S.E.P., México 1975.
- Underwood, J. Benton, Psicología Experimental, Ed. Trillas, México 1972.
- Van Gigch, P. Jhon, Applied General Systems Theory, Ed. Harper Row, New York 1974.
- Vargas, S. Julie, Redacción de Objetivos Conductuales, Ed. Trillas, México 1976.