

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación



RELACIÓN ENTRE LA ACTITUD HACIA EL PROCESO DE
ENSEÑANZA--APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA, LA
APTITUD ACADÉMICA Y EL RENDIMIENTO DE ESTA
MATERIA EN ESTUDIANTES DEL NIVEL MEDIO

RUBY ARBELAEZ LÓPEZ

LEA A. CRUZ CRUZ

MARÍA ELENA CRUZ DE JESÚS

MARÍA ELENA SOLÍS SÁNCHEZ

MARTHA DALILA SUAZO

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

Guatemala

1975

Vo, Bo. del Asesor:

(f) 
~~Doctor Otto Gilbert~~

ÍNDICE

	Páginas
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
III. HIPÓTESIS, DISEÑO Y PROCEDIMIENTOS	15
IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	35
VI. BIBLIOGRAFÍA	37
APÉNDICES	
1. Escala de actitud hacia el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática PEAM - EA	39
2. Análisis de ítemes de la escala de actitudes hacia PEAM. Estudio Piloto	49
3. Distribución de frecuencias de los puntajes de aptitud académica	53
4. Distribución de frecuencias de los puntajes de actitud	55
5. Calificaciones finales de los cursos de matemática, correspondientes a los cuatro primeros años de Educación Media	57
6. Listado definitivo de puntajes correspondientes a cada una de las variables en estudio	61
7. Resultados obtenidos a través de la calculadora programable HP65	65
8. Prueba de significación de los coeficientes de correlación entre las variables en estudio	67

9. Tabulación de puntajes de la variable actitud hacia el PEAM y cálculos para probar la diferencia de medias entre estudiantes repitentes y no repitentes en matemática 69

10. Tabulación de puntajes de la variable aptitud académica para probar la diferencia de medias entre estudiantes repitentes y no repitentes en matemática 71

I. INTRODUCCIÓN

A. El problema

El rendimiento académico es uno de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje y generalmente es considerado el criterio de éxito en los diferentes niveles del sistema educativo. Por la importancia que se le confiere, el rendimiento académico de los estudiantes debe ser objeto de reflexión y estudio, actividades tendientes a elevar los índices de aprovechamiento en las diferentes asignaturas de los planes de estudio vigentes en las distintas instituciones educativas.

Tradicionalmente se ha observado que el rendimiento en matemática suele ser menor que en otras asignaturas. Este hecho se hace evidente en la escuela secundaria, debido tal vez, a que en este nivel se cursan las asignaturas separadamente con diferentes profesores y eso hace posible establecer comparaciones entre el rendimiento alcanzado en cada una de ellas.

La multiplicidad de factores que es posible señalar como incidentes en este hecho es tal que resulta difícil proponer acciones tendientes a elevar el rendimiento en matemática. Estos factores es posible clasificarlos en tres grandes grupos: los que se refieren al educando, los que se

derivan de los contenidos programáticos y los relativos a los recursos con que cuentan las instituciones educativas. Sólo como ejemplos, enunciaremos algunos: deficiencia en la preparación académica de los profesores, métodos de enseñanza inadecuados, falta de atención individual, contenidos programáticos que no están al alcance de los estudiantes, procedimientos deficientes de evaluación, falta de interés por parte de los estudiantes, preparación deficiente en la escuela primaria, falta de hábitos de estudio y el hecho de que la mayoría de las personas acepta que el estudio de la matemática representa dificultades.

Esta investigación se propone contribuir al esclarecimiento de este fenómeno y para ello se ha elegido al educando como unidad de análisis, por considerar que es el elemento más importante del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La presente investigación se dirige a los estudiantes de quinto grado del nivel medio (Bachillerato Académico) por ser ellos el producto final de un proceso iniciado desde la escuela primaria durante el cual han sido sometidos a ininterrumpidos cursos de matemática.

Con el objeto de que este estudio resultara factible, se decidió investigar la incidencia de sólo dos factores que se supone determinan el éxito en los cursos de matemática: la

habilidad general y la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, y el segundo es una medida de lo que el estudiante percibe en relación a lo que son y han sido sus clases de matemática.

Es importante señalar que el objetivo básico de este estudio radica en determinar la relación que existe entre la actitud de los estudiantes hacia el proceso enseñanza-aprendizaje en la matemática y el rendimiento en esta materia. Se ha incluido como variable independiente la aptitud por ser ésta considerada como una de las fuentes de variación del rendimiento escolar.

Lo anterior está fundamentado en las pruebas recogidas por Vernon^{/1/}, las que indican que una gran parte de las diferencias de los individuos en el rendimiento escolar puede explicarse en virtud de las diferencias en el factor general de la inteligencia. Otra parte de la variación tiene su origen en el factor que puede caracterizarse como aptitud para aprender y que puede medirse mediante tests de vocabulario, de aritmética, de escritura o de información general. Hay también un tercer factor no intelectual que Vernon denomina "X" y que es un conjunto de rasgos de personalidad, de intereses y de características antecedentes.

/1/ Tomado de Tyler (1972; p. 123)

Es evidente que, además de la aptitud escolar, hay algo que actúa en el rendimiento de los estudiantes. Puede tratarse del influjo de la cooperación, la afición, la constancia y la voluntariedad en el trabajo.

Para este estudio se ha considerado que la actitud es uno de los elementos que integran el factor motivacional señalado por Vernon y que por lo tanto tiene gran influencia en el rendimiento escolar.

Lo que motivó la realización de esta investigación fue el interés en explorar la influencia de la actitud de los estudiantes en el rendimiento en la matemática.

B. Objetivos de esta investigación

1. Determinar un índice de relación entre el rendimiento en matemática y los puntajes de aptitud académica y los de actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes de quinto grado del nivel medio.

2. Determinar la diferencia en la actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática entre los estudiantes repitentes y los estudiantes no repitentes en los cursos de esta materia.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para fundamentar esta investigación y proporcionar una idea de la amplitud y diversidad de criterios con respecto a los conceptos de actitud y aptitud, se ofrecen las definiciones de varios autores.

A. En relación a la Actitud:

Teodore Newcomb, (1971; p. 149) define la actitud de un individuo como: "la predisposición a ejecutar, percibir, pensar y sentir con relación a algo".

Según Lambert, (1971; p. 90), la actitud es: "una manera organizada y lógica de pensar, sentir y reaccionar en relación con personas, grupos, resultados sociales o más generalmente con cualquier suceso en el ámbito de una persona".

Adams, cita a Nunnally (1970; p. 50) para quien las actitudes pueden definirse como: "predisposiciones a reaccionar positiva o negativamente en cierto grado frente a un objeto, institución o clase de individuos".

Para Lengreen, (1972; p. 84) la actitud es: "la tendencia o predisposición del individuo a evaluar en cierta forma un objeto o símbolo del mismo".

Adams cita a Thurstone, (1970; pp. 330-331) quien considera que la actitud es expresión de inclinación afectiva, de reacción sentimental ante determinadas situaciones.

B. En relación a la aptitud

Littell dice que la aptitud: "es la disposición natural para efectuar algo". Adams (1970; pp. 132-134).

En el diccionario de Psicología de Warren (1956; p.18), se encuentra definido el término aptitud como: "una condición o conjunto de características que se consideran sintomáticas de la capacidad de un individuo para adquirir, a través de un cierto entrenamiento, un conocimiento, habilidad o conjunto de respuestas".

Cantrill, (1957; pp. 41-58) define a la aptitud como: "un estado de mayor o menor vivacidad y de la organización psíquica, considerándola como reacción ante determinadas situaciones".

C. En relación al rendimiento escolar

Rendimiento es el aprovechamiento en las clases, medido generalmente por una tarea o por un test.

La aprobación o no aprobación en una asignatura se considera como buen o mal rendimiento respectivamente.

El rendimiento supone el efecto conseguido por el ejercicio de una aptitud y constituye por lo tanto, la base para el diagnóstico cuantitativo de la misma.

Thorndike y Hagen (1973; p. 348) señalan que la correlación de la aptitud con el rendimiento es positiva pero no perfecta y los alumnos que ocupan los puestos más altos en lo que respecta a la aptitud medida exhibirán un rendimiento superior al término medio, pero no necesariamente ocuparán también en aprovechamiento los primeros puestos.

Al niño situado en determinado nivel de puntuación se le debe entender en relación con el rendimiento promedio de todos los alumnos de su nivel de aptitud. Se le debe considerar como ejemplo de subrendimiento si queda considerablemente por debajo de la ejecución que representa el término medio de los de su nivel de aptitud.

Adams (1970; pp. 238-240), considera que la eficacia de la observación de las actitudes de los alumnos por parte de los maestros o psicólogos orientadores puede ser aumentada aprovechando situaciones especiales en las que las actitudes de los alumnos se revelan más fácilmente y son, por lo tanto, más fáciles de cuantificar.

Los alumnos que participan de una discusión en un laboratorio o respondiendo una encuesta o cuestionario abierto ofrecerán probablemente, muestras claras de mentalidad abierta, hábito de no juzgar apresuradamente, hábito de buscar las causas naturales de los fenómenos y actitudes científicas.

A continuación se reproduce el pensamiento vertido a este respecto por Wingo (1967; pp. 45-50).

Enseñanza, rendimiento escolar y actitudes

El rendimiento escolar, lo mismo que el pensamiento, no existe independientemente en el individuo; influirán las presiones a que éste se ve sometido, las necesidades que trata de satisfacer, los conceptos y las actitudes que haya creado en el pasado.

Las actitudes se vuelven más rígidas y estrechas cuando los individuos se sienten amenazados: la mejor forma de pensar tiene lugar generalmente en un ambiente de estímulo, en que el alumno se siente libre de expresar sus ideas, aunque no vayan con el sentir de la mayoría, y libre de elaborar hipótesis, aún cuando éstas estén equivocadas. Aun la tensión temporal en forma de frustración o presión puede reducir la flexibilidad en la solución de problemas. Es casi seguro que la gran mayoría de los alumnos habrá sentido o encontrado los obstáculos que surgen en el momento de presentar determinados exámenes; cuando esto sucede su eficacia se reduce en forma considerable; su capacidad mental parece disminuída, por lo que su rendimiento escolar también disminuye.

Otros estudios han sugerido también que la actitud hacia la tolerancia de elementos desconocidos, soluciones nuevas,

así como la flexibilidad en las respuestas a una situación están profundamente arraigadas en la estructura de la personalidad. Teniendo inteligencias iguales aquellos que tienen más actitudes negativas tropiezan con mayores dificultades para razonar en forma abstracta, aun sobre material que no esté relacionado con dichas actitudes éstas personas suelen pensar en forma estereotipada.

Parece que hay una correlación positiva entre la rigidez para resolver problemas impersonales y las actitudes anteriormente formadas. Aquí se toma nuevamente en consideración al maestro: ansiedad, prejuicios o rigidez son elementos que influyen tanto en el nivel del pensamiento y aprendizaje de un educando como en su rendimiento.

Las actitudes, los valores y los ideales son los que determinan las direcciones que se tratan de alcanzar así como el uso que se hace de lo que ya se sabe y se puede hacer. Las actitudes formadas en el educando influirán en que sea o no cooperativo, tolerante, confiado o temeroso, todo esto depende, no de lo que sabe, sino de lo que siente hacia sí mismo, hacia la escuela, hacia los demás, hacia el maestro y, en general, hacia el mundo que lo rodea. Depende de lo que que considere importante y valioso.

Por lo tanto, para el proceso enseñanza-aprendizaje, la formación de actitudes es algo más importante que se puede fomentar en las escuelas.

+ Una gran cantidad de trabajo escolar se relaciona directamente con el desarrollo de actitudes. En las situaciones de aprendizaje tales como experimentos científicos, o en cualquier otra actividad vivencial, es cuando se forman actitudes negativas o positivas como resultado de las experiencias.

Uno de los principales obstáculos para el trabajo general del maestro es la actitud indiferente de los alumnos hacia la asignatura que pretende enseñar. Al enfrentarse a este problema, el maestro puede sentir la tentación de hacer que los alumnos se avergüencen de dichas actitudes o convencerlos de que están equivocados. Pero las personas no aprenden a amar algo sintiéndose avergonzadas o escuchando lo que debería gustarles. En la formación de actitudes lo mismo que en otros aprendizajes, algunos procesos son más apropiados que otros. Hay procesos inadecuados y fútiles y otros que evitan realmente la obtención de los resultados apetecidos.

Las actitudes son ideas con un tono emocional dirigido hacia o contra algo. Para que el aprendizaje emocional tenga lugar, deben despertarse actitudes positivas hacia el

aprendizaje. Esto parece obvio pero lo ignoran u olvidan aquellos maestros que creen que podrán desarrollar una actitud favorable hacia la limpieza, haciendo una inspección diaria de aseo, o hacia la matemática desarrollando diariamente innumerables ejercicios. Las emociones deseadas deben sentirse durante la experiencia ya que, si no es así, la actitud no se aprenderá.

Una persona puede tener una actitud general que llegue a diferenciarse y dirigirse hacia una meta específica a través del conocimiento. Pero el poder motivador de las actitudes no descansa en los hechos. Algunas investigaciones sugieren que las personas mejor educadas tienden a ser menos rígidas en su conducta y actitudes. Sin embargo no podemos estar seguros de que exista esta relación debido a que los conocimientos hagan menos rígida a una persona, o por que una persona menos rígida siga buscando información y revisando sus actitudes.

Actitudes por identificación

Cuando el alumno se identifica con el maestro, adopta muchos de sus valores y actitudes y asimismo forma gran parte de sus actitudes hacia la clase.

? Cuando un estudiante respeta y quiere a su maestro aprende de mucho más la asignatura que éste enseña.

7
Cuando le desagrada un maestro, será casi imposible para él aprender a apreciar aquello que el maestro aprecia.

A veces, la formación de actitudes por identificación con un maestro es mayor en los momentos en que se intentaba algún tipo de enseñanza. Los comentarios incidentales de los maestros ante un alumno en particular son de tanta importancia como la enseñanza especial planeada cuidadosamente y llevada a cabo con el grupo.

Actitudes por asociación

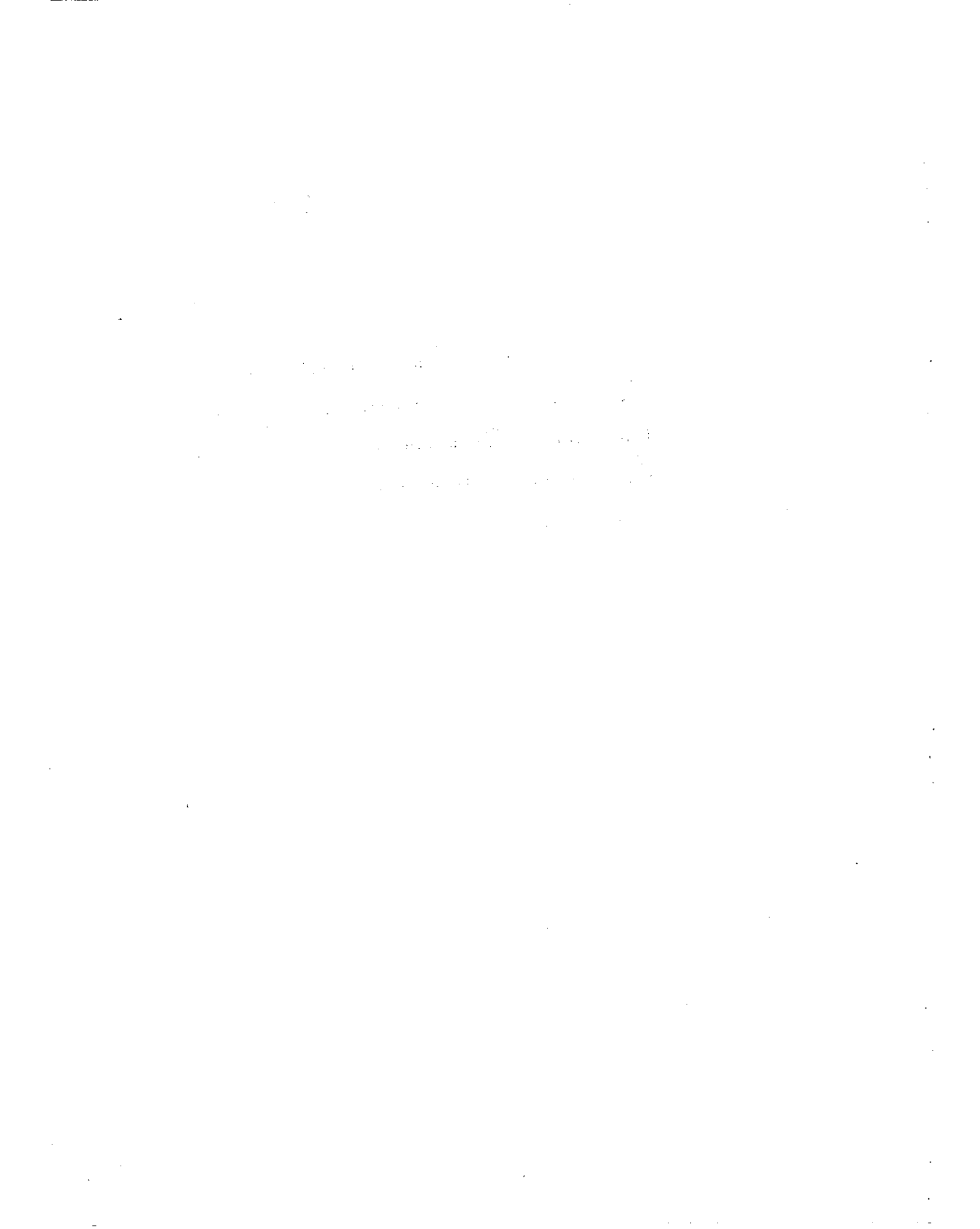
El maestro debe tener en cuenta que las actitudes presentes a menudo pueden ser utilizadas como puentes hacia actitudes futuras. Las actitudes que ya se tienen afectarán automáticamente al nuevo aprendizaje y con frecuencia pueden incorporarse deliberadamente en una nueva situación de aprendizaje con el objeto de crear nuevas actitudes deseables.

El aprendizaje de actitudes por medio de la asociación está limitado si consiste sólo en unir viejas respuestas a objetos nuevos. También existe el peligro de que las actitudes negativas adquiridas por asociación no permitan al alumno ver si los nuevos objetos merecen realmente las mismas respuestas que los viejos.

Actitudes formadas por el éxito

Las actitudes se forman siempre en relación con la imagen que se tiene de algo. Frecuentemente se escucha decir a los alumnos: puedo hacer esto bien y por lo tanto me gusta.

Porque si nos gusta, buscamos aquello que nos hace sentir capaces, inteligentes y adecuados, y establecemos barreras de defensa que nos protejan de aquello en lo que nos sentimos torpes, inútiles e inadecuados. El alumno que teme al fracaso puede defender su ego condenando o rechazando una asignatura o la escuela.



III. HIPÓTESIS, DISEÑO Y PROCEDIMIENTOS

En este capítulo se enuncian las hipótesis que sustentan esta investigación, se describe el modelo estadístico aplicado y los procedimientos seguidos para comprobar las hipótesis planteadas.

A. Hipótesis

Las hipótesis que sustentan esta investigación y que fueron probadas estadísticamente son:

Hipótesis 1

Existe relación entre la aptitud académica de los estudiantes (X_1) y el rendimiento en matemática (Y).

Hipótesis 2

Existe relación entre la actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (X_2) de los estudiantes y el rendimiento en matemática (Y).

Hipótesis 3

Existe relación entre la combinación de las variables aptitud académica (X_1) y la actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (X_2) y el rendimiento en matemática (Y).

Hipótesis 4

Existe diferencia significativa en la actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática entre los

estudiantes repitentes (a) y los no repitentes (b) en esta asignatura.

Hipótesis 5

Existe diferencia significativa en la aptitud académica entre los estudiantes repitentes (a) y los no repitentes (b) en los cursos de matemática.

En la Tabla 3.1 se presentan las variables involucradas y la notación correspondiente.

Tabla 3.1
Variables y su notación.

Variables	Notación
Independientes	
- Aptitud académica	X_1
- Actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática	X_2
Dependiente	
- Rendimiento en matemática	Y

B. Definición de variables y conceptos

Con el objeto de unificar criterios, se definen para este estudio las variables involucradas y otros términos que se emplean en el planteamiento de las hipótesis.

Aptitud académica (X_3). Suma de los puntajes obtenidos en los Tests de Razonamiento Verbal (RV) y Habilidad Numérica (HN) de la Batería de Tests de Aptitudes Diferenciales (TAD) por cada uno de los sujetos.

Actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (Actitud PEAM) (X_2). Puntaje obtenido en la escala de actitud denominada PEAM-EA por cada sujeto.

Rendimiento en matemática (Y). Promedio de las calificaciones finales, aprobatorias y reprobatorias, de los cursos de matemática correspondientes a los cuatro primeros años de la educación media de cada uno de los sujetos.

Estudiantes repitentes, grupo denominado (a). Estudiantes que han reprobado uno o más cursos de matemática durante los cuatro primeros años de la educación media.

Estudiantes no repitentes, grupo denominado (b). Estudiantes que no han reprobado cursos de matemática durante los cuatro primeros años de la educación media.

C. Modelo estadístico

El tratamiento estadístico de los datos se hizo mediante el método de la correlación múltiple.

A partir de la correlación múltiple es posible estimar la proporción de varianza de la variable dependiente que

se explica por las dos variables independientes tomadas juntas.

Mediante la correlación múltiple se contrastaron las hipótesis nulas: H_{01} , H_{02} y H_{03} ; y las hipótesis H_{04} y H_{05} fueron probadas a través del Test "t" de Student.

D. Población y muestra

La población a la cual se dirige esta investigación, como ya se indicó en el Capítulo I, está formada por los estudiantes de quinto grado del nivel medio.

La muestra en la cual se basa el presente estudio está constituida por los estudiantes de quinto grado del nivel medio del Colegio Salesiano Don Bosco, de la Ciudad de Guatemala. En este grado y nivel, la inscripción era de 101 estudiantes pero sólo se lograron investigar a 99 de ellos, por lo que el tamaño de la muestra para este estudio es de 99.

En la tabla 3.2 se presentan las características comunes a estos estudiantes.

Tabla 3.2

Características de la muestra (n=99)

Sexo	Todos los estudiantes son del sexo masculino
Edad	Las edades de los estudiantes oscilan entre 16 y 18 años
Tipo de Colegio	Los estudiantes asisten al mismo colegio que es privado con orientación y currículum de bachillerato académico
Lugar	Ciudad Capital de Guatemala, C. A.

E. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en esta investigación se describen a continuación.

1. Tests de Razonamiento Verbal (RV) y Habilidad Numérica (HN) de la Batería de Tests de Aptitudes Diferenciales (TAD). Forma B.

El test RV consta de 50 cuestiones de selección múltiple, según el Manual de Instrucciones para Aplicación por Bennet et al (1968; p. 25) "mide la habilidad para comprender conceptos expresados en palabras. Evalúa la habilidad para abstraer, para generalizar y para pensar en forma organizada; antes que medir simplemente la fluidez o el reconocimiento de vocabulario". Predice con aproximada exactitud el éxito académico.

El Test de HN está constituido por 40 cuestiones de selección múltiple. Según el Manual de Instrucciones para Aplicación por Bennet et al (1968; p. 25), "mide la habilidad para razonar con números, para manipular relaciones numéricas y para operar inteligentemente con materiales cuantitativos. Evalúa, asimismo, la comprensión de las relaciones numéricas y la facilidad para manejar conceptos numéricos". Predice el éxito en matemática y en todas aquellas áreas para las cuales el pensamiento matemático es esencial.

Estos tests han sido adaptados a la población guatemalteca. Los índices de confiabilidad obtenidos en la aplicación a nivel nacional realizada en 1973 fueron calculados mediante la fórmula 21 de Kuder-Richardson y son para RV, 0.80 y para HN, 0.85.^{/2/}

2. Escala de actitud PEAM-EA. Este instrumento es una escala sumativa de 49 enunciados con cuatro alternativas cada uno. Estas alternativas permiten que el estudiante elija aquella con la que se siente más identificado y son

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

/2/ La escala completa se presenta en el Apéndice 1

De los 49 enunciados, 13 están expresados en sentido negativo y los 36 restantes en sentido positivo. A través de ellos se mide la forma en que los estudiantes perciben el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, tomando como base su experiencia adquirida durante el estudio de esta asignatura.

Los enunciados que forman la escala fueron contruidos tomando como referencia algunos de los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje, estos fueron

El profesor de la materia

Los contenidos programáticos

Los procedimientos de evaluación

Los métodos de enseñanza

Los materiales auxiliares

La confiabilidad del instrumento, obtenida a partir del estudio piloto, fue de $r_{\alpha} = 0.86$ ($n=25$) a través del coeficiente alfa de Cronbach.

F. Procedimientos

1. Estudio piloto.^{/3/} Con el objeto de probar la escala de actitud PEAM-EA se seleccionó un grupo piloto cuyas características fueran similares a las de la población investigada.

^{/3/} Los resultados aparecen en el Apéndice 2.

Este estudio permitió realizar el análisis de los ítemes y determinar la consistencia interna del instrumento, así como probar la claridad de las instrucciones y medir el tiempo promedio que los estudiantes empleaban en responder el instrumento. Este tiempo fue de 15 minutos.

2. Recolección de datos. Con la Escala de Actitud PEAM-EA para aplicarse en forma definitiva, se procedió de la siguiente manera

a. Se solicitó autorización para trabajar con los estudiantes del Colegio Salesiano Don Bosco y para tener acceso a los archivos de dicha institución. Se fijaron fechas de aplicación y horarios.

b. A fines del mes de agosto, se aplicó la escala de actitud PEAM-EA a los dos grupos del quinto grado del Colegio Salesiano Don Bosco para posteriormente obtener los puntajes de actitud. La escala se aplicó sin límite de tiempo y el tiempo de aplicación osciló entre veinte y cuarenta minutos.

c. Se revisaron los archivos del Colegio Salesiano Don Bosco para obtener las calificaciones finales, aprobatorias y reprobatorias, de los estudiantes de quinto grado correspondientes a los cuatro primeros años de su educación media.

d. En la Oficina de Investigación de la Universidad del Valle, se localizaron los puntajes obtenidos por 99 estudiantes que presentaron los Tests de RV y HN en el mes de junio (1975), como parte del Servicio de Orientación Vocacional que ofrece dicha Universidad.

3. Organización de los datos

a. Para obtener los puntajes de aptitud académica de los estudiantes, se sumaron los puntajes correspondientes a los tests de RV y HN, según especificaciones del Manual de Aplicación del TAD.^{/4/}

b. Para obtener los puntajes de actitud de los estudiantes se asignó a cada alternativa un valor. La suma de los valores correspondientes a las alternativas elegidas por el estudiante representa su puntaje de actitud.^{/5"}

En la Tabla 3.3 se presentan los valores asignados a las alternativas.

c. Para obtener los puntajes de rendimiento se promediaron las calificaciones finales de los cursos

/4/ La distribución de frecuencias de los puntajes de aptitud académica aparecen en el Apéndice 3.

/5/ La distribución de frecuencia de los puntajes de actitud aparecen en el Apéndice 4.

Tabla 3.3

Valores asignados a las alternativas

Alternativas	Valor	
	Enunciados expresados en forma positiva	Enunciados expresados en forma negativa
Totalmente de acuerdo	4	1
De acuerdo	3	2
En desacuerdo	2	3
Totalmente en desacuerdo	1	4

de matemática de los cuatro primeros años del nivel medio. Para los estudiantes repitentes se calculó el promedio sumando todas las calificaciones finales, aprobatorias y reprobatorias, y se dividió entre el número de calificaciones consideradas en la suma. /6/

Una vez concluida la etapa de obtención de puntajes, se preparó un listado con los números de identificación de los estudiantes y los puntajes correspondientes para cada una de las variables en estudio. /7/

/6/ Los listados con las calificaciones finales aparecen en el Apéndice 5.

/7/ El listado definitivo de los puntajes correspondientes a cada una de las variables en estudio aparece en el Apéndice 6.

4. Tratamiento estadístico. Para obtener los coeficientes de correlación de orden cero se usó la calculadora programable HP65. Los programas utilizados fueron: Stat 1-05A y Stat 1-06A.^{/8/}

La significación de los coeficientes de correlación de orden cero se obtuvo con la Prueba Z (Transformación de la Z de Fisher). La significación del coeficiente de correlación múltiple se hizo con la Prueba F de análisis de varianza. La significación de la diferencia en la actitud hacia PEAM así como en la aptitud académica entre los grupos de estudiantes repitentes y no repitentes se hizo mediante la Prueba "t" de Student.



^{/8/} Los resultados obtenidos a través de la calculadora aparecen en el Apéndice 7.

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos al probar estadísticamente las hipótesis que sustentan esta investigación. Las pruebas estadísticas se realizaron al nivel de significación de 0.01 y en base a los resultados del análisis de Correlación Múltiple y de Diferencia entre Medias.

A. Estadísticos básicos que describen la muestra

En la Tabla 4.1 se presentan los estadísticos que describen la muestra en la que se basa este estudio.

Tabla 4.1

Estadísticos básicos (n=99)

Variables	Desviación		Amplitud	
	Media	estándar	posible	observada
X ₁ Aptitud académica	38.30	12.74	0- 90	11- 67
X ₂ Actitud hacia PEAM	152.14	16.28	19-196	105-190
Y Rendimiento en matemática	67.01	7.82	40-100	42- 95

En la Tabla anterior se observa que, en lo referente a la variable actitud hacia PEAM, los estudiantes se distribuyen a lo largo de una amplitud de 85 (190-105), lo que implica una diferencia muy grande al comparar la amplitud posible con la observada.

B. Relación entre variables

En la Tabla 4-2 se presentan los coeficientes de correlación entre las tres variables involucradas en este estudio.

Tabla 4.2
Relaciones entre las variables (n=99)

Variabes	X_1	X_2	Y
X_1 Aptitud académica	1	0.23	0.54 *
X_2 Actitud hacia PEAM		1	0.40 *
Y Rendimiento en matemática			1

* Significativo al nivel de 0.01^{/9/}

De la información que proporciona la tabla anterior, es posible afirmar que las hipótesis Ho_1 y Ho_2 se rechazan con un nivel de significación del 0.01.

Por lo tanto, podemos inferir que en la población la relación entre aptitud académica (X_1) y el rendimiento en matemática (Y) es significativa, con una probabilidad de error de 0.01; asimismo, la relación entre la actitud hacia PEAM (X_2) y el rendimiento en matemática (Y) es significativa al mismo nivel

^{/9/} La prueba de significación de los coeficientes de correlación se presenta en el Apéndice 8.

En cuanto a las variables aptitud académica y actitud hacia PEAM, el coeficiente de correlación obtenido en la muestra no da evidencia de que en la población exista una relación significativa entre ellas al nivel de 0.01.

En la Tabla 4.3 se presentan las proporciones de varianza común a las parejas de variables relacionadas. Estos valores corresponden a los cuadrados de los coeficientes de correlación presentados en la Tabla 4.2.

Tabla 4.3

Proporción de varianza común a las variables relacionadas (r^2) (n=99)

Variables	X_1	X_2	Y
X_1 Aptitud académica	1	0.05	0.29
X_2 Actitud hacia PEAM		1	0.16
Y Rendimiento en matemática			1

Como puede observarse en la tabla anterior, las dos variables independientes explican una proporción considerable de la varianza de la variable dependiente (rendimiento en matemática); la proporción de varianza que explica la Aptitud académica es mayor que la explicada por la Actitud hacia PEAM.

C. Coefficiente de correlación múltiple

El coeficiente de correlación múltiple entre las tres variables en estudio resultó ser el siguiente

$$R_{y.x_1x_2} = 0.61$$

Para comprobar su significación se usó la prueba F, para lo cual se calculó $R_{y.x_1x_2}^2$ que representa la proporción de varianza de la variable dependiente (rendimiento en matemática) que explica la combinación de las variables independientes (aptitud académica y actitud hacia PEAM); así como $(1-R_{y.x_1x_2}^2)$ que es la proporción de varianza no explicada por la combinación de esas variables.

El valor obtenido, $R_{y.x_1x_2}^2 = 0.372$, se corrigió para eliminar la inflación que pudiera haber causado el tamaño de la muestra, a través de la siguiente fórmula

$$R_c^2 = 1 - (1-R^2) \left(\frac{N-1}{N-k-1} \right)$$

siendo N = tamaño de la muestra

k = número de variables independientes

Los valores corregidos que se utilizaron para la prueba F son

$$R_{y.x_1x_2}^2 = 0.36$$

$$1-R_{y.x_1x_2}^2 = 0.64$$

resultando un valor de $F = 27$. Como el valor crítico $0.99 F_{2,96} = 4.83$ es menor que el valor F obtenido se rechaza la hipótesis nula $H_{03}: P_{y.x_1x_2} = 0$, con un nivel de significación de 0.01.

D. Diferencia en la actitud hacia PEAM de los estudiantes repitentes y los no repitentes en los cursos de matemática

La Tabla 4.4 presenta los estadísticos básicos que describen a los dos grupos de estudiantes entre los cuales se establece la comparación de los puntajes de actitud hacia el PEAM.

Tabla 4.4

Estadísticos descriptivos de la variable
actitud hacia PEAM

Grupo	Media	Desviación estándar	n	Amplitud	
				pos	obs
Estudiantes repitentes	146.54	15.69	58	105	- 177
Estudiantes no repitentes	159.97	13.89	40	137	- 190

Para probar la significación de la diferencia entre medias se aplicó la prueba "t", habiéndose obtenido un valor de $t = 4.31$. El valor crítico es $0.99 t_{96} = 2.37$; por lo que se rechaza la hipótesis nula y se infiere que en la

población, existe una diferencia significativa en la actitud hacia FEAM de los estudiantes repitentes y los no repitentes en los cursos de matemática, con un nivel de significación del 0.01. /10/

E. Diferencia en la aptitud académica de los estudiantes repitentes y no repitentes en los cursos de matemática

En la tabla 4.5 se presentan los estadísticos básicos que describen a los dos grupos de estudiantes entre los cuales se establece la comparación de los puntajes de aptitud académica obtenidos a través de los test RV y HN.

Tabla 4.5

Estadísticos básicos para la variable
aptitud académica

Grupo	Media	Desviación estándar	n	Amplitud observada
Estudiantes repitentes	33.93	159.24	58	11 - 67
Estudiantes no repitentes	45.56	98.95	41	30 - 67

Para probar la significación de la diferencia entre medias se aplicó la prueba "t", habiéndose obtenido un valor de $t = 4.95$. El valor crítico es $0.99 \text{ }^t \text{ }_{96} = 2.37$ por lo que se

/10/ La tabulación realizada se presenta en el Apéndice 9.

rechaza la hipótesis nula y se infiere que en la población existe una diferencia significativa en la aptitud académica de los estudiantes repitentes y los no repitentes en los cursos de matemática, con un nivel de significación del 0.01. /11/

hija

/11/ La tabulación realizada se presenta en el Apéndice 10.



V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

De los resultados de esta investigación realizada con estudiantes de quinto grado del nivel medio podemos concluir que

1. La relación entre la aptitud académica y la actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática es positiva pero no es estadísticamente significativa.
2. Existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre la actitud hacia el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática y el rendimiento en esta asignatura.
3. Existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre la combinación de las variables aptitud académica y actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y el rendimiento en esta asignatura.
4. Existe diferencia, estadísticamente significativa en la actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática entre los estudiantes repitentes y los no repitentes en esta asignatura; observándose que los estudiantes no repitentes muestran mejores actitudes hacia el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática.

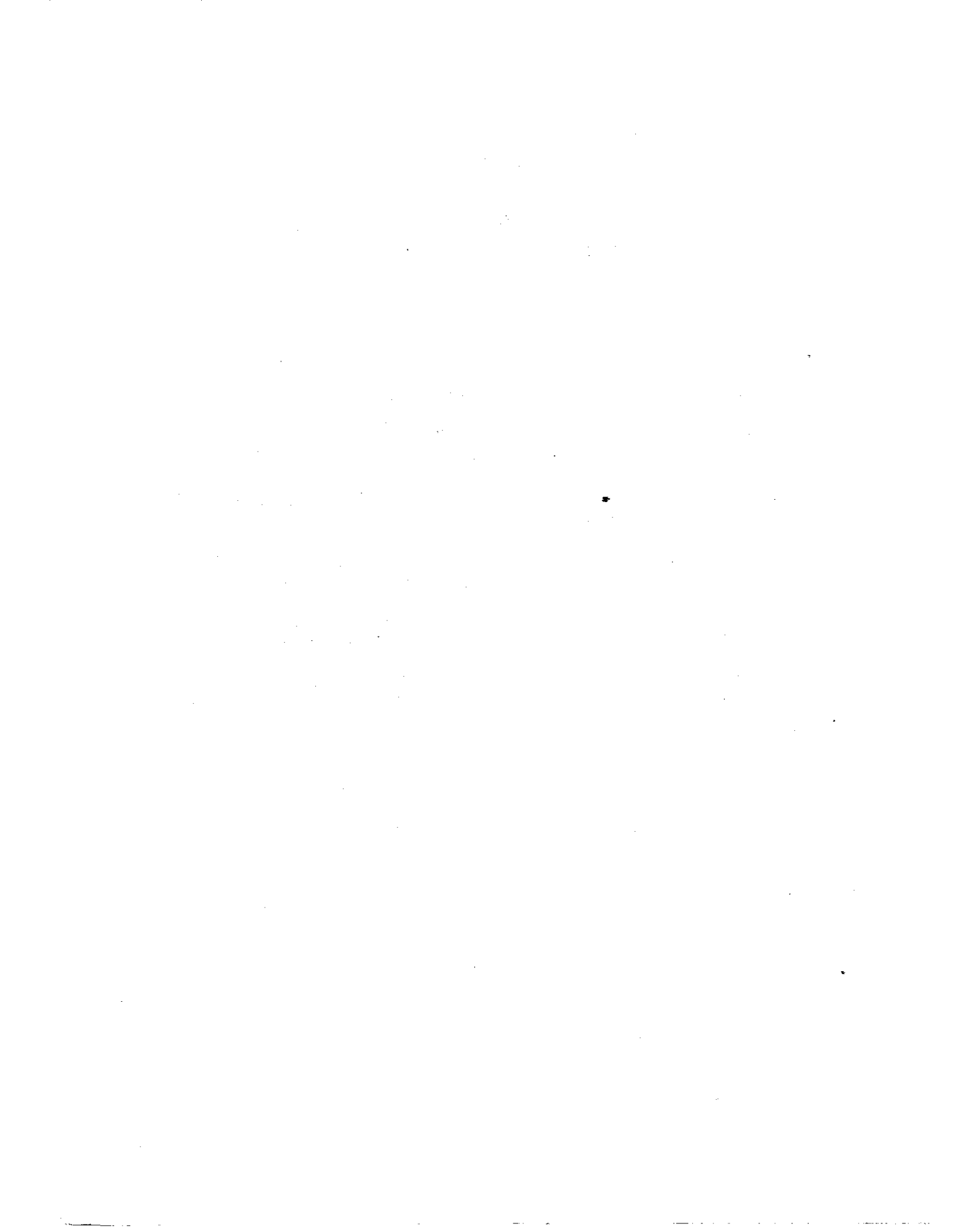
5. Existe diferencia estadísticamente significativa en la aptitud académica entre los estudiantes repiten-
tes y los no repitentes en los cursos de matemática; obser-
vándose que a los estudiantes que no han repetido les corres-
ponde mayor aptitud académica.

Estas conclusiones deben tomarse con reservas en vista de que la investigación se ha realizado con un grupo intacto y por tanto no es posible inferir a la población.

Se sugiere que se aproveche la escala construida para esta investigación para determinar los factores del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática que influyen en la formación de actitudes negativas en los estudiantes hacia esta asignatura.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Adams, Georgia Sacs. Medición y evaluación. Barcelona (España), Editorial Herder, 1971.
- Bennet et al. Manual de instrucciones de los Tests de Aptitud Diferencial. New York (Estados Unidos), Psychological Corporation, 1968.
- Blalock, Hubert. Estadística social. México (México), Fondo de Cultura Económica, 1966.
- Cantrill, Hadley. The why of man's experience. New York (Estados Unidos), The Macmillan Company, 1957.
- Gronlund, Norman E. Medición y evaluación en la enseñanza. México (México), Editorial Pax, 1971.
- Lambert, William, W. y Lambert Wallace E. Psicología social. Buenos Aires (Argentina), Editorial Paidós, 1971.
- Lengreen, Henry C. Introducción a la psicología social. México (México), Editorial Trillas, 1972.
- Morse, William C., Wingo, Max G. Psicología aplicada a la enseñanza. México (México), Editorial Pax, 2a. ed., 1967.
- Newcomb, Theodore, M. Manual de psicología social. Buenos Aires (Argentina), Editorial Eudeba, 1971.
- Thorndike, L. Robert, Hagen, Elizabeth. Tests y técnicas de medición en psicología y educación. México (México), Editorial Trillas, 1970.
- Tyler, Leona E. Psicología de las diferencias humanas. Madrid (España), Ediciones Morova, 1972.



APÉNDICE 1

Escala de actitud hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática PEAM - EA

INSTRUCCIONES

A continuación se presentan 49 afirmaciones que se refieren a la forma como los estudiantes perciben el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Cada afirmación es diferente a las demás; aunque algunas de ellas parecen ser similares. Para cada una, se ofrecen cuatro alternativas, decide con cual te sientes más identificado y marca en la hoja de respuestas la letra que le corresponda a la alternativa que elegiste.

Escoje sólo una alternativa para cada afirmación, hazlo en base a tus propias experiencias en el estudio de la matemática a lo largo de los cinco años de tu educación media.

1. Me encanta la matemática

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

2. Todas las carreras profesionales deben incluir cursos de matemática
 - A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

3. En mi tiempo libre me gusta resolver pasatiempos de matemática.
 - A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

4. Sólo los inteligentes ganan los exámenes de matemática.
 - A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

5. Escogeré una carrera en la que no tenga que tomar más cursos de matemáticas.
 - A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

6. Trato de ampliar mis conocimientos de matemáticas a través de los libros de texto.
 - A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

7. Me gustaría más las clases de matemática que presentan materiales didácticos variados.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
8. Mis profesores de matemática me han proporcionado informes completos sobre los resultados de mis exámenes.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
9. Mis profesores de matemática han usado variados tipos de exámenes para asignar calificaciones.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
10. Si tuviera que elegir un profesor como amigo no escogería al de matemática.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
11. Los ejercicios de matemática nunca me han parecido interesantes.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

12. Mis profesores de matemática nunca me han proporcionado informes completos sobre los trabajos realizados en clase.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
13. Los temas de matemática me han sido presentados de los más fáciles a los más difíciles.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
14. Mis profesores de matemática han utilizado los exámenes para mejorar mi aprendizaje
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
15. La hora de clase que siento que más rápido se pasa es la de matemática.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
16. Los temas de matemática me han sido presentados de modo que cada uno ha servido de base al siguiente.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

17. Me disgustan todas las clases de matemática.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
18. Mis profesores de matemática han utilizado variados tipos de procedimientos para asignar calificaciones.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
19. Aprendo matemática a través de los libros de texto.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente de acuerdo
20. Mis profesores de matemática nos han explicado los objetivos del curso.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
21. En clase de matemática realizamos actividades variadas.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
22. Los estudios de matemática no son útiles para la vida diaria.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

23. Los estudiantes debemos conocer los programas de matemática.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
24. En los exámenes de matemática sólo nos preguntan temas explicados en clase.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
25. Los libros de matemática explican bien la materia.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
26. Me agrada investigar temas de matemática.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
27. A los profesores de matemática les encanta aplazar a los estudiantes.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
28. Hago los ejercicios de matemática sólo para ganar el curso.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

29. Mis profesores de matemática han evaluado justamente mi rendimiento.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
30. La matemática me ha capacitado para resolver problemas.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
31. Nos han presentado en secuencia lógica los temas de matemática.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
- Cada una de las afirmaciones siguiente completa la frase: la MAYORÍA de mis profesores de matemática
32. dominan el contenido que imparten.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
33. han sido respetuosos en el trato con los estudiantes.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
34. creen que sólo ellos tienen capacidad para su materia.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

Cada una de las afirmaciones siguientes completa la frase: la MAYORÍA de mis profesores de matemática

35. han reconocido sus limitaciones en el dominio de algún tema.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
36. nos asignaban deberes para superar nuestras deficiencias de aprendizaje.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
37. han dado confianza a los estudiantes para que estos reclamen sus derechos.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
38. Son ordenados al desarrollar sus clases.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
39. se enojan cuando no entendemos sus explicaciones.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

Cada una de las afirmaciones siguientes completa la frase: la MAYORÍA de mis profesores de matemática

40. son responsables en el cumplimiento de su trabajo.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
41. se muestran seguros de sí mismo cuando explican un tema.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
42. utilizan las calificaciones como medio para controlar la disciplina.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
43. tratan por igual a todos los estudiantes.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
44. explican mejor que los profesores de otras materias.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo
45. se relacionan amistosamente con los estudiantes.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

46. se muestran dispuestos a responder las preguntas.
- A. Totalmente de acuerdo
 - B. De acuerdo
 - C. En desacuerdo
 - D. Totalmente en desacuerdo

47. resaltan la diferencia de conocimientos entre ellos y nosotros

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

Cada una de las afirmaciones siguientes completa la frase: la MAYORÍA de mis profesores de matemática

48. han mostrado interés porque todos los estudiantes aprendan su materia.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

49. han tratado de hacer ver a los estudiantes que la matemática no es difícil.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

APÉNDICE 2

Análisis de ítemes de la escala de actitudes
hacia PEAM - EA

Estudio Piloto

No. ítem	4	3	2	1	\bar{X}	S	S ²
1	2 8	15 45	4 8		2.29	0.54	0.29
2	7 28	11 33	3 6		3.2	0.68	0.46
3		2 6	14 28	5 5	1.9	0.57	0.32
4	15 60	6 18			3.7	0.46	0.21
5	8 32	9 27	4 8		3.2	0.75	0.56
6	1 4	11 33	6 12	3 3	2.5	0.81	0.66
7	6 24	13 39	2 4		3.2	0.60	0.36
8	5 20	7 21	8 16	1	2.8	0.89	0.79
9	4 16	14 42	3 6	1	3.0	0.59	0.35
10	15 60	4 12	1 2		3.5	0.98	0.96
11	11 74	9 27	1 2		3.5	0.60	0.36

Apéndice 2, continuación

No. ítem	4	3	2	1	\bar{X}	S	S ²
12	6 24	11 33	4 8		3.1	0.70	0.49
13	12 48	6 18	1 2	2 2	3.3	0.97	0.94
14	5 20	8 24	5 10	3 3	2.7	1.01	1.02
15	2 8	6 18	8 16	5 5	2.2	0.94	0.88
16	10 40	9 27	2 4		3.4	0.67	0.45
17	10 40	10 30	1 2		3.4	0.60	0.36
18	5 20	9 27	6 12	1 1	2.9	0.85	0.72
19		7 21	6 12	8 8	2.0	0.86	0.74
20	5 20	8 24	5 10	3 3	2.7	1.01	1.02
21	3 12	8 24	4 8	6 6	2.4	1.07	1.14
22	10 40	4 12	3 6	4 4	3.0	1.20	1.44
23	13 52	8 24			3.6	0.5	0.25
24	15 60	5 15	1 2		3.7	0.58	0.34

Apéndice 2, continuación

No. ítem	4	3	2	1	\bar{X}	S	S^2
25	2 8	9 27	7 14	2 2	2.4	0.98	0.96
26	2 8	7 21	9 18	2 2	2.3	0.97	0.94
27	13	7			3.5	0.95	0.86
28	3 12	11 33	6 12	1 1	2.8	0.77	0.59
29	4 16	12 36	4 8	1 1	2.9	0.77	0.59
30	10 40	10 30			3.3	0.91	0.83
31	4 16	16 48	1 2		3.1	0.48	0.23
32	13 52	8 24			3.6	0.50	0.25
33	9 36	7 21	5 10		3.2	0.81	0.66
34	9 36	8 24	4 8		3.2	0.77	0.59
35	8 32	10 30	2 4	1 1	3.2	0.81	0.66
36	6 24	11 33	3 6	1 1	3.1	0.80	0.64
37	6 24	8 24	4 8	3 3	2.8	1.03	1.06

Apéndice 2, continuación

No. ítem	4	3	2	1	\bar{X}	S	S^2
38	3 12	8 24	8 16	2 2	2.6	0.87	0.76
39	4 16	5 15	9 18	3 3	2.5	0.98	0.96
40	9 36	9 27	3 6		3.3	0.72	0.52
41	9 36	10 30	1 2	1 1	3.3	0.78	0.61
42	4 12	10 30	5 15	2 2	2.8	0.89	0.79
43	1 4	7 21	9 18	4 4	2.2	0.83	0.69
44	1 4	3 9	13 26	4 4	2.1	0.74	0.55
45	10 40	8 39	1 3	1 4	3.2	1.08	1.17
46	5 20	12 44	3 9	1 1	3.	0.77	0.59
47	4 16	7 21	5 10	4 4	2.5	1.12	1.25
48	8 32	11 33	1 2	1 1	3.2	0.77	0.59
49	9 36	10 30		2 2	3.2	0.89	0.79

APÉNDICE 3

Distribución de frecuencias de los puntajes de aptitud académica

I	f	d	fd	fd ²
70-66	2	6	12	72
65-61	4	5	20	100
60-56	5	4	20	80
55-51	10	3	30	90
40-46	11	2	22	44
45-41	10	1	10	10
40-36	17	0		0
35-31	14	-1	-14	14
30-26	13	-2	-26	52
25-21	5	-3	-15	45
20-16	4	-4	-16	64
15-11	4	-5	-20	100
	99		23	671

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{38.46}{99} = 38.85$$

$$S=C = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{n} - \left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2}$$

$$= 5 \sqrt{\frac{671}{99} - \left(\frac{23}{99}\right)^2}$$

$$= 5 \sqrt{6.7778 - (.2333)^2}$$

$$= 5 \sqrt{6.7778 - 0.539}$$

$$= 5 \sqrt{6.2388}$$

$$= 5 (2.59)$$

$$S = 12.96$$



APÉNDICE 4

Distribución de frecuencias de los puntajes de actitud

I	f	X	fX	d	fd	fd^2
190-185	2	187	374	9	18	162
184-180	3	182	546	8	24	192
179-175	2	177	354	7	14	98
174-170	4	172	688	6	24	144
169-165	11	167	1837	5	55	275
164-160	11	162	1782	4	44	176
159-155	12	157	1884	3	36	108
154-150	13	152	1976	2	26	52
149-145	9	147	1323	1	9	9
144-140	11	142	1562	0	250 / -50	0
139-135	11	137	1507	-1	-11	11
134-130	1	132	132	-2	-2	4
129-125	3	127	381	-3	-9	27
124-120	2	122	244	-4	-8	32
119-115	0	117	0	-5	0	0
114-110	1	112	112	-6	-6	36
109-105	2	107	214	-7	-14	98
Σ	98.0		14916		200	1424



AFÉNDICE 5

Calificaciones finales de cada uno de los sujetos en los cursos de matemática correspondiente a los cuatro primeros años de Educación Media

Su- jeto No.	Primer curso		Segundo curso		Tercer curso		Cuarto curso		Pro- medio
	Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	
1	46	80	56	66		60	52	62	60.2
2		60	53	60	48	87	53	61	60.2
3		63		61	51	60		61	59.2
4		70		66		75		74	71.2
5		82		84		87		81	83.5
6		88		82		84		79	83.2
7		69		78		68		69	71.0
8		95		81		89		86	87.7
9		65		60		74		69	67.0
10		69		65		66		67	66.7
11		73		82		78		83	79.0
12		66		65		69		74	68.5
13		74	51	76	54	75		72	67.0
14	53	70	47	65	51	69	45	76	59.5
15		96	52	68		78		63	71.4
16		61	51	77	54	88		64	65.8
17		75		69		61		68	82.2
18		77		61		69		61	67.0
19		72		60		62		62	64.0
20		72		63		77		70	70.5
21		71		65	49	92		60	67.4
22		60		60	45	88	56	74	63.8
23	51	79		63	46	70		62	61.8
24		81		68		83		75	76.7
25		87		76		91		93	86.7
26		67		67		67	54	71	65.2
27		66	56	79		60		65	65.2
28		71		70		67		75	70.4
29		64		77		79		78	74.5
30		75		67		84		68	73.5
31		74		65		82		69	72.5
32		77		61		92		68	74.5
33		63	52	65		61		71	62.4
34		69		73		76		76	73.5
35	48	69		75		60	53	65	61.6
36		60		61	54	81	49	61	61.0
37		64		70		76		82	73.0
38		83		72		76		77	77.0
39	42	63	48	77	51	70		60	58.7

Apéndice 5, continuación

Su- jeto No.	Primer curso		Segundo curso		Tercer curso		Cuarto curso		Pro- medio
	Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	
40	47	68	47	67		60		66	59.1
41		66		69	48	85		73	68.2
42		65		84		63	53	82	69.4
43		60		62		64		63	62.2
44		70		78		92		74	78.5
45		88		60		85		71	76.0
46		69		65		66		82	70.5
47		61		63		65		75	66.0
48		60	52	66	47	86	46	64	60.1
49	49	79	53	62		62		78	63.8
50		64		80		78		79	75.2
51	51	71	47	74	49	60	48	71	58.8
52	49	72	52	72	54	60	51	72	60.2
53	46	75	48	65	54	60	48	60	56.8
54	48	79	53	64	51	69	46	60	58.7
55		77		73		86		67	75.7
56		60		67	49	85	54	63	63.0
57		61		65	46	60	52	66	58.3
58		64		61		66	49	69	61.8
59		74		60	51	92		60	67.4
60	46	79	54	60	48	75	51	71	60.5
61	52	79		69		78		76	70.8
62		71		82		78		77	77.0
63	54	81	48	60	49	60		60	58.8
64		65		67		60		66	64.5
65	49	87	49	60	45	76	47	63	59.5
66		67		61	53	91		61	66.6
67	46	67	46	60	43	79	53	61	56.8
68		64		76	48	81		67	67.2
69		79	53	92		96		84	80.8
70		60	52	60	51	71		65	59.8
71		68		75		65		60	67.0
72		60		61		64		72	64.2
73		60	48	67	47	87		62	61.8
74		68		78		60		68	68.5
75		65	49	70		63		77	64.8
76		67		69	49	72		71	65.6
77		64	46	67	45	80		67	61.5
78		60	53	78	49	79		65	64.0
79	48	80	49	60	46	76		60	59.8
80		62	46	71	48	70	47	67	58.7
81		67	51	64		60		60	60.4
82		60		60	52	86		63	64.2

Apéndice 5, Continuación

Su- jeto	Primero curso		Segundo curso		Tercer curso		Cuarto curso		Pro- medio
	No. Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	Rep.	No rep.	
83		74		76		71		83	76.0
84	53	67	47	61		60		63	58.5
85		63		64		69		60	66.5
86		66		68		66		61	65.2
87		60	51	79	53	60		86	64.8
88	44	60	48	84	55	61	46	67	58.1
89		82		92		86		85	86.2
90	51	76	46	60	52	61	45	61	56.5
91		68	55	71		68		87	69.8
92		65		60		61	49	60	59.0
93	53	64		61		62	47	66	58.8
94		85		73		69		87	73.5
95		77		81		70		68	74.0
96		73		79		78		76	76.5
97		75		63	48	69	48	-	60.6
98	52	62	52	61	53	60		66	58.0
99		66		61	51	92		65	67.0
100	51	70		60	49	76		60	61.0
101		73		61		67		71	68.0



APENDICE 6

Listado definitivo de puntajes correspondientes a cada uno de los sujetos en cada una de las variables en estudio

Suje- to No.	Actitud hacia FEAM	Aptitud académica	Promedio del rendimiento
1	138	33	60.2
2	153	37	56.8
3	137	33	58.7
4	170	40	75.7
5	152	16	63.0
6	163	28	58.3
7	145	53	61.8
8	141	30	67.4
9	112	21	60.5
10	177	46	70.8
11	187	60	58.8
12	152	41	64.5
13	168	41	59.5
14	161	17	66.6
15	129	15	56.8
16	123	27	67.2
17	151	52	30.8
18	161	43	59.8
19	137	39	67.0
20	136	52	61.8
21	140	55	68.0
22	166	36	64.8
23	172	38	65.6
24	146	33	61.5
25	160	21	64.0
26	138	19	59.8
27	165	29	58.7
28	125	25	60.4
29	141	32	64.2
30	149	49	76.0
31	143	26	58.5
32	166	31	66.5
33	138	42	65.2
34	164	46	64.8
35	149	21	58.1
36	147	50	86.2
37	134	11	56.5
38	143	54	69.8
39	141	32	59.0

Apéndice 6, continuación

Suje- to No.	Actitud hacia PEAM	Aptitud académica	Promedio del rendimiento
40	162	15	58.8
41	166	52	78.5
42	166	37	74.0
43	170	52	76.5
44	121	30	60.6
45	153	67	58.0
46	161	41	67.0
47	148	47	61.0
48	156	40	68.0
49	145	57	60.2
50	155	32	58.8
51	158	33	60.2
52	150	29	59.2
53	172	33	71.2
54	165	46	83.5
55	153	61	83.2
56	154	34	71.0
57	181	55	87.7
58	-	61	67.0
59	166	38	66.7
60	163	56	79.0
61	155	43	68.5
62	139	48	67.0
63	126	32	59.5
64	143	27	71.4
65	138	49	65.8
66	142	49	82.2
67	155	42	67.0
68	151	53	64.0
69	149	57	70.5
70	136	18	67.4
71	169	14	63.8
72	135	52	61.8
73	156	42	76.7
74	190	62	86.7
75	147	34	65.2
76	150	38	65.2
77	164	62	70.4
78	168	37	74.5
79	183	30	73.5
80	156	38	72.5
81	177	31	74.5
82	164	57	62.4
83	182	37	73.5

Apéndice 6, continuación

Suje- to No.	Actitud hacia PEAM	Aptitud académica	Promedio del rendimiento
84	140	38	61.6
85	124	26	61.0
86	-	49	73.0
87	158	37	77.0
88	153	24	58.7
89	157	26	59.1
90	151	40	68.2
91	105	34	69.4
92	154	42	62.2
93	141	67	78.5
94	136	39	76.0
95	157	42	70.5
96	158	51	66.0
97	107	30	60.1
98	158	35	63.8
99	169	37	75.2
100	142	28	58.8



APENDICE 7

Resultados obtenidos a través de la
calculadora programable HP65

1.	(\bar{X}_2) <u>Actitud</u>	Vs	(\bar{X}_1) <u>Aptitud</u>
	$\bar{X}_2 = 152.14$	$Sx_2 = 16.28$	$Sx'_2 = 16.20$
	$\bar{X}_1 = 38.01$	$Sx_1 = 12.55$	$Sx'_1 = 12.49$
	$Sx_1y_2 = 46.70$	$Sx_1y_2 = 46.22$	$Sx_1y_2 = 0.23$

2.	(\bar{X}_2) <u>Actitud</u>	Vs	(Y) <u>Rendimiento</u>
	$\bar{X}_2 = 152.14$	$S'x_2 = 16.20$	$S'y = 7.73$
	$Sx_2 = 16.28$	$Sx_2y = 51.49$	$Sx_2y' = 50.97$
	$\bar{Y} = 67.01$	$Sy = 7.82$	$r_{x_2y} = 0.40$

3.	(\bar{X}_1) <u>Aptitud</u>	Vs	(Y) <u>Rendimiento</u>
	$\bar{X}_1 = 38.30$	$Sy = 8.11$	$S'y = 8.07$
	$\bar{Y} = 66.85$	$S'x_1 = 12.67$	$Sxy' = 55.39$
	$Sx_1 = 12.74$	$Sx_1y = 55.95$	$r_{x_1y} = 0.54$

$$R_{1.23} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - (r_{12} r_{13} r_{23})}{1 - r_{23}^2}}$$

Apéndice 7, continuación

Cálculo del coeficiente $R_{1.23}$ y $R_{1.23}^2$

$$R_{1.23} = \sqrt{\frac{(0.40)^2 + (0.54)^2 - (0.40)(0.54)(0.23)}{1 - (0.23)^2}}$$

$$R_{1.23} = \sqrt{\frac{0.16 + 0.2916 - 0.09936}{1 - 0.0529}}$$

$$R_{1.23} = \sqrt{\frac{0.4516 - 0.09936}{0.9471}}$$

$$R_{1.23} = \sqrt{\frac{0.35224}{0.9471}}$$

$$R_{1.23} = \sqrt{0.371914}$$

$$R_{1.23} = 0.61$$

$$R_{1.23}^2 = 0.372$$

$$R_c^2 = 1 - (1 - 0.372) \left(\frac{98 - 1}{98 - 3} \right)$$

$$R_c^2 = 1 - (0.628) \left(\frac{97}{95} \right)$$

$$R_c^2 = 1 - 0.64122$$

$$R_c^2 = 0.36$$

$$R_c = 0.6$$

APÉNDICE 8

Prueba de significación de los coeficientes de correlación entre las variables en estudio. Se usó el método de la transformación de la Z de Fisher

$$Z = \frac{Zr - Z_a}{\frac{1}{\sqrt{N-3}}}$$

1. Correlación entre X_1 (Aptitud General) y X_2 (Actitud hacia la Matemática)

$$Z_1 = \frac{0.234 - 0.0}{\frac{1}{\sqrt{99-3}}} = \frac{0.234}{\frac{1}{\sqrt{96}}} = 0.234 (9.798) = \underline{2.294}$$

Valor crítico de Z al nivel = 0.01, es 2.57

∴ $X_1 < Z$ crítico

Por lo que $r_{X_1 X_2} = 0.23$ no es significativo al nivel de 0.01.

2. Correlación entre X_1 (Aptitud general) y Y (Rendimiento en matemática)

$$Z_2 = \frac{0.54 - 0}{\frac{1}{\sqrt{99-3}}} = \frac{0.54}{\frac{1}{\sqrt{96}}} = 0.54 (9.798) = 5.29$$

Como $Z_2 > Z$ crítico

$r_{X_1 Y} = 0.54$ es significativo al nivel de 0.01

3. Correlación entre X_2 (Actitud hacia la matemática) y Y (Rendimiento en matemática)

$$Z_3 = \frac{0.40 - 0}{\frac{1}{\sqrt{99-3}}} = \frac{0.40}{\frac{1}{\sqrt{96}}} = 0.40 (9.798) = 3.92$$

Como $Z_3 > Z$ crítico $r_{X_2 Y} = 0.40$ es significativo al nivel de 0.01.



APÉNDICE 9

Tabulación de puntajes de la variable actitud hacia el PEAM y cálculos para probar la diferencia de medias entre estudiantes repitentes y no repitentes en matemática

REPITENTES

X	$(X-\bar{X})^2$	X	$(X-\bar{X})^2$	X	$(X-\bar{X})^2$
133	76.39	160	175.83	126	430.15
153	39.19	138	76.39	143	13.99
137	94.87	165	333.43	138	76.39
152	27.67	125	472.63	136	115.35
163	264.39	141	32.95	169	495.51
145	3.03	143	13.99	135	137.83
141	32.95	164	297.91	147	0.07
112	1,206.87	149	5.11	150	10.63
177	915.67	134	162.31	164	297.91
155	68.23	143	13.99	140	45.43
168	451.99	141	32.95	124	517.11
161	203.35	162	232.87	153	39.19
129	314.71	121	662.55	157	105.27
163	264.39	153	39.19	151	18.15
151	18.15	161	203.35	105	1,742.23
161	203.35	148	1.59	107	1,579.27
136	115.35	145	3.03	158	126.79
166	370.95	158	126.79	142	22.47
172	638.07	150	10.63		
146	0.55	139	59.91		

Apéndice 9, continuación

NO REPITENTES

X	$(X-\bar{X})^2$	X	$(X-\bar{X})^2$	X	$(X-\bar{X})^2$
170	100.60	165	25.30	164	16.24
187	730.62	153	48.58	168	64.68
152	63.52	154	35.64	183	530.38
137	527.62	181	442.26	156	15.76
140	398.80	166	36.36	177	290.02
149	120.34	163	9.18	182	485.32
166	36.36	155	24.70	158	3.88
138	482.68	142	322.92	154	35.64
147	168.22	155	24.70	141	359.86
166	36.36	151	80.46	136	574.56
166	36.36	149	120.34	157	8.82
170	100.60	156	15.76	158	13.88
156	15.76	190	901.80	169	81.54
172	144.72				

X = Puntaje

$(X-\bar{X})^2$ = Desviación al cuadrado

APÉNDICE 10

Tabulación de puntajes de la variable aptitud académica
y cálculos para probar la diferencia de medias entre
estudiantes repitentes y no repitentes en matemática

REPITENTES

X	$(X-\bar{X})^2$	X	$(X-\bar{X})^2$	X	$(X-\bar{X})^2$
57	532.22	30	15.44	52	326.52
33	0.86	35	1.14	36	4.28
29	24.30	28	35.16	38	16.56
48	197.96	33	0.86	33	0.86
32	3.72	37	9.42	21	167.18
27	48.02	33	0.86	19	222.90
49	227.10	16	321.48	29	24.30
18	253.76	28	35.16	25	79.74
14	397.20	53	363.66	32	3.72
52	326.52	30	15.44	26	62.88
34	0.00	21	167.18	46	155.68
38	16.56	46	145.68	21	167.18
57	532.22	32	3.72	11	525.78
38	16.56	41	49.98	54	402.88
26	62.88	17	286.62	32	3.72
24	98.60	15	358.34	15	358.34
26	62.88	27	82.26	30	15.44
40	36.84	52	326.52	67	1,093.62
34	0.00	43	82.26	41	49.98
				47	170.82

Apéndice 10, continuación

NO REPITENTES

X	$(X-\bar{X})^2$	X	$(X-\bar{X})^2$	X	$(X-\bar{X})^2$
40	30.90	46	0.19	62	270.27
60	208.50	61	238.39	37	73.27
41	20.79	34	133.63	30	242.11
39	43.03	55	89.11	38	57.15
53	55.35	61	238.39	31	211.99
49	11.83	38	57.15	37	73.27
31	211.99	56	108.99	37	73.27
42	12.67	43	6.55	42	12.67
50	19.71	49	11.83	67	459.67
52	41.47	42	12.67	39	43.03
37	73.27	53	55.35	42	12.67
52	41.47	57	130.87	51	29.59
40	30.91	42	12.67	37	73.27
33	157.75	62	270.27		

X = puntaje

$(X-\bar{X})^2$ = desviación al cuadrado