

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación



ESTUDIO COMPARATIVO DEL RENDIMIENTO OBSERVADO  
EN DOS GRUPOS DE UN CURSO COMÚN DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO REGIONAL DE QUERÉTARO, APLICANDO  
METODOLOGÍAS DIFERENTES

FERNANDO GONZÁLEZ AGUILAR


Trabajo de investigación presentado para optar  
al Grado Académico de Maestro en Medición  
Evaluación e Investigación Educativas

Guatemala

1,975

Vo. Bo. del asesor:

(f)

  
Licenciado Tomas Jose Barrientos Monzon

Fecha de aprobación: 3 de noviembre de 1975.

A Rosy Rosy y Fer  
con todo mi amor.

## ÍNDICE

	páginas
I. INTRODUCCIÓN	
A. Generalidades	1
B. Antecedentes y justificación	7
II. MARCO CONCEPTUAL	
A. Análisis del problema	11
B. Delimitación del problema	12
C. Planteamiento del problema	13
III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	
A. Hipótesis	15
B. Definiciones operativas	15
IV. MARCO METODOLÓGICO	
A. Naturaleza de los datos	17
B. Instrumentos	17
C. Población investigada	20
V. TRABAJO DE CAMPO	
A. Organización	23
B. Procedimientos estadísticos	26
VI. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	
A. Clasificación de la información	29
B. Tratamiento estadístico	29
C. Resultados	36
D. Análisis de resultados	37
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
A. Conclusiones	39

	páginas
B. Recomendaciones	39
VIII. BIBLIOGRAFÍA	
APENDICES	
A. Gráfica Acumulativa de rendimiento	43
B. Hoja de control	45

## I. INTRODUCCIÓN

### A. Generalidades

Cuando se habla de individualización de la enseñanza, - se debe pensar en que los procedimientos puestos en juego - para lograrla pueden ser de muy diferente índole. Además, - se debe reconocer que el concepto mismo de individualización puede diferir de persona a persona o de institución a institución. Así, por ejemplo, un maestro que toma en cuenta las diferencias individuales de sus estudiantes para asignarlos a diferentes grupos de estudio, está, en cierta forma, individualizando la enseñanza, pues son las características personales del estudiante las que determinarán a qué grupo será asignado. Sin embargo, la forma de individualizar la enseñanza debe ser intencionada, y además sistemática para lograr resultados positivos, pues no es suficiente que se tenga la intención de atender personalmente a los estudiantes, cuando no se ha generado un ambiente propicio para lograrlo. El maestro de nuestro ejemplo debe, además de evaluar las diferencias individuales de sus estudiantes, planear la forma en que esas diferencias individuales se han de tomar efectivamente en cuenta dentro del propio proceso de enseñanza aprendizaje.

En un sistema tradicional de enseñanza, se parte de varios supuestos definitivamente falsos. Por principio, se considera que un grupo que recibe un curso determinado, está formado por individuos con capacidad, habilidades, antecedentes académicos, motivación, intereses, etc., semejan-

tes; es decir, se da por sentada una homogeneidad que no existe. Aún más, no es el individuo en sí el sujeto de aprendizaje en el cual está interesado el maestro, sino el grupo que se concibe como un todo homogéneo.

En términos generales, la individualización de la enseñanza pretende que sea el individuo, con todas sus características y problemática particular, el que reciba la atención de quien dirige el aprendizaje.

Dentro de los numerosos intentos que se han realizado para lograr dar al estudiante la atención personal necesaria para que su aprendizaje se desarrolle sin interferencias, se destaca el Sistema de Instrucción Personalizada, desarrollado por Fred S. Keller, J. Gilmour Sherman, Rodolpho Azzi y Carolina Martuscelli, en 1964, al cual se hace referencia en el presente trabajo.

Hacer una descripción completa de los elementos constitutivos de un curso personalizado, requeriría de una exposición bastante extensa y repetitiva de muchas publicaciones, por esta razón, en los antecedentes de este trabajo, se da una panorámica muy general extraída de los escritos de los propios iniciadores del sistema y se hace énfasis exclusivamente en los factores de mayor importancia.

El Sistema Keller de Instrucción Personalizada, se fundamenta en los principios de la tecnología conductual, de manera que las características fundamentales de este sistema tienen como objetivo la modificación de la conducta del

estudiante por medio del manejo adecuado de las contingencias que la determinan y en función de objetivos de instrucción muy bien definidos y enunciados explícitamente.

En las palabras del propio autor, el Sistema de Instrucción Personalizada tiene las siguientes características fundamentales: "...durante el curso, y dentro de amplios límites, se permite que el estudiante avance a la velocidad que él mismo elija. Progresa un paso cada vez, a través de unidades de material estructuradas en forma sucesiva. Las unidades son de tamaño pequeño, nunca más grandes que la asignación típica correspondiente a una semana, y se pueden tomar de un libro de texto estándar o de cualquier otra fuente que el profesor desee usar. Periódicamente se introducen unidades de revisión, para consolidar el aprendizaje y evitar la fragmentación del material".

"En segundo lugar, se exige un grado específico y elevado de dominio de cada unidad, algo que sólo se puede asegurar cuando el estudiante avanza a su propia velocidad. El objetivo es casi la perfección. Dos tercios de disposición para avanzar, equivalen a dos tercios de la habilidad para mantenerse a flote, es decir, o se flota o se hunde uno, pero no hay término medio".

"En tercer lugar, el sistema permite la repetición de los exámenes sin pérdida alguna de crédito o de posición en caso de fracaso, y con amplias oportunidades para que el estudiante defienda sus respuestas".

"En cuarto lugar, para que sean posibles este examen y la evaluación individual, el sistema utiliza ordinariamente a los estudiantes-monitores bien instruidos y cuidadosamente dirigidos, que han demostrado que comprenden el material en cuestión."

Para valorar la importancia de estas características, - desde el punto de vista de la actividad docente, es necesario profundizar un poco acerca de la concepción que el propio Keller plantea respecto a una situación de aprendizaje: El Sistema de Instrucción Personalizada "evita, en la medida de lo posible, la instrucción en grupo, o cualquier otro método en el cual no exista el quid pro quo. Esto incluye - a la clase ordinaria, a la demostración corriente o a cualquier otra clase de enseñanza visual, el grupo de discusión usual, y la recomendación tradicional de hacer un trabajo - escrito. Cualquier situación de aprendizaje, según se llama, en la cual no se especifican los objetivos, o en la que la conducta puede no presentarse, o donde las recompensas son no contingentes, no merece el nombre de situación de aprendizaje, incluso en el caso de que ocurra algún aprendizaje". (Keller, 1973; pp. 211-212).

Esta concepción, obviamente da como resultado un ambiente totalmente diferente del tradicional dentro del aula, y motiva interacciones maestro-monitor-alumno, que en los sistemas tradicionales es imposible que se generen.

Probablemente una de las características más importantes

del Sistema de Instrucción Personalizada, sea precisamente la utilización de estudiantes avanzados como monitores, lo cual permite la atención personal a cada estudiante. Una descripción de la actividad del monitor, la proporciona Gilmour Sherman, uno de los iniciadores del sistema, de la siguiente manera:

"La de los monitores es otra historia con final feliz. Reciben dos puntos de crédito académico -- por su trabajo y merecen mucho más. Llegan temprano, trabajan hasta tarde, aprenden más que sus estudiantes, y obtienen las mejores calificaciones en los cursos avanzados (que todavía se enseñan en forma tradicional). En las reuniones semanales desempeñan un papel importante en la revisión del programa, señalan las unidades demasiado largas, los pasajes confusos o las preguntas de exámenes que resulten ambiguas. La conducta de los estudiantes revela que los monitores proporcionan -- cierto tipo de reforzamiento, aunque sutil y mal definido, que todavía está por ser incorporado a un texto programado. Creo que constituyen la base del éxito que obtuvimos." (Sherman et al, 1973; p. 220).

Dado que el contar con un buen equipo de monitores es -- definitivo para que un curso que usa el Sistema de Instrucción personalizada tenga éxito, se han planteado varias alternativas para lograr que su trabajo sea remunerado de alguna manera; por ejemplo, en el manual editado por la Dirección General de Educación Superior de México (1974; pp. 23-27), se sugieren las cinco alternativas siguientes:

1.- Otorgar créditos académicos a los estudiantes que -- desempeñen la función de monitores en un curso.

2.- Otorgar becas, bien sea en efectivo o sufragando -- los gastos que demande su educación.

3.- Acreditar servicio social.

4.- Acreditar la práctica docente, cuando se trata de instituciones que forman maestros.

5.- Dar a los estudiantes la oportunidad de fungir como monitores de sus propios compañeros de curso, cuando demuestran un conocimiento y disposición suficientes. El efecto reforzante de esta actividad ha demostrado ser suficiente para que los estudiantes deseen el puesto de monitor. En este caso, la recompensa consiste en la adquisición de cierta ascendencia o prestigio del monitor entre sus compañeros.

Un último comentario que cabe hacer con respecto al Plan Keller, es que se da especial importancia a la evaluación como parte integrante del proceso de aprendizaje, y no como una actividad inconexa y aversiva a la que el estudiante debe verse sujeto periódicamente. Asimismo, cabe hacer resaltar la circunstancia de que cada respuesta del estudiante tiene una consecuencia contingente cuya influencia en el aprendizaje es definitiva.

Dentro del Sistema de Tecnológicos, la utilización del Plan Keller se inició en 1974, como resultado del Primer Seminario sobre Instrucción Personalizada, realizado en el Instituto Tecnológico Regional de Celaya, Gto.

En un capítulo de este trabajo, se hace la descripción del planeamiento y desarrollo de uno de los cursos impartidos en el Instituto Tecnológico Regional de Querétaro, dentro de un plan experimental a nivel nacional coordinado por

la Dirección General de Educación Superior. Este curso se ha tomado como base para la realización de la presente investigación.

## B. Antecedentes y justificación

### 1. Antecedentes

El Sistema de Instrucción Personalizada, se originó en la Universidad de Brasilia en el año de 1964, y posteriormente se difundió por todo el continente, principalmente a los Estados Unidos. Ha sido utilizado en programas experimentales y definitivos por numerosas personas en unos diez países del continente americano aproximadamente.

El sistema se inició como un intento de aplicación de la tecnología de la conducta a los procesos de enseñanza, siendo precisamente un curso de psicología experimental el que se impartió por primera vez, siguiendo esta forma de enseñanza.

En México, se han hecho aplicaciones del Sistema de Instrucción Personalizada en la Universidad Autónoma de México, en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, y en veinte de los Institutos Tecnológicos Regionales diseminados por todo el territorio nacional, a saber.

Los cursos que han sido programados siguiendo los lineamientos del sistema, son variados en cuanto a sus contenidos y al nivel de enseñanza; sin embargo, la gran mayoría son cursos a nivel profesional, dado que las característi-

cas del sistema facilitan su utilización a este nivel.

En cuanto a los tipos de materias que se han programado, se puede decir que prácticamente se han cubierto los campos de mayor interés, es decir, se han programado materias básicas o de conocimientos generales en diversas áreas, así como materias especializadas y cursos a nivel de postgrado.

No obstante la variedad de materias que ya han sido desarrolladas bajo este sistema, es necesario seguir experimentando antes de instituir un nuevo curso en alguna institución por primera vez, pues además del contenido, es también importante considerar los recursos, programación, tipo de interacción al cual los estudiantes se han adaptado, y, en general, todos aquellos aspectos particulares que caracterizan a una institución y que inciden directamente sobre la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 2. Justificación

Durante muchos años se ha venido planteando el problema de la baja eficiencia que, a nivel mundial, manifiestan los procedimientos utilizados por las instituciones educativas. Esta falta de eficiencia educativa, trae como consecuencia una serie de problemas colaterales cuya influencia sobre el medio socioeconómico en que la escuela está enclavada es innegable, y en muchas ocasiones, negativa. Muchos son los intentos que realizan simultáneamente los investigadores para tratar de encontrar posibilidades educativas que satisfagan de manera más eficiente la creciente demanda de educación.-

No deben ignorarse ni dejarse perder estos esfuerzos y los logros alcanzados.

Dentro de esta problemática se encuentran inmersos prácticamente todos los sistemas educativos. Probablemente con diferencias de intensidad exclusivamente, las escuelas confrontan los mismos problemas. Es precisamente esta circunstancia la que hace posible el intercambio de informaciones y experiencias y la que origina el desarrollo de la teoría educativa.

Dentro de esta línea de pensamiento, se planeó experimentar en el Instituto Tecnológico Regional de Querétaro, - el Sistema de Instrucción Personalizada propuesto por Fred S. Keller. Los resultados de este experimento se resumen y analizan en el presente trabajo.

Aun cuando se han realizado numerosos experimentos con los cuales este viene a coincidir en algunos aspectos, se considera justificada la inversión de tiempo, esfuerzo y recursos económicos, dado que la institución en la que se realizó el experimento tiene características un tanto peculiares. Estas son: ser una institución de enseñanza media-superior y superior con enfoque netamente técnico y tener carácter de regional, es decir, objetivos muy específicos relacionados con un medio socioeconómico y cultural bastante definido.

Con este estudio experimental, se pretende evitar el uso muy generalizado de adoptar metodologías ajenas a la cul

tura local, sin un estudio previo que permita observar los posibles ajustes que en muchos casos es necesario realizar.

En resumen, la expectativa del ponente es proporcionar algunos datos que sirvan de motivación para que las personas interesadas en la búsqueda de nuevas alternativas educacionales, se unan al grupo de educadores que realizan esa - búsqueda en el campo de la práctica docente.

## II. MARCO CONCEPTUAL

### A. Análisis del problema

En el campo de la investigación educativa, constantemente se realizan estudios cuya finalidad es determinar la influencia que ejercen diferentes métodos sobre un mismo contenido de instrucción. En algunas ocasiones, los resultados que se obtienen son los mismos independientemente de la metodología utilizada; sin embargo, lo más probable es que la mayoría de los experimentos arrojen resultados diferentes.

Se conocen actualmente una diversidad de métodos de enseñanza cuyas fundamentaciones teóricas obedecen a líneas de pensamiento diferentes y, en algunas ocasiones, antagónicas. Sin embargo, las soluciones educativas no pueden plantearse adecuadamente con sólo conocer tales metodologías; es necesario, además, estudiarlas y experimentar con ellas para llegar a saber cuándo pueden aplicarse con posibilidades de éxito.

Las circunstancias descritas anteriormente justifican la existencia de centros experimentales, pues las metodologías aplicables a la enseñanza-aprendizaje, no se relacionan exclusivamente con los contenidos de instrucción, sino también, y esto es lo más importante, con los procesos que deben efectuarse para que el aprendizaje tenga lugar. No se debe adoptar una metodología, sin antes obtener una prueba de que su utilización puede reportar algún beneficio.

Dentro de la gran variedad de modalidades existentes en las estructuras educativas de los países, se destacan sistema

mas con diferentes enfoques. Así, encontramos sistemas cuyo currículum tiene un enfoque netamente humanista, académico, tecnológico, etc. Cada uno de ellos se caracteriza por establecer objetivos que definen un tipo de individuo diferente. Esto implica que el proceso enseñanza-aprendizaje debe adoptar características acordes con la concepción curricular de la que es parte esencial.

Así, por ejemplo, un currículum que responda a una concepción tecnológica debe usar una metodología que facilite la adquisición de habilidades intelectuales y destrezas psicomotoras, sin descuidar el desarrollo de los educandos en el aspecto afectivo.

En contraste, la concepción humanista del currículum -- probablemente esté más interesada en el logro de objetivos afectivos, antes que los exclusivamente cognoscitivos o psicomotores.

Necesariamente, la interacción maestro-alumno, los materiales de estudio y, en general, todos los elementos que caracterizan un método de enseñanza, deben estar acordes con los planteamientos generales de cada tipo de currículum.

#### B. Delimitación del problema

En todas las instituciones educativas, los maestros utilizan métodos que, en la mayoría de los casos, responden a una iniciativa personal basada en los conocimientos y experiencias previos de cada maestro, y no en recomendaciones institucionales que garanticen la adecuación de los métodos

empleados a la situación real de cada institución. Esto, -- aunque es una situación muy generalizada, no implica que el procedimiento sea bueno, pues lo deseable sería que la selección de un método de enseñanza fuera siempre el resultado de un análisis cuidadoso del contexto educativo dentro -- del cual está enclavada la institución.

Los Institutos Tecnológicos Regionales no son ajenos a esta situación, aun cuando constantemente se hacen esfuer-- zos por superarla. En el caso particular del Instituto Tecnológico Regional de Querétaro, se considera que el Sistema Keller de Instrucción Personalizada, posee algunas caracte-- rísticas que pueden dar una dinámica diferente (supuestamen-- te mejor) al proceso enseñanza-aprendizaje. Por tal razón, -- en este trabajo se hace una comparación entre dicho sistema y la clase expositiva tradicional, basada en los resultados obtenidos de la aplicación de ambos sistemas.

### C. Planteamiento del problema

Este trabajo tiene como finalidad establecer las posi-- bles diferencias que pudieran existir entre los resultados obtenidos con un curso tradicional (aplicado a un grupo de control), y el Sistema Keller (aplicado a un grupo experi-- mental), en el curso "Circuitos I" correspondiente al quin-- to semestre de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecno-- lógico Regional de Querétaro.

Básicamente, se desean investigar los aspectos siguien-- tes:

1.- Rendimiento de los estudiantes.

a).- ¿Existe una diferencia significativa entre el rendimiento medio de los grupos experimental y de control?

b).- ¿Es el rendimiento igualmente homogéneo en ambos grupos?

2.- Tiempo requerido para la instrucción.

Este segundo aspecto cobra importancia, en virtud de --- que el Sistema de Instrucción Personalizada proporciona al estudiante la oportunidad de avanzar a su propio paso, lo --- cual permite abreviar o extender la duración del curso, que en el sistema tradicional es fija.

### III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### A. Hipótesis

Con el objeto de determinar estadísticamente si existe alguna diferencia significativa entre los resultados obtenidos por los dos sistemas de enseñanza que se comparan en esta investigación, se formulan tres hipótesis nulas que se probarán posteriormente. Las tres hipótesis se refieren a los grupos experimental (enseñanza personalizada) y de control (enseñanza tradicional) que recibieron el mismo curso de Circuitos I en el Instituto Tecnológico Regional de Querétaro.

Ho1: El rendimiento es igualmente homogéneo en los dos grupos motivo de este estudio ( $S_e^2 = S_c^2$ ).

Ho2: No existe ninguna diferencia entre el rendimiento promedio de los dos grupos de alumnos considerados en este estudio ( $\mu_e = \mu_c$ ).

Ho3: El tiempo de instrucción necesario para cubrir el programa de estudios de Circuitos I, es independiente del rendimiento obtenido por los estudiantes del grupo experimental ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ ).

#### B. Definiciones operativas

En el contexto de este trabajo, se usará como medida de rendimiento, el puntaje obtenido por los estudiantes en un examen final de materia, común a los grupos experimental y de control, elaborado sobre la base de los objetivos de instrucción señalados en el programa de estudios.

La medición del tiempo se hace con base en las semanas efectivas de trabajo, las cuales constituyen una medida -- constante en el grupo de control y variable en el grupo ex perimental. Una semana de trabajo está constituída por o-- cho horas de clase para esta materia.

Se entenderá por curso tradicional, aquél en el cual el conocimiento es transmitido por exposición del maestro utilizando ayudas visuales y/o audiovisuales y laboratorios de solución de problemas prácticos. Al grupo que se le aplicó este procedimiento se le dió el nombre de grupo de control.

El curso personalizado se define aquí en función de las características particulares de las cuales se ha hecho una exposición general en los capítulos anteriores. El grupo -- que recibió este tipo de enseñanza se denomina grupo experi mental.

#### IV. MARCO METODOLÓGICO

##### A. Naturaleza de los datos

Los datos recogidos en esta investigación, son, básicamente, dos por cada estudiante: uno se refiere al rendimiento alcanzado en el curso, y se expresa con una calificación comprendida entre cero y cien. El otro, es la duración del curso, medida también en forma individual. Esta duración varía de trece a dieciseis semanas en el grupo experimental, y es fija en el de control (quince semanas).

La medida que se realizó sobre el rendimiento alcanzado por los estudiantes de ambos grupos, se fundamentó en cincuenta y un objetivos específicos de instrucción, propuestos a través de catorce unidades de estudio. Cada estudiante demostró haber logrado los objetivos propuestos y recibió, en función de eso, una calificación que representa el porcentaje de objetivos cubiertos satisfactoriamente. Así por ejemplo, un estudiante cuya nota es cien, alcanzó satisfactoriamente todos los objetivos del curso, o sea cincuenta y uno. Pero un estudiante que obtuvo sesenta y cinco como calificación, quiere decir que cubrió satisfactoriamente sólo treinta y tres objetivos.

La medida de tiempo se realizó por medio de una gráfica de avance individual (ver anexo).

##### B. Instrumentos

Las evaluaciones que se realizaron de ambos grupos, tuvieron diferentes modalidades en su fase formativa. A continuación se describe cada uno de los casos; sin embargo, la evaluación se describe cada uno de los casos; sin embargo, la evaluación

luación sumativa, que es la que se considera en este estudio, fue la misma para ambos grupos.

#### 1. Grupo de control

Este grupo fue sometido a cuatro evaluaciones a lo largo de las quince semanas. Estas evaluaciones tenían la característica de incluir, a partir de la segunda, aquellos objetivos que no habían sido cubiertos por el estudiante, en las unidades anteriores.

La calificación final, que aparece en el cuadro No. 1 de la sección VI de este trabajo, se estructuró considerando aquellos objetivos que el estudiante había cubierto satisfactoriamente, tomando como base los resultados obtenidos en un examen final que incluía ítemes de evaluación del logro de los cincuenta y un objetivos específicos del programa, y que era común para este grupo y para el experimental.

#### 2. Grupo experimental

Este grupo tuvo catorce evaluaciones, es decir, una para cada unidad, teniendo los estudiantes la oportunidad de revisar su material de estudio y presentar un nuevo examen sobre la misma unidad, en caso de fallar en el primer intento. Una vez concluidas las catorce unidades de estudio, los estudiantes tomaron el mismo examen final que los del grupo de control y se dieron sus resultados de la misma manera que los de aquél, o sea, por medio de calificaciones comprendidas entre cero y cien.

Como puede observarse, los resultados que se tabulan en el Cuadro No. 1 (Sección VI), se obtuvieron de la aplicación de un instrumento común. Este instrumento se estructuró, lo mismo que los instrumentos usados para las evaluaciones parciales, tomando los ítemes del Banco de Ítemes que se ha -- formado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica del Instituto Tecnológico Regional de Querétaro para esta materia.

Los ítemes utilizados son del tipo de desarrollo y análisis, entendiendo por ítemes de desarrollo, dentro de las materias de ingeniería, aquellos que normalmente incluyen -- cálculos y, en el caso de la ingeniería eléctrica, decisiones respecto a las características de un circuito. Los ítemes de análisis, como su nombre lo indica, requieren que el estudiante descomponga un circuito en sus partes constitutivas, trabaje con las interacciones que encuentre entre e -- llas, caracterice el tipo de circuito de que se trata y decida si el diseño y funcionamiento corresponden con las especificaciones establecidas para cada tipo de circuito.

En esta materia, la utilización de pruebas objetivas se reduce normalmente a las unidades iniciales, en las que el estudiante está adquiriendo conceptos, nomenclaturas y terminología relacionada con la materia. Sin embargo, en las unidades de aplicación, se utilizan preferentemente ítemes -- que no son del tipo objetivo tradicional y cuya tendencia -- es la de estructurar pruebas con referencia a los criterios señalados en los objetivos de instrucción.

La validez de estos ítemes "no objetivos", es una validez aparente que se logra pidiendo la intervención de los integrantes del Departamento de Ingeniería Eléctrica, y reestructurando, con base en las opiniones dadas, aquellos ítemes que así lo requieran.

Por otro lado, se logra una validez adicional para los objetivos de instrucción con base en los cuales se estructura un ítem, al observar a los estudiantes en su trabajo de laboratorio, en sus prácticas industriales y en materias más avanzadas. Una vez que se puede tener confianza en el ítem, se incluye en el Banco correspondiente a la materia en cuestión.

Para aquellos ítemes objetivos que se utilizan en las unidades iniciales, se sigue el procedimiento tradicional de análisis de ítemes objetivos.

### C. Población investigada

La población que se investiga, está constituida por sesenta y ocho estudiantes de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Regional de Querétaro, cuyas edades oscilan entre los veintiuno y los treinta años. Todos se inscribieron como alumnos regulares en el quinto semestre de la carrera, es decir, que todos habían aprobado la totalidad de las materias correspondientes al cuarto semestre.

La forma en que fueron asignados los estudiantes a cada uno de los grupos fue totalmente al azar, pues la decisión de tomar un grupo determinado como experimental y el otro

como control, fue posterior a la formación de los dos grupos.

Las características académicas del grupo experimental y del grupo de control formados para esta investigación, son semejantes, dado que se considera a todos los estudiantes como un solo grupo que es dividido en secciones exclusivamente para facilitar la labor docente, y que en este caso particular, recibieron el mismo curso siguiendo metodologías diferentes.



## V. TRABAJO DE CAMPO

### A. Organización

La planificación del experimento motivo de este estudio, se hizo con base en ciertas condiciones existentes en el Instituto Tecnológico Regional de Querétaro, tales como la disponibilidad de un grupo de sesenta y ocho estudiantes regulares (es decir, que habían acreditado todas las materias del nivel anterior), que estaban inscritos para llevar el curso de Circuitos Eléctricos I.

Las condiciones de horarios, programas, materiales de estudio y profesor, se controlaron asignando a los dos grupos que se formaron (de treinta y cuatro estudiantes cada uno), los mismos elementos de trabajo, el mismo profesor y el horario más parecido posible.

Con base es estas condiciones y recursos, se adoptó el modelo experimental siguiente:

$$\begin{array}{r} R \quad X_1 \quad O_1 \\ R \quad X_2 \quad O_2 \end{array}$$

en donde R indica la asignación al azar de los sujetos que forman cada uno de los grupos;  $X_1$  indica el tratamiento 1, en este caso la instrucción tradicional;  $X_2$  indica el tratamiento 2, o sea, la instrucción personalizada en nuestro caso y  $O_1$  y  $O_2$ , representan las observaciones realizadas después de concluidos ambos tratamientos, esto es, el examen de fin de cursos practicado a ambos grupos.

La representación simbólica utilizada en este diseño, - se debe a Campbell et al (1966; p. 18).

En el grupo de control (tratamiento 1), se desarrolló - el curso en forma tradicional, es decir, con exposiciones - del maestro utilizando como ayuda la pizarra y el retroproyector. Además, semanalmente se programó una sesión de trabajo asesorado de dos horas de duración, que consistió en - la solución de problemas de aplicación. Los estudiantes tenían como guía el programa de estudios, que contiene catorce unidades y la bibliografía necesaria para cubrir todos - los temas del curso, constituida por dos libros básicos y - trece de consulta, así como una guía de estudios impresa es pecialmente para ese curso por el Departamento de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Querétaro.

El grupo experimental (tratamiento 2), recibió el curso de acuerdo con los lineamientos del Plan Keller. A cada estudiante se le entregó un texto preparado especialmente para el curso, que incluía las catorce unidades señaladas por el programa y un "Manual del Estudiante". En éste último, - se le daban al estudiante todas las "reglas del juego" a -- las cuales debía ajustarse la actividad durante el curso. - Se incluyó también un calendario del curso, que contenía in formación sobre todas las actividades programadas (conferencias, visitas a centros de trabajo, sesiones de laboratorio, fechas de examen, etc.).

La proporción de estudiantes por monitor, fue de 1 a 7

aproximadamente, pues se contó con cinco monitores que auxiliaron al maestro en las actividades de aplicación y calificación de exámenes, asesoría de estudiantes y control de expedientes personales.

Cada expediente personal, contenía una gráfica individual de avance, un cuestionario preliminar contestado por el estudiante, que sirvió para la verificación de los conocimientos que éste tenía acerca de todos los procedimientos usados en el curso y las hojas de respuesta de cada uno de los exámenes presentados por el estudiante ya fuese que los hubiera aprobado o no. En el anexo se presenta una copia de la Gráfica Individual de Avance.

Se programó una reunión semanal entre los monitores y el maestro, con el objeto de informar a éste sobre el desarrollo del curso y el análisis de casos especiales (estudiantes atrasados, muy adelantados o ausentes; problemas con los materiales de estudio o con los exámenes; estudio de posibles mejoras al curso, etc.). En el anexo se incluye un ejemplar de la hoja de control utilizada por los monitores.

Cabe hacer la aclaración de que ambos grupos recibieron, a lo largo del curso, una sesión semanal de dos horas de laboratorio. (El horario señala ocho horas de trabajo semanales para esta materia). Sin embargo, no se describe esta parte del curso ni se consideran los resultados obtenidos,

en virtud de que usualmente el curso de laboratorio ha sido personalizado y abierto para los estudiantes aun cuando la parte teórica se haya desarrollado en forma tradicional. Así pues, ambos grupos recibieron exactamente el mismo tratamiento en la parte práctica del curso. Un curso de laboratorio se considera abierto, cuando el estudiante tiene acceso a las instalaciones, instrumental, etc., en un horario flexible, con la condición de que registre su turno con veinticuatro horas de anticipación por lo menos.

#### B. Procedimientos estadísticos

La recopilación de la información necesaria para realizar el análisis estadístico de resultados en este trabajo, no requirió cálculos complicados; sin embargo, para asegurar la confiabilidad de la información recogida, principalmente en lo que respecta al rendimiento de los estudiantes, se realizó un trabajo previo de entrenamiento de monitores, dado que fueron ellos los directamente responsables del proceso de evaluación del grupo experimental.

Se inició el trabajo con una selección cuidadosa de aquellos estudiantes que reunieran características apropiadas para desempeñar la función de monitores; por ejemplo, haber cursado en el semestre anterior el curso de Circuitos Eléctricos I con el cual iban a trabajar, con un buen rendimiento; tener características de aceptación social entre sus compañeros para facilitar la labor de asesoría; asistir al curso de entrenamiento y aprobar la evaluación realizada

antes de hacer el registro definitivo del equipo de monitores.

Otra actividad importante fue el diseño de los formatos de control, hojas de informe semanal, gráficas de rendimiento individuales y de grupo y el diseño del procedimiento para manejar adecuadamente el banco de ítemes para la materia.

Finalmente, cabe hacer mención de todo el trabajo de planificación de ambos cursos, con base en los objetivos señalados por el programa de estudios de la materia, pues la influencia de esta etapa en los resultados fue definitiva. Durante este período preliminar, se estructuraron todos los materiales didácticos y se planearon todas las actividades para ambos cursos.



## VI. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

### A. Clasificación de la información

En el Cuadro No. 1 de esta sección, se tabulan los datos relativos a las medidas de rendimiento y tiempo para cada estudiante, en los grupos experimental y de control del curso de Circuitos Eléctricos I.

Se ha utilizado la letra X para representar los datos relativos a las medidas de rendimiento y Y para las medidas de tiempo. Asimismo, los subíndices e y c, se refieren a los grupos experimental y de control respectivamente. Como parte adicional a la información de la tabla, se han calculado las medias y varianzas del rendimiento, antes de iniciar el tratamiento estadístico.

### B. Tratamiento estadístico

El tratamiento estadístico involucrado en este estudio, consiste en desarrollar el contraste de las tres hipótesis que se formularon anteriormente. En los tres casos, se utilizará un nivel de significación alfa = 0.05.

Dado que para la prueba de la tercera hipótesis sólo se emplean los datos relativos al grupo experimental, se elaboró el Cuadro No. 2, en el cual se distribuyen los puntajes de los estudiantes teniendo en cuenta el tiempo empleado por cada uno de ellos en la instrucción.

En el cuadro No. 3 de esta sección, se hace un resumen de los resultados obtenidos en la prueba de las hipótesis, de manera que la interpretación y el análisis de los resul-

tados se facilite, así como la consulta de las personas interesadas solamente en esta parte del trabajo.

TABLA 1

Tabulación de resultados

EST.	GRUPO DE CONTROL			GRUPO EXPERIMENTAL		
	PUNTAJE $X_c$	TIEMPO $Y_c$	$X_c^2$	PUNTAJE $X_e$	TIEMPO $Y_e$	$Y_e^2$
1	95	15	9025	90	15	8100
2	75	15	5625	80	13	6400
3	80	15	6400	100	14	10000
4	80	15	6400	100	15	10000
5	50	15	2500	90	16	8100
6	60	15	3600	100	13	10000
7	60	15	3600	90	13	8100
8	70	15	4900	100	15	10000
9	70	15	4900	100	14	10000
10	60	15	3600	95	15	9025
11	65	15	4225	90	13	8100
12	60	15	3600	95	13	9025
13	50	15	2500	100	15	10000
14	50	15	2500	95	16	9025
15	60	15	3600	90	15	8100
16	80	15	6400	80	14	6400
17	80	15	6400	85	15	7225
18	90	15	8100	100	16	10000
19	95	15	9025	80	16	6400
20	90	15	8100	90	16	8100
21	80	15	6400	85	13	7225
22	85	15	7225	100	15	10000
23	80	15	6400	95	15	9025
24	60	15	3600	80	15	6400
25	55	15	3025	90	13	8100
26	70	15	4900	85	14	7225
27	50	15	2500	90	15	8100
28	80	15	6400	90	15	8100
29	80	15	6400	100	16	10000
30	85	15	7225	90	15	8100
31	60	15	3600	80	15	6400
32	90	15	8100	90	13	8100
33	70	15	4900	85	14	7225
34	65	15	4225	90	16	8100
SUMAS	2430	510	179900	3100	496	284200

## 1. Cálculos básicos

Grupo de control

Cálculo de la media del rendimiento:

$$\bar{X}_c = \frac{\sum X_c}{n} = \frac{2430}{34} = 71.470588 \quad \text{o bien} \quad \bar{X}_c = 71.47$$

Cálculo de la varianza de los puntajes obtenidos:

$$S_c^2 = \frac{\sum X_c^2}{n} - \left( \frac{\sum X_c}{n} \right)^2 = \frac{179900}{34} - \left( \frac{2430}{34} \right)^2$$

$$S_c^2 = 183.1315 \quad \text{y} \quad S_c = 13.532608$$

Grupo experimental

Cálculo de la media del rendimiento:

$$\bar{X}_e = \frac{\sum X_e}{n} = \frac{3100}{34} = 91.17647 \quad \text{o bien} \quad \bar{X}_e = 91.18$$

Cálculo de la varianza de los puntajes obtenidos:

$$S_e^2 = \frac{\sum X_e^2}{n} - \left( \frac{\sum X_e}{n} \right)^2 = \frac{284200}{34} - \left( \frac{3100}{34} \right)^2$$

$$S_e^2 = 45.6749 \quad \text{y} \quad S_e = 6.758321$$

## 2. Contraste de hipótesis

La primera hipótesis se refiere a la homogeneidad del rendimiento entre los dos grupos, es decir, se plantea que:

$$H_0: S_c^2 = S_e^2$$

Para determinar si esta hipótesis nula puede aceptarse como verdadera, efectuaremos una prueba F.

Ya se obtuvieron anteriormente los valores:

$$S_c^2 = 183.1315 \quad \text{y} \quad S_e^2 = 45.6749$$

de acuerdo con estos valores, se puede calcular F, como:

$$F = \frac{183.1315}{45.6749} = 4.0094559$$

En este caso, los grados de libertad son:

$$gl = n - 1 = 34 - 1 = 33$$

El valor crítico de F para estos grados de libertad y  $\alpha = 0.05$ , es:

$$0.95 F_{33, 33} = 1.81$$

determinado por interpolación en una tabla de F.

Comparando, se observa que la F calculada es significativa, o sea, que se presenta suficiente evidencia de heterogeneidad entre las varianzas, como para poder rechazar la hipótesis nula:  $H_0: S_e^2 = S_c^2$ .

Para la segunda hipótesis, se efectuará una prueba t de Student, dado que esta hipótesis postula que las medias de rendimiento en ambos grupos son iguales, es decir:

$$H_0: \mu_e = \mu_c$$

El cálculo de t se realiza por medio de la siguiente fórmula:

$$t = \frac{(\bar{X}_e - \bar{X}_c) - (\mu_e - \mu_c)}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n} + \frac{S_c^2}{n}}}$$

como la hipótesis plantea que  $\mu_e = \mu_c$ , entonces el término  $(\mu_e - \mu_c)$  es igual a cero y el valor de t se reduce a:

$$t = \frac{(\bar{X}_e - \bar{X}_c)}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n} + \frac{S_c^2}{n}}}$$

$$t = \frac{91.17647 - 71.47}{\frac{45.6749}{34} + \frac{183.1315}{34}} = \frac{19.706470}{2.5941472}$$

$$t = 7.5965118$$

Esta  $t$  calculada deberá compararse con una  $t$  crítica -- determinada en una tabla de  $t$  para alfa = 0.05 y para los -- grados de libertad adecuados.

En virtud de que la prueba anterior demostró que las varianzas de ambos grupos son significativamente diferentes, -- debemos tomar este hecho en cuenta al efectuar el contraste de  $t$ . Una forma de hacerlo, es emplear el procedimiento propuesto por Behrens y Fisher, que consiste en la modificación del cálculo de los grados de libertad con respecto a la forma de determinarlos en el procedimiento general para el cálculo de  $t$  (o sea, cuando las varianzas son iguales). Behrens y Fisher proponen la siguiente ecuación:

$$f = \frac{U^2}{\frac{V^2}{n-1} + \frac{W^2}{n-1}}$$

donde:  $V = \frac{S_e^2}{n} = \frac{45.6749}{34} = 1.3433794$

$$W = \frac{S_c^2}{n} = \frac{183.1315}{34} = 5.3862205$$

$$U = V + W = 1.3433794 + 5.3862205 = 6.7295999$$

$$f = \frac{45.287514}{0.0546869 + 0.8791324} = \frac{45.287514}{0.9338195}$$

$$f = 48.497085$$

Dentro del procedimiento de Behrens y Fisher, se seña-

la que debe adoptarse siempre el entero más próximo a la  $f$  calculada como valor de los grados de libertad. En nuestro caso, adoptaremos  $gl = 48$ . Así, tenemos que el valor crítico de  $t$  es:

$$0.95^{t_{48}} = 2.013$$

Por comparación con el valor calculado ( $t=7.5965118$ ),-- se observa que esta  $t$  obtenida es significativa, o sea que existe una diferencia significativa entre las medias de rendimiento de los grupos experimental y de control y por lo tanto se rechaza  $H_0$ .

El contraste de la tercera hipótesis, que se refiere al rendimiento de los estudiantes en el grupo experimental, de acuerdo con el tiempo utilizado en la instrucción y que postula que no hay diferencia entre las medias de rendimiento, entre los cuatro grupos que han quedado definidos, o sea:

$$H_03: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

se hará por medio de un análisis de varianza de un factor.-- Para esto, el grupo experimental ha quedado dividido en cuatro subgrupos de acuerdo con el tiempo utilizado en la instrucción (13, 14, 15 o 16 semanas). En la tabla No. 2 se tabulan los datos para este análisis.

Las fórmulas utilizadas para el análisis de varianza de un factor son:

$SS_{\text{INTER}} = \sum n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2$  para la suma de cuadrados entre los grupos.

$SS_{INTRA} = \sum (X_{ij} - \bar{X}_{.j})^2$  para la suma de cuadrados dentro de los grupos.

TABLA 2

Datos para el análisis de varianza del grupo experimental

Duración del curso en semanas				
13	14	15	16	
80	100	90	90	
100	100	100	95	
90	80	100	100	
90	85	95	80	
95	85	100	90	
85		90	100	
90		85	90	
90		100	80	
		95	90	
		80	90	
		90	90	
		90	90	
		80		
720	450	1285	645	
$n_1 = 8$	$n_2 = 5$	$n_3 = 14$	$n_4 = 7$	
$\bar{X}_1 = 90$	$\bar{X}_2 = 90$	$\bar{X}_3 = 92.142$	$\bar{X}_4 = 92.142$	

$$SS_{INTER} = \frac{720^2}{8} + \frac{450^2}{5} + \frac{1285^2}{14} + \frac{645^2}{7} - \frac{3100^2}{34}$$

$$SS_{INTER} = 64800 + 40500 + 117944.64 + 5932.142 - 282647.05$$

$$SS_{INTER} = 29.73$$

$$SS_{INTRA} = 284200 - \frac{720^2}{8} + \frac{450^2}{5} + \frac{1285^2}{14} + \frac{645^2}{7}$$

$$SS_{\text{INTRA}} = 1523.22$$

Los grados de libertad para cada una de las sumas de cuadrados calculadas son:

$$gl_{\text{INTER}} = J - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$gl_{\text{INTRA}} = N - J = 34 - 4 = 30$$

Los cuadrados medios son:

$$MS_{\text{INTER}} = \frac{SS_{\text{INTER}}}{gl_{\text{INTER}}} = \frac{29.73}{3} = 9.91$$

$$MS_{\text{INTRA}} = \frac{SS_{\text{INTRA}}}{gl_{\text{INTRA}}} = \frac{1523.22}{30} = 50.774$$

Por último, la razón F es:

$$F = \frac{MS_{\text{INTER}}}{MS_{\text{INTRA}}} = \frac{9.91}{50.774} = 0.1951786$$

Para este caso, el valor crítico de F es, de acuerdo con las tablas:

$$0.95^{F}_{3, 30} = 2.92$$

Como puede observarse, la F calculada no es significativa al nivel alfa = 0.05.

Para facilitar el análisis de resultados, éstos se resumen en la Tabla No. 3. Las conclusiones que se anotan en esta tabla se fundamentan en el contraste de las hipótesis con un nivel de significación de 0.05 en todos los casos.

### C. Resultados

Los resultados obtenidos en el tratamiento estadístico de los datos, se resumen a continuación y se incluye la decisión a la que se ha llegado.

TABLA 2  
Resultados

HIPOTESIS	PRUEBA	VALOR OBTENIDO	VALOR CRITICO	CONCLUSION
$H_01: S_e^2 = S_c^2$	F	4.0	1.810	Se rechaza $H_01$
$H_02: \mu_e = \mu_c$	t	7.6	2.013	Se rechaza $H_02$
$H_03: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$	ANDEVA DE UN FACTOR	0.2	2.92	Se conserva $H_03$

#### D. Análisis de resultados

El resultado obtenido en el contraste de la hipótesis  $H_01$ , indica que el rendimiento de los estudiantes que recibieron el curso de Circuitos Eléctricos I bajo el Sistema de Instrucción Personalizada, es más homogéneo que para el curso tradicional. Esto podría interpretarse diciendo que la atención individualizada ayuda a los estudiantes con dificultades en el aprendizaje, a obtener un rendimiento más próximo al de aquellos estudiantes que aprenden más rápidamente. Sin embargo, esta afirmación debería ser corroborada por otros estudios antes de ser tomada como un resultado definitivo.

El segundo resultado indica que las medias de rendimiento son significativamente diferentes, siendo superior la del grupo experimental. En las condiciones en que se reali-

zó este experimento, este resultado cobra una importancia - muy grande, .dado que, de haber seguido ambos grupos un procedimiento igual de enseñanza, se hubieran obtenido, teóricamente, resultados semejantes en el rendimiento, por tratarse de grupos cuyas características académicas, como ya - se había señalado, eran las mismas.

La interpretación que puede hacerse del tercer resultado, es que el nivel de rendimiento alcanzado por los estudiantes es independiente del tiempo utilizado en el aprendizaje. No obstante, la importancia de este resultado radica en el hecho de que en el curso personalizado, la cantidad - de objetivos de instrucción que un estudiante debe cubrir - satisfactoriamente es fija y el tiempo para lograrlo es variable, mientras que para el curso tradicional el tiempo es fijo aun cuando no todos los estudiantes hayan alcanzado la totalidad de los objetivos, al término del tiempo programado. Esta situación se refleja en el hecho de que ninguno de los estudiantes del grupo experimental recibió una calificación reprobatoria, que en el caso particular del Instituto Tecnológico Regional de Querétaro, equivale a menos del 70% de objetivos de instrucción cubiertos satisfactoriamente.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### A. Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo, se puede concluir que:

- 1.- La instrucción personalizada tiende a producir mejores resultados en cuanto al rendimiento de los estudiantes se refiere. Esto es, produce una media de rendimiento más alta.
- 2.- La instrucción personalizada hace que los rendimientos individuales de los estudiantes se agrupen en forma más estrecha alrededor de la media que cuando se usa la enseñanza tradicional.
- 3.- La enseñanza personalizada requiere prácticamente el mismo tiempo para el estudio de un programa de materia, que la enseñanza tradicional.
- 4.- Un estudiante medio obtiene aproximadamente el mismo resultado en su rendimiento, independientemente del tiempo que invierta en terminar un curso, cuando éste está programado en forma individualizada.

### B. Recomendaciones

- 1.- Las conclusiones anteriores, por estar basadas en un solo experimento, no pueden ser generalizadas a otras situaciones que difieran sensiblemente de aquellas en las que se obtuvieron los resultados aquí presentados. Para evitar la aparición de situaciones no controladas cuando se emplea la instrucción personalizada, se recomienda seguir siempre fiel

mente los lineamientos teóricos y operativos señalados por los autores, de manera que si, en algún caso, los resultados obtenidos no difieren en forma significativa de los obtenidos con sistemas tradicionales, se deba precisamente a causas reales y no a la utilización equivocada del sistema, o incluso a errores de interpretación a nivel conceptual.

2.- Se recomienda llevar a cabo otras investigaciones que pueden incluir, por ejemplo, los siguientes temas:

a).- ¿Qué tipo de estudiante obtiene mayor éxito en los cursos personalizados?

b).- ¿Cuál es la actitud de los estudiantes de nivel superior respecto al Sistema de Instrucción Personalizada? ¿Influye esa actitud en el rendimiento obtenido?

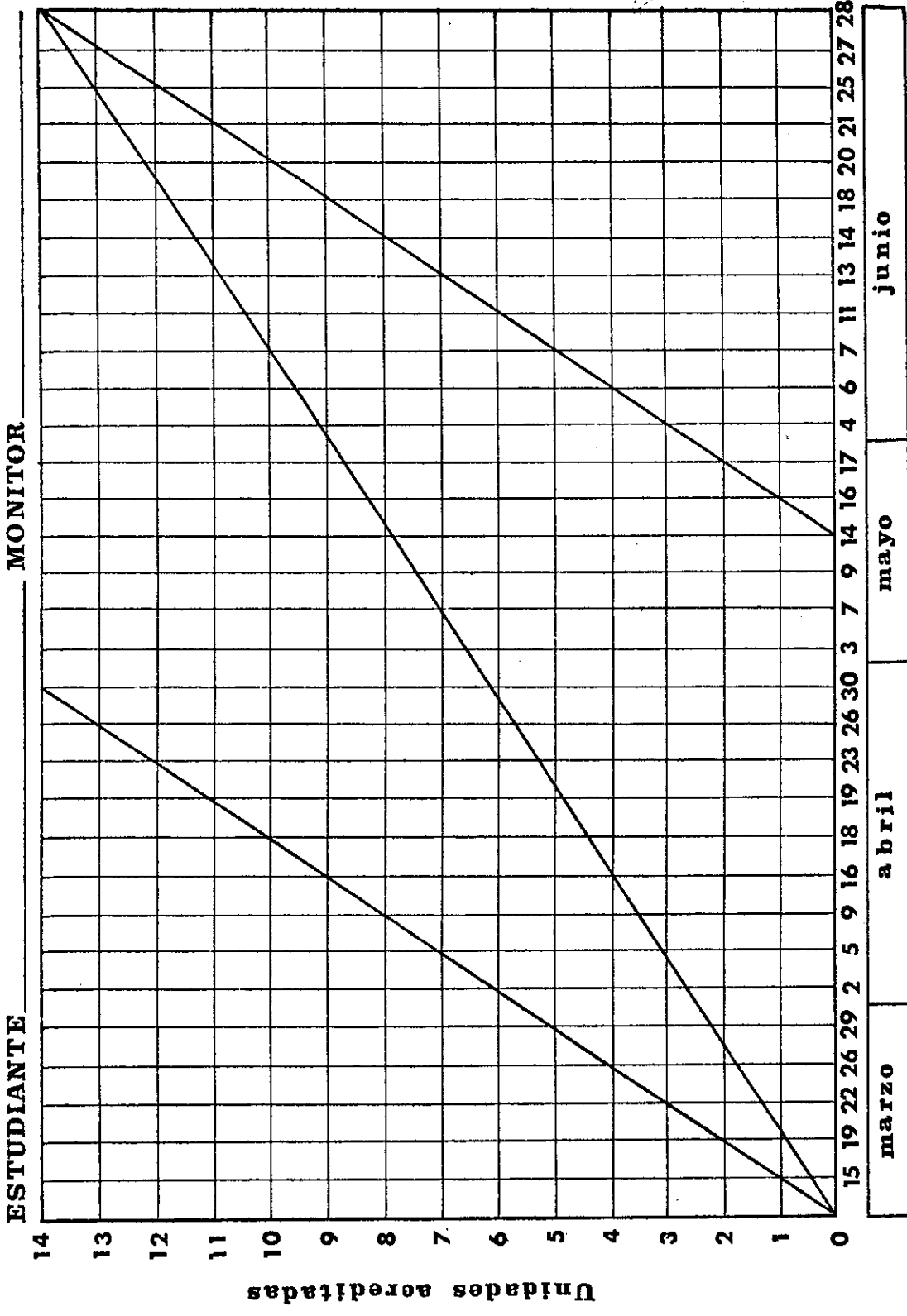
c).- ¿Produce el Sistema de Instrucción Personalizada algún efecto colateral positivo o negativo que tenga repercusión sobre los hábitos de estudio de los estudiantes?

3.- Una última recomendación que se hace, es la de utilizar ampliamente el Sistema de Instrucción Personalizada, en virtud de que ya son muchas las pruebas de su superioridad sobre el método expositivo tradicional que prácticamente es el único que se utiliza en muchos centros de enseñanza superior. Sin embargo, deberá estarse siempre seguro de utilizar lo correctamente, sin tratar de aportar nuevos procedimientos que puedan desvirtuar el sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

- Born, D. Instructor manual for development of a personalized instruction course. Utah University, 1967.
- Glass, G. V. y Stanley, J. C. Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales. Editorial Prentice Hall internacional, 1974.
- Gómez, J. H. SIP, una innovación en la enseñanza superior. México, Editorial Limusa, 1974.
- Keller, F. S. y Ribes, I. E. Modificación de conducta: aplicaciones a la educación. México, Editorial Trillas, 1973.
- México. Dirección General de Educación Superior. Puntos importantes para el desarrollo de un curso bajo el Sistema de Instrucción Personalizada. Imprenta de la D.G.E.S., 1974.
- Sánchez, J. J. "Efectos de guías de estudio sobre el tiempo de examinación, calificación y número de reexaminaciones en un curso personalizado a nivel universitario. Memorias de I Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta. México, Editorial Trillas, 1974.
- Speller, P. et al. "Aplicación del Sistema de Instrucción Personalizada a la enseñanza del desarrollo psicológico". Memorias del I Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta. México, Editorial Trillas, 1974.
- Ulrich, R.; T. Stachnick y J. Mabry. Control de la conducta humana. México, Editorial Trillas, 1972.
- Wilson, S. R. y D. T. Tosti. "Learning is getting easier". Individual Learning Systems. San Rafael, California, EUA, 1972.
- Winer, J. B. Statistical principles in experimental design. McGraw Hill Book Company, Inc., 1962.

# GRAFICA ACUMULATIVA DE RENDIMIENTO



Oportunidades de examen

HOJA DE CONTROL

NOMBRE DEL ALUMNO \_\_\_\_\_

MATERIA \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_ CICLO \_\_\_\_\_

UNIDAD	EXAMEN (CLAVE)	RESULTADO	FECHA	MONITOR (FIRMA)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

