

CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

"RELACIONES ENTRE LAS EXPECTATIVAS DE TRES MODALIDADES
DE EVALUACION PARA SUJETOS CON ANTECEDENTES
ALTOS Y BAJOS EN APROVECHAMIENTO
ACADEMICO"

T E S I S

Que para obtener el grado de Maestro en Ciencias en la
especialidad de Educacion

P r e s e n t a

Licenciado en Psicología
Alicia Moreno Cedillos

Director de Tesis: Doctor Ely Rayek Zaga
Profesor Titular "A"
Jefe de la División de
Universidad Abierta
Facultad de Psicología
Universidad Nacional
Autónoma de México.

Julio, 1979

RELACION ENTRE LAS EXPECTATIVAS DE TRES MODALIDADES DE EVALUACION
PARA SUJETOS CON ANTECEDENTES ALTOS Y BAJOS
EN APROVECHAMIENTO ACADEMICO

C O N T E N I D O

	Página
Introducción	1
Planteamiento del problema	22
Método	25
A) Sujetos	25
B) Escenario	25
C) Material	25
D) Variables	28
E) Diseño	29
Tratamiento de los resultados	31
Procedimiento	32
Resultados	34
A) Calificaciones en la evaluación	34
B) Tiempos de ejecución	35
C) Tiempo de lectura del texto	36
D) Antecedentes académicos	36
E) Modalidades de evaluación	37
F) Antecedentes académicos por modalida- des de evaluación	39
Discusión	40
Bibliografía	46

Página

Apéndices

A) Texto de lectura	54
B) Instrucciones para el cuestionario de opción múltiple	62
C) Instrucciones para el cuestionario de ensayo	63
D) Instrucciones para el cuestionario de completamiento de oraciones	64
E) Cuestionario de ensayo	65
F) Cuestionario de opción múltiple	66
G) Cuestionario de completamiento de ora ciones	68
H) Procedimiento simplificado de análi-- sis de ítems para los tests de aprove chamiento	69

Gráficas

Figura 1. Comparación de calificaciones medias de los grupos experimen <u>en</u> tales	72
Figura 2. Comparación de las medias de - tiempo de ejecución en los --- cuestionarios por los grupos-- experimentales	73

	Página
Figura 3. Comparación de las medias de - tiempo invertido en la lectura del texto por los grupos expe- rimentales	74
Figura 4. Comparación de las medias de - calificación para los diferen- tes antecedentes académicos ..	75
Figura 5. Comparación de las medias de - tiempo de ejecución para los - diferentes antecedentes acadé- micos	76
Figura 6. Comparación de las medias de - tiempo de la lectura del texto para los diferentes anteceden- tes académicos	77
Figura 7. Comparación de las medias de - calificación de las diferentes modalidades de evaluación	78
Figura 8. Comparación de las medias de - tiempo de ejecución en las di- ferentes modalidades de evalua- ción	79

	Página
Figura 9. Comparación de las medias de - tiempo de lectura del texto en las tres modalidades de evalua ción	80

Tablas

1. Resumen de la correspondencia entre - las tres modalidades de evaluación en el análisis de ítems	81
2. Resumen de resultados para los grupos experimentales	82
3. Resumen de pruebas t de student signi ficativas para las calificaciones ...	83
4. Resumen de las pruebas t de student - significativas para los tiempos de e- jecución	84
5. Resumen del análisis de varianza con calificaciones	85
6. Resumen del análisis de varianza con tiempos de ejecución	86
7. Resumen del análisis de varianza con tiempo en la lectura del texto	87

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

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

De todos los grandes problemas en educación quizá ninguno es tan difícil como el de tratar de investigar la forma precisa en que tiene lugar el aprendizaje. Muchos y variados han sido los esfuerzos de los grandes educadores en la historia de la civilización, y sus contribuciones más palpables han sido básicamente en el campo de los métodos de instrucción y de las teorías explicativas del proceso enseñanza-aprendizaje; todo ello dentro de un continuo que E. R. Hilgard (1978) divide en etapas desde la "más pura" investigación sobre aprendizaje, hasta la "más aplicada", o sea, la relativa a la adopción de una práctica aprobada, conteniendo por supuesto lo referente a la "tecnología de la enseñanza".

El campo que se cubre es vasto y comprende desde intentos teóricos hipotético-deductivos encaminados a la explicación del proceso aprendizaje, pretendiendo con ello el establecimiento de leyes generales; hasta esfuerzos concretos para la adquisición de habilidades específicas en situaciones igualmente específicas. -

Estos dos extremos contienen aproximaciones tanto pre-científicas, como protocientíficas y científicas propiamente dichas, pero todas con un común denominador: El fenómeno del aprendizaje y la retención del material.

La investigación del aprendizaje se ha encaminado a aspectos diversos, como son el papel del desarrollo psicológico (Gessell, 1966; Piaget, 1930; Montessori, en E. M. Standing, 1974; etc.), el arreglo de las contingencias de reforzamiento (Skinner, 1970), la planificación y diseño curricular (Gagné, 1965), taxonomías instruccionales (Bloom, 1972), efectos del aprendizaje de lectura (M. J. Adams y A. Collins, 1977; G. M. Kleiman, 1977), procesamiento del material escrito (Anderson, Goldberg y Hidde, 1971; J. H. Kane, 1977; R. M. Schwartz, 1976; Rothkopf, 1963; Rothkopf y Bisbicos, 1967; Hershberger, 1964; Hershberger y Terry, 1965), etc., por nombrar sólo unos cuantos.

Se cuenta pues con una extensa bibliografía ilustrativa del intenso y arduo trabajo de psicólogos y educadores, pero ¿Cuánto se puede realmente aprovechar de todo este acervo de evidencias para asegurar el in-

cremento y retención del material de aprendizaje?,
¿Hasta dónde se tiene conocimiento confiable y significativamente válido del proceso de aprendizaje? ¿Cómo es que se podrá controlar la situación multivariante del aprendizaje para lograr que la tecnología educativa y los postulados que la avalan alcancen sus objetivos a un nivel máximo de eficacia y generalización?

Ahora bien, para enmarcar particularmente el problema de referencia del presente estudio toca hacer mención a una línea de investigación sobre circunstancias que competen a la actividad de aprender. Específicamente, éste se refiere al procesamiento de la información como resultado de hacer preguntas sobre el material que el estudiante leerá (Rothkopf y Bidbicos, 1967; Hersberger, 1964; Hersberger y Terry, 1965).

Esta área de investigación surgió a partir de las observaciones de Gates (1917) y Jones (1923). Gates demostró beneficios substanciales sobre el aprendizaje de listas con sílabas sin sentido y de listas con breves pasajes, de tipo factual, en prosa, como resultado de la "recitación activa" (leer en voz alta). Jones, por su

parte, observó una superior ejecución en la segunda administración de una prueba sobre un material de lectura, acerca de la cual se le había advertido.

Además de estos trabajos, otros esfuerzos en esta dirección fueron desarrollados por otros autores (Hersberger, 1964; Hersberger y Terry, 1965); empero, no fue sino hasta 1967 cuando Rothkopf desarrolló la denominada Hipótesis Matemagénica, para explicar los efectos del cuestionamiento: "los lectores que encuentran preguntas entremezcladas en el texto, procesarán la información con mayor eficacia para poder ser capaces de responder a preguntas posteriores".

Rothkopf (1963) afirmó que el lector, frente al material escrito, presenta ciertas conductas cubiertas (no observables) ó de inspección. Si estas actividades dan origen a aprendizaje, entonces son matemagénicas (del griego mathema = aprendizaje y gignesthai = nacer) Este procesamiento matemagénico incluye actividades semejantes a la recitación silenciosa o de autoprueba, y a respuestas de solución de problemas o mediadoras.

El material de lectura tiene la característica de funcionar como estímulo para las conductas de inspección, y las consecuencias psicológicas derivadas de la exposición al material están relacionadas con la efectividad de ese estímulo (Rothkopf, 1963).

La secuencia de eventos sería, entonces: si el estímulo es efectivo, las conductas de inspección serán del orden de las matemagénicas, y, por lo tanto, tendrá lugar aprendizaje.

En 1967, Rothkopf y Bisbicos plantearon una explicación de cómo el cuestionamiento (hacer preguntas sobre el material de lectura) facilita las actividades matemagénicas, sirviendo como proveedor de contingencias selectivas. Desde este punto de vista, las conductas matemagénicas obedecen a una evolución adaptativa, extinguiéndose y re-arreglándose si no resulta en el aprendizaje necesario para responder a las preguntas, y fortaleciéndose cuando preceden ejecuciones exitosas.

El hacer preguntas (antes, durante o después) en el texto facilitará el procesamiento de la información

y la efectividad del material escrito como estímulo. Las conductas de inspección serán en mayor parte matemáticas, y el resultado, por consecuencias, será un mayor aprendizaje, del cual la medida más común en el salón de clases es un examen escrito. Es por esto que, dentro de esta línea de investigación, el examen de retención posterior a la lectura del texto sirve como índice de la efectividad del estímulo.

Una revisión de las referencias bibliográficas proporciona datos sobre algunos aspectos del cuestionamiento que facilitan el aprendizaje, a saber: cuando se presentan preguntas adjuntas -ésto es, preguntas cuya solución está en relación con el texto- los sujetos cuestionados prestan más atención y toman más tiempo en el estudio de éste, sobretodo en las últimas secciones, ya que se preocupan por encontrar la solución a esas preguntas. Esto se refleja en la solución de pruebas de criterio. En éstas se han denominado como preguntas repetidas a aquellas que aparecieron previamente en calidad de preguntas adjuntas, también llamadas relevantes o intencionales. Si las preguntas de la prueba criterio no

están típicamente relacionadas con las preguntas adjuntas, se les llama entonces nuevas, incidentales o irrelevantes, ya que la solución de éstas últimas no ha sido facilitada directamente al responder a las preguntas adjuntas (Rothkopf, 1965; Moresky y Wilcox, 1970; Rothkopf y Bloom, 1970).

Anderson (1976) dió a leer a estudiantes de educación media, un breve pasaje que explicaba el principio de la resistencia a la extinción como efecto del reforzamiento intermitente. Mas adelante, administró una prueba que requería la aplicación del principio a instancias particulares que podían ser idénticas, similares o distintas al ejemplo del texto. Los grupos de sujetos que leyeron un pasaje relevante ejecutaron significativamente mejor en cada tipo de ítem, en comparación con el grupo que leyó un pasaje control. Las calificaciones fueron muy altas para texto relevante preguntas idénticas, moderadamente bajas para texto relevante-preguntas similares, y significativamente bajas para texto relevante-preguntas distintas. Según Anderson, las frases del texto pudieron haber sido aprendidas por rela-

ción. Además, los ítems idénticos a la prueba, que repitieron ejemplos verbales del texto, pudieron no revelar inequívocamente si el estudiante había comprendido el principio. Sin embargo, los reactivos (ítems) similares y los distintos, no formaron un lenguaje sustantivo con el texto. Se puede decir que para obtener correctos esos ítems, se requería comprensión de la lectura.

Por otra parte, cuando se presentan, en la prueba criterio, preguntas adjuntas con ejemplos nuevos (preguntas nuevas), la ejecución de los sujetos es significativamente mejor que la de los sujetos con preguntas repetidas y con ejemplos idénticos del texto (Watts y Anderson, 1971). En este estudio se emplearon como sujetos a 300 estudiantes de último año de educación media, a los que se les indicó que respondieran a un problema insertado después de leer cada uno de cinco pasajes de 450 palabras. Estos pasajes explicaban un principio psicológico. El problema involucraba la identificación de un ejemplo del principio o el nombre del psicólogo asociado con él. Los grupos que recibieron

problemas que requerían la aplicación de los principios a ejemplos nuevos, ejecutaron significativamente mejor en el post-test que todos los otros grupos, incluyendo a los grupos que recibieron, en otra versión, problemas idénticos que repetían ejemplos descritos en el texto. El grupo que respondió a los problemas acerca del nombre del psicólogo asociado a los principios, fué el que ejecutó más bajo en el post-test, incluso que el grupo control de sólo lectura. Los autores argumentan que el insertar problemas de aplicación indujo a los estudiantes a procesar más concienzudamente el texto.

Por otro lado, mientras que Rothkopf y Bisbicos (1967), fracasaron al intentar obtener efectos selectivos usando preguntas que contenían palabras comunes, Quellmalz (1972), sí los obtuvo. Estos efectos selectivos o de selección, dan fuerte apoyo a la hipótesis Matemagénica. En general, se argumenta que la presencia de preguntas adjuntas facilita la selección del material de aprendizaje en categorías referentes a la información del texto.

Aquí cabe hacer mención al papel que juega el aprendizaje de la habilidad de lectura, ya que parece que la educación de las respuestas en las pruebas de criterio, está íntimamente relacionada con la comprensión del material escrito. Schwartz (1976), propone la adopción de técnicas o estrategias que faciliten la adquisición de la lectura, sobretodo en los niños. Sus resultados, que comparan la ejecución de niños normales y niños con deficiencia, apoyaron su sugerencia, ya que los sujetos que podían desarrollar la estrategia de imaginar los pasajes (niños normales) mejoraron dramáticamente la medida de comprensión de la lectura.

Otro hallazgo importante es lo referente a la facilitación del aprendizaje cuando se cuestiona con frecuencia dentro del texto. En este sentido, Frase (1967, 1968 a, 1968 b) y Frase, Patrick y Schumer (1970), con pruebas de ítems repetidos, y Boyd (1973) con un texto diferente al usado por Frase y sus colaboradores, obtuvieron una mejor ejecución cuando las preguntas adjuntas se insertaron con más frecuencia.

Los estudios de Roderick y Anderson (1968), utilizando un texto programado y pruebas de ensayo y de opción múltiple; y los de Anderson Myrow (1971), sugieren que la pregunta de respuesta breve (o pregunta de ensayo) es un elemento facilitativo del aprendizaje. Ellos observaron un pronunciado incremento en los puntajes, en el cuestionario de ensayo, sobretodo en su segunda aplicación, una semana después.

La situación o colocación de las preguntas adjuntas ha sido otra variable cuidadosamente revisada por Morasky (1972). El reportó que hay más fijación cuando las preguntas se proporcionan después del párrafo, que cuando se dan antes o cuando no se dan.- Anderson y Biddle (1974), reportaron que de 17 estudios revisados por ellos, 16 confirman la afirmación anterior.

La realimentación (feedback) y la respuesta abierta, también han demostrado ser variables facilitadoras del aprendizaje, cuando se presentan simultáneas a las preguntas adjuntas. (Maccoby, Michael y Levine, 1961; Anderson, 1967). Además lo correcto o incorrecto de las respuestas a ellas afectan la ejecución en la prueba

criterio (Rothkopf y Bloom, 1970; Rothkopf, 1972).

Con respecto a la adición de incentivos externos (por ejemplo, dinero) se ha observado una reducción en la eficacia de las preguntas adjuntas (Maccoby, Michael y Levine, 1961; Frase, Patrick y Schumer, 1970), que varía de manera inversa con la magnitud del incentivo.

Otra variable importante en el proceso matemagénico, lo constituye la historia previa de los sujetos. El estudio de Anderson, Reynolds, Schallert y Goetz (1976), proporcionó evidencia de los efectos de la historia previa de sus sujetos, para interpretar pasajes con dos posibles alternativas: 30 estudiantes de educación física y 30 estudiantes de educación musical, leyeron un pasaje que podría tener una interpretación de "escape de la presión" o de "lucha", y otro pasaje que podría ser interpretado en términos de "pasar la tarde jugando cartas" o de "tener una sesión de ensayo para ensamblar instrumentos de viento". Se elaboró un examen de opción múltiple que pudiera detectar la interpretación que los sujetos hacían del pasaje; los resultados mostraron una fuerte relación entre la historia de los sujetos y la

interpretación que dieron al mismo.

Hasta aquí, el análisis del procesamiento matemagénico se ha dirigido a los efectos de las preguntas adjuntas al texto de lectura; empero, la que ésto escribe encontró sólo dos trabajos (Rábago, 1978; y Pacheco y Saad, 1978), que analizan los efectos de la administración de instrucciones acerca del tipo de evaluación que recibirán los sujetos, posterior a la lectura de un texto, sobre el procesamiento de la información: ¿Responden mejor los estudiantes, al tipo de evaluación sobre el que fueron advertidos? Esto es, ¿Las instrucciones funcionan como facilitadoras de un proceso matemagénico selectivo?

Obviamente, respuestas a éstas preguntas pueden dar importantes sugerencias prácticas en el diseño de la instrucción.

El estudio de Rábago (1978), utilizó un texto escrito que contenía en forma simplificada (1135 palabras) los conceptos a) Conducta Operante, b) Conducta de Respuesta, c) Condicionamiento Operante, d) Condicionamien-

to de Respuesta, y e) Extinción (Esta información fué extraída de "Aprendizaje", de F. S. Keller, Ed. Paidós, 132, 1969). Este texto se presentó a seis grupos experimentales, tres de los cuales fueron informados, previamente a la lectura, sobre la modalidad de evaluación que se les había asignado (Opción Múltiple, Completamiento de Oraciones ó Ensayo), mientras que los otros tres grupos (que fungieron como controles) iniciaron la lectura sin más indicación que la de leer con cuidado y seguir las instrucciones escritas. Una vez terminada la lectura, se registraron los tiempos empleados en ella y se administraron consecutivamente los tres cuestionarios de evaluación previamente mencionados. Una vez más se hizo el registro de los tiempos de ejecución correspondientes a cada cuestionario. El orden de presentación de éstos fué determinado al azar, quedando bajo control de contrabalanceo incompleto.

Sus resultados muestran, contrariamente a lo esperado con base en la Hipótesis Matemagénica, que la advertencia sobre la modalidad de evaluación funcionó más como variable distractora, que como facilitadora del

procesamiento, ya que la ejecución del grupo control fué significativamente superior a la del grupo experimental, sobretodo en las respuestas de ensayo.

Esto último concuerda, en cierta forma, con los resultados de Roderick y Anderson (1968) y Anderson y Myrow (1971), quienes encontraron una ejecución superior en preguntas adjuntas de ensayo.

Rábago sugiere que sus resultados pudieran deberse a los efectos de la historia previa de instrucción y evaluación académica de los sujetos, sobre el procesamiento matemagénico. Según él, sus resultados pudieron haberse debido a la práctica que sus sujetos tenían en la solución de exámenes con preguntas de ensayo.

Esta sugerencia no se encuentra apoyada por los resultados de Pacheco y Saad (1978), quienes en un estudio en un principio semejante al de Rábago, pero con más elementos de control, encontraron superioridad en la ejecución de los sujetos que respondieron el cuestionario de Opción Múltiple. Ellas sugieren que ésto pudiera deberse a las habilidades de estudio de sus sujetos,

quienes habían estado expuestos constantemente a todo tipo de exámenes.

Estos hallazgos contradictorios sugieren la necesidad de explorar, tanto los efectos de las instrucciones sobre los procesos matemagénicos, como el tipo de instrumento que se utiliza para medirlos. Además, si hay efectos diferenciales en función de la historia académica de los estudiantes.

Antes de presentar el propósito del presente estudio, es importante recordar algunas de las recomendaciones y consideraciones que hacen varios autores respecto al uso indiscriminado e indiferenciado de los exámenes. Particularmente, Campbell y Stanley (1970), nos llaman la atención cuando afirman que: "los instrumentos de medición múltiples deberían ser un requisito ortodoxo en cualquier estudio sobre métodos de enseñanza". El planteamiento que hacen para llegar a esta conclusión dice que "así como una variable independiente dada arrastra un bagaje de caracteres específicos, teóricamente sin importancia, pero que pueden resultar los causantes del

efecto, así también cualquier instrumento de medición es un complejo en el cual el contenido correspondiente está necesariamente inserto en una situación instrumental concreta, cuyos detalles son marginales a la finalidad teórica. Así cuando utilizamos lápices y planillas de respuesta con calificación mecánica IBM solemos hacerlo por razones de conveniencia y no porque queramos incluir en nuestros puntajes la varianza debida a la habilidad de los empleados, la familiaridad con el formulario del test, la exactitud en la observación de las instrucciones, etc. Asimismo, nuestro examen de la competencia específica en un tema objeto de investigación por medio de pruebas consistentes en la redacción de ensayos habrá de efectuarse empleando como vínculos la habilidad literaria y el uso del vocabulario y, por lo tanto, deberá contener la varianza debida a esas fuentes que, con frecuencia, no son importantes para nuestros fines. Dada esa complejidad inherente a cualquier instrumento de medición nos encontramos con un problema cuando queremos generalizar los resultados a otros posibles instrumentos de medición. ¿A qué aspecto de posibles instrumentos de medición experimental, se

debió aquel efecto internamente válido? Como la finalidad de la enseñanza no es sólo la de preparar individuos para futuros exámenes de ensayo y objetivos, debe tomarse siempre en cuenta ese problema de la validez externa o la posibilidad de generalización. Desde el punto de vista conceptual, la solución no está en confiar a ciegas en que se tendrán mediciones 'puras' sin complejidades carentes de importancia, sino más bien, en utilizar medidas múltiples en las cuales los medios y los detalles específicos sin importancia sean todo lo diferentes que sea posible al paso que el contenido común que nos preocupa esté presente en todos y cada uno de ellos."

Campbell y Stanley terminan haciendo una recomendación específica y concreta a los investigadores educativos al afirmar que, "dentro de un experimento aislado, es más lo que podía hacerse en el sentido de la generalización y la validez externa por los instrumentos de medición que por las variables independientes, pues en un solo experimento se pueden lograr muchas mediciones de efecto, (es decir, variables dependientes). En el plano más simple, debería aplicarse tanto exámenes

objetivos como de ensayo, junto con índices de participación en clase, etc." (pags. 68-69).

La inquietud que manifiestan Campbell y Stanley es legítima y bien fundamentada, ya que como se ha mencionado anteriormente, son muchos los esfuerzos de los psicólogos y los investigadores educativos sobre el proceso aprendizaje, tanto en el terreno de la investigación "pura" como de la "aplicada", y sus resultados han dado origen a una gran gama de explicaciones teóricas así como de técnicas y procedimientos diversos para favorecer y facilitar el cambio de conducta llamado aprendizaje. Pero, realmente, no existe un criterio que uniformice o regule el uso de instrumentos de medición, por lo que cabría inquirir sobre la validez externa de todos y cada uno de los logros técnicos, metodológicos e interpretativos, y pudiera ser precisamente ésta la razón de la diversidad, sobretodo en el terreno de la postulación e interpretación; así como la posible explicación a las diferencias que, en frecuentes ocasiones obtienen los investigadores cuando repiten alguna metodología de un estudio.

No siendo así, ¿Cómo estar seguros que nuestras conclusiones revelan realmente el efecto de la variable independiente, en la forma en que decimos que lo hace, o que no lo hace?

Esto puede ser un punto para reconsiderar la adecuación de los materiales evaluativos, en términos de la medición de conocimientos adquiridos en el salón de clases.

Rábago (1978), hace notar que, el uso de formas masivas de evaluación, indiscriminadamente, y la omisión de una adecuada evaluación múltiple (de acuerdo con Campbell y Stanley), puede dar por resultado una preparación deficiente de los educandos, independiente de la calificación obtenida, ya que ésta puede ser el resultado del procesamiento matemagénico para responder a un examen, y no para aprender principios que les permitan resolver problemas en su medio ambiente.

Es importante hacer notar que los cuestionarios, en sus diversas formas y representaciones, no son más que instrumentos de medición, que se utilizan para obtener medidas cuantitativas del proceso aprendizaje, la varia-

ble dependiente. Esto es, un cambio de conducta que, esta línea de investigación supone, se logra a través de respuestas mediadoras, ocultas y precurrentes que se dan, hipotéticamente, durante los procesos matemagénicos.

Planteamiento del problema:

Los hallazgos del estudio de Rábago (1978), en relación a la superioridad de las respuestas de ensayo, tanto para los grupos controles, como para los grupos experimentales, sugieren la necesidad de evaluar:

- a) Los índices de discriminabilidad y dificultad de los reactivos de Opción Múltiple, Completamiento de Oraciones y Ensayo, que compusieron las pruebas que empleó.
- b) Calcular la equivalencia entre sus pruebas, a partir de los índices mencionados en el inciso a).
- c) Controlar, de alguna manera, la historia previa académica de los sujetos que participen en un estudio.

Con estas variables bajo control, las preguntas que se plantean en el presente estudio son:

- a) ¿Existen diferencias significativas en las calificaciones, tiempo invertido en la lectura del texto, y tiempo invertido en la solución del cuestionario, que obtienen tres grupos de suje-

tos con antecedentes académicos similares, cuando a uno se le advierte sobre la solución de un examen de Opción Múltiple, a otro sobre la solución de uno de Completamiento de Oraciones, y uno más sobre la solución de un examen de Ensayo?

- b) ¿Existen diferencias significativas en a), en función de los antecedentes académicos: altos en oposición a bajos?

Si los resultados del presente estudio, mostraran diferencias entre los grupos, con antecedentes académicos similares, se podría pensar que estos efectos estarían más en función del instrumento de evaluación, que del procesamiento matemagénico en sí, ya que la selectividad de éste último se mantiene constante a través de las instrucciones administradas a cada grupo.

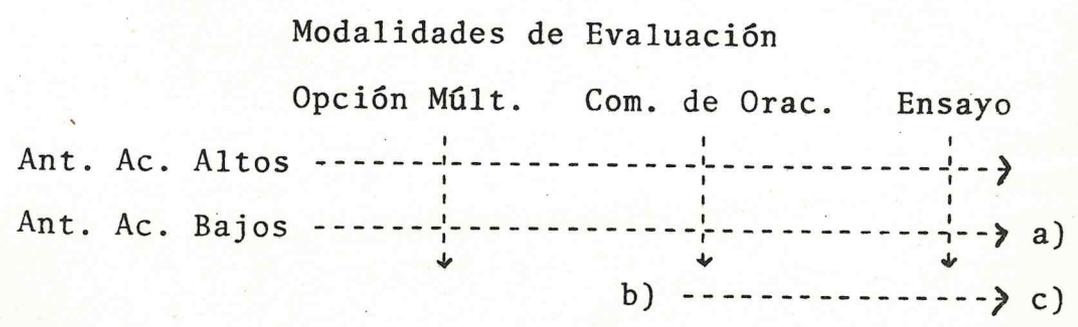
En cambio, si no se observaran diferencias significativas entre los grupos con antecedentes académicos similares, se pensaría que las pruebas son, en realidad, equivalentes y que con cualquiera de ellas se puede medir, con la misma eficacia e independientemente del tipo de respuesta abierta que se requiera, el aprendizaje de

los sujetos.

Por otra parte, diferencias significativas entre los grupos, en función de sus antecedentes académicos (altos o bajos), indicarían los efectos de estos últimos sobre la ejecución de los sujetos en las pruebas; la ausencia de estas diferencias indicarían lo contrario.

Finalmente, si existieran diferencias significativas cuando se comparan todos los grupos entre sí, éstas indicarían la interacción, tanto de los antecedentes académicos, como de las modalidades de evaluación.

El siguiente diagrama resume gráficamente los problemas arriba planteados:



M E T O D O

M E T O D O

A) Sujetos:

Aspirantes a ingresar a alguna de las tres carreras profesionales del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Medicina, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Odontología), para el semestre de otoño de 1978. Todos eran procedentes de preparatoria, ambos sexos, seleccionados según sus antecedentes académicos durante el último ciclo académico, y asignados al azar a la condición experimental. Fueron un total de 42 sujetos.

B) Escenario:

Se utilizaron cinco aulas de la escuela de Medicina del mismo Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

C) Material:

1. Un texto escrito que contiene cinco principios psicológicos, extraídos en forma simplificada (1135 palabras) del libro "Aprendizaje" de F. S. Keller. Este

texto es el mismo elaborado y utilizado por Rábago en 1978 (Ver apéndice A).

2. Tres hojas de instrucciones, una para cada modalidad de evaluación. Estas instrucciones son las mismas que utilizó Rábago en su estudio (Ver apéndice B, C y D).

3. Un cuestionario de Ensayo, conteniendo una pregunta y solicitando un ejemplo para cada uno de los cinco principios psicológicos (Apéndice E). Este cuestionario se sometió antes de su administración a un análisis de ítems, en donde se obtuvo una $\bar{X} = 37.6\%$ de dificultad y un índice de discriminación de $\bar{X} = .62$.

4. Un cuestionario de Opción Múltiple conteniendo una pregunta para cada principio psicológico (Apéndice F). Este cuestionario se sometió antes de su administración a un análisis de ítems, en donde se obtuvo una $\bar{X} = 54.4\%$ de dificultad y un índice de discriminación de $\bar{X} = .50$.

5. Un cuestionario de Completamiento de Oraciones que contenía una pregunta para cubrir cada uno de los cinco principios psicológicos (Apéndice G). Este cuestionario se evaluó por medio de un análisis de ítems, obteniéndose una $\bar{X} = 42\%$ de dificultad y un índice de discriminación de $\bar{X} = .58$.

El análisis de ítems se llevó a cabo con el objeto de evaluar la consistencia interna del material, o sea, la validez de los cuestionarios. Se trata de un procedimiento sencillo, cuya finalidad es cuantificar la dificultad y la discriminabilidad de cada uno de los elementos o reactivos que componen un test.

Para efectos de estimar la correspondencia entre los cuestionarios, y por ende, la posibilidad de generalización, se utilizó el statisticum de Pearson, Correlación Producto-Momento. Los resultados fueron del nivel de $r = -.9969$ con $p < .05$ (Ver tabla 1).

Estos datos se obtuvieron previamente al experimento, utilizando una muestra de $N = 75$, formada por sujetos de ambos sexos, de primer ingreso al Instituto de

Ciencias Biomédicas, a quienes se les aplicó el paquete completo de cuestionarios, posterior a la lectura del texto. El orden de presentación de éstos fué controlado por medio de un contrabalanceo incompleto; el procedimiento de análisis de ítems que se utilizó es el sugerido por Gronlund (1978), (Apéndice H.).

D) Variables:

Independientes:

1. Antecedentes de aprovechamiento académico.

I Altos: promedios de 9, 10, E ó MB, obtenidos en la preparatoria durante el último semestre.

II Bajos: Promedios menores de 7.5, C ó S, obtenidos durante el último semestre de preparatoria.

2. Modalidades de Evaluación.

I Cuestionario de Ensayo.

II Cuestionario de Completamiento de Oraciones.

III Cuestionario de Opción Múltiple.

Dependientes:

1. Calificación obtenida en el cuestionario de evaluación correspondiente.

2. Tiempo empleado en la ejecución del cuestionario.

3. Tiempo empleado en la lectura del texto.

E) Diseño:

Con el fin de poder observar claramente los efectos de cada uno de los niveles de las dos variables independientes, y su posible interacción, se hizo un arreglo experimental del tipo bifactorial 2X 3.

MODALIDADES DE EVALUACION

OPCION MULTIPLE ENSAYO COMPLETAMIENTO
 DE ORACIONES
 (OM) (E) (CO)

A N A T C E A C D E E D M E I N C T O E S S	A L T O S	GRUPO OMA 7 S _s	GRUPO EA 7 S _s	GRUPO COA 7 S _s
	B A J O S	GRUPO OMB 7 S _s	GRUPO EB 7 S _s	GRUPO COB 7 S _s

Las condiciones de tratamiento fueron seis, con siete sujetos cada una.

- a) GRUPO OMA, formado por sujetos de antecedentes académicos altos que resolvieron el cuestionario de opción múltiple.
- b) Grupo OMB, con sujetos de antecedentes académicos bajos, que resolvieron el cuestionario de opción múltiple.
- c) Grupo EA, de sujetos que resolvieron el cuestionario de ensayo y que tenían antecedentes altos de aprovechamiento académico.
- d) Grupo EB, Esta condición estuvo formada por sujetos de antecedentes académicos bajos que contestaron el cuestionario de ensayo.
- e) Grupo COA. Siete sujetos con antecedentes de aprovechamiento académico altos a quienes se les administró el cuestionario de completamiento de oraciones.
- f) Grupo COB, con sujetos de antecedentes académicos bajos, que resolvieron el cuestionario de comple-

tamiento de oraciones.

Tratamiento de los resultados:

Para el tratamiento estadístico de los datos se llevó a cabo un análisis de varianza (ANDEVA) para cada una de las tres variables dependientes, y en el caso apropiado, las pruebas "t de student" para medias independientes.

PROCEDIMIENTO

PROCEDIMIENTO

Para realizar el examen de admisión al Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, a los aspirantes de primer ingreso se asignó dos fechas para la evaluación de los aspectos académicos y psicopedagógicos, y una tercera fecha para una entrevista final. Fue en esta última ocasión cuando se administró a todos los aspirantes, el material de este estudio.

El procedimiento general de aplicación consistió en la entrega de la hoja de instrucciones correspondientes, previa a la lectura del texto. En el momento en que los sujetos iniciaban la lectura del texto se registró el tiempo inicial, y, al finalizar la lectura, se anotó el tiempo final. Ambas anotaciones se hicieron en una hoja que tenía el observador asignado.

Una vez terminada la lectura, se procedió a la entrega del cuestionario correspondiente, haciéndose de inmediato la anotación del tiempo de inicio; al entregar el cuestionario resuelto, se anotó el tiempo de conclusión.

Los sujetos habían sido citados a intervalos de diez minutos, ya que posterior a la solución del cuestionario pasaban a la entrevista con el psicólogo escolar. Por tal motivo, los observadores podían vigilar individualmente la aplicación del material ya que el máximo de sujetos a registrar simultáneamente no fue mayor de dos.

La asignación de los cuestionarios fue al azar para los 42 sujetos previamente seleccionados respecto a sus antecedentes académicos. En sus hojas de solicitud se anotaron los promedios del último semestre de preparatoria, eligiéndose para los propósitos del presente estudio a 21 sujetos con promedios de más de 9, E o MB, según las diferentes escalas de calificación utilizadas por la institución de la que provenían, y a 21 sujetos con promedios inferiores a 7.5, S o C. Todos los sujetos habían cursado su preparatoria en instituciones nacionales.

RESULTADOS

R E S U L T A D O S

A) Calificaciones en la evaluación:

Los resultados (Tabla 2), indican que los grupos de Ensayo con antecedentes académicos altos (EA), y el de Opción Múltiple con antecedentes académicos bajos (OMB), obtuvieron puntajes significativamente mayores que los grupos de Completamiento de Oraciones con antecedentes altos (COA) y de antecedentes bajos (COB). Las comparaciones se obtuvieron por medio del cómputo de la prueba *t* de student, para medias independientes (Tabla 3).

El Análisis de Varianza para dos factores, reporta una *F* significativa a nivel de *p* .05 para las modalidades de evaluación (Tabla 5). Los grupos que respondieron al cuestionario de Opción Múltiple (OM), obtuvieron una $\bar{X} = 3.07$, $s = 1.57$. Los grupos del cuestionario de Ensayo (E) presentaron una $\bar{X} = 2.86$, $s = 1.43$ y los grupos de Completamiento de Oraciones (CO) obtuvieron una $\bar{X} = 1.79$, $s = .89$ (Fig. 4). La prueba *t* de student para medias independientes realizada, indica que el cuestio-

nario de completamiento de oraciones (CO) es significativamente inferior a los otros dos cuestionarios, ($t_{CO-OM} = 2.65$; gl 26; p .05. $t_{CO-E} = 2.37$; gl 26; p .05).

B) Tiempos de ejecución:

Las \bar{X} y s para cada uno de los grupos experimentales (Tabla 2), muestran que los grupos que tomaron más tiempo para resolver su cuestionario son los de ensayo con antecedentes académicos Bajos (EB) y Altos (EA); mientras que los grupos que resolvieron con más rapidez son los del cuestionario de Opción Múltiple con antecedentes Altos (OMA) y Bajos (OMB). La prueba t de student para medias independientes (Tabla 4), indican diferencias significativas también para el grupo de antecedentes Bajos con el cuestionario de Completamiento de Oraciones (COB). La Fig. 2, muestra gráficamente los resultados comparativos de los grupos experimentales.

Con el Análisis de Varianza para dos factores se obtuvo una F significativa de p .01 para las comparaciones entre modalidades de evaluación (Tabla 6). Los resultados para los grupos de Opción Múltiple (OM) fue

$\bar{X} = 6.71'$, $= 2.33$; para el cuestionario de Ensayo (E) fué $\bar{X} = 27.14'$, $= 14.06$ y para los grupos de Completamiento de Oraciones (CO) una $\bar{X} = 12.78'$, $= 9.34$.

(Fig. 8). Las diferencias significativas resultan de la comparación de los grupos entre sí ($t_{E-CO} = 3.18$; gl 26; $p < .01$; $t_{E-OM} = -5.36$; gl 26; $p < .01$; $t_{OM-CO} = 2.36$; gl 26; $p < .05$).

C) Tiempo de lectura de texto:

El análisis estadístico de los resultados no indicó diferencias significativas para alguno de los grupos (Tabla 2, Fig. 3), ni para alguna de las variables experimentales (Tabla 7), en la variable dependiente del tiempo que los sujetos invirtieron en la lectura del texto.

D) Antecedentes Académicos:

Los resultados de las calificaciones en relación a los antecedentes académicos son: para antecedentes Altos se obtuvo una $X = 2.74$ con $= 1.5$ y para antecedentes Bajos $X = 2.4$ con $= 1.34$ (Fig. 4).

Respecto al tiempo invertido en la ejecución del cuestionario, los grupos de antecedentes académicos Altos obtuvieron una $\bar{X} = 14.38$ con una $s = 10.6$ y los grupos de antecedentes académicos Bajos presentaron una $\bar{X} = 16.71$ con $s = 15.09$ (Fig. 5).

La variable del tiempo invertido en la lectura del texto obtuvo con un valor de $\bar{X} = 24.98$ con $s = 12.8$ para los grupos de antecedentes académicos Altos, y de $\bar{X} = 19.57$ con $s = 6.68$ para los de antecedentes académicos Bajos (Fig. 6).

Los análisis de varianza (ANDEVA) para calificaciones, tiempo invertido en la lectura del texto y tiempo invertido en la solución al cuestionario, no mostraron diferencia significativa alguna para el factor de antecedentes académicos (Tablas 5,6 y 7) por lo que no se hizo algún otro análisis estadístico de los datos.

E) Modalidades de evaluación:

En lo que se refiere a diferencias en calificaciones de los cuestionarios (Tabla 5), el análisis de varianza (ANDEVA) arroja una $F = 3.83$ significativa a un nivel

de $p < .05$; donde la prueba t de student para medias independientes indicó que el cuestionario de completamiento de oraciones (CO) era significativamente inferior a los otros dos (Fig. 7). El siguiente diagrama muestra los valores de la prueba t de student para medias independientes:

MOD. DE EV.	t OBTENIDA	gl.	P
OM-E	.37	26	NS
OM-CO	2.65	26	p .05
CO-E	2.37	26	p .05

También se observó diferencias significativas a un nivel de $p < .01$, respecto al tiempo invertido en la solución del cuestionario (Tabla 6) con una $F = 15.64$ (Fig. 8), siendo los resultados de la prueba t de student para medias independientes indicativos de diferencias para todos los grupos entre sí (Ver inciso B). El tiempo invertido en la lectura del texto no arrojó diferencias significativas (Fig. 9), y los resultados obtenidos para los grupos a quienes se asignó el cuestionario de opción

múltiple (OM) son $\bar{X} = 26.71$ con una $= 12.82$. Para los grupos con el cuestionario de ensayo (E) asignado se obtuvo, $X = 18.07$ con una $= 5.3$; y para quienes contestaron el cuestionario de completamiento de oraciones (CO) una $X = 21.99$ con una $= 10.55$.

F) Antecedentes académicos por modalidades de evaluación:

La interacción de los factores de antecedentes académicos y modalidades de evaluación es el tercer aspecto investigado en este estudio; sin embargo, los valores F obtenidos para cada una de las tres variables dependientes: calificación en el cuestionario de evaluación $F = 1.53$; tiempo invertido en la ejecución del cuestionario $F = .88$ y tiempo invertido en la lectura del texto $F = .591$ no arrojaron diferencias significativas, por lo que no se llevó a cabo algún otro análisis estadístico de datos.

DISCUSSION

D I S C U S I O N

La discusión que sigue se hará en relación de los tres problemas planteados en este estudio.

En referencia al primero, los datos muestran que la ejecución de los sujetos con antecedentes académicos altos y bajos obtuvieron puntajes significativamente inferiores en la prueba de completamiento de oraciones, al ser comparados con los puntajes en las pruebas de opción múltiple y de ensayo.

De acuerdo a lo propuesto previamente, estos resultados sugieren por una parte que, quizá, los índices de dificultad y discriminación que se obtuvieron, no por fuerza conllevan a la elaboración de pruebas equivalentes (Gronlund, 1978; Guilford, 1954; Thorndike, 1970). Esto es, pudiera ser que la prueba de completamiento haya sido más difícil que la de opción múltiple y la de ensayo. En cierto modo, la prueba de completamiento de oraciones requería una palabra o palabras específicas, o sinónimos de las mismas; comparado con la simple selección de una alternativa, como en el examen de opción múltiple, o con la libre redacción de una idea, como en

el examen de ensayo, el requisito de completamiento de oración es es más severo y preciso.

A estas alturas es importante mencionar que tres calificadores evaluaron de manera independiente cada uno de los cuestionarios del presente estudio. El índice promedio de acuerdo, entre los puntajes de estos calificadores fué de $r = .997$, $p .05$.

En este sentido, parece adecuado recordar los comentarios de Cambell y Stanley (1970), y la sugerencia de Rábago (1978), respecto a considerar la posibilidad de validez externa del material de evaluación.

Ya que, aunque casi todas las sugerencias para la elaboración y análisis de pruebas y tests se enuncian de manera categórica, éstas no se basan en hechos perfectamente establecidos por la investigación, sino que solamente representan el consenso de muchos experimentados elaboradores de tests (Groalund, 1978). Quizá otra alternativa de explicación sería la poca necesidad de un análisis de ítems, ya que, como manifiesta Guilford (1954), independientemente de la exactitud que se pueda alcanzar al validar un cuestionario por este medio, el análisis de

reactivos es solamente útil en el caso de los tests de actitudes, valores, o cualquier otro aspecto psicométrico, y no en los cuestionarios de aprovechamiento, donde el único autorizado para opinar sobre él es el experto en la materia. Guilford presenta una detallada revisión de las aportaciones de varios autores, donde cada uno presenta un procedimiento diferente y lo apoya en el uso que le dió al investigar algún aspecto del aprendizaje o de alguna faceta psicológica; pero es difícil encontrar estudios sistemáticos que apoyen el uso de un procedimiento matemático en vez de otro. Thorndike y Hagen (1970), no aportan evidencias en este sentido, y Kerlinger (1975) repite la sugerencia de utilizar análisis de ítems sólo en cuestionarios y material psicométrico.

Por otra parte, quizá las instrucciones no funcionaron como facilitadoras de un proceso matemagénico durante la lectura, que favorecía la solución posterior de un cuestionario de completamiento de oraciones. A estas alturas, resulta evidente que el dato que conformó los antecedentes académicos de cada sujeto, no fue relevante

para el problema en cuestión. Quizá hubiera sido más útil la administración de un instrumento que pudiera evaluar las habilidades de cada sujeto para procesar la información, sobre la cual será examinado posteriormente mediante preguntas de completamiento de oraciones, opción, múltiple y ensayo.

Convencionalmente, los estudiantes de nivel medio y superior, por lo común están expuestos a exámenes de ensayo y de opción múltiple, hecho que de alguna manera indirecta los ha adiestrado a procesar la información de modo que puedan desempeñarse con éxito en los exámenes.

Mas que distraer o perturbar el procesamiento matemático, como lo sugiere Rábago (1978), las instrucciones del presente estudio quizá no fueron seguidas de un adecuado procesamiento de la información, por la débil estructura del mismo.

Lo anterior nos lleva a apoyar, aunque sin fundamentación a partir de los datos obtenidos en el presente estudio, la sugerencia de Cambell y Stanley (1970), y de Rábago (1978), sobre la necesidad de generar sistemas de

evaluación múltiple, en todos los niveles educativos. Lo anterior es importante, no sólo para obtener una más completa evaluación de los efectos del proceso enseñanza-aprendizaje, sino porque también promueve diversas habilidades matemagénicas.

En términos del tiempo que les tomó leer el texto a los diferentes grupos, y contrario a lo que se esperaba, no se observó ninguna diferencia significativa. Estos datos no apoyan los hallazgos de Rothkopf (1965), Morasky y Wilcox (1970), Rothkopf y Bloom (1970), quienes encontraron que sus alumnos emplearon significativamente más tiempo para leer un texto sobre el cual iban a contestar preguntas de ensayo y de opción múltiple. Aquí es importante mencionar que los hallazgos de estos autores, se obtuvieron con preguntas adjuntas al texto; esto es, al sujeto se le presentaba una pregunta que podría contestar correctamente, si leía con cuidado un texto relativamente pequeño, antes o después de la misma. En cambio, en el presente estudio, los exámenes, en cada una de sus modalidades, se presentaron al final de leer un texto de extensión bastante mayor que los empleados en los estudios citados.

En cuanto a los resultados relativos al tiempo promedio, para la resolución de cada una de las modalidades, fueron, como se esperaban, de acuerdo a la complejidad de la tarea: se empleó más tiempo en la solución del cuestionario de ensayo, después en el de completamiento de oraciones, y por último, en el de opción múltiple.

En términos del segundo y tercer problema planteados, los datos no muestran ningún efecto diferencial en función de los antecedentes académicos de los sujetos del presente estudio, y tampoco se observó interacción alguna.

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

1. Adams, M.J., Failures to comprehend and levels of processing in reading. Center for the study of reading, Technical Reports, abril de 1977, 37, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, U.S.A.
2. Adams, M.J. y Collins, A. A schematheoretic view of reading. Center for the study of reading, Technical Reports, abril de 1977, 32, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, U.S.A.
3. Anderson, R.C. Learning principles from text, Center for the study of reading, Technical Reports, julio de 1975, 12, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, U.S.A.
4. Anderson, R.C. y Biddle, W.B., On asking people questions about what they are reading, en G. Bower (Ed.), Psychology of learning and motivation, 1975, Vol. 9, New York: Academic Press, (p. 89-132).
5. Anderson, R.C., Goldberg, S.R., y Hidde, S.L., Meaningful processing for sentences, Journal of Educational Psychology, 1971, 62, p. 395-399.
6. Anderson, R.C. y Myrow, D.L., Retroactive inhibition of meaningful discourse, Journal of Educational Psychology Monograph, 1971, 62, p. 81-94.

7. Anderson, R.C., Reynolds, R.C., Scholbert, D.L. y Goetz, E.T., Frameworks for comprehending discourse, Center for the study of reading, Technical Reports, julio de 1976, 12. Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, U.S.A.
8. Arnau, G.J., Psicología experimental, México: Trillas, 1978.
9. Bloom, B.S., Taxomanías de los objetivos de la educación, Buenos Aires: El Ateneo, 1972.
10. Blommers, P. y Lindquist, E.F., Elementary statistical methods in psychology and education. Boston: Houghton Mifflin Company, The Riverside Press Cambridge, 1960.
11. Boyd, W.M., Repeating questions in prose learning, Journal of Educational Psychology, 1973, 64, p. 31-38.
12. Campbell, D. y Stanley, J., Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social, B. A., Amorrortou Editores, 1970.
13. Casanueva, L.H. y León, N.S., Análisis Electromiográfico de respuestas verbales cubiertas. Tesis Inédita, México, 1974.

14. Cronbach, L.J., The two disciplines of scientific psychology, American Psychologists, 1957, 12, p. 671-684.
15. Ferguson, G.A., Statistical analysis in psychology and education, N.Y.: Mc Graw-Hill, 1959.
16. Frase, L.T., Learning from prose material: Length of passage, knowledge of results and position of questions, Journal of Educational Psychology, 1967, 58, p. 266-272.
17. Frase, L.T., Some data concerning the mathemagenics hipotesis. American Educational Researchs Journal, 1968, 5, p. 181-189 (a).
18. Frase, L.T., Effect of question location, pacing and made upon retention of prose material, Journal of Educational Psychology, 1968, 59, p. 244-249 (b).
19. Frase, L.T., Patrick, E. y Shumer, H., Effect of question position and frecuency upon learning from text under different levels of incentive. Journal of Educational Psychology, 1970, 61, p. 52-56.
20. Gagne, R.M., The conditions of learning, N.Y., Halt Rinehard and Wiston, 1965.

21. Gessell, A., El niño de 1 a 5 años; B.A.: Ed. Paidós, 1966.
22. Gronlund, N.E., Elaboración de tests de aprovechamiento. México: Ed. Trillas, 1978.
23. Guilford, J.P., Psychometric methods, N.Y., Toronto, Londres: Mc Graw-Hill Publications in Psychology, 1954.
24. Hershberg, W.A., Self-evaluating responding and typographical cueing. Techniques for programing self-instructional reading materials. Journal of Educational Psychology, 1964, 55, p. 288-296.
25. Hershberg, W.A. y Terry, D.F., Delay of self-testing in three types of programmed text. Journal of Educational Psychology, 1965, 56, p. 22-30.
26. Hilgard, E.R., Prácticas educacionales y teorías del aprendizaje. En B.F. Skinner, R.L. Thorndike y otros. Aprendizaje escolar y evaluación. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1978.
27. Jenkins, J.R. y Pany, D., Curriculum biases in reading achievement test, Center for the study of reading, Technical Reports, Nov. de 1976, 16, Universidad de Illinois en Urbana Champaign, U.S.A.

28. Jones, H.E., The effects of examination of performance of learning, Archives of Psychology, 1923/24, 10, 1-70.
29. Kane, J.H. y Anderson, R.C., Depth of processing and interference effects in the learning and remembering of sentences Center for the study of reading, Technical Reports, febrero de 1977, 21, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, U. S.A.
30. Kerlinger, F.N., Investigación del comportamiento, México: Editorial Interamericana, 1975.
31. Kleiman, G.M., The effect of previous context on reading individual words. Center for the study of reading. Technical Reports, Feb. de 1977, 20, Universidad de Illinois en Urbana Champaign, U.S.A.
32. Maccoby, N., Michael, D.N. y Levine, S., Further studies of student participation procedures in film instruction of review and preview covert practice, and motivational interactions, Student Response in Programmed Instruction, Washington, D.C., En A.A. Lumsdaine (Ed.), National Academy of Sciences, National Research Council, 1961.

33. McGuigan, Psicología experimental, México: Ed. Trillas, 1971.
34. Morasky, F.L. y Wilcox, H.H., Time required to process information as a function of question placement, American Educational Research Journal, 1970, 7, p. 561-567.
35. Morasky, R.L., Eye movements as a function of adjunct question placement, American Educational Research Journal, 1972, 9, p. 251-261.
36. Pacheco, D. y Saad, E., El efecto de las instrucciones sobre los procesos de recuerdo y reconocimiento. Tesis Inédita. México, 1978.
37. Piaget, J., The child conception of physical causality, N. Y., Harcour Brace, 1930.
38. Quellmalz, E., Effects of three characteristics of text, en bedded response requirements on the development of dominant focus in prose learning, Disertación doctoral, Universidad de California en los Angeles. Ann Arbor, Michigan University Microfilms, 1972, No. 72-13672.
39. Rábago, L.E., Interacciones entre la información previa sobre la forma de evaluación y tres modalidades de éstas: opción múltiple, completamiento de

oraciones de ensayo. Tesis Inédita, México, 1978.

40. Roderick, M.C. y Anderson, R.C., A programmed introduction to psychology versus a textbook style summary of the same lesson. Journal of Education Psychology, 1968, 59, p. 381-387.
41. Rothkopf, E.Z., Some conjectures about inspection behavior in learning from written sentences and the response mode. Problem in programmed self-instruction. Journal of programmed Instruction, 1963, Vol. 2, 4, p. 31-45.
42. Rothkopf, E.Z., Some theoretical and experimental approaches to problems in written instructions, Learning and the educational process, Chicago, En J.D. Krumboltz. (Ed.)., Mc Nally, 1965.
43. Rothkopf, E.Z., Learning from written instructive materials: an exploration of the control of inspection behavior by test-like events. American Educational Research Journal, 1966, 3, p. 241-249.
44. Rothkopf, E.Z., Variable adjunct questions schedules, interpersonal interaction and incidental learning from written material. Journal of Educational Psychology, 1972, 63, p. 87-92.

45. Rothkopf, E.Z. y Bisbicos, E.E., Selective facilitative effects of interspersed questions on learning from written prose. Journal of Educational Psychology, 1967, 58, p. 56-61.
46. Rothkopf, E.Z. y Bloom, R.D., Effects of interpersonal interaction on the instructional value of adjunct questions in learning from written prose, Journal of Educational Psychology, 1970, 61, p. 417-422.
47. Schwarts, R.M., Strategic processes in beginning reading. Center for the study of reading, Technical Reports, Nov. de 1976, 15, Universidad de Illinois en Urbana-Champaing, U.S.A.
48. Skinner, B.F., Tecnología de la enseñanza, Barcelona: Editorial Labor, 1970.
49. Standing, E.M., La revolución Montessori en la educación, México: Siglo 21 Editores, S.A. (2a. edición), 1974.
50. Thornidike, R.L. y Hagen, Elizabeth., Tests y técnicas de medición en psicología y educación, México: Trillas, 1970.
51. Watts. G.H. y Anderson, R.C., Effects of three types of inserted question and learning from prose. Journal of Educational Psychology, 1971, 62, p. 387-394.

A P E N D I C E S

A P E N D I C E A.

P S I C O L O G I A

1.- Conducta de Respuesta.

La conducta de respuesta (refleja), abarca todas las respuestas de los seres humanos y muchos otros organismos, provocadas por cambios especiales en los estímulos del ambiente. Tal conducta se manifiesta cada vez que las pupilas de nuestros ojos se contraen, o se dilatan, en respuesta a los cambios de luz en una habitación; cada vez que nuestra boca se llena de agua al saborear alguna comida preferida, etc.

La conducta de respuesta, como ya se dijo, es provocada automáticamente por estímulos especiales. La perso-

na, se puede decir, sólo necesita haber nacido para que los estímulos provoquen en ella las respuestas. Así observamos que hay movimiento automático de nuestra pierna cuando el doctor nos golpea suavemente en la región de la rodilla; o cuando entrecerramos los ojos ante una luz intensa.

2.- Conducta operante.

La conducta operante (voluntaria), abarca una cantidad mayor de actividades humanas desde todo tipo de movimientos de una criatura en su cuna, hasta la más alta perfección y complicación de las habilidades y el razonamiento en los adultos. Comprende todos aquellos movimientos de un organismo que pueden ser considerados, en algún momento, como teniendo efecto sobre o como haciendo algo a su mundo exterior. La conducta operante, por decirlo así, opera sobre el medio ambiente; ya sea, en forma directa o indirecta. Esta conducta la observamos cuando tomamos un lápiz o, simplemente, le pedimos a alguien que nos lo preste: cuando le hacemos la parada al camión; cuando cantamos, etc.

A diferencia de la conducta de respuesta, la conducta operante no es tan automática, tan inevitable o tan específica con relación a los estímulos. Con las operantes, no existe el principio estímulos específicos que puedan provocarlas. Nos vemos bien obligados a esperar que aparezcan para poder analizarlas. Simplemente se desconocen los estímulos que llevarán a un niño a hacer este o aquel movimiento con el brazo, pierna, mano o pie; o a vocalizar por vez primera de alguna manera específica. Por esta razón, podemos hablar de una conducta operante como siendo emitida, "enviada fuera del organismo", en vez de provocada.

3.- Condicionamiento de respuesta:

Supongamos que estamos en la sala de espera del dentista por vez primera y escuchamos el sonido que produce el rotor con el cual el doctor arregla la dentadura del paciente que está ahí dentro; pero dicho sonido no significa nada para nosotros. Un poco después, entramos a consulta y el doctor aplica su instrumento sobre nuestros dientes, produciéndose el sonido que oímos afuera; con la diferencia que ahora sentimos dolor y antes no.

Una semana después, estamos de nuevo en la sala de espera y al escuchar el sonido, producido por el rotor, nuestras manos tiemblan y nuestra frente se llena de sudor. En este caso, decimos que se provocó un condicionamiento de respuesta.

El caso anterior ejemplifica el principio formulado por el fisiólogo Pavlov. Se anuncia simplemente de la siguiente manera: "Si apareamos varias veces un estímulo neutral con un estímulo provocador el estímulo antes llegará a provocar la misma respuesta". Consideremos el siguiente diagrama sencillo en el que E se refiere a estímulo y R se refiere a respuesta.

E (rotor del dentista	R (dolor)
E (sonido)	R (Desconocido)

Podemos observar que, en nuestro ejemplo anterior, el sonido que antes era neutral queda condicionado por la aplicación del rotor y el dolor que sentimos, provocándonos malestar al oír dicho sonido aunque no se nos aplique el instrumento.

Describamos otro ejemplo: a una persona se le sujeta un cable a su mano izquierda para permitir una descarga

eléctrica. Otros electrodos, atados a su pecho y pierna izquierda, están conectados a un electrocardiógrafo que proporciona un registro de latidos cardíacos. Cuando todo está listo, un sonido es dado junto al oído de la persona durante un minuto. Seis segundos después, un rápido choque eléctrico es dado a la mano. Esta combinación de sonido-seguido-por-choque se repite once veces espaciadas por uno o dos minutos. Al producirse la secuencia 12, la frecuencia cardíaca de la persona mostrará un aumento, de 15 a 20 latidos por minuto, un segundo después de producirse el sonido y antes de haber dado el choque eléctrico.

Este ejemplo se puede diagramar así:

E (choque)	R (aumento cardíaco)
E (sonido)	R (desconocido)

Hay otro término de Pavlov que ha llegado a adquirir mucha importancia en la Psicología actual. Al describir el efecto producido por la comida en el condicionamiento de un perro para que salive al sonido de una campana, se refirió a éste llamándole "refuerzo". La comida reforzaba la conexión entre el estímulo neutro y la se-

creción de saliva.

4. Condicionamiento Operante.

Examinemos el siguiente ejemplo: Juanita, de 6 años, entra a la sala de su casa tratando de llamar la atención de su mamá, que se encuentra leyendo cerca de la ventana. Al no tener éxito en su intento, la niña comienza a gritar y dar puntapiés a uno de los muebles de la sala, al ver esto, la mamá se levanta y, rápidamente, la toma en sus brazos dándole un dulce de chocolate. La niña deja de llorar y comienza a comer lo que su madre le ha dado. Al día siguiente, nuestro ejemplo se repite exactamente con la misma secuencia.

En este simple caso está ilustrado un principio de la conducta. Edward L. Thorndike lo llamó "Ley del efecto". En esencia, esta ley establece que la "fuerza de un acto puede ser modificada por sus consecuencias", en nuestro ejemplo, el acto era la rabieta de la niña: la consecuencia del acto era, como es evidente, los cariños y el dulce que la mamá le entregaba.

Hoy en día, un "aprendizaje del efecto", como el que acabamos de describir, se designa como Condicionamiento

operante y a menudo se mide su fuerza en términos de la frecuencia con la que se produce en el momento en que el organismo está capacitado para responder a voluntad.

Este condicionamiento se puede expresar así:

R

E

R es la respuesta (rabieta de la niña), significa "conduce a"; y E es el estímulo reforzador (cariños y dulces).

5.- Extinción.

Supongamos que condicionamos a un perro hambriento a que nos de la pata derecha cada que se la pedimos, y le damos como "refuerzo" un trozo de comida. De pronto, dejamos de darle comida y le seguimos ordenando que nos presente la pata. Lo que sucede es obvio: el animal deja, poco a poco, de mostrar la conducta que le habíamos enseñado. Entonces, decimos que se produjo un proceso de Extinción de la Respuesta. O sea, que "la supresión del refuerzo debilita la fuerza de la respuesta condicionada".

El principio de Extinción puede ser aplicada cual-

quiera de los dos condicionamientos: respuesta y operante.

En nuestro ejemplo de condicionamiento de respuesta, el proceso de extinción se observa si, después de estar temerosos en la sala de espera, por oír el ruido del rotor, entramos a consulta y el instrumento no nos provoca dolor; la respuesta condicionada de miedo desaparecerá poco a poco.

En el ejemplo de condicionamiento operante, observamos la extinción si, al hacer la niña su rabieta, la mamá decide ignorarla por completo. De esta forma, la conducta de la niña no tiene un reforzador que la mantenga y, por supuesto, tiende a desaparecer por completo.

X X X

Tu nombre _____

Tu edad _____

A P E N D I C E B

_____ Tu nombre _____
_____ Tu edad _____

Instrucciones

Cuando termines de leer cuidadosamente el texto, ve al escritorio del maestro para que te entregue un cuestionario de Opción Múltiple. Este cuestionario deberás contestarlo eligiendo la opción que más se adecue a lo que se te pregunta.

Ejemplo.

El tren corre por:

- A la carretera.
- B. La calle.
- C. La vía.

Deberas de encerrar en un círculo la opción que escribiste. No borres ni taches. Tómate todo el tiempo que creas necesario para contestar bien. Cuando termines, pasa a entregarlo al maestro.

X X X

A P E N D I C E C

_____ Tu nombre _____
_____ Tu edad _____

Instrucciones

Cuando termines de leer cuidadosamente el texto, ve al escritorio del maestro para que se te entregue un cuestionario de Ensayo. Este cuestionario deberás contestarlo explicando brevemente la respuesta que se te pide.

Ejemplo:

"Explica brevemente lo que es un partido de futbol y da un ejemplo de algún encuentro reciente."

Respuesta: Un partido de futbol esetc.
y el ejemplo es el encuentro entre el Real Madrid y el Universidad.

No borres ni taches. Tómate todo el tiempo que creas necesario para contestar bien. Cuando termines, pasa a entregarlo al maestro.

X X X

A P E N D I C E D

_____ Tu nombre _____
_____ Tu edad _____

Instrucciones

Cuando termines de leer cuidadosamente el texto, ve al escritorio del maestro para que te entregue un cuestionario de Completamiento de oraciones. Este cuestionario deberás contestarlo colocando la palabra (o palabras), que más se adecúe al resto de la oración.

Ejemplo:

La luz roja del semáforo significa _____

No borres ni taches. Tómate todo el tiempo que creas necesario para contestar bien. Cuando termines, pasa a entregarlo al maestro.

X X X

A P E N D I C E E

Cuestionario de Ensayo

Contesta lo que se te pide en la hoja de atrás.

Explica brevemente cada uno de los siguientes principios y escribe un ejemplo (diferente a los que leíste), de cada uno.

- 1.- Conducta de Respuesta
- 2.- Conducta Operante
- 3.- Condicionamiento de Respuesta
- 4.- Condicionamiento Operante
- 5.- Extinción.

X X X

Tu nombre _____

Tu edad _____

A P E N D I C E F

Tu nombre _____

Tu Edad _____

Cuestionario de Opción Múltiple.

Encierra en un círculo la letra de la respuesta correcta.

1.- La conducta de respuesta es:

- A. Dirigida
- B. Observable
- C. Voluntaria
- D. Evitable
- E. Refleja

2.- La conducta Operante es:

- A. Automática
- B. Indirecta
- C. Emitida
- D. Directa
- E. Provocada

3.- Para lograr un condicionamiento de Respuesta se necesita:

- A. Aparear un E. Condicionado con un provocador
- B. Aparear un E. provocador con otro provocador
- C. Aparear un E. neutro con un provocador
- D. Aparear un E. neutro con otro neutro.
- E. Aparear un E. incondicionado con un condicionado.

4.- En el condicionamiento Operante medimos:

- A. La fuerza de la respuesta
- B. La fuerza de la consecuencia
- C. La fuerza del estímulo
- D. La fuerza del hábito

5.- Para extinguir una respuesta necesitamos:

- A. Presentar más seguido el reforzador
- B. Cambiar el reforzador
- C. Presentar menos seguido el reforzador
- D. Dejar de presentar el reforzador.

A P E N D I C E G

Cuestionario de Completamiento de Oraciones

Escriba la palabra (o palabras), que falta (n) en la oración.

1. A la conducta de Respuesta también se le llama _____
2. En vez de provocada, la conducta operante es _____
3. El condicionamiento de Respuesta se logra al aparear varias veces un estímulo _____ con un _____
4. La "ley del efecto" establece que la fuerza de un acto puede ser modificada por sus _____
5. La Extinción de la respuesta se produce al _____ el _____.

X X X

Tu nombre _____

Tu edad _____

A P E N D I C E H

Procedimiento simplificado de análisis de ítems para los tests de aprovechamiento.

Una vez aplicado un test de aprovechamiento, se ordenan los cuestionarios de mayor a menor, de acuerdo a la calificación obtenida. Enseguida se selecciona la tercera parte de los sujetos del extremo superior, y la tercera parte de los sujetos del extremo inferior. El procedimiento se simplifica no incluyendo a los sujetos de calificación media.

Con esta muestra de sujetos, se empieza por contar en cada ítem, los sujetos que seleccionaron cada opción. Enseguida se registra el número correspondiente en una columna que previamente se elaboró con este objeto. Este número también se puede registrar en una tarjeta para cada ítem.

La dificultad se estima determinando el número de sujetos que respondieron correctamente al ítem: se suma los totales de los grupos superior e inferior; luego se suma el número de veces que se dió la respuesta correcta, y finalmente se divide la primera suma entre la

segunda y se multiplica por 100.

$$\text{Dificultad} = \frac{\text{Total de respuestas}}{\text{Respuestas correctas}} \times 100$$

Aunque el cálculo se basa en los datos de los grupos extremos, las estimaciones son muy similares a las que se obtienen cuando se trabaja con el total de los sujetos, ya que cuando se tiene un valor menor del porcentaje, significa una mayor dificultad.

Enseguida se estima el poder discriminatorio del ítem, comparando el número de sujetos de los grupos superior e inferior que responden correctamente a él. Con este objeto, se resta el número del grupo inferior de sujetos, con respuestas correctas, al número de sujetos del grupo superior, con respuestas correctas, y se divide entre el número de sujetos de cada grupo.

$$\text{Discriminación} = \frac{\text{Resp.Corr.Gpo.Sup.} - \text{Resp.Corr.Gpo.Inf.}}{\text{Número de sujetos de cada grupo.}}$$

Se obtiene discriminación nula cuando el mismo número de sujetos del grupo superior y del grupo inferior aciertan en un ítem. La discriminación es negativa cuando aciertan más sujetos del grupo inferior que del grupo

superior.

La eficacia de las respuestas de distracción se puede cuantificar, comparando el número de sujetos del grupo superior e inferior, que contestan erróneamente al mismo ítem.

GRAFICAS

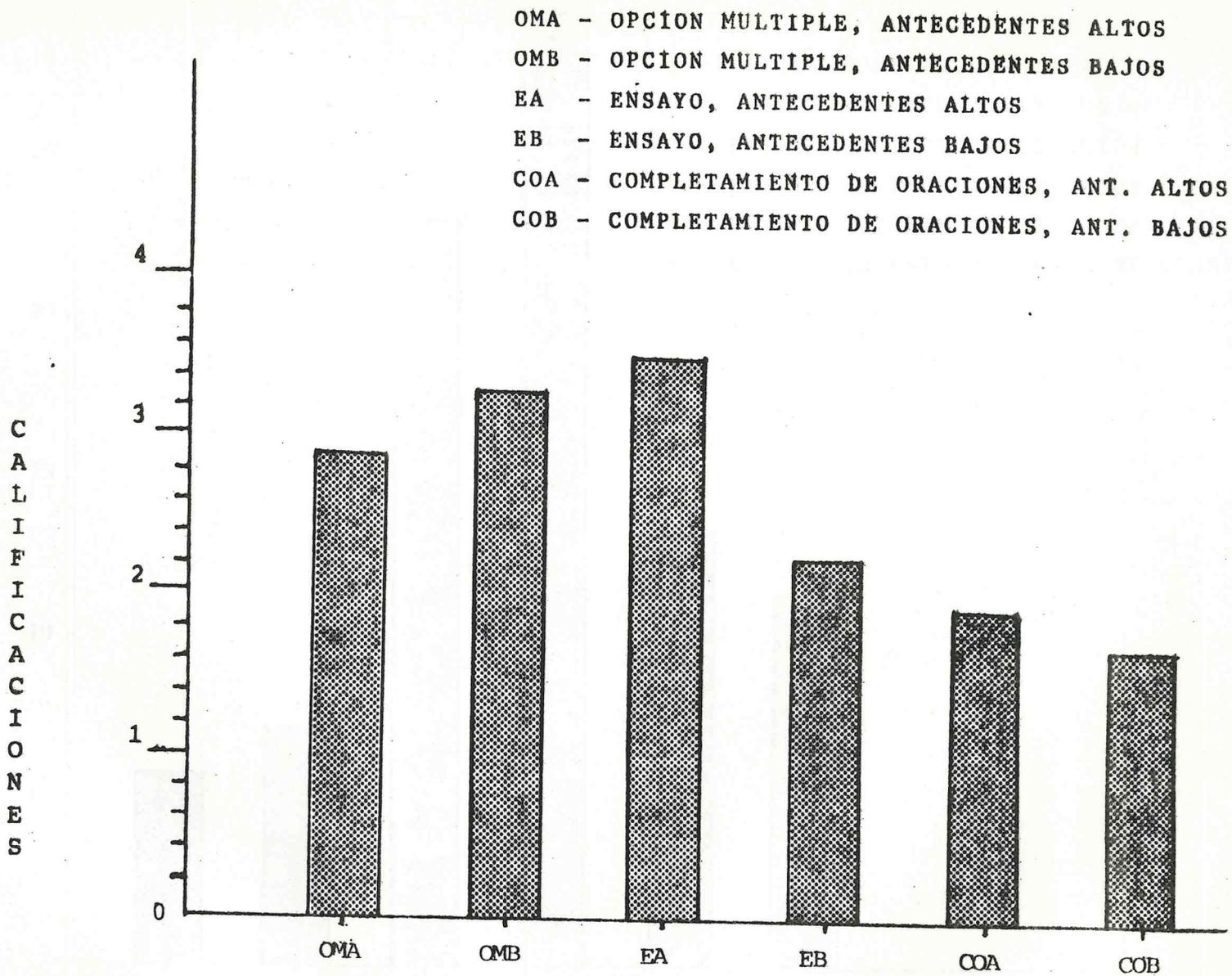
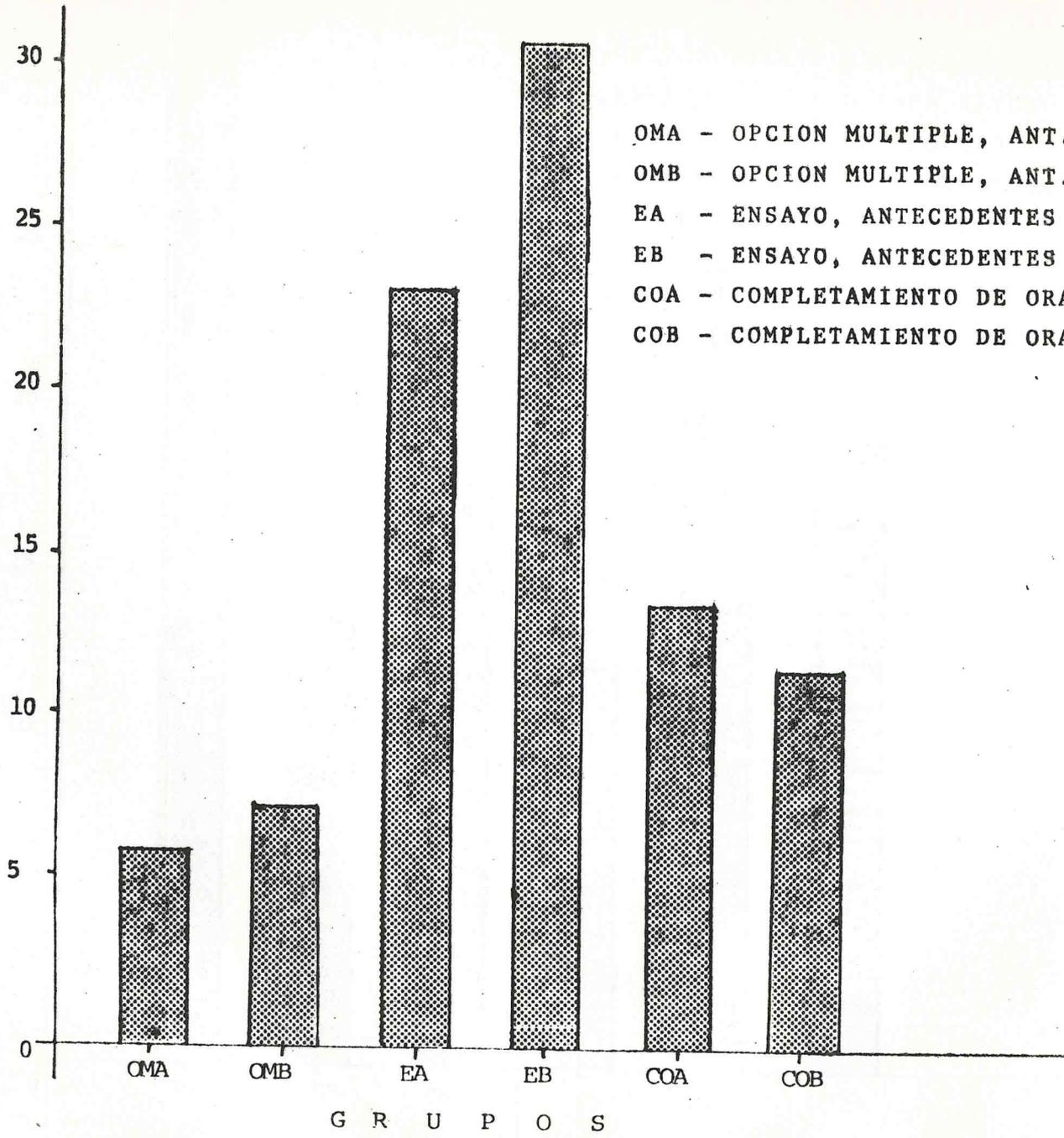


FIG. 1.- COMPARACION DE CALIFICACIONES MEDIAS DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES.

T
I
E
M
P
O

D
E
E
J
E
C
U
C
I
O
N

M
I
N
U
T
O
S



OMA - OPCION MULTIPLE, ANT. ALTOS
OMB - OPCION MULTIPLE, ANT. BAJOS
EA - ENSAYO, ANTECEDENTES ALTOS
EB - ENSAYO, ANTECEDENTES BAJOS
COA - COMPLETAMIENTO DE ORACIONES, ANT. ALTOS
COB - COMPLETAMIENTO DE ORACIONES, ANT. BAJOS

FIG. 2.- COMPARACION EN LAS MEDIAS DE TIEMPO DE EJECUCION EN LOS CUESTIONARIOS POR LOS GRUPOS EXPERIMENTALES.

T
I
E
M
P
O
S

D
E

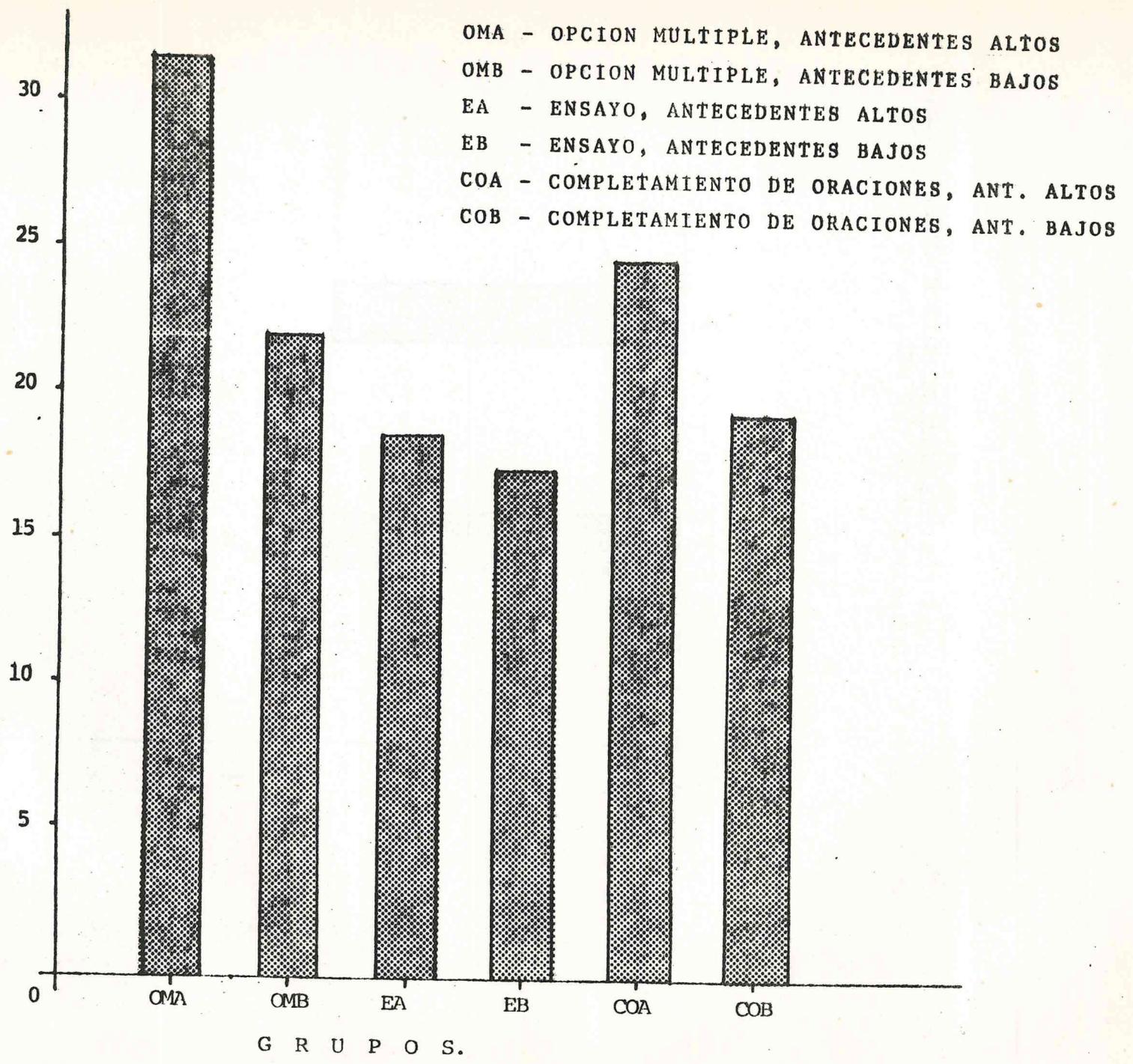


FIG. 3.- COMPARACION DE LAS MEDIAS DE TIEMPO INVERTIDO EN LA LECTURA DEL TEXTO POR LOS GRUPOS EXPERIMENTALES.

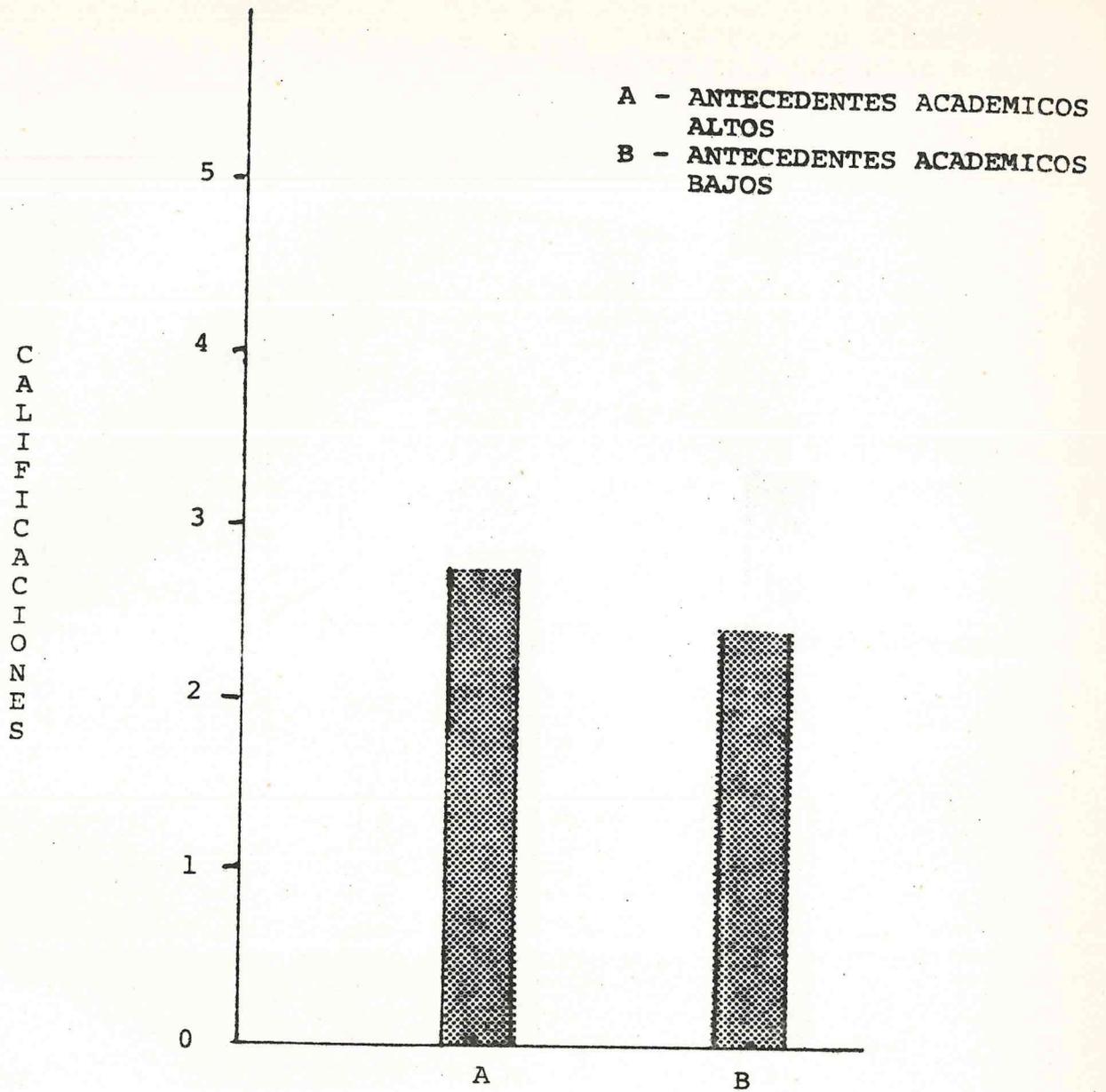


Fig. 4.- COMPARACION DE LAS MEDIAS DE CALIFICACION PARA LOS DIFERENTES ANTECEDENTES ACADÉMICOS.

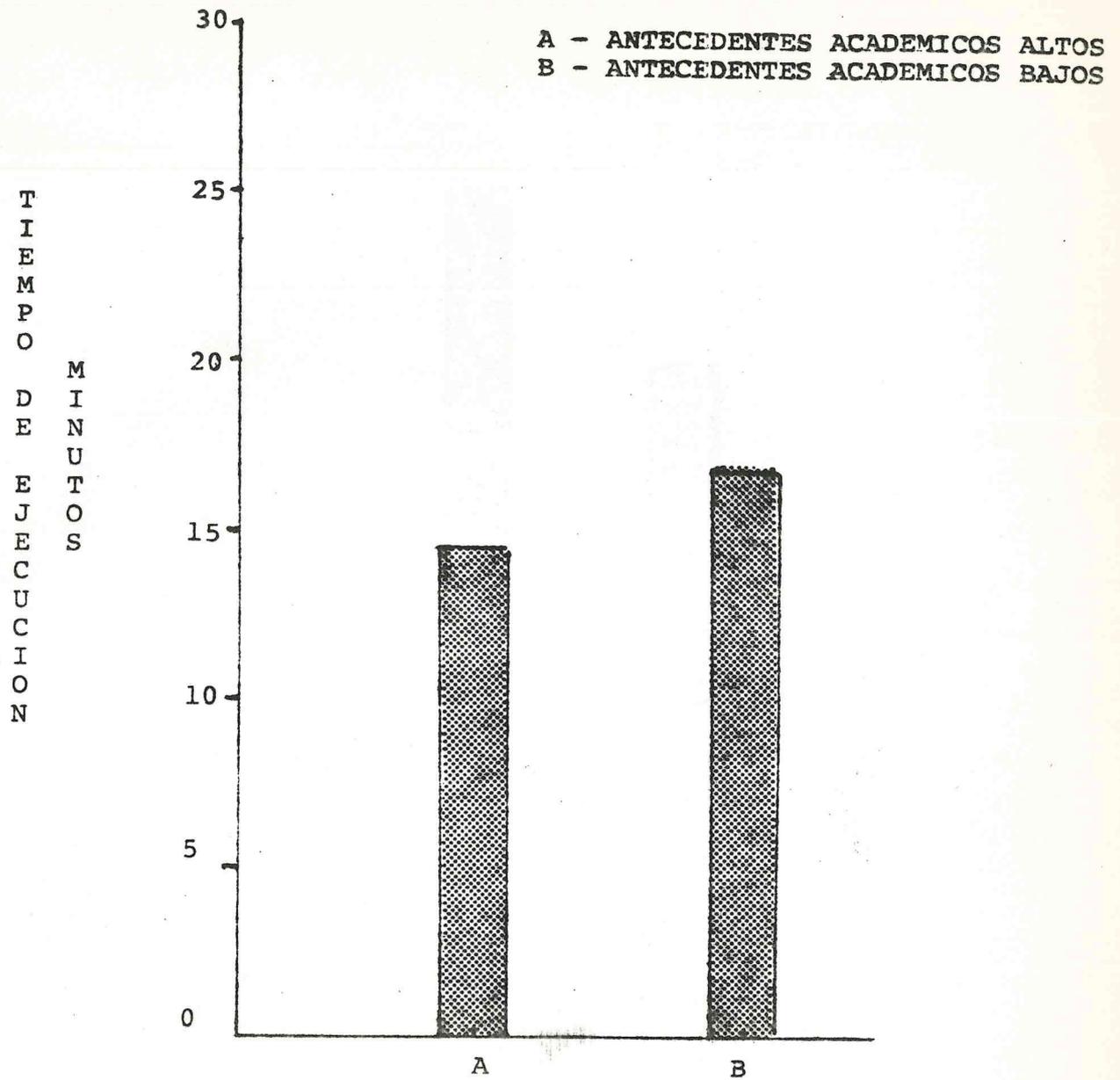


Fig. 5.- COMPARACION DE LAS MEDIAS DE TIEMPO DE EJECUCION PARA LOS DIFERENTES ANTECEDENTES ACADEMICOS.

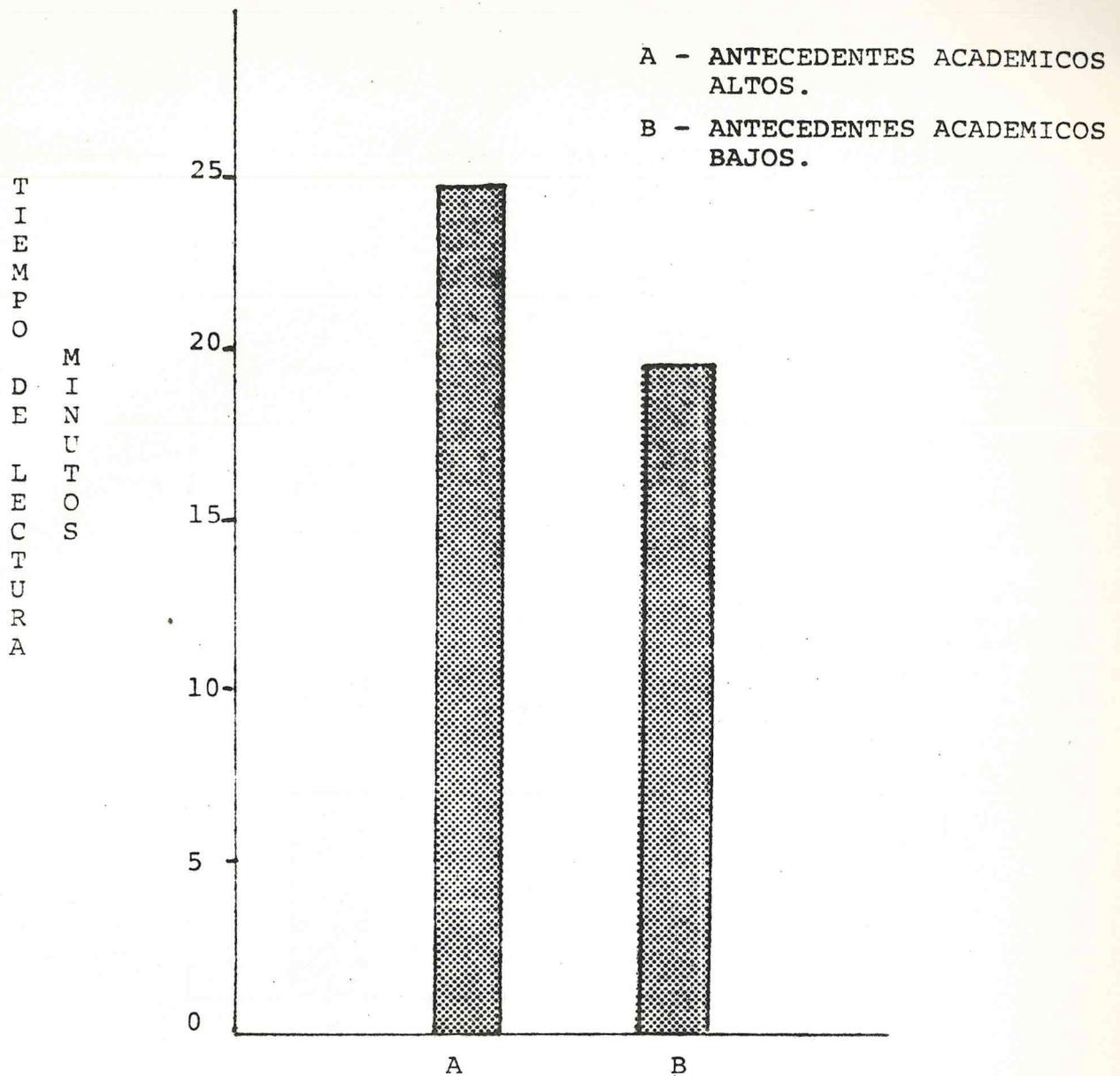


Fig. 6.- COMPARACION DE LAS MEDIAS DE TIEMPO DE LA LECTURA DEL TEXTO PARA LOS DIFERENTES ANTECEDENTES ACADEMICOS.

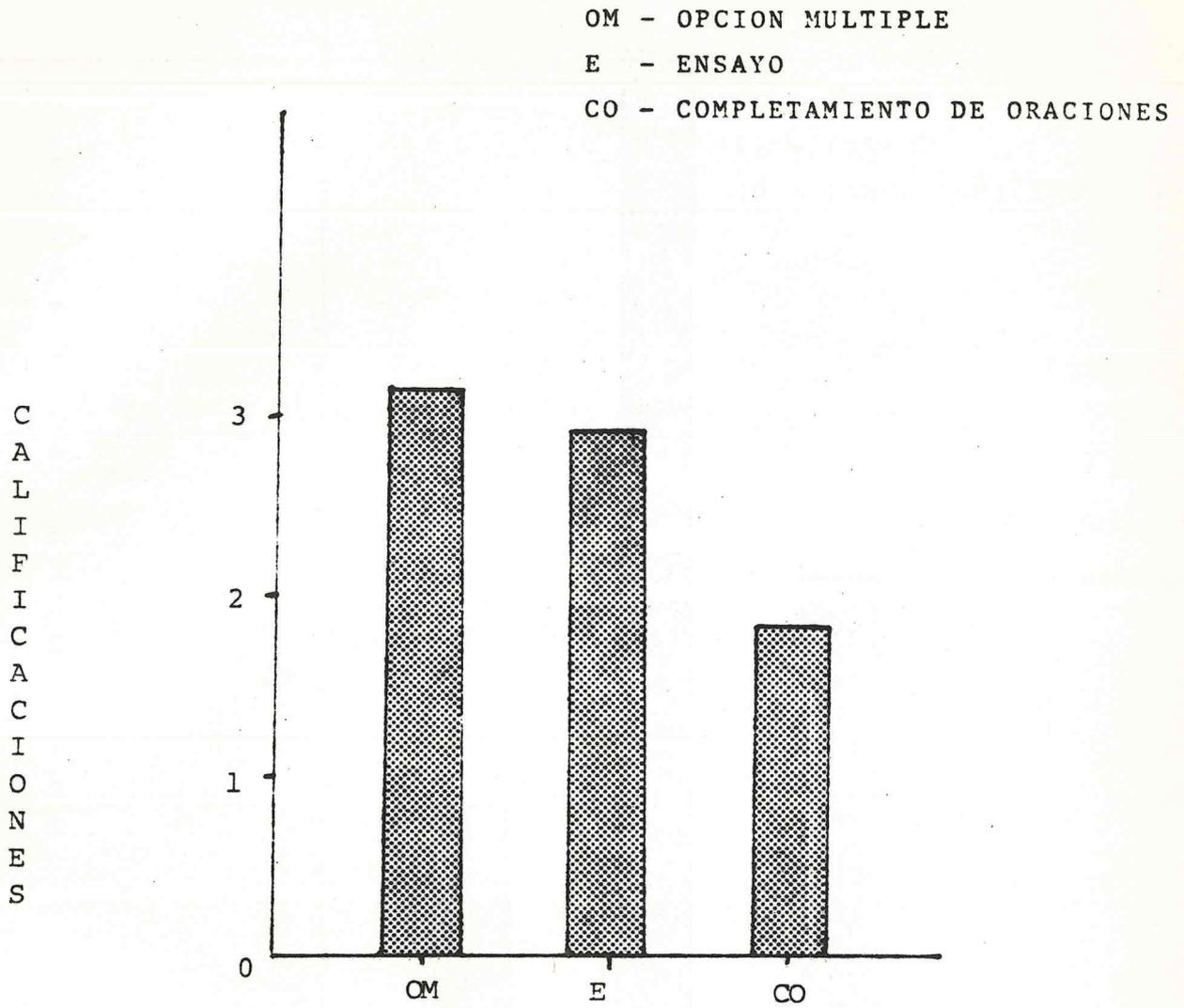


FIG. 7 - COMPARACION DE LAS MEDIAS DE CALIFICACION DE LAS DIFERENTES MODALIDADES DE EVALUACION.

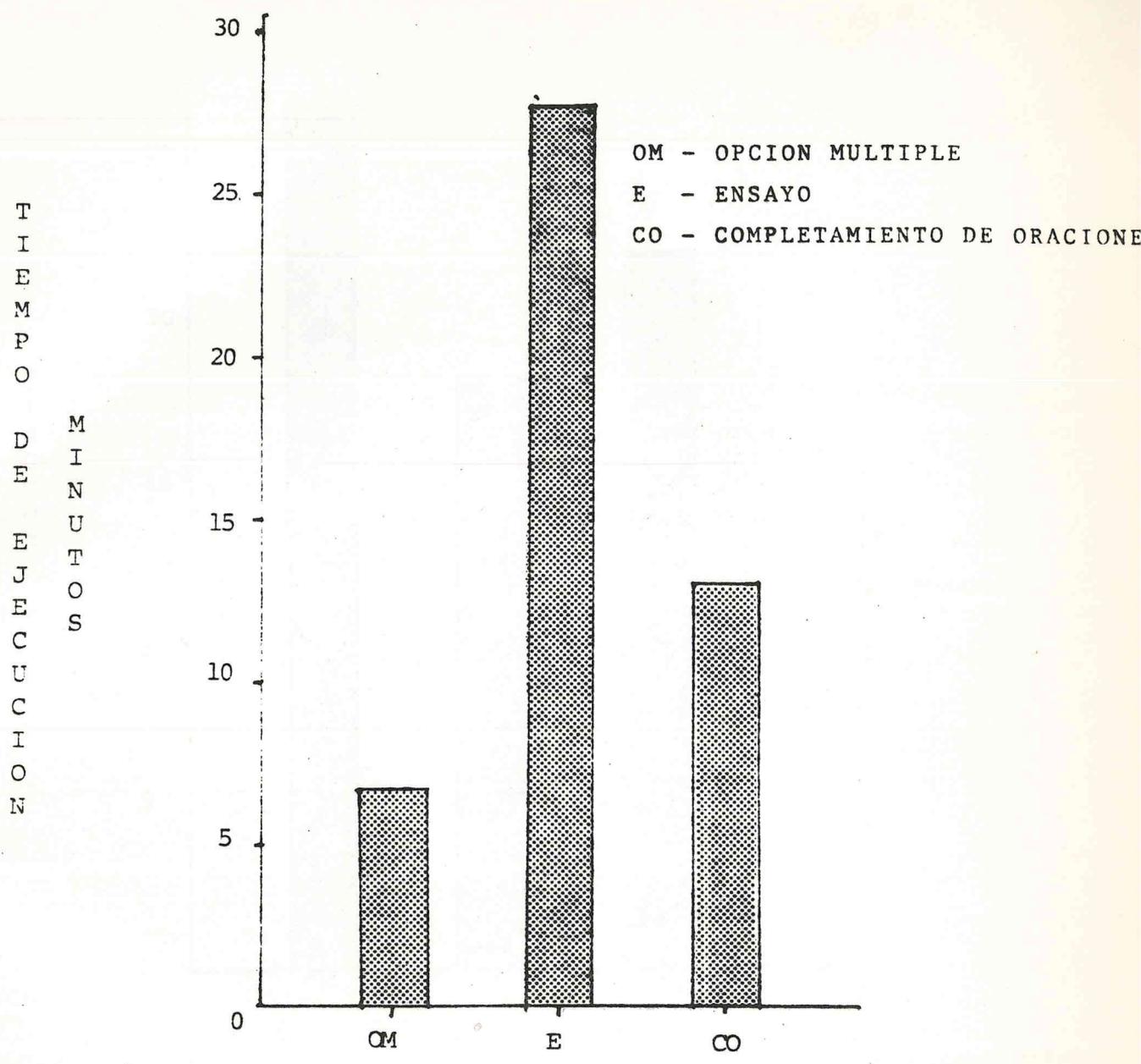


FIG. 8.- COMPARACION DE LAS MEDIAS DE TIEMPO DE EJECUCION EN LAS TRES MODALIDADES DE EVALUACION.

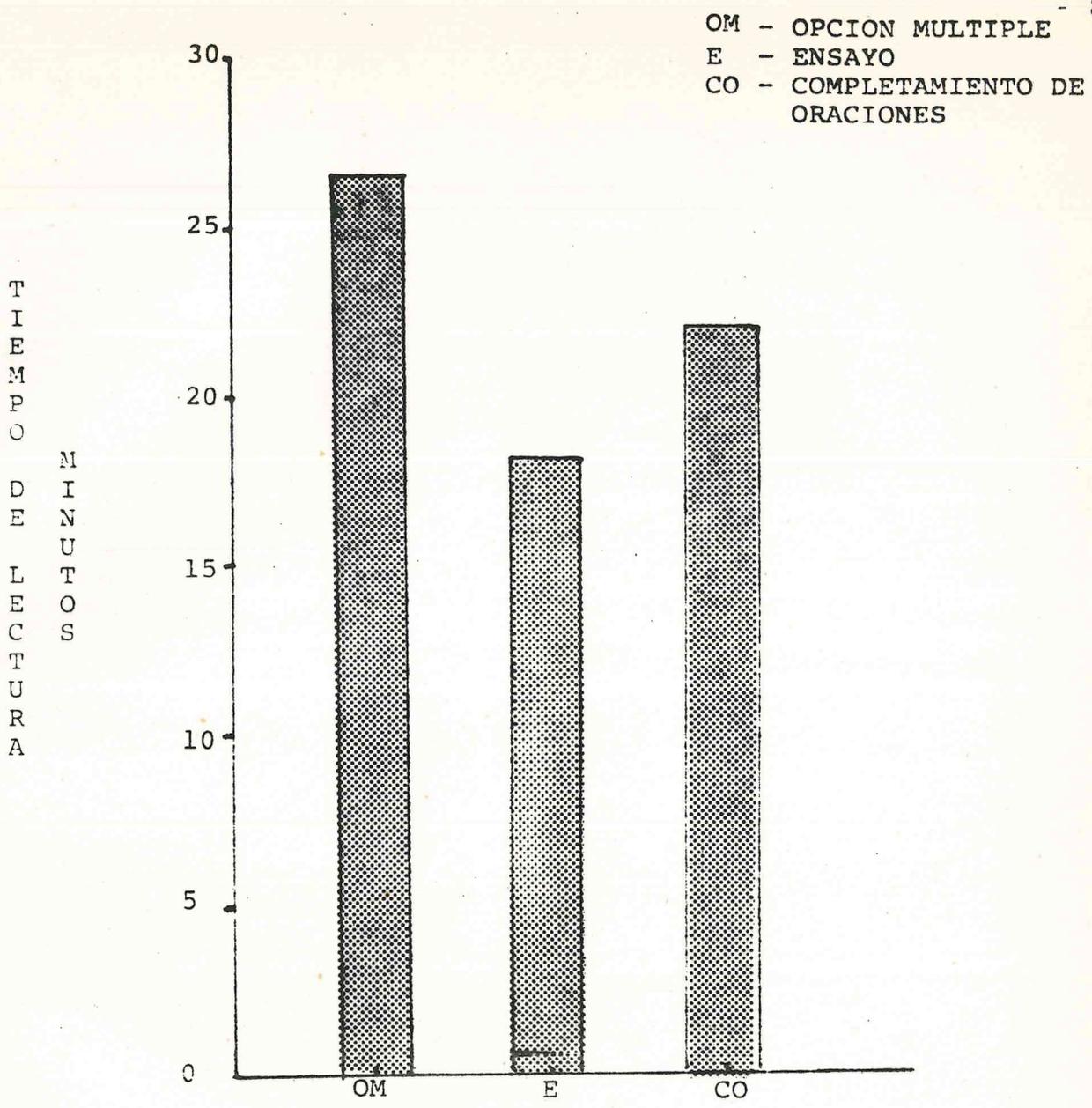


Fig. 9.- COMPARACION DE LAS MEDIAS DE TIEMPO DE LECTURA DEL TEXTO EN LAS TRES MODALIDADES DE EVALUACION.

T A B L A S

MODALIDADES DE EVALUACION	DIFICULTAD	DESCRIMINACION
E N S A Y O	37.6	.62
OPCION MULTIPLE	54.4	.50
COMPLETAMIENTO DE ORACIONES	42.0	.58

$$r = -.9969$$

$$p < .05$$

TABLA 1.- RESUMEN DE LA CORRESPONDENCIA ENTRE LAS 3 MODALIDADES DE EVALUACION DEL ANALISIS DE ITEMS.

GRUPOS	CALIFICACION		TIEMPO DE EJECUCION		TIEMPO DE LECTURA	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
OM A	2.86	1.91	6'	1.91	31.43'	15.46
OM B	3.28	1.25	7.43'	2.64	22'	8.08
E A	3.50	1.32	23.28'	6.24	18.71'	4.61
E B	2.21	1.32	31'	18.84	17.43'	6.21
CO A	1.86	.69	13.86'	12.54	24.71'	13.83
CO B	1.71	1.11	11.71'	5.41	19.28'	5.71

TABLA 2.- RESUMEN DE RESULTADOS PARA LOS GRUPOS EXPERIMENTALES

GRUPOS COMPARADOS	g1	t Obtenida	p	Grupo Superior
E A - CO B	12	2.74	< .05	E A
E A - CO A	12	2.91	< .05	E A
OM B - CO B	12	2.48	< .05	OM B
OM B - CO A	12	2.62	< .05	OM B

TABLA 3.- RESUMEN DE PRUEBAS t DE STUDENT SIGNIFICATIVAS PARA LAS CALIFICACIONES

GRUPOS COMPARADOS	gl	t Obtenida	p	Grupo Lento
EB - OM A	12	1.49	< .01	E B
EB - OM B	12	3.28	< .01	E B
EB - CO B	12	2.60	< .05	E B
EA - OM A	12	7.01	< .01	E A
EA - OM B	12	6.19	< .01	E A
EA - CO B	12	3.71	< .01	E A

TABLA 4.- RESUMEN DE LAS PRUEBAS t SIGNIFICATIVAS PARA LOS TIEMPOS DE EJECUCION

F U E N T E S	Ss	gl	s ²	F	p
ANTECEDENTES ACADEMICOS	1.166	1	1.166	.67	NS
MODALIDADES DE EVALUACION	13.29	2	6.645	3.83	<.05
INTERACCION	5.33	2	2.665	1.53	NS
INTERAGRUPOS	62.5	36	1.736		
TOTALES	82.29	41			

TABLA 5.- RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA CON CALIFICACIONES

FUENTES	Ss	gl	s ²	F	P
ANTECEDENTES ACADEMICOS	57.166	1	57.166	.58	NS
MODALIDADES DE EVALUACION	3081.48	2	1540.74	15.64	<.01
INTERACCION	174.43	2	87.165	.88	NS
INTRAGRUPOS	3545.43	36	98.48		
TOTALES	6858.41	41			

TABLA 6 .- RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA CON TIEMPO DE EJECUCION

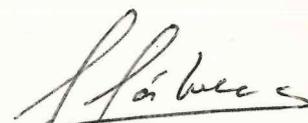
FUENTES	Ss	gl	S ²	F	P
ANTECEDENTES ACADEMICOS	304.102	1	304.02	3.10	NS
MODALIDADES DE EVALUACION	524.33	2	262.166	2.67	NS
INTERACCION	116.05	2	58.03	.5921	NS
INTRAGRUPOS	3527.72	36	97.99		
TOTALES	4472.12	41			

TABLA 7.- RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA CON TIEMPO EN LA LECTURA DEL TEXTO.

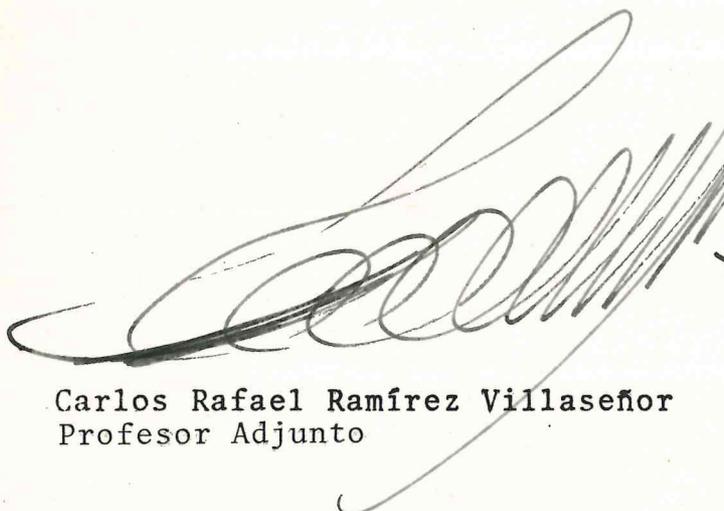
El Jurado designado por el Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, aprobó esta Tesis el día 30 de agosto de 1979.



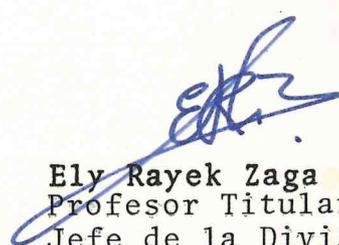
Elsie Richmond Rockwell Richmond
Profesor Titular



Grecia María Gálvez Pérez
Profesor Adjunto



Carlos Rafael Ramírez Villaseñor
Profesor Adjunto



Ely Rayek Zaga
Profesor Titular "A"
Jefe de la División de
Universidad Abierta
Facultad de Psicología
Universidad Nacional
Autónoma de México.