

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

**PROGRAMA CENTROAMERICANO DE MAESTRÍA EN
MATEMÁTICA**

**INFLUENCIA DE LOS TEMORES EN EL
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

ALEIDA ARROCHA DE RÍOS

**TESIS PRESENTADA COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR AL
GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIZACIÓN EN
MATEMÁTICA EDUCATIVA**

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

1999

77


17 NOV 1999

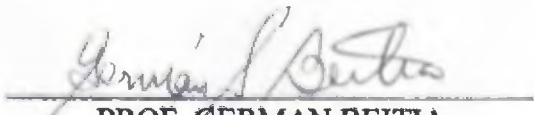
cto. el autor


320100

APROBADO POR:


 PROF. HERMAN CAMARENA
 PRESIDENTE


 PROF. ANALIDA ARDILA
 MIEMBRO


 PROF. GERMAN BEITIA
 MIEMBRO


 REPRESENTANTE DE LA VICERRECTORIA
 DE INVESTIGACION Y POSTGRADO

Fecha: 21 de octubre de 1999

DEDICATORIA

A mi mamá, Blanca, quien no se encuentra con nosotros, sino con el Creador. Tu fuiste mamá fuente de inspiración, me enseñaste con tu amor y ejemplo a seguir siempre adelante.

A mi papá Juan Antonio, quien a través de los años me inculcó el valor del trabajo y el estudio.

A mi esposo José Luis, quien con su amor, en todo momento me brindó su apoyo y aliento y me animó siempre a cumplir mi meta.

A mis hijos José, Ricardo y Marielys, quienes son la razón de mi esfuerzo

AGRADECIMIENTO

Agradezco, muy sinceramente, al profesor *Herman Cumarena* por todo el interés mostrado y por las orientaciones brindadas durante la realización de este trabajo

Al profesor *Germán Beitla* y a la profesora *Analida Ardila* les doy las gracias por todas las sugerencias y observaciones realizadas para la feliz culminación de este trabajo.

A todos mis compañeros de estudio, gracias por los muchos momentos compartidos, especialmente a Alicia, la que con su voz de aliento siempre me animó y ayudó a seguir adelante.

CONTENIDO

	Introducción	Pág i
Capítulo I	Preliminares	5
	1.1 Planteamiento del Problema	6
	1.2 Antecedentes	7
	1.3 Justificación	9
	1.4 Importancia	16
	1.5 Hipótesis del Trabajo	17
	1.6 Objetivos	17
	1.6.1 Objetivos Generales	17
	1.6.2 Objetivos Específicos	18
	1.7 Alcance y Limitaciones	18
Capítulo II	Marco Teórico	20
	2.1 Rendimiento Académico en General	21
	2.1.1 El profesor de Educación Media	22
	2.1.2 La Evaluación	24
	2.1.3 Aspectos Psicológicos	25
	2.1.4 Aspectos Circunstanciales	33

2.1.5	Otros Aspectos	35
2.2	Rendimiento Académico en Matemática	37
2.2.1	Aprendizaje de la Matemática	37
2.2.2	Dificultades en la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática.	42
2.2.3	Matematización de la Realidad.	42
2.2.4	La Evaluación	47
2.2.5	Movimientos en torno a la enseñanza de la Matemática	48
2.2.6	Los Profesores Universitarios de Matemática	50
2.2.7	La Motivación	52
Capítulo III	Procedimientos Metodológicos	58
3.1	Tipo de Investigación	59
3.2	Sujetos de Información	59
3.3	Variables	61
3.3.1	Definición Conceptual	61
3.3.2	Definición Instrumental	61
3.3.3	Definición Operacional	62
3.4	Descripción de los Instrumentos	64
3.5	Procedimiento	66

Capítulo IV	Presentación, Análisis e Interpretación de los Resultados	68
	4.1 Presentación de los resultados en las pruebas realizadas.	69
	4.2 Presentación y Análisis descriptivo de los resultados.	71
	4.3 Prueba y contrastación de hipótesis	107
	4.3.1 Prueba <i>t</i> de <i>Student</i> para la diferencia entre dos medias.	107
Conclusiones		116
Recomendaciones		119
Bibliografía		121
Anexos		127

ABREVIATURAS

CRCH	Colegio Rodolfo Chiari
CSM	Colegio Secundario de Monagrillo
CT	Colegio de Tolé
ESNOCH	Escuela Nocturna Oficial de Chitré
ICLA	Instituto Comercial Latinoamericana
ICSV	Instituto Coronel Segundo de Villarreal
IN	Instituto Nacional
IU	Instituto Urracá
JDA	Escuela Normal Juan D. Arosemena.
JDC	Colegio José Daniel Crespo
MMTR	Colegio Manuel María Tejada Roca
RQV	Colegio Rafael Quintero Villarreal
A	Dificultad para comprender el tema
B	Falta de estudio
C	Falta de libros
D	No comprende lo que se pide en las pruebas
E	No sabe utilizar los conceptos
F	Temor hacia la asignatura

RESUMEN

Este trabajo es un estudio de los temores que sienten los estudiantes hacia la Matemática, los cuales consideramos que dificultan el aprovechamiento por parte de los estudiantes.

Al iniciar el primer semestre de 1997 aplicamos una prueba diagnóstica al grupo de estudiantes de primer año de la Licenciatura en Economía y Finanzas y Banca del Centro Regional Universitario de Azuero de la Universidad de Panamá (CRUA), la cual nos permitió identificar el grado de conocimientos generales en Matemática que tenía el grupo. Seguidamente administramos una encuesta por medio de la cual obtuvimos datos que nos permitieron dividir el grupo en estudiantes temerosos y no temerosos hacia la Matemática.

Al finalizar este semestre, comparamos el rendimiento obtenido de los estudiantes, en base a las calificaciones semestrales, con los datos obtenidos en los instrumentos aplicados inicialmente.

En primer lugar, hicimos un análisis descriptivo de los datos obtenidos presentando los mismos en forma de cuadros y gráficas, haciendo seguidamente un análisis cualitativo

Terminamos nuestro trabajo haciendo un análisis de la prueba utilizada para contrastar la hipótesis. La prueba utilizada fue la *t* de Student para la diferencia entre las medias. Con esta prueba obtuvimos el rechazo de la hipótesis nula, aceptando nuestra hipótesis la cual es: "Los estudiantes que sienten temores hacia el estudio de la Matemática tienen rendimiento académico menor que los estudiantes que no manifiestan esos temores".

SUMMARY

This project is a research about the fears that the students feel towards Mathematics, which we consider that the fears make difficult the performance by the students.

At the beginning of the first semester of 1997, we applied a diagnostic test to the group of the students of first level of the Licenciature in Economy, Finance and Bank of the Centro Regional Universitario de Azuero, (University of Panamá CRUA), this test help us to identify the level of general knowledge in Mathematics.

Immediately, we applied a survey with the goal to gather data, that permitted to divide the group in fearful students and no fearful students towards mathematics.

At the end of this semester, we compared the obtained achievements' students, in base on the final grades, with the obtained achievements' instruments already applied.

In first place, we did a descriptive analysis of the obtained data by presenting the data by using squares and graphs according to quantitative analysis.

We finished the project by making an analysis of the test used to support the hypothesis. The used test was the *t* of the student for the difference between two samples.

We obtained the rejection the hypothesis. Finally, we accepted the hypothesis. It says: "The students that feel fear towards the research of the Mathematics have a lesser achievements than the students that don't manifest fearful".

INTRODUCCIÓN

En nuestra tarea como docentes de Matemática en educación media y universitaria una de nuestras mayores preocupaciones ha sido el alto índice de estudiantes que no logran el promedio mínimo de promoción para cursar el año siguiente.

Por medio de investigaciones realizadas se han identificado como causas principales de estas dificultades en el aprendizaje - enseñanza de la Matemática las relacionadas con aspectos físicos, pedagógicos o andragógicos, sociológicos y emocionales.

El trabajo que presentamos es un estudio de las causas que afectan el rendimiento académico de la Matemática, especialmente las causas emocionales, en particular el temor que sienten los estudiantes hacia la Matemática.

Al escoger el tema decidimos trabajar con estudiantes de primer ingreso universitario, de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Azuero. Al elegir estos estudiantes, lo hicimos pensando en que todos ellos tienen una formación Matemática general de educación primaria y secundaria.

El objetivo principal de nuestro trabajo es mostrar que el temor que sienten los estudiantes hacia la Matemática es una causal del rendimiento poco satisfactorio de los estudiantes en esta asignatura.

Este trabajo es una investigación descriptiva experimental basada en una encuesta aplicada a estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Azuero y de los resultados académicos de estos estudiantes al finalizar el Primer Semestre del curso de Matemática para Economistas I (Mat 102-A).

En el **primer capítulo** presentamos los fundamentos conceptuales del problema iniciando con el planteamiento del problema, hacemos referencia a las investigaciones que consideramos antecedentes de nuestro trabajo, damos la justificación y la importancia del tema; presentamos nuestra hipótesis de trabajo, los objetivos, el alcance y limitaciones del trabajo.

En el **segundo capítulo** damos a conocer los aspectos teóricos en los cuales se fundamenta el trabajo que presentamos, hacemos referencia a las principales causas del bajo rendimiento académico en general, las que pueden ser catalogadas como provenientes de aspectos físicos, pedagógicos, sociológicos y emocionales. Luego analizamos las dificultades a las cuales se enfrentan los estudiantes en la enseñanza de Matemática y las causas de éstas y en especial las referentes a aspectos emocionales.

En el **tercer capítulo** presentamos el Procedimiento Metodológico a seguir, es aquí donde damos a conocer el tipo de investigación que realizamos, los sujetos que utilizamos, la descripción de las variables que fueron utilizadas, la descripción de los instrumentos utilizados y la metodología a seguir en la captura de la información.

En el **cuarto capítulo** presentamos los datos obtenidos por medio de cuadros, hacemos un análisis e interpretación de los resultados haciendo cruces de variables y presentando esta información en cuadros y gráficas acompañándolos con un análisis

descriptivo. En la tercera parte de este capítulo presentamos la prueba y contrastación de hipótesis para la cual utilizamos la prueba de *t* de *Student* para la diferencia entre dos medias.

Con este trabajo pretendemos hacer tomar conciencia a los profesores de Matemática que nuestra tarea va encaminada más allá del sólo hecho de enseñar la materia de nuestra especialidad, nuestra labor es mucho más abarcadora e incluye una serie de facetas relacionadas con aspectos psicológicos y emocionales de los estudiantes que interfieren en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática

CAPÍTULO I
PRELIMINARES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las causas de las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática son muchas. En Matemática, como en cualquier otra disciplina, los estudiantes se enfrentan a una serie de obstáculos los que para muchos de ellos resultan una barrera que no logran superar.

Los obstáculos o dificultades ante las que se encuentran los estudiantes se deben a factores propios de la misma disciplina o a factores externos como son: el medio, las condiciones socio económicas, el mismo docente y otros.

Las dificultades en cuanto a aprovechamiento que presentan los estudiantes en Matemática, en la mayoría de los casos los impulsa a estudiar una carrera universitaria que se encuentre desligada, completamente de la Matemática.

Consideramos que el temor es un factor importante que afecta el rendimiento académico satisfactorio en Matemática e imposibilita el aprendizaje de la misma. Por tal razón, hemos querido plantear el problema sobre la influencia del temor en el aprendizaje de la Matemática.

¿Influyen, los temores hacia la disciplina Matemática en el rendimiento académico de los estudiantes?

¿Los temores asociados a factores externos como: profesores, medio cultural y otros inciden en el rendimiento académico de los estudiantes?

¿Los estudiantes que sienten temor hacia la Matemática, son los que presentan mayores dificultades de aprovechamiento?

1.2 ANTECEDENTES.

El aprendizaje de la Matemática desde los primeros años de escolaridad es fundamental para la formación del individuo en esta disciplina y en otras disciplinas, muy relacionadas con ésta.

Los objetivos a lograr en los niveles superiores tienen como requisito los objetivos de niveles inferiores, lo cual se desprende de los programas de estudio de primaria, secundaria y universidad.

Las Estadísticas del Ministerio de Educación nos muestran que la cantidad de alumnos reprobados en Matemática a nivel primario y medio alcanzan cifras elevadas.

Consultando a Brandao (1997), el porcentaje de fracasos en Matemática, para el año 1996 (a nivel nacional), en el nivel primario alcanzó el 15.5%, esta cifra sólo es superada por Español en 0.1%. No obstante, en el nivel medio las cifras son más alarmantes, en Primer Ciclo el porcentaje de reprobados en Matemática correspondió al 24.4% y en segundo ciclo al 20.1 %.

Estas evidencias numéricas relacionadas con la gran cantidad de estudiantes que años tras años no logran cumplir con los esenciales mínimos determinados en los programas de estudio del Ministerio de Educación, nos conducen a pensar que como docentes en Matemática estamos comprometidos en detectar las causas de ese problema y en buscar nuevas y mejores técnicas que contribuyan a mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

Lo que acontece a nivel nacional se repite en las provincias. A manera de ejemplo presentamos un cuadro donde mostramos el porcentaje de fracasos en Matemática en la

provincia de Herrera, en el nivel medio, según el Departamento de Estadística de la Dirección Regional del Ministerio de Educación en esta provincia

AÑO	%
1992	29.5
1993	25.2
1994	23.5
1995	24.8
1996	21.3

Estas cifras muestran que el problema de los fracasos en Matemática a nivel regional, tanto como nacional es preocupante para todos los estamentos involucrados en el acto educativo, profesores, padres de familia, autoridades. Por lo cual debemos todos tomar medidas efectivas tendientes a mejorar este problema y es por ello que nos hemos decido a realizar este tipo de estudio que contribuya en algún aspecto a mejorar la enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

Es una gran preocupación para las autoridades involucradas en el proceso educativo, tanto a nivel primario como a nivel medio y, superior el alto índice de fracasos en Matemática, el cual en algunos niveles tiende a aumentar. El aprendizaje de la Matemática constituye un requisito fundamental para la adquisición del conocimiento matemático en sí y en otras asignaturas afines, de manera que los fracasos en Matemática, generalmente, se traducen en una prolongación inevitable del tiempo que los estudiantes tardarán en conseguir un grado académico. Consecuentemente los estudiantes reprobados representan una gran erogación económica para el gobierno y en especial para sus familiares, por lo que se hace necesario tomar ciertas medidas, que ayuden de alguna forma a mejorar esta situación.

Las causas del fracaso de los estudiantes en Matemática son múltiples y al respecto se han realizado muchos estudios, algunos de éstos los hemos considerado como antecedentes de este trabajo:

De Terranos (1981), en un estudio de campo planteó entre otras cosas que el fracaso se debe entender como "no rendimiento, no aprendizaje, no cambio en los niños" con lo cual entendemos que no se han logrado los objetivos propuestos, que ha sido nula la labor de enseñanza del docente por lo cual se deben plantear correctivos al mismo. Si ello no se realiza entonces para el maestro *"aprender se transforma en sinónimo de adivinar y los métodos en procesos memorísticos de adivinación"*.

Los alumnos consideran que fracasarán *“si no cumplen con las condiciones del trabajo escolar, que generan procesos de instrucción, pero nunca de formación, si no aceptan el significado del objetivo que ha impuesto el maestro”*.

El fracaso escolar está enmarcado desde las características de memoria y adivinación, entonces fracasar significa no dar la respuesta inmediata y correcta dentro de los límites que el maestro ha señalado. Esta forma de conducir el proceso enseñanza aprendizaje, no lleva a desarrollar un pensamiento reflexivo, analítico, creativo y crítico en los estudiantes que se traduzca en transformaciones positivas de la sociedad a la que aspiramos. Por tal razón, esta forma de conducir la clase de un grupo no producirá los cambios productivos para las presentes y futuras generaciones.

Ávila y otros (1982), realizaron un estudio en el cual se identifican como causas de los fracasos el mal estado de salud, pereza o desidia y el exceso de timidez. El hogar puede ser una fuente de desajuste en los estudios, lo mismo que el profesor por la falta de relación con los alumnos y falta de motivación en sus clases. Entre las principales causas de fracasos relacionadas con las escuelas se encuentran las condiciones disciplinarias deficientes, instalaciones de materiales inadecuados, mala alimentación, falta de orientación pedagógica y educativa.

Cardozo y Velázquez (1983), en una monografía de grado señalan que entre los factores que influyen en el rendimiento escolar se encuentran el que los docentes están descuidando el trabajo en grupo, el espíritu investigativo y el esfuerzo personal del alumno, no se usan técnicas apropiadas para la evaluación en sus diferentes aspectos y formas; hay improvisación en las actividades educativas, careciendo de seguimiento y diagnóstico; no

existe unificación de criterios por parte de los profesores; se evalúa sólo el aprendizaje, no la enseñanza; en general hay rutina en el proceso evaluativo por lo que se hace necesaria la capacitación de los docentes en el campo de la evaluación.

García (1983), señala que existen una variedad de factores que intervienen directamente en el aprendizaje del individuo entre los cuales están el medio familiar, las condiciones individuales, el medio escolar y la influencia del educador. Señala que

“la personalidad y preparación del profesor es indispensable para el manejo de la clase y el establecimiento de condiciones favorables de trabajo para los alumnos... Un profesor debe conducir su clase con manos firmes, pero revestido de gran sensibilidad social que le permita... partir de donde está el alumno, identificándose con ellos, despertando afecto y confianza”.

Contreras y Fonseca (1980), en una monografía de grado concluyen que la Matemática es una de las materias más difíciles a nivel primario y secundario, es la materia que presenta mayor cantidad de fracasos escolares. Señalan que los profesores se preocupan mucho por los programas, descuidan la comprensión y presentan a la Matemática como una materia árida. En el rendimiento académico influye la personalidad del profesor, el interés del profesor por los problemas familiares del alumno. Los

profesores del área deben unificar criterios en cuanto a la evaluación y buscar formas para mejorar el aprendizaje de la Matemática.

Bautista y otros (1981), llegan a conclusiones que expresan que existe un total desconocimiento del verdadero concepto de evaluación, de sus objetivos y de las técnicas de elaboración y de aplicación; la improvisación educativa se refleja en la poca importancia y falta de interés que se da a la evaluación. Las grandes deficiencias académicas se deben a la no especialización de los docentes, desconocimiento de los tipos de pruebas de evaluación, carencia de técnicas apropiadas para la ejecución y aplicación de los instrumentos de evaluación, falta de motivación y carencia de incentivos por parte de los educadores tanto en el proceso de enseñanza - aprendizaje como en cada una de las áreas en particular y la no existencia de motivación positiva.

Díaz (1981), en un artículo de la revista Educación, expone que los fracasos en el aprendizaje pueden agudizar un cuadro emocional o crear una actitud de rechazo hacia la escuela o lo que tenga relación con ella.

El maestro o profesor se debe transformar en un amigo del niño o del joven, debe ganarse el cariño de los estudiantes, pues para éstos el cariño representará el triunfo, mientras que el fracaso será señal de rechazo o de abandono. La imagen del profesor genera muchas veces angustia, lo cual bloquea la capacidad de razonar

Para hacer de la clase una actividad agradable, el educador debe conocer las diferentes formas en que los niños y jóvenes aprenden, las características del desarrollo psicológico de las edades. El profesor debe conocer las habilidades perceptivas, motrices y

cognitivas que deberá enfatizar en su enseñanza, para que el alumno pueda obtener el éxito deseado.

El desarrollo intelectual del individuo y el aprendizaje exitoso son aspectos del desarrollo humano relacionados en forma íntima con la vida emocional, la seguridad y el nivel de ansiedad de la personalidad. Por tal motivo, las relaciones afectivas del estudiante y la riqueza o pobreza del entorno hogareño al igual que la escuela tienen gran importancia en el desarrollo integral del individuo.

Baffa Trasci (1983), encuentra que entre los factores causantes del rechazo hacia la Matemática está la imagen repetitiva de adjetivos, que se le atribuyen a la Matemática, la relación desfavorable entre docentes y alumnos, las exigencias educativas en desacuerdo con el nivel intelectual y crecimiento de los educandos, pues en Matemática existe un desfase entre el nivel primario y el nivel medio, y muchas veces el estudiante egresado de la primaria no ha llegado a un desarrollo lógico formal y en los primeros años de secundaria se les pide que demuestre teoremas geométricos. También se transmiten conceptos equivocados por los docentes de primaria, pero esto se debe más que todo a la falta de asesoramiento permanente que le brinde la información matemática fundamental y la psicopedagogía necesaria.

Frantrmsky (1984), hace referencia en su artículo a que la metodología y las dificultades para poder rendir son causas frecuentes de bloqueos. Las alteraciones en la esfera emocional se expresan en las deficiencias de las relaciones tiempo - espacio. La imagen del profesor aparece muchas veces como generadora de angustia, lo cual bloquea la capacidad de raciocinio. Un alto nivel de angustia baja el rendimiento.

Corro (1990), señala que la eficacia de la enseñanza hacia el aprendizaje va a depender de la armoniosa colaboración entre educando y educador en el desempeño de sus labores. Ambos deben esforzarse porque la enseñanza se realice de forma tal que haga surgir el aprendizaje, por lo tanto, es importante que se integren conductas afectivas recíprocas entre las que deben considerarse la sinceridad, la transparencia, el interés, la interdependencia, la individualidad y la satisfacción recíproca de las necesidades. Algunos obstáculos que impiden las relaciones y comunicación entre educando - educador pueden ser: la diferencia de edades, diferencia de culturas, la existencia de conocimientos que no pueden ser ofrecidos por el profesor, la falta de entendimiento, temores, actos injustos y las imposiciones del profesor.

De León (1992), señala entre los problemas de enseñanza de la geometría el hecho de que el docente realiza demostraciones sin el uso del juego de geometría, no utiliza material concreto para afianzar la Aritmética y la Geometría, los estudiantes no cuentan con la ayuda del padre de familia para que los oriente en sus trabajos y prácticas escolares, casi la mitad de los alumnos no dominan operaciones con decimales y números de cifras grandes y fracciones, no se encuentran satisfechos con el período de duración de las clases, no le preguntan al profesor, no aclaran dudas, no se aplica lo aprendido en la vida diaria y apego de los docentes a los métodos tradicionales. Los factores externos aumentan los problemas de aprendizaje en Matemática, tal es el caso de los sentimientos, emociones y frustraciones.

Schoenfeld (1992), señala que una amplia gama de comportamientos afectivos influyen en el comportamiento de los estudiantes y sugiere por ejemplo la confianza que

manifiestan éstos frente a los problemas matemáticos. Se ha encontrado que existen correlaciones positivas entre confianza y aprovechamiento. Por otro lado la confianza y la ansiedad en matemática tienen una fuerte correlación negativa en el desempeño en matemática. Expresa que no se ha encontrado una relación clara de causa - efecto entre ansiedad y realización en Matemáticas. Además, la motivación, el control personal percibido y la utilidad percibida de la Matemática se correlacionan, todas, positivamente con el aprovechamiento.

Atayde (1992), expone que una falta en el intento de resolver un problema puede ocasionar temor o frustración en los estudiantes y como consecuencia de ello, la falta de interés por buscar otro método para la resolución del mismo. Concluye que es importante que el maestro le cuestione a sus estudiantes sobre los componentes afectivos que aparecen al tratar de enseñar alguna idea o trabajar un problema. Recomienda que el estudiante escriba o manifieste sus sentimientos o emociones paralelamente a la actividad de resolver un problema ya que esto puede ayudar a entender y superar algunas de las dificultades que se presentan.

Como ha podido notarse, muchas investigaciones se han realizado con el propósito de encontrar las causas de los problemas de aprendizaje en general y de los problemas del aprendizaje de la Matemática en particular. Se han encontrado causas psicológicas, afectivas, emocionales, etc. Sin embargo, el temor hacia la Matemática es un fenómeno emocional que no ha sido considerado aún como un factor importante en los procesos de enseñanza - aprendizaje. El presente estudio pretende abordar ese campo

La Matemática es una asignatura que se estudia en todos los niveles, desde preescolar hasta en casi todas las carreras universitarias, por su interrelación con las diversas actividades de la vida diaria y el sin número de aplicaciones que tiene en los distintos campos del saber como lo son la Física, Química, Ingeniería, Economía, Administración y otras. El niño en sus primeros años de vida siente gran atracción hacia la Matemática, pero a medida que aumenta el nivel de escolaridad y la complejidad de los temas tratados entonces disminuye el interés en la materia y la cantidad de fracasos escolares aumenta.

Un elemento decisivo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de cualquier asignatura, en especial de la Matemática; es el docente, la persona que tiene a su cargo la responsabilidad de hacer que la materia llegue a los estudiantes, que sea atractiva e interesante. Por lo que pensamos que un factor esencial para que el proceso enseñanza - aprendizaje se realice de manera eficaz es la relación alumno - profesor, si esta relación de tipo afectivo no es conducida de forma positiva entonces los resultados esperados serán deficientes.

1.4 IMPORTANCIA.

La importancia de este trabajo está en el hecho de que a lo largo de los años los porcentajes de estudiantes fracasados en Matemática se han mantenido elevados, sin que se busquen medidas adecuadas para mejorar esta situación. Si identificamos las causas de estos fracasos y buscamos los correctivos entonces ayudaríamos en algo a mejorar esta situación tan preocupante.

Algunas de las medidas correctivas ayudarían al docente a lograr un desenvolvimiento más a tono con la labor que realiza y a la comprensión y mejor atención de los estudiantes.

Si en el aula escolar se propicia un ambiente donde el docente se identifique con sus alumnos, despertando el afecto y confianza por parte de éstos, el docente podría lograr aumentar la motivación de su clase y llegar a disminuir el temor que sienten los estudiantes hacia la Matemática lo que ayudaría notablemente a disminuir el porcentaje de estudiantes reprobados.

1.5 HIPÓTESIS DE TRABAJO.

Los estudiantes que sienten temores y aprehensiones hacia el estudio de la Matemática tienen un rendimiento académico inferior al rendimiento académico de aquellos que no manifiestan temores.

1.6 OBJETIVOS.

1.6.1 Objetivos Generales:

1. Identificar si las deficiencias académicas en Matemática son causadas por los temores que los estudiantes sienten hacia la misma.
2. Proponer algunos correctivos a los profesores, para tratar de disminuir los temores de los estudiantes en las clases de Matemática.

1.6.2 Objetivos Específicos:

1. Identificar los temores hacia la Matemática y los conocimientos matemáticos de entrada de los estudiantes de primer ingreso del Centro Regional Universitario de Azuero mediante la aplicación de instrumentos
2. Analizar por medio de un estudio crítico las causas de los temores de los estudiantes a la Matemática y los conocimientos generales en Matemática
3. Comparar las calificaciones de los estudiantes en el primer semestre con los resultados de los instrumentos aplicado al inicio del semestre.
4. Analizar los resultados por medio de un tratamiento estadístico adecuado.
5. Identificar que el temor es factor que influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes en Matemática.
6. Proponer un cambio de conducta en los profesores de Matemática destinado a mejorar la calidad y eficiencia de la enseñanza.

1.7 ALCANCE Y LIMITACIONES.

Este trabajo pretende corroborar que una de las causales por la que los estudiantes obtienen evaluaciones deficientes en matemática es debido a los temores, aprehensiones y miedo que sienten hacia la asignatura.

En nuestra investigación, por tratarse de un esfuerzo de tipo experimental en donde se debía mantener un control estricto sobre las variables bajo estudio, durante el periodo

que comprende un semestre académico universitario, trabajamos con un grupo de estudiantes universitarios de primer ingreso; no obstante, este estudio podría extenderse, por ejemplo, a todos los estudiantes de primer ingreso del Centro Regional Universitario de Azuero para de esta forma obtener resultados generalizados.

Resultaría interesante, también, extender esta investigación a niveles de Primer Ciclo, en cierta región escolar, donde el porcentaje de estudiantes reprobados en Matemática también alcanza cifras elevadas, así como también con estudiantes de IV año Comercio los cuales en su mayoría eligen esta alternativa pensando que las exigencias en Matemática para ellos serán menores.

Por otra parte, aún cuando este estudio se centra en determinar la influencia del temor hacia la matemática en el rendimiento académico de los estudiantes, colateralmente se analizarán otros aspectos que de alguna manera se relacionan con el objetivo principal. En este trabajo no se presta atención a los problemas en el aprendizaje de la Matemática relacionado con métodos de enseñanza, disponibilidad de literatura o infraestructura disponible.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 RENDIMIENTO ACADÉMICO EN GENERAL.

El problema del rendimiento académico y su relación con los fracasos y deserción escolar es preocupante en casi todos los países del mundo y particularmente en América Latina, por lo que se ha estudiado el problema desde diferentes puntos de vista y con diferentes enfoques. Con relación a este problema es mucho lo que se ha investigado y lo que se conoce, pero también es mucho lo que se ignora. Se han buscado las causas y se ha encontrado correlación entre ellas, pero el problema se agrava cada día más, sobre todo en vías de desarrollo.

Las causas del bajo rendimiento académico en los estudiantes son muchas, por lo que han sido clasificadas en tres grandes grupos, según Bayard (1971)

- ❖ Las que se relacionan directamente con las facilidades y limitaciones del sistema escolar.
- ❖ Las que corresponden a las condiciones de los estudiantes.
- ❖ Las que se refieren a las condiciones de los educadores de las escuelas primarias y secundarias.

Entre las causas que inciden en el fracaso escolar, relacionadas con la **infraestructura escolar y labor docente** podemos identificar: lo recargado que están los planes de estudio, falta de equipo y materiales de enseñanza, las condiciones de los planteles, la no observación de los fines de la educación, la falta de diversificación de la

educación media, la preparación previa de los estudiantes, las condiciones dentro de las cuales, se lleva a cabo la labor docente y otras más.

Además podemos señalar las causas del bajo rendimiento escolar relacionadas con las **condiciones del estudiante** entre las que podemos identificar las causas sociológicas, relacionadas con el ambiente en el cual se desarrolla la educación y las causas emocionales, las cuales se presentan a través de actitudes emocionales conflictivas. Según estudios realizados se sugiere que la gran mayoría de los estudiantes que tienen bajo rendimiento escolar, éste se debe a causas emocionales

A continuación haremos referencia a algunos aspectos importantes para que se realice un adecuado proceso de enseñanza - aprendizaje.

2.1.1 El Profesor de educación Media.

El profesor de educación media debe conocer al estudiante con el que va a tratar, ya que éste busca en el profesor aquel apoyo que muchas veces no encuentra en sus padres. El joven busca en el profesor a la persona a la que pueda contar sus ansiedades, preocupaciones y necesidades.

Las necesidades que presentan nuestros adolescentes que asisten a colegios de enseñanza media son muchas y el sistema educativo debe contribuir a su satisfacción de manera gradual. A continuación estas necesidades; según Bayard (1971):

- ☞ Los adolescentes deben liberarse emocionalmente y desligarse de la dependencia que tenían de niños respecto a sus padres y a otros adultos. El profesor puede servir de

intermediario para esa liberación emocional dando a conocer experiencias afectivas correctas.

- ☞ Los profesores tienen la responsabilidad de orientar a los jóvenes a elegir una carrera u ocupación y prepararse para la misma.
- ☞ La escuela debe respetar las diferencias individuales y proporcionar experiencias reales sobre cuyas bases los estudiantes puedan formar los conceptos y desarrollar habilidades que aseguren su eficiencia social.
- ☞ En los jóvenes, la educación debe impulsar conductas y actitudes que les permita participar en forma activa en la comunidad local, nacional e internacional.
- ☞ En los jóvenes, se debe fomentar las relaciones de la vida familiar sana y valiosa e inculcar el respeto a los valores éticos y morales.

El profesor de educación secundaria debe poseer una preparación pedagógica sólida, para poder comprender el verdadero sentido y alcance de la labor que realiza. El educador representa ante los jóvenes el ejemplo a imitar.

La capacitación adecuada del profesor le permite atender bien al estudiante obteniendo de éste los mejores resultados, adaptando el programa, a partir de donde los estudiantes se encuentran, pues el profesor debe preocuparse por el estudiante que tiene a su cargo y no por el que quisiera tener; debe preocuparse por la sólida formación de los alumnos, enseñar a los estudiantes a aprender por sí mismos para formar una actitud mental que los capacite para reaprender.

En nuestro sistema educativo se:

“requiere una orientación vigorosa de los estudiantes de modo que éstos, aún dentro de las limitaciones que impone la falta de diversificación de la educación media en general y de la secundaria en particular, se encausen por los estudios que más respondan a sus capacidades, inclinaciones e intereses.”

[V. Bayard, 1971]

2.1.2. La Evaluación.

La evaluación del estudiante por parte del profesor es una tarea difícil, la cual se dificulta debido a que no existen normas precisas que determinen la calificación que merece un estudiante.

En la actualidad existen una serie de disposiciones referente a los criterios de evaluación, muchas de las cuales han sido y siguen siendo modificadas, por lo que resulta difícil para el profesor conocer cuáles están vigentes y cuáles no. Además resultan muy distintas las formas de interpretar estas disposiciones por los diferentes profesores, lo que en muchas ocasiones se traduce a un aumento de la cantidad de fracasos.

Una forma de evitar diferentes interpretaciones en lo que se refiere a las disposiciones sobre evaluación sería hacer llegar a los profesores la interpretación correcta de estas disposiciones por parte del Ministerio de Educación, para que las mismas no se apliquen en sentido contrario a su espíritu.

El rendimiento de los alumnos depende de muchos factores, siendo el profesor y el desenvolvimiento en el aula decisivo. Si en las clases el profesor no explicó con claridad, no dedicó tiempo suficiente para que todos entendieran, si la clase fue monótona y la disciplina no fue buena, el rendimiento será bajo, aunque los instrumentos de medición sean buenos. Si las condiciones en que se realizó la clase no fueron adecuadas los resultados también pueden ser deficientes. Podemos entonces deducir que aunque las clases se den en las mejores condiciones para el estudiante y la labor del profesor sea buena, los instrumentos (pruebas) para medir el conocimiento, habilidades y destrezas deben ser adecuados.

2.1.3 Aspectos Psicológicos.

Los estudiantes con problemas de aprendizaje son aquellos que, generalmente, han pasado la escuela primaria con muchas dificultades siendo causa de ellas, los traumas producidos por errores de padres de familia y profesores. A estos estudiantes se les llama perezosos o distraídos; los padres de estos jóvenes, algunas veces, no asumen su responsabilidad diciendo que es la escuela la culpable de los problemas de su hijo; en otras ocasiones padres y profesores tratan de inferiorizar, presionar y culpar al niño, lo que se reflejará en actitudes negativas.

Es importante señalar, según Bricklin (1971) que la mayor parte de los niños de bajo rendimiento escolar poseen un coeficiente intelectual normal y muchas veces superior. Esto es indicativo, entonces de que el problema es de orden psicológico y que

puede ser originado en el hogar debido a la desintegración familiar, o al hecho de que los padres están poco preparados o poseen una personalidad neurótica acentuada o bien porque existen relaciones inadecuadas entre el niño y su ambiente social en general y con el de la escuela en particular.

Para ayudar a resolver el problema sería pues, ideal, que en todas las escuelas contaran con el servicio de un psicólogo clínico especializado para ayudar al maestro a detectar los problemas de alumnos con bajo rendimiento escolar. Además, el maestro debe tener una instrucción psicológica elemental que le permita ayudar en forma más adecuada a los alumnos con problemas de rendimiento.

El bajo rendimiento escolar es un problema que tiene que ver directamente con los padres de familia, pero debido a la interdependencia del factor hogar - escuela, el maestro o profesor debe ayudar en forma activa a resolver ciertas dificultades. La comunicación entre el maestro y el padre es indispensable para lograr una buena enseñanza. El maestro puede ayudar a superar muchas deficiencias en sus relaciones con el niño de bajo rendimiento y descubrir muchas causas que puedan mejorar la actitud de estos estudiantes.

El problema del rendimiento insuficiente es a nivel mundial. Según Bricklin (1971) del 15 al 70% del total de la población escolar son niños de bajo rendimiento y más del 60% de los estudiantes que ingresan a la universidad no terminan la carrera. Estas cifras muestran que más de la mitad de la población trabaja por debajo de su nivel potencial intelectual, o sea, el nivel al que podría trabajar una persona que se encuentra libre de conflicto.

El trabajo poco satisfactorio en el estudiante produce cierta tensión y esto lo lleva a reducir su confianza, pero puede ocurrir también que el estudiante presente conflictos emocionales lo cual incide en su trabajo en la escuela.

Para comprender las causas psicológicas del rendimiento escolar insuficiente presentaremos, según Bricklin (1971), los rasgos o conflictos que interactúan en los distintos individuos, los cuales no necesariamente deben estar presentes en todos los estudiantes con este problema. Estos rasgos de la personalidad se tomarán en cuenta según la frecuencia con que aparezcan en el individuo, entre ellos se destacan: la actitud pasivo - agresiva; la relación íntima entre el sentido del propio valor y la capacidad de aprovechamiento; y el interés del individuo en evitar el fracaso más que en lograr el éxito.

❖ La actitud pasivo agresiva de la persona es uno de los rasgos dominantes de la personalidad ya que la persona busca ciertos medios para expresar su ira, entre ellos la creación de un problema de aprendizaje. Los estudiantes con este problema son en su gran parte sumisos, dóciles en su conducta, son de agradable compañía, pero la mayoría de ellos experimenta la emoción de la ira, hieren a sus padres en forma pasiva, en el orgullo que sienten por su rendimiento escolar.

❖ La relación íntima entre el sentido del propio valor y la capacidad de aprovechamiento en el estudiante con bajo rendimiento escolar ocurre cuando las actividades diarias que, el estudiante realiza en la escuela tienen para él importancia

extrema con respecto a la realidad, por lo que, cuando se le pide realizar un trabajo, se siente tenso y esa tensión indeseable es la que produce su fracaso.

- ❖ **El evitar el fracaso más que el logro del éxito en muchos de los estudiantes con bajo rendimiento académico con frecuencia conduce a actitudes totalmente opuestas. Estos sujetos temen al éxito y al fracaso, lo cual representa una situación difícil.**

A los estudiantes con rendimiento escolar insuficiente la idea de competir los aterroriza, ven en la competencia una forma de agresividad y como sus sentimientos de ira representan un tabú entonces:

“inhiben las actitudes de competencia, inclusive en aquellas situaciones en que resultarían apropiadas.” [Bricklin-1971].

El típico estudiante con problemas de aprendizaje sólo intentará las cosas de las cuales esté seguro de éxito antes de empezar, estos niños y jóvenes ante las presiones se comportan de manera infantil. Les disgusta la responsabilidad.

Entre los padres de estudiantes con bajo rendimiento escolar, los hay de los que se unen a su hijo contra la escuela y tratan de culparla por el fracaso académico de su hijo cuando no pueden justificar su actitud. Estos padres sienten cierto orgullo por la actitud desafiante de sus hijos, lo cual llevará a algunos al campo de la delincuencia.

Muchos niños varones sienten que la escuela es para los pocos hombres o para las niñas. Los niños cuya crianza ha sido orientada con sentido machista pueden reaccionar violentamente ante la situación que se les pide que realicen sus tareas escolares. Estos estudiantes se sienten débiles en su interior, serán los más belicosos y agresivos de la clase.

Otros niños y jóvenes no están acostumbrados a esforzarse para lograr algo y generalmente cuando en la escuela se les pide tareas demasiado difíciles se rinden.

En todos los hogares se debe convivir en un clima emocional que ayude a los estudiantes con bajo rendimiento escolar para que se conviertan en estudiantes de rendimiento académico satisfactorio.

❖ Agresividad - espíritu de competencia.

Nuestra sociedad relaciona mentalmente la agresividad con la competencia. La agresión y el espíritu de competencia están íntimamente relacionadas; la agresividad provoca el espíritu de competencia, pero cuando no se tiene esta capacidad, el espíritu de competencia es reducido. El espíritu de competencia hace que al menos dos personas luchan para conseguir algo que sólo puede ser de una.

En la distribución de calificaciones de acuerdo a la curva normal se da el espíritu de competencia cuando se limita la cantidad de personas que pueden obtener cierta calificación ya que es limitado el número de calificaciones altas y sólo pueden conseguirlas determinados alumnos.

La relación entre agresividad y competencia es mucho mayor para algunas personas que para otras. Hay quienes conservan un desequilibrio respecto a ésta durante

toda la vida y consideran que lo bueno que les sucede implica que algo malo le ocurre a otra. Los padres con problemas de desequilibrio emocional pueden pensar que si sus hijos tienen problemas es porque ellos también fueron así, sin tener presente que sus hijos pueden tener problemas mayores.

❖ **El Sarcasmo.**

Los niños de bajo rendimiento escolar no deben ser castigados por medio del **sarcasmo**, ya que éste es un medio seguro de destruir la autoconfianza del niño. Estos niños quieren, a la vez, agradar y desagradar a sus padres; desear obtener buenas calificaciones para ganar el afecto de todos, por una parte y por otra parte, se rebelan ante la presión a la que el trabajo los somete.

❖ **Bajo Nivel de Frustración.**

Los estudiantes con rendimiento académico insuficiente no persisten en ninguna actividad por mucho tiempo, ellos se frustran rápidamente, presentan un **bajo nivel de frustración**, lo que significa, psicológicamente, que: “la autoconfianza y su nivel de resistencia son echadas por tierra ante el indicio de un obstáculo”. Estos estudiantes se desaniman, la calidad de sus trabajos disminuye y los abandonan por completo, casi siempre.

Los estudiantes que presentan un bajo nivel de frustración son aquellos que generalmente conciben su autoimagen en forma rígida e irreal, ellos no toleran la

posibilidad de fracasar. El nivel de madurez psicosexual interviene también en este proceso de ajuste.

En estos estudiantes el temor por fracasar es grande, por lo que pierden la autoconfianza aunque la posibilidad de fracaso sea casi nula. Los estudiantes con rendimiento insuficiente quieren iniciar con el "*éxito instantáneo*", o sea empezar por el final, sin dar pasos intermedios.

Una persona con un bajo nivel de frustración trata de convencerse así misma de que no le interesa ningún proyecto que implique dificultades, para ello es mejor pensar que no siente ningún interés en aceptar que tiene temor al fracaso, se irrita si se le desafía, culpa a los demás por sus errores.

Algunos estudiantes con problemas de aprendizaje presentan tendencia a retroceder hacia algunas formas de conducta más infantiles en momentos de tensión. Este proceder hace que la persona utilice métodos de resolver situaciones que resultaron adecuados en la edad temprana, pero que pueden no ser eficaces ante el problema que se le presenta ahora.

❖ **Influencia de los Padres.**

La influencia de los padres hacia los hijos es también de mucha importancia, aún después que éstos sean mayores. Las actitudes que heredamos de nuestros padres cuando éramos más sensibles, en nuestra niñez, serán de importancia en nuestra vida, aunque en algunos casos esto no sea ventajoso.

La mayoría de los temores significativos se adquieren durante la niñez y es durante esta época que se forma la mayor parte de la personalidad. Cuando el niño inicia su período escolar la maestra se convierte en su madre cuando éste permanece fuera de la casa y el obtener una buena evaluación de su maestra representa para él seguridad y bienestar general.

❖ **Ambiente Escolar.**

En ciertos niños de bajo rendimiento escolar que después de ser tratados en secciones de terapia y tutoría y no muestran mejorar su trabajo escolar, puede ocurrir que dentro del ambiente escolar algo les impide avanzar en el trabajo.

A estos niños les puede ocurrir que se pongan muy tensos en la escuela, se sienten presionados cuando se les pide algún trabajo o que reciten una poesía ante sus compañeros. Algunos de ellos conocen el material antes de las pruebas, pero a la hora en que la reciben todo desaparece de su mente.

Un niño que presenta este tipo de problema, que puede ser ocasionado por la ira que siente contra sus padres y ésta puede ser su venganza por las condiciones de inhibición en que ha vivido: la maestra y la escuela representan para él, en su pensamiento, la autoridad paterna contra la que se rebela. Es aconsejable que estos niños reciban tratamiento especial. Si después de un período razonable de tutela el niño persiste en este tipo de problema sería aconsejable un tratamiento psicoterapéutico.

2.1.4. Aspectos Circunstanciales.

Los aspectos circunstanciales que afectan el rendimiento de los estudiantes son aquellos que padecen éstos cuando no sufren conflictos emocionales graves o debilitadores, o sea que no tienen conflictos. Un joven en estas condiciones mejora tan pronto cuando cambia su ambiente real o desde su punto de vista subjetivo. El bajo rendimiento circunstancial puede ocurrir por diversas causas, por ejemplo cuando algún maestro molesta al estudiante, cuando otros estudiantes molestan al alumno o cuando se producen cambios de vecindario.

❖ Cuando el Maestro Molesta.

Un estudiante que se desarrolla internamente de igual forma que el de bajo rendimiento, que ha perdido la confianza en sí mismo y percibe que su valer propio depende de su capacidad de aprovechamiento, siente gran temor al pensar en el fracaso y si se encuentra con un maestro que lo molesta entonces el estudiante de bajo rendimiento potencial se convierte en estudiante de bajo rendimiento activo.

❖ Cuando otros estudiantes lo molestan.

Cuando algunos estudiantes molestan a otro estudiante con potencialidades de bajo rendimiento, éste podría pensar que la escuela no es agradable y durante las horas de clases sentirá tensión por lo cual su trabajo podría verse afectado. En estos casos es

oportuna la intervención de los padres, consultando con el director, pero de manera discreta, para tratar de resolver el problema.

❖ **El Vecindario.**

Existen algunos vecindarios donde la educación se considera cosa de mujeres, en los cuales es difícil para los padres de familia valorar la educación en su casa. Ante esta situación algunos estudiantes fracasan porque temen estudiar, pues piensan que otros vecinos se burlarían de él; el padre podría conversar con su hijo y hacerle ver la importancia de sus estudios, pero esto se hace difícil de cumplir por parte del niño ya que éste pasa gran parte del tiempo con sus amigos y la opinión de ellos resultará de mayor importancia.

❖ **Dificultad en una Materia Específica.**

Con mucha frecuencia, encontramos estudiantes que tienen gran dificultad en una materia específica, en nuestro país una de éstas lo es la Matemática, esto afecta entonces la autoconfianza y el desempeño en otras asignaturas. Si esta situación se presenta, es aconsejable ponerle al estudiante un profesor tutor que no sólo le ayudará en la asignatura en la cual tiene dificultades, sino que le permitirá lograr la autoconfianza escolar.

Cuando el maestro o el padre de familia advierten que un estudiante baja sus calificaciones durante un periodo y cuando este hecho se debe a una presión circunstancial o al deseo del estudiante de demostrar algo particular, no podemos

considerar a este joven de bajo rendimiento escolar. Los padres de familia no deben preocuparse por situaciones pasajeras que causan daño muchas veces, pero si sus calificaciones permanecen bajas aunque el estudiante se esfuerce y éste manifiesta que no comprende lo que se le enseña entonces debe haber alguna situación, que en primera instancia pareció circunstancial y que se está convirtiendo en algo permanente, por lo cual, el padre de familia debe conversar con el profesor para tomar las medidas de acción que pueden ser pruebas psicológicas y luego decidir si lo recomendable es un profesor tutor o una psicoterapia.

2.1.5 Otros Aspectos.

El bajo rendimiento académico puede ser un efecto lateral de muchos desórdenes emocionales graves tales como la neurosis, psicosis, desviaciones del carácter y otras patologías. Una persona de bajo rendimiento es muy probable que no trabaje a cabalidad por algunas de las características señaladas anteriormente y por otros problemas más serios.

El bajo rendimiento escolar puede ser ocasionado por algún desorden neurótico el cual podría eliminarse con un tratamiento mínimo, pero puede ser también un sintoma de algún estado psicótico en desarrollo. En algunas ocasiones el rendimiento insuficiente puede ser la primera señal que identifica un problema más grave, por lo cual es aconsejable que el niño sea evaluado por un profesional competente.

Algunos estudiantes consideran que deben adoptar todos los valores y órdenes de un adulto, sienten que deben actuar y pensar según las órdenes de un adulto admirado, pero esta situación podría ocasionar trastornos a su propia personalidad tratando de aniquilarla o podría repudiar las órdenes del adulto admirado. Ciertos estudiantes que confrontan estas situaciones se convierten en jóvenes rebeldes y no les interesa los valores que se adquieren en la escuela. Ellos consideran que la aceptación de la escuela equivaldría a rendirse en favor del adulto y en consecuencia acabarían con su propia personalidad. Para estos niños y jóvenes la escuela representa el hundimiento y la pérdida de su identidad, ellos necesitan de una psicoterapia a largo plazo.

Se encuentran con frecuencia niños y jóvenes que sienten que algo grave ocurre en su personalidad, ellos inconscientemente o conscientemente se dan cuenta que sus sentimientos y pensamientos son confusos y les producen miedo. Lo más probable es que éstos manifiesten intensos sentimientos de soledad, que se empiecen a sentir irreales, que empiecen a entender que su forma de pensar no está de acuerdo a la de otros y que sus pensamientos y forma de actuar los hace caer en dificultades. Pero a pesar de todo, empiezan a darse cuenta que para mejorar su rendimiento académico deben esforzarse, y además sienten temor de que sus juicios y razonamientos defectuosos se le manifiesten a ellos mismos y a los que los rodean, por lo cual actuarán con cierto cuidado defensivo.

El estudiante que presenta esta actitud de defensa es aparentemente lento y aburrido ante los ojos de otros, su trabajo escolar no será bueno y para lograr resultados aceptables en este estudiante se recomiendan pruebas psicológicas de personalidad. Es

importante hacer notar que no todos los estudiantes lentos y aburridos tienen una actitud defensiva, por lo cual se recomienda un estudio a fondo del bajo rendimiento.

2.2. RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA.

2.2.1 Aprendizaje de la Matemática:

El aprendizaje de un sistema de conocimientos y habilidades matemáticas, es en la actualidad, un elemento básico para el desarrollo armónico de los niños y jóvenes de nuestra sociedad porque: constituye esta disciplina, uno de los más grandes logros del intelecto humano, es una herramienta indispensable para la asimilación del conocimiento y para el desarrollo de habilidades en otras disciplinas y además, la Matemática es un lenguaje que ha adquirido gran importancia si la comparamos con el lenguaje verbal.

La asignatura de Matemática le permite al estudiante, mediante un lenguaje simbólico, disminuir el trabajo del pensamiento y le ofrece oportunidad de alcanzar niveles cognoscitivos superiores.

En relación al aprendizaje de la Matemática es poco lo que se ha investigado. El aprendizaje de la Matemática está relacionado con el nivel de desenvolvimiento cognoscitivo y es una excelente disciplina para inculcar hábitos mentales.

Uno de los principales factores que conduce a dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática es la falta de correspondencia entre lo que se está enseñando y la estructura conceptual del estudiante en ese momento.

Para que el aprendizaje sea efectivo, el alumno debe involucrarse de forma activa, comprometida y responsable en el proceso de aprendizaje.

El aprendizaje debe cumplir ciertas condiciones para ir desarrollando en los estudiantes una actitud crítica y cuestionadora. Según Gálvez y Villarroel (1988), algunas de estas condiciones son las siguientes:

El alumno debe tener motivos para realizar las actividades que le son propuestas.

Si estas actividades representan para el alumno alguna respuesta a sus necesidades (afecto, curiosidad, afán de investigar, etc.) entonces será mayor la probabilidad de que tome parte activa en éste, logrando así un aprendizaje de mejor calidad. Un enfoque inadecuado de la metodología para la enseñanza de la Matemática da la impresión de que esta asignatura nada tiene que ver con situaciones reales, disminuyendo así el interés por la Matemática llevando como consecuencia el deterioro de la calidad del aprendizaje logrado.

Es importante que el estudiante crea que puede aprender.

En muchísimas ocasiones, la sensación de fracaso una y otra vez frente a la solución de problemas y en las evaluaciones, lleva al estudiante a formarse una imagen negativa de sí mismo por lo que asocia a la asignatura la sensación de desagrado e insatisfacción.

- El estudiante debe percibir en el salón de clases un clima estimulante, cálido y amistoso.

El estudiante debe sentirse cómodo y seguro en su salón de clases, lo cual le permitirá una mejor integración, una participación activa y como consecuencia de ésta un mejor aprovechamiento.

- El alumno debe actuar aprovechando y viviendo las experiencias que permiten el desarrollo de las actividades en la asignatura.

La asignatura de la Matemática debe incluir la formación sistemática de estos hábitos y técnicas de estudio, por el hecho de que en la Matemática se destacan formas de estudio que le son propias.

- Las relaciones de tipo afectivo están presentes y condicionan la calidad del proceso enseñanza - aprendizaje.

La calidad afectiva de las relaciones están siempre presente en un aula de clases y desempeña un papel importante en el desarrollo y el resultado del proceso de aprendizaje

El profesor de Matemática tiene como tarea no sólo la enseñanza de su asignatura, sino que, en último término, a través de ella debe contribuir a la formación integral de sus estudiantes. De allí que es importante que el profesor de Matemática, como cualquier otro profesor, se preocupe de aspectos cognoscitivos, afectivos, éticos, sociales, etc.

Gran parte de las actividades de aprendizaje que se dan en las asignaturas del plan de estudios cubren más del 80% de toda la actividad escolar. Por tal razón el desarrollo de los programas de Matemática deben estar al servicio del logro de los objetivos educacionales que van mas allá de los límites de la asignatura y que se relacionan con el estudiante como persona integral.

Las características propias de cada asignatura le permite atender de mejor forma los objetivos formativos. En lo que se refiere a la matemática sobresalen los siguientes, según Gálvez y Villarroel (1988):

- Estimula la tendencia a clasificar las ideas y a apreciar su significado preciso
- Desarrolla un estilo lógico y reflexivo del pensamiento.
- Estimula el empleo consciente de métodos en la resolución de una situación problemática.
- Estimula una actitud crítica y objetiva frente a la realidad.
- Estimula el desarrollo de la memoria por comprensión.
- Proporciona elementos de juicio e informaciones para conocer en sus aspectos cuantitativos el mundo en que se vive.
- Estimula el desarrollo de la creatividad.
- Contribuye al desarrollo del sentido de autocrítica y de evaluación.
- Ayuda a que el estudiante tome conciencia acerca de su forma de pensar y de los contenidos sobre los cuales piensa.
- Estimula el control interno.

Según el análisis de investigadores latinoamericanos (Vargas y Carrasco, 1986), respecto al aprendizaje de la Matemática se conoce que:

- No hay continuidad en los programas al pasar de un curso a otros.
- El sistema de enseñanza es deficiente, no facilita el aprendizaje.
- El concepto operatorio de número se da a diferentes edades cronológicas, comprobando de esta forma las conclusiones de Piaget.
- No se debe apresurar al niño para que aprenda Matemática si no tiene las estructuras mentales para aprovechar todo lo que recibe, pues el afán porque aprenda produce desatención.
- Para el aprendizaje de la Matemática son fundamentales la construcción de la noción de número y la metodología de la enseñanza.
- La tendencia central de la Educación Matemática es lograr que los niños aprendan a aprender.
- La carencia de hábitos de lectura dificulta la construcción del conocimiento.
- El dominio insuficiente de la lectura trae dificultades en el aprendizaje.
- Para lograr la retención es necesario hacer cursos de afianzamiento con los alumnos que presentan dificultades en el aprendizaje.
- Cualquier intento de reforma educativa, debe dirigir su atención hacia el maestro en cuanto a la preparación, estímulo de la labor que realiza y valoración de su trabajo.
- Es necesario hacer un estudio tomando en cuenta lo que sucede en el aula de clases.

- La escuela debe proporcionar al alumno el empuje inicial para que aprenda todo aquello que necesita en el futuro.

2.2.2 Dificultades en la Enseñanza - Aprendizaje de la Matemática.

Las dificultades que presentan los estudiantes en la enseñanza de la Matemática deben ser valoradas por el profesor, el cual debe aprovechar estos errores cometidos por los estudiantes para analizarlos y que el estudiante tome consciencia de los mismos y así poder corregirlos.

Las dificultades con las cuales se encuentran los estudiantes constituyen los llamados "*pequeños problemas*" en Matemática. El profesor debe interesarse por conocer esos problemas, las respuestas de los estudiantes y explicarle a éstos, por qué su respuesta está incorrecta y hasta qué grado es correcta.

- ❖ En la comprensión de ciertos conceptos matemáticos intervienen el dominio de la sintaxis, la semántica, la pragmática y la retórica, desde el punto de vista lingüístico.

La sintaxis está relacionada con la construcción de frases, lo que se vincula, en lo que respecta a la matemática, a la comprensión de ciertas fórmulas, o de algunas proposiciones. La semántica tiene que ver con el sentido de lo que se quiere decir, la pragmática es el estudio del sentido que se da al discurso o a la explicación en función

del contexto en que se enuncia y la retórica es la escenificación del discurso, ya sea la selección de ejercicios, la selección de las presentaciones, pues podemos comunicar los conceptos no solamente a través del lenguaje, sino a través de las escenificaciones.

En la enseñanza de la Matemática es frecuente encontrar confusiones entre los estudiantes referentes al significante y al significado de expresiones matemáticas.

En algunas ocasiones, se presenta que dos significantes tienen el mismo significado, esta situación se conoce como sinonimia y la situación que presenta a un mismo significante para dos significados es llamada homonimia. Ambas situaciones, hacen que el estudiante confronte dificultades en su aprendizaje, según Adda (1987).

Podemos analizar un caso de sinonimia que se presenta en los estudiantes al utilizar la igualdad cuando escriben $2 + 1 = 3 + 4 = 7$, en esa situación los estudiantes utilizan el signo “=” como sinónimo de “da”.

Un fenómeno psicológico, que afecta frecuentemente durante la infancia y a lo largo de la adolescencia, es pasar por periodos de crisis durante los cuales el estudiante muestra desinterés por sus estudios lo cual puede variar con el transcurrir del tiempo. Ese desinterés se refleja en el desenvolvimiento escolar, en las entrevistas, lo que revela una falta de aptitudes.

En algunas ocasiones, en ciertas instituciones educativas se utilizan evaluaciones diseñadas por psicólogos sobre la inteligencia y sobre las formas de inteligencia, las cuales pueden determinar las aptitudes a hacer matemática. Las predicciones realizadas sobre las aptitudes de los estudiantes conduce a que los resultados obtenidos sean los que se habían previsto, pero dependiendo de la predicción hecha por el profesor. Lo

anteriormente señalado pone de manifiesto que es preferible no obtener ninguna información sobre los alumnos antes de iniciar un curso, ya que esto puede influir positiva o negativamente sobre la evaluación que haga el docente.

- ❖ **El sexo** podría ser otro de los factores que intervienen en el aprendizaje y enseñanza de la Matemática, pues según Adda (1987), se han realizado trabajos por investigadores anglosajones que revelan que hay desigualdad entre hombres y mujeres relacionadas con el éxito en los estudios Matemáticos.

Los alumnos (hombres) que son brillantes en Matemática representan modelos los cuales los muchachos quisieran imitar, en cambio las alumnas brillantes en Matemática son consideradas desagradables a las que ninguna muchacha quisiera parecerse.

En otras investigaciones se muestra que se da la igualdad de éxito matemático en niños pequeños del mismo sexo y después, de cierta edad, generalmente en la adolescencia, los fracasos pueden ser producidos por bloqueos mentales, o un rechazo a destacar.

- ❖ **El Miedo a destacar** o a sobresalir puede ser otra de las causas que da lugar a las deficiencias en el aprendizaje y enseñanza de la Matemática, según Adda (1987). Algunos niños pueden mostrar aptitudes positivas hacia la Matemática, pero debido a las condiciones familiares inferiores sienten que ellos serán iguales a sus padres, que no podrán superar esas limitaciones; estos niños no harán esfuerzos por avanzar, ellos mismos se bloquearán y tendrán un rechazo por salir de su medio.

- ❖ La **actuación del profesor** entre los alumnos es también influyente en el aprendizaje, ya que éste puede tener diferentes comportamientos con los alumnos en función del medio social, el lugar de procedencia, el sexo, etc.

- ❖ La **autoestima** según Fuentes y Valenzuela (1997), es el agente más central en el logro de los aprendizajes significativos, en especial los de la Matemática. Atendiendo a los bajos rendimientos y escasos niveles de logro en el desarrollo de habilidades matemáticas escolares se dan los siguientes tres agentes para favorecer la autoestima: en primer lugar los propios estudiantes, quienes a través de conductas y actitudes reflexivas logran mejorar su autoestima cuando logran conocimientos más allá de sus aciertos y errores; los profesores, que posibilitan que los estudiantes recreen los conocimientos que deben adquirir a través del proceso formal de enseñanza, mediante el uso de metodologías, técnicas e instrumentos y materiales apropiados para ello; y por último, los padres de familia o acudientes, los cuales con sus actitudes deben ser colaboradores activos y permanentes del proceso de aprender de sus hijos.

El resultado de un análisis realizado por Ortiz Franco (1997) indica que el nivel de aprovechamiento en Matemática de los alumnos latinos, aumentó mientras que su nivel de ingresos familiares disminuyó en el periodo en que se realizó la investigación. En base a este análisis se concluye que hay una correlación negativa entre el nivel decreciente de ingresos familiares y el nivel de aprovechamiento en matemática en

estudiantes de origen latino en EE.UU. Esta investigación pone de manifiesto que los bajos ingresos familiares no afectan el nivel de aprovechamiento.

2.2.3 Matematización de la Realidad.

En muchas ocasiones se ha dicho que la enseñanza de la Matemática debe mostrar relación con la realidad; para que esta relación sea natural se deben examinar los problemas de la vida diaria y matematizarlos.

La Matemática nació de una matematización de la realidad; de problemas de objetos de la vida cotidiana que desarrollaron diversas áreas de la Matemática. En algunas ocasiones, puede suceder que se estudien situaciones matemáticas que no tienen nada que ver con la realidad y después de varios años estos estudios han tenido una aplicación imprevista.

En muchos textos se encuentran problemas que no tienen relación con la realidad. Los alumnos en las clases hacen las observaciones sobre lo absurdo de esos problemas y lo poco interesantes que resultan para su aprendizaje.

En la enseñanza de Matemática debemos elegir si vamos a hacer matemática o si vamos a matematizar la realidad; pero si escogemos la segunda opción debemos

“ser honestos y no fingir que se habla de una realidad cuando en realidad no lo es, pues entonces los alumnos no la entienden”. [Adda, 1987].

En algunas ocasiones hay alumnos inadaptados al sistema escolar, que aunque no son malos en Matemática, fracasan porque se sienten perdidos debido a las reglas artificiales del juego escolar.

Si se quiere que una situación particular esté adaptada a la realidad, debemos hacernos la pregunta: que si se adapta a la realidad y también a la Matemática. Una situación de la realidad puede variar mucho de un alumno a otro, ya que una situación puede estar adaptada a unos alumnos, pero a otros no.

Es importante por el bien de la Matemática, que se dé el contacto con el mundo físico y se cultive éste, ya sea por los resultados prácticos que se obtienen del trabajo en la enseñanza o porque la historia de la Matemática muestra que estas prácticas resultan fructíferas en esta ciencia.

Para lograr mejorar la calidad de la educación se debe recomendar la estrecha interconexión entre Matemática, Física y otras ciencias, lo cual debe contar con la aceptación de las nuevas generaciones de profesores.

2.2.4. La Evaluación.

Otro de los factores que influyen en el rendimiento del estudiante en Matemática es el de la evaluación.

En la evaluación de la Matemática el profesor muchas veces no es objetivo en la manera de juzgar, porque lo que es más importante para un profesor, no lo es

necesariamente para otro, ya que se toman en cuenta diferentes factores al evaluar y calificar una prueba tales como la validez del resultado, la presentación, el método de resolución. Según (Adda, 1986), “en vez de tener una calificación unidimensional, se tiene una calificación vectorial, en la que existen tendencias como dimensiones tales como: la verdad Matemática, la redacción y el método de demostración”.

Otro problema de la evaluación es que el alumno al final de un período académico tiene una sola calificación proveniente del promedio de calificaciones obtenidas en ese período. Se obtendría mejor información si se conservaran todas las calificaciones a lo largo del período académico, pues esto permitiría observar una evaluación del estudiante en el tiempo.

En cuanto a la evaluación de los estudiantes podemos distinguir la evaluación de los conocimientos y la evaluación de las aptitudes. No podríamos marcar una distinción entre estas dos evaluaciones ya que por medio de la evaluación de los conocimientos hay la posibilidad de saber algo sobre las aptitudes y además por otra parte, no se pueden evaluar las aptitudes sin evaluar los conocimientos.

2.2.5. Movimientos en torno a la problemática de la Enseñanza de la Matemática.

La enseñanza de la Matemática ha sido preocupación de muchos de sus estudiosos por lo cual se hacen congresos donde se exponen investigaciones relevantes en cuanto a

la Matemática y se publican documentos. Entre estos congresos tenemos el que se realizó en Australia en 1984, en donde se crea la CIEAEM (Comisión Internacional para el Estudio de la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática), la cual estuvo compuesta por matemáticos notables y pioneros que querían transformar la enseñanza en cosas más populares sobresaliendo entre ellos Piaget, Choquet, Emma Castelnuovo y otros.

En algunas de estas reuniones se han tratado temas específicos en los cuales se muestra de manera general una evaluación de la Matemática. Algunos de estos temas han sido: **Matemáticas para todos en la época de la calculadora., ¿Qué Matemática para los jóvenes entre 14 y 17 años?**

La tendencia de la enseñanza de la Matemática ya no es que se aprenda Matemática sólo como instrumento, sino que ésta debe servir como ejercicio del intelecto, consistente en hacer Matemática.

En los E.E.U.U. en 1972, se siente una gran preocupación generalizada respecto a lo que se enseñaba en Matemática y el débil nivel matemático de los estudiantes, esto motivó el desarrollo de un movimiento denominado “volver a lo básico”, el mismo tuvo repercusiones en países como en la antigua U.R.S.S. y Francia.

Este movimiento generó reacciones que dieron lugar a la elaboración de nuevos programas en Francia y en Gran Bretaña, se formó una comisión que confeccionó un informe completo sobre todos los aspectos de la enseñanza de la Matemática.

El aporte de la informática en la enseñanza de la Matemática es valioso también, pues la enseñanza actual se orienta a la enseñanza asistida por computadora que puede adaptarse al ritmo de cada alumno, permitiendo ayudar a los que presentan dificultades

mayores especialmente a los que presentan desventajas psicológicas o tienen bloqueos mentales.

En nuestro país a partir de 1989, un grupo de profesores universitarios e investigadores en Matemática Educativa iniciaron su participación en las Reuniones Centroamericanas y del Caribe, desarrollando temas, en su gran mayoría relacionadas con la problemática de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y proponiendo algunas alternativas de solución.

Actualmente el número de profesores panameños que participan en este tipo de reuniones ha ido aumentando, por lo que esperamos que estas participaciones redunden en beneficio de los estudiantes y en la calidad de educación que reciben.

2.2.6. Los Profesores Universitarios de Matemática.

Algunos profesores de Matemática universitarios, no están interesados en temas preparados para la enseñanza, pues ellos no son pedagogos, ya que tienen su campo de trabajo en la investigación. Algunos de ellos, no toman en cuenta que los objetivos de la escuela primaria, secundaria y hasta de la universidad y que, los intereses y capacidades de esta clase de estudiantes, tienen poca relación con la investigación matemática pura o aplicada.

Estos profesores pueden servir como colaboradores para hacer modificaciones pedagógicas al sistema educativo. La pedagogía no puede ser considerada como un

detalle, los problemas de la Pedagogía pueden ser más difíciles que los de la Matemática, por lo cual se necesita el apoyo de los especialistas en Matemática, Pedagogía y Psicología.

La mayoría de los profesores universitarios poseen un extenso conocimiento de Matemática, pero muchas veces olvidan que a ellos mismos les tomó largos años para el logro de esta materia y consideran posible que la mente de los jóvenes puede adquirir inmediatamente estos conocimientos. Los matemáticos profesionales tienen razones que sobran para continuar con la Matemática, pero deben comprender que otras personas no ven el sentido de estudiar Matemática.

Los matemáticos profesionales en su mayoría no están interesados en la psicología del aprendizaje, los pedagogos, por el contrario, ponen todo su esfuerzo para aprovechar los resultados de los psicólogos para aprender de su propia experiencia. Los matemáticos también deben aprovechar el trabajo de los psicólogos para desarrollar su dominio del arte de enseñar. En la actualidad en la Universidad de Panamá, se siente la preocupación de los profesores de Matemática por aspectos relacionados con la problemática de la enseñanza de la Matemática.

Lo expuesto en el párrafo anterior deja entrever el por qué de la pobreza en algunos textos escritos por matemáticos profesionales. Los buenos textos deben tener un estilo vivo, despertar el interés, el escribir es un arte que los matemáticos debiéramos cultivar.

Uno de los motivos por los que los matemáticos fallan como pedagogos proviene de la naturaleza de la mente matemática. El matemático tiene una mente racional, pero

esta cualidad debe ser integrada con otras cualidades más, que forman la inteligencia como el discernimiento, la capacidad de aprender de la experiencia, la percepción de los valores, la comprensión de los seres humanos y la capacidad de usar el conocimiento para solucionar los problemas humanos. Estas últimas cualidades, deben ser más usadas por los matemáticos.

Los matemáticos puros muchas veces consideran que lo que pueden aprender los estudiantes de enseñanza secundaria, son conocimientos similares a los de ellos; pero éstos jóvenes sólo saben las cosas que son realmente importantes dentro de la Matemática en lo que se refiere a educación general.

Pedir a los profesores de Matemática que seleccionen los temas de enseñanza no es un error, lo que ocurre es que algunos que han participado del trabajo no han sido, generalmente, los apropiados. Los profesores que deben encargarse de seleccionar los temas para la enseñanza de la Matemática deben ser aquellos que han tenido alguna experiencia con el curriculum de primaria y secundaria. Los profesores de las universidades deben servir como asesores, pero no deben dirigir, ni dominar la elaboración de los planes de estudio y programas de enseñanza primaria y secundaria.

2.2.7 La Motivación.

Una investigación realizada por Estofán y Alvarez, (1996) la cual se efectuó para evaluar el nivel de conocimientos matemáticos y habilidades adquiridas en la

Universidad revela que los alumnos señalan, en grandes porcentajes, que su bajo rendimiento académico en Matemática se debe a la falta de motivación.

La enseñanza tradicional de la Matemática posee un gran defecto el cual es la falta de motivación. La verdadera Matemática se basa en propiedades que son inexplicables para la mayor parte de los estudiantes, es fría y abstracta, por tal motivo muy pocos estudiantes se sienten atraídos por esta materia.

La juventud comprende que hay razones para aprender por ejemplo Aritmética, pero no ve motivos por los cuales tenga que estudiar Álgebra, Geometría y Trigonometría. La pregunta de que ¿Por qué se debe estudiar Matemática? no ha sido respondida.

No podemos los profesores de Matemática defender el Álgebra, la Trigonometría o la Geometría diciendo que se utilizan después en la vida práctica. La mayoría de los estudiantes casi nunca tienen oportunidades de usar estos conocimientos matemáticos al menos que logren ser científicos, matemáticos o ingenieros profesionales. A los jóvenes no se les puede pedir con seriedad que aprendan algo porque lo podrán necesitar en años sucesivos, pues esta motivación sería como ofrecer algo imposible.

Para algunos la enseñanza de la Matemática es como “un entrenamiento mental” [M.Kline, 1973], pero sería mejor lograr lo mismo con un contenido más comprensible y agradable, como por ejemplo: enseñar formas de razonamiento recurriendo a problemas sociales o legales que tienen mucha más importancia para los estudiantes que muchos problemas que son sin sentido para ellos, ya que aquellos no requieren del dominio del lenguaje teórico, del simbolismo y de conceptos abstractos.

La **motivación** es algo más que un estímulo pedagógico, es la que permite comprender el verdadero significado de la Matemática. El significado físico permite en muchas ocasiones pensar en los problemas matemáticos planteados ya que gran parte de la Matemática, especialmente en el nivel elemental, fue originada por situaciones y problemas reales.

Entre las dificultades que se presentan al enseñar Matemática está el uso **excesivo de palabras**. La introducción de tantos términos nuevos y de términos que no sugieren los conceptos que se representan, hace que los estudiantes hagan uso excesivo de la memoria.

El **simbolismo** es otro factor que dificulta el aprendizaje de la Matemática. Cuando el uso del simbolismo es justificado y cuidadosamente elegido, la notación contribuye a la clarificación de conceptos y relaciones de la Matemática y ahorra trabajo en las operaciones, ayudando además a la comprensión de ideas. El abuso en la utilización de los símbolos hace más difícil la lectura y su comprensión. Los símbolos pueden asustar a los estudiantes, por lo cual deben usarse con cautela.

La Matemática está al servicio de determinados fines y propósitos, pues de otra manera no habría lugar para ella en los programas de enseñanza. Si la Matemática requiere de gran demanda y se le da gran importancia, entonces podemos justificar esto diciendo que es un instrumento de gran ayuda.

Las explicaciones Matemáticas en su forma deductiva son más acabadas y elegantes, pero su valor para el estudiante es mucho menor ya que estas explicaciones

formales se basan en procedimientos laboriosos y artificiales los cuales carecen de sentido para el estudiante.

La Matemática debe presentarse al estudiante como parte integrante de una educación liberadora; de igual forma la enseñanza de la Matemática debe ser guiada por el principio de justificar la introducción de cada tema, que es algo que los profesores olvidamos. Como profesores no debemos olvidar que la Matemática no atrae a la mayoría de los estudiantes, los que casi siempre se preguntan: ¿Por qué tengo que aprender esto?

La Matemática trabaja con abstracciones y éstas son algo alejadas de nosotros. Los objetos matemáticos son números y figuras geométricas y luego surgen generalizaciones de estos conceptos básicos. Si comparamos las propiedades de los números y de las figuras geométricas éstas resultan insignificantes en relación a los objetos reales.

La Matemática, según Kline (1976), no llama la atención al 98% de los jóvenes estudiantes, su estudio es solamente interesante para los intelectuales y carece de ese atractivo emocional que poseen otras disciplinas como por ejemplo, la música, el arte, etc. El matemático creador puede tener algunas compensaciones emocionales como la satisfacción de su ego, el orgullo del éxito y la gloria, (las cuales no son compensaciones muy nobles), en cambio los estudiantes sólo pueden obtener pequeñas emociones del estudio de la Matemática. El desafío del intelecto puede motivar a algunas personas, pero es difícil refutar a quienes piensan que resulta más importante el desafío de construir una sociedad más humana y conseguir dirigentes honrados.

El interés de quienes no son matemáticos no puede ser de origen matemático. Los textos matemáticos motivan conceptos y aplicaciones que son matemáticos. La motivación natural en muchos estudiantes es el estudio de problemas físicos, sobre todo a nivel elemental, y las principales ramas de la Matemática nacen al dar respuestas a tales problemas, así que la mayor riqueza e interés hacia la Matemática se deriva de su uso en el estudio del mundo real. Sus conceptos y razonamientos son usados para lograr resultados acerca de las cosas reales.

En el profesor de colegios de educación media, el problema de la motivación puede ocurrir debido a que él se ve obligado a seguir un plan que le han dado hecho. Este profesor puede hacer algo en su clase para motivar a sus alumnos, pero generalmente hay factores como el tiempo o la supervisión que le van a impedir realizarlo. Además que, una revisión tendiente a motivar a los alumnos implicaría un nuevo planteamiento por parte del profesor.

Otra causa del problema de la motivación en Matemática puede ser la limitada visión que han demostrado tener los profesores de Matemática, según Kline (1976), ya que ellos mismos no saben por qué es importante la Matemática y en que momento los problemas reales pueden ser utilizados para motivar a los estudiantes.

Los profesores debemos ser conscientes de que la juventud vive en un mundo real y que como seres humanos, sienten curiosidad por los fenómenos del mundo real que los rodea, por lo cual resulta más fácil que se interesen en problemas reales, que en Matemática abstracta. Estos señalamientos nos inducen a pensar que el verdadero interés de la Matemática debe ser lo que interese a los estudiantes, por lo que a los profesores de

Matemática les queda un tremendo trabajo el cual consiste en buscar problemas que sean motivo de interés real y significativo para los estudiantes.

Es importante señalar que en cierta medida gran parte de las dificultades en la enseñanza de la Matemática se debe a que los profesores la explican como si no tuvieran relación con el mundo exterior. El problema no es que los profesores no sepan Matemática, sino que desconocen por qué es importante y por lo tanto no pueden explicarlo a los estudiantes.

La aplicación a problemas reales y físicos, en especial, hace a la Matemática, pero esto sirve también para darle un significado, un sentido a la asignatura. El desarrollo de la Matemática a partir de situaciones reales le permitirá a los estudiantes interpretar situaciones verbales en forma Matemática.

La Matemática en los planes de estudio es desarrollada deductivamente. Se recomienda el desarrollo constructivo de la misma, en donde los estudiantes puedan crear la Matemática, claro está, con la ayuda del profesor. Se debe animar en el estudiante el pensamiento intuitivo.

La enseñanza de la Matemática debe procurar que los estudiantes graduados de secundaria puedan decir (con honestidad) que les gusta la Matemática y que comprenden su significado, sólo entonces se podría decir que ha tenido gran éxito la enseñanza de la Matemática.

CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Esta investigación utiliza el método descriptivo y experimental combinados al aplicar una encuesta, una prueba diagnóstica y una prueba cognoscitiva al finalizar el primer semestre de 1997.

Decimos que esta investigación es descriptiva porque mediante la encuesta aplicada, podemos describir y comparar diferentes variables que afectan el rendimiento de los estudiantes temerosos frente a los que no lo son, en relación con el aprendizaje de la Matemática.

Es experimental, porque hemos seguido los pasos de una investigación de este tipo para la recolección de los datos, los cuales se analizarán siguiendo un procedimiento estadístico para verificar la validez de la hipótesis propuesta.

3.2 SUJETOS DE INFORMACIÓN.

Los sujetos utilizados en esta investigación son los estudiantes de primer año de la carrera de Finanzas y Bancas y Economía del Centro Regional Universitario de Azuero. Ellos constituyen una muestra de la población bajo estudio, representando un total de 73 estudiantes los cuales fueron encuestados originalmente.

De los estudiantes encuestados 67 presentaron la prueba diagnóstica y de esos, 56 tuvieron derecho a calificación, o sea que cumplieron con los requisitos del curso.

El grupo fue dividido en dos, atendiendo a las respuestas dadas a las preguntas 11 y 12 de la encuesta aplicada. El grupo N° 1 está compuesto por estudiantes que

respondieron sentir temor hacia la Matemática y el grupo N° 2 lo forman los estudiantes que manifestaron no sentir temor.

Los estudiantes encuestados que respondieron sentir temor hacia la Matemática fueron 30, pero de estos solo 24 estudiantes presentaron la prueba diagnóstica y obtuvieron una calificación semestral, por lo cual el grupo N° 1 está formado por 24 estudiantes, desechando 6 de estas encuestas.

De forma análoga, los estudiantes encuestados que al responder a las preguntas 11 y 12 manifestaron no sentir temor hacia la Matemática fueron 43, de ellos 32 estudiantes presentaron la prueba diagnóstica y tuvieron derecho a su calificación semestral, el resto de las encuestas se desearon, o sea, 11 encuestas. El grupo No. 2 quedó formado por 32 estudiantes en consecuencia.

Los estudiantes que formaron ambos grupos fueron seleccionados de forma tal que no manifestaron diferencias de entrada en cuanto a sus conocimientos generales en Matemática, o sea que los grupos se conformaron lo más homogéneo a lo interno y lo más disímiles entre ellos.

Al finalizar el semestre, después de haber desarrollado el curso de Matemática de manera normal, se calculará el promedio final de cada grupo, los cuales serán utilizados para probar si existe una diferencia en el rendimiento académico entre ambos grupos, lo cual se pudo comprobar en los resultados de la prueba diagnóstica. La única diferencia importante entre los grupos era el temor y el no temor hacia la Matemática.

3.3 VARIABLES.

3.1.1 Definición Conceptual

- ◊ *Aprendizaje*: Conocimiento que ha adquirido una persona a través de un periodo de escolaridad.
- ◊ *Calificación*: Promedio Obtenido por un estudiante como producto de una evaluación sumativa
- ◊ *Colegio*: Se refiere a la institución educativa de la cual egresó el estudiante.
- ◊ *Experiencia de Aprendizaje en Matemática*: Vivencias que ha tenido el estudiante a través de su vida estudiantil en la asignatura de Matemática.
- ◊ *Sexo*: Condición orgánica que distingue a un hombre de una mujer.
- ◊ *Temor*: Sentimiento que hace evitar lo que se considera peligroso o arriesgado.
- ◊ *Título de ingreso a la Universidad*: Se refiere al bachillerato obtenido en la escuela secundaria que le permita ingresar a la Universidad.

3.3.2 Definición Instrumental

- ◊ *Aprendizaje*: Este se medirá a través de los aciertos obtenidos por los estudiantes

luego de presentar las diferentes pruebas en el transcurso del semestre

- ◊ *Calificación:* Se considerará el promedio de los estudiantes al finalizar el primer semestre.
- ◊ *Colegio:* Se tomará del ítem 2 de la encuesta aplicada a los estudiantes.
- ◊ *Experiencia de aprendizaje en Matemática:* Se tomará de los ítems 7 y 8 de la encuesta.
- ◊ *Sexo:* se identificará del ítem 4 de la encuesta.
- ◊ *Temor:* Estudiaremos esta variable de los ítems 11, 12, 13 de la encuesta confeccionada.
- ◊ *Título de Ingreso a la Universidad:* Se procederá a estudiar el ítem 3 de la encuesta.

3.3.3 Definición Operacional

- ◊ *Aprendizaje:* Consideramos el aprendizaje en base al promedio de los estudiantes al finalizar el primer semestre del año en curso. Consideramos que el aprendizaje ha sido bueno si el estudiante obtiene un promedio mínimo de 81, será regular si el promedio mínimo obtenido es 71 y será deficiente si su promedio es inferior a 70.
- ◊ *Calificación:* Es el promedio de las evaluaciones obtenidas por los estudiantes en el transcurso del primer semestre. Este promedio lo ubicaremos en los siguientes niveles.

Promedio

81 o más

Calificación

Bueno

80 – 71

Regular

70 o menos

Deficiente

- ◇ *Colegio:* Esta variable la utilizaremos para preparar un cuadro que relacione al colegio con la cantidad de estudiantes temerosos y no temerosos que egresan de él. Para medir esta variable utilizaremos la pregunta N° 2.
- ◇ *Experiencia de aprendizaje en Matemática:* La utilidad de esta variable se medirá por medio de la siguiente escala:
 - Excelente
 - Buena
 - Regular
 - Apenas Regular
 - Mala
- ◇ *Sexo:* En esta variable el estudiante solo debe colocar un indicador en el espacio señalado. Se medirá la cantidad de estudiantes en ambos sexos de acuerdo a la pregunta 4.
 - Masculino _____
 - Femenino _____
- ◇ *Temor:* Esta variable la evaluaremos de acuerdo a su relación con el aprendizaje del estudiante. Se medirá en la pregunta 11 de la encuesta y contaremos la cantidad de estudiantes temerosos y no temerosos.
- ◇ *Título de Ingreso a la Universidad:* Se medirá la cantidad de estudiantes que obtuvieron los diferentes bachilleratos, lo cual se obtiene de la pregunta 3.

Bachiller en Comercio

Bachiller en Letras

Bachiller en Ciencias

Bachiller Agropecuario

3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS .

De acuerdo a la información que nos interesa obtener elaboramos una encuesta para ser contestada por los estudiantes investigados, una prueba diagnóstica y los resultados de las dos pruebas parciales realizadas durante el semestre y la prueba semestral.

A continuación detallamos los instrumentos.

❖ Encuesta:

Este instrumento se utilizó para capturar información proveniente de los estudiantes, tales como los datos generales y algunas experiencias de la vida estudiantil relacionadas con la Matemática. Consta de 17 preguntas de las cuales 10 son cerradas y 7 abiertas.

La clase de información que debemos obtener es la siguiente:

1. De la pregunta 1 a la 6 se quiere conocer la ubicación del estudiante, el bachillerato obtenido, sexo, si está matriculado por primera vez en la Universidad y por qué cambió de carrera.

2. Las preguntas de la 7 a la 14 se refieren a la experiencia del estudiante con la Matemática, su relación con la carrera que eligió, su temor hacia esta asignatura y su estado de ánimo al presentar pruebas de Matemática.
3. Las preguntas 15 y 16 se relacionan con las posibles causas de las deficiencias en Matemáticas y las condiciones que se crearán para favorecer el aprendizaje de ésta.
4. En la pregunta 17, el estudiante puede hacer un comentario adicional sobre el tema cuestionado.

❖ **Prueba Diagnóstica:**

El objetivo de esta prueba fue conocer el grado de los conocimientos previos al curso, en que se encontraban los estudiantes.

Además, esta prueba nos permitió agrupar a los estudiantes de manera que los integrantes de ambos grupos no mantengan otra diferencia entre ellos que el temor o no temor que sienten hacia la Matemática.

Esta prueba constó de 13 ítems de selección múltiple, en las que se evaluó:

- Operaciones con Monomios
- Valor numérico
- Productos notables
- Factorización

❖ **Pruebas Parciales y Prueba Semestral**

Estas pruebas fueron los instrumentos sumativos que utilizamos para evaluar el

aprendizaje logrado durante el semestre en esta asignatura.

Durante este semestre elaboramos dos pruebas parciales, las cuales fueron del tipo resolución de problemas, al igual que el examen semestral. Estas pruebas fueron elaboradas tomando en cuenta el programa presentado por el departamento de Matemática de la Universidad de Panamá, para la asignatura Matemáticas para Economistas I (Mat. 102 a.)

3.5 PROCEDIMIENTO.

Para la realización de esta investigación seguimos los siguientes pasos:

1. Selección del nivel de enseñanza en el cual íbamos a realizar el trabajo. Elegimos el nivel universitario porque pensamos que a este nivel el estudiante ya tiene una base bastante sólida en cuanto a su formación Matemática.
2. Confeccionamos la prueba diagnóstica, la cual fue sometida a consideración de profesores de Matemática y validada con un grupo de estudiantes de Secretariado Ejecutivo de I año.
3. Aplicamos la prueba diagnóstica, la cual nos dio el grado de conocimiento generales sobre Matemáticas en que se encontrarían los estudiantes.
4. Confeccionamos el cuestionario, el que fue revisado y sometido a juicio de expertos (profesores y psicólogos).
5. Aplicamos el cuestionario a los estudiantes investigados, el que nos dio la mayor parte de la información que utilizamos.

6. Aplicamos el procedimiento estadístico apropiado para comprobar las hipótesis, que en este caso será la prueba *t de student* para la diferencia entre dos medias.
7. Confeccionamos los cuadros y gráficos correspondientes, los que nos sirvieron para comparar las diferentes variables.
8. Presentamos y analizamos los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

4.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LAS PRUEBAS REALIZADAS.

A continuación presentamos los resultados obtenidos por los estudiantes temerosos en la prueba diagnóstica y el promedio final.

Nº DE ESTUDIANTE	PRUEBA DIAGNÓSTICA (%)	PROMEDIO FINAL (%)
1	54	45
2	15	64
3	46	30
4	46	22
5	38	76
6	46	77
7	38	73
8	54	81
9	15	57
10	38	88
11	46	45
12	23	57
13	31	59
14	46	65
15	38	79
16	69	75
17	53	86
18	53	71
19	53	82
20	31	52
21	38	38
22	23	35
23	0	57
24	38	50

Seguidamente presentamos los resultados obtenidos por los estudiantes no temerosos en la prueba diagnóstica y promedio final.

Nº DE ESTUDIANTE	PRUEBA DIAGNÓSTICA (%)	PROMEDIO FINAL (%)
1	54	65
2	38	76
3	46	69
4	46	83
5	46	81
6	8	51
7	0	83
8	46	62
9	46	95
10	85	71
11	62	79
12	62	45
13	8	43
14	0	50
15	54	54
16	31	35
17	31	56
18	38	64
19	62	80
20	62	91
21	53	53
22	46	76
23	31	69
24	31	68
25	58	95
26	62	95
27	69	72
28	15	62
29	54	76
30	54	61
31	54	86
32	69	96

4.2 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a los datos obtenidos, podemos señalar que el menor puntaje de los estudiantes temerosos fue 22 y el mayor puntaje fue 88. La media de este grupo fue 61 y la desviación estándar fue 18.554.

En el grupo de estudiantes no temerosos el menor puntaje fue 35 y el mayor puntaje fue 96. La media de este grupo de datos fue 70.063 y la desviación estándar fue 16.42.

Según las medidas obtenidas resultó que en los datos del grupo de estudiantes temerosos la desviación estándar es mayor que en el grupo de los no temerosos, por lo que los puntajes de los estudiantes no temerosos están mejor distribuidos que los puntajes de los temerosos.

Las diferentes variables que hemos considerado en esta investigación las presentamos en diferentes cuadros haciendo de manera inmediata el análisis correspondiente.

Cuadro No. 1a

Número y Porcentaje de Estudiantes Temerosos Según Puntajes Obtenidos.

Puntajes	Total	
	No.	%
Total	24	100.0
22-60	12	50.0
61-70	2	8.3
71-80	6	25.0
81-90	4	16.7
91-100	0	0.0

Cuadro No. 1b

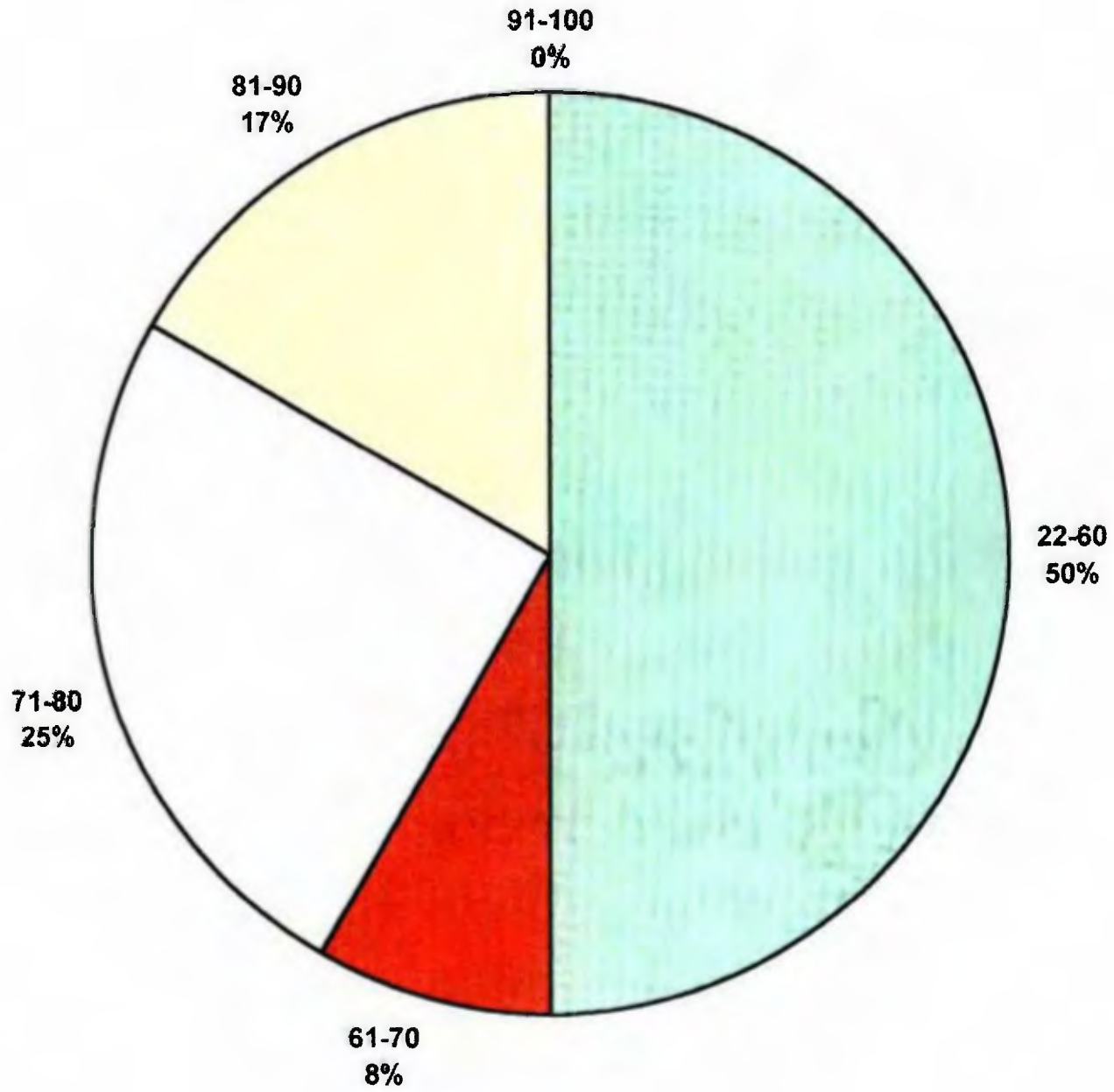
Número y Porcentaje de Estudiantes No Temerosos Según Puntajes Obtenidos.

Puntajes	Total	
	No.	%
Total	32	100.0
35-60	8	25.0
61-70	8	25.0
71-80	7	21.9
81-90	4	12.5
91-100	5	15.6

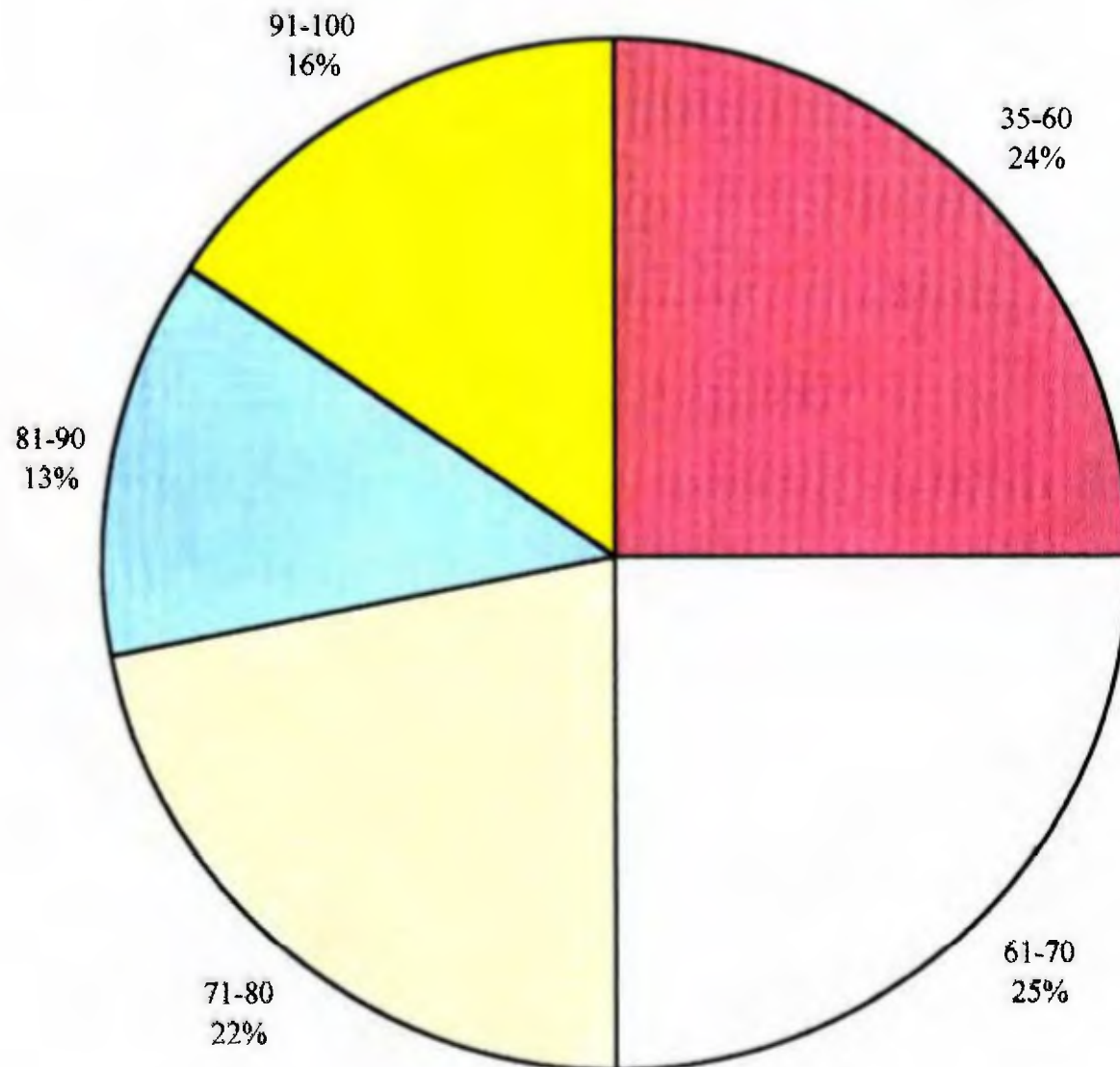
Se observa que el porcentaje de estudiantes aprobados del grupo de los que sienten temor es menor (41.7%) que el porcentaje de los estudiantes aprobados en el grupo de los que no sienten temor (50%). Cabe señalar que esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Es importante señalar que en el grupo de los que sienten temor no hubo nota máxima, mientras que en el grupo de los no temerosos el 15.6% obtuvo la nota máxima. Además en el grupo de los temerosos el 50% obtuvo la nota mínima, mientras que en el grupo de los no temerosos un 25% obtuvo la nota mínima.

Estudiantes Temerosos según Puntajes Obtenidos.



Estudiantes No Temerosos según Puntajes Obtenidos



Cuadro N° 2

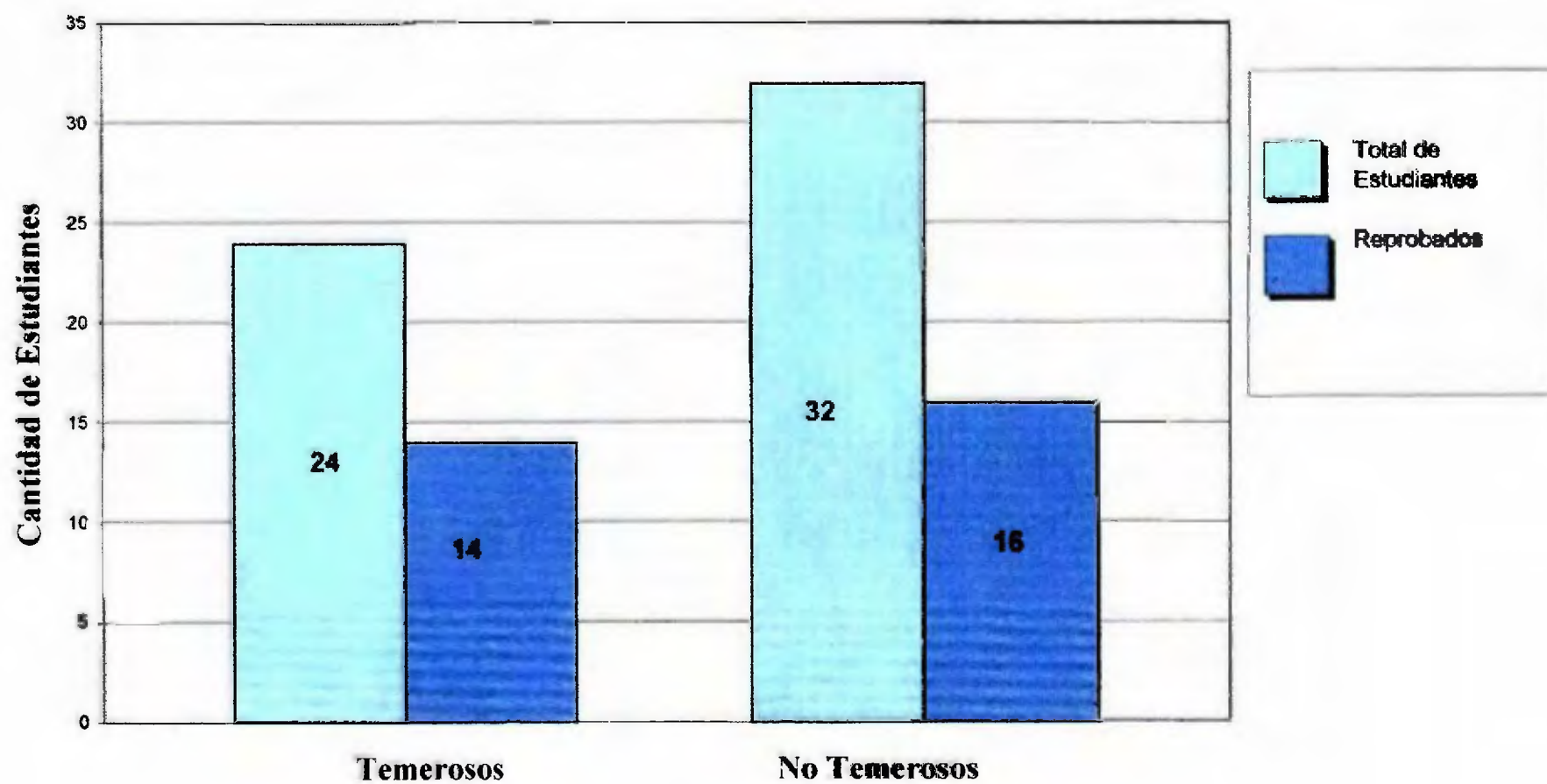
Número y Porcentaje de Estudiantes Temerosos y no Temerosos según si Resultan Aprobados o Reprobados

ESTUDIANTES SEGÚN TEMOR	TOTAL		APROBADOS		REPROBADOS	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	56	100.0	26	46.4	30	53.6
Temerosos	24	42.9	10	17.8	14	25.0
No temerosos	32	57.1	16	28.6	16	28.6

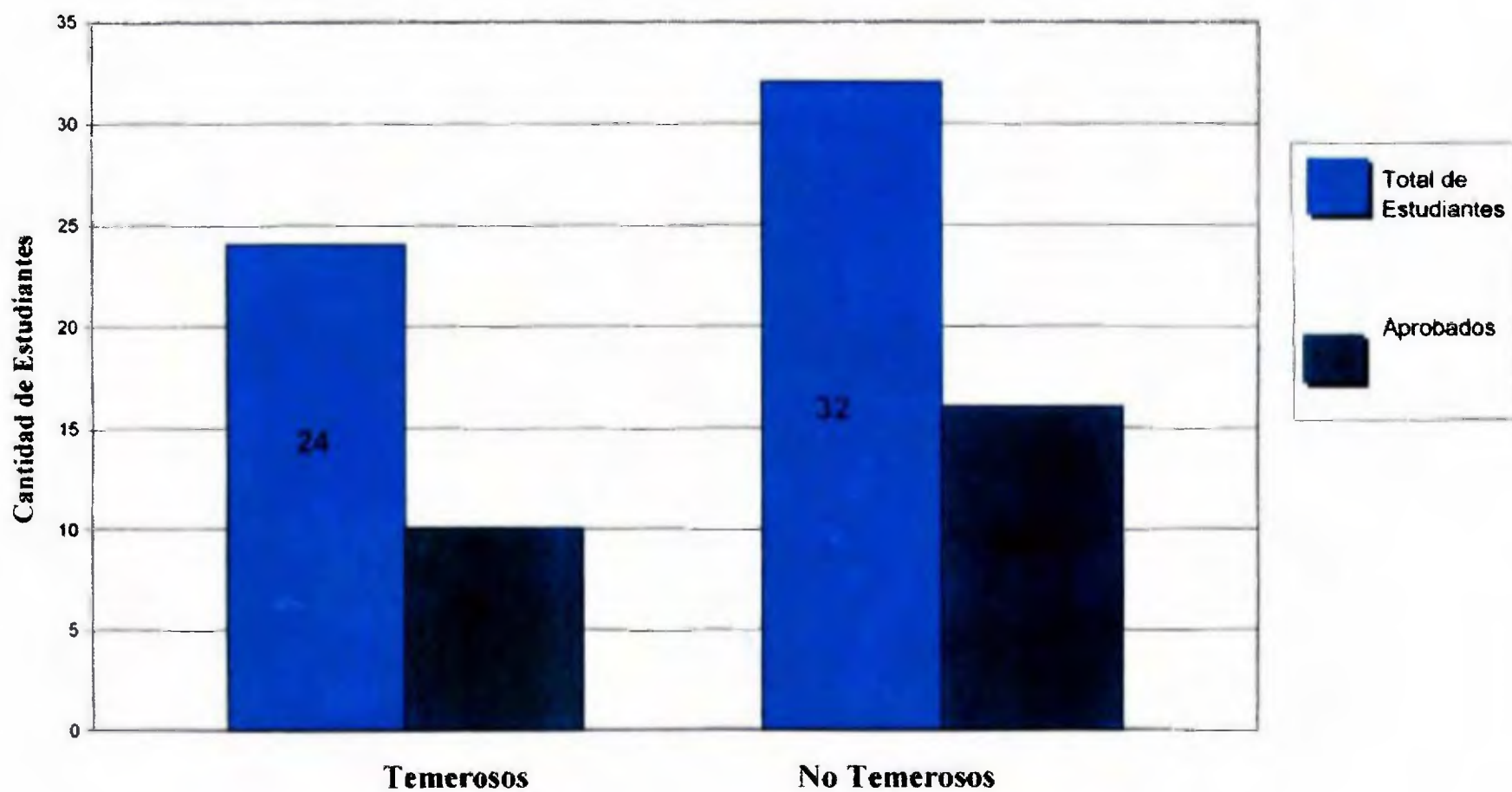
Podemos además, apreciar que la relación entre estudiantes temerosos aprobados a estudiantes temerosos reprobados ($10/14 = 0.71$) es menor que la relación entre los estudiantes no temerosos aprobados a los estudiantes no temerosos reprobados ($16/16 = 1$). Esta observación nos encamina a deducir que los estudiantes que señalan sentir temor hacia la Matemática presentan mayor dificultad para aprobar la materia.

De los 24 temerosos tenemos 14 (58.3 %) reprobaron mientras que de los 32 estudiantes no temerosos 16 (50 %) reprobaron.

Estudiantes Reprobados según si manifestaron ser temerosos o no.



Estudiantes Aprobados según si manifestaron ser temerosos o no.



Cuadro N° 3

Número y Porcentaje de Estudiantes Temerosos Aprobados y Reprobados según Sexo

Estudiantes Temerosos	SEXO					
	Total		Femenino		Masculino	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	24	100.0	23	95.8	1	4.2
Aprobados	10	41.7	10	41.7	0	0.0
Reprobados	14	58.3	13	54.1	1	4.2

De acuerdo a los datos obtenidos fueron 24 los estudiantes que manifestaron sentir temor hacia la Matemática, sólo uno era del sexo masculino.

Esto no resulta significativo en la comparación de variables.

Cuadro N° 4

Número y Porcentaje de Estudiantes no Temerosos Aprobados y Reprobados según Sexo

Estudiantes no Temerosos	SEXO					
	Total		Femenino		Masculino	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	32	100.0	23	71.9	9	28.1
Aprobados	16	50.0	10	31.3	6	18.7
Reprobados	16	50.0	13	40.6	3	9.4

De los 32 estudiantes que expresaron sentir temor hacia la Matemática el 50 % de ellos aprobó y el 50 % reprobó la asignatura.

De los estudiantes aprobados el 37.5 % fueron del sexo masculino y el 62.5 % del sexo femenino; por el contrario de los estudiantes reprobados, el 18.8 % fueron del sexo masculino y el 81.2 % del sexo femenino.

Podemos hacer notar un aumento considerable en cuanto al porcentaje de los estudiantes aprobados no temerosos del sexo masculino.

Cuadro N° 5

Número y Porcentaje de Estudiantes Temerosos Aprobados y Reprobados según Bachillerato

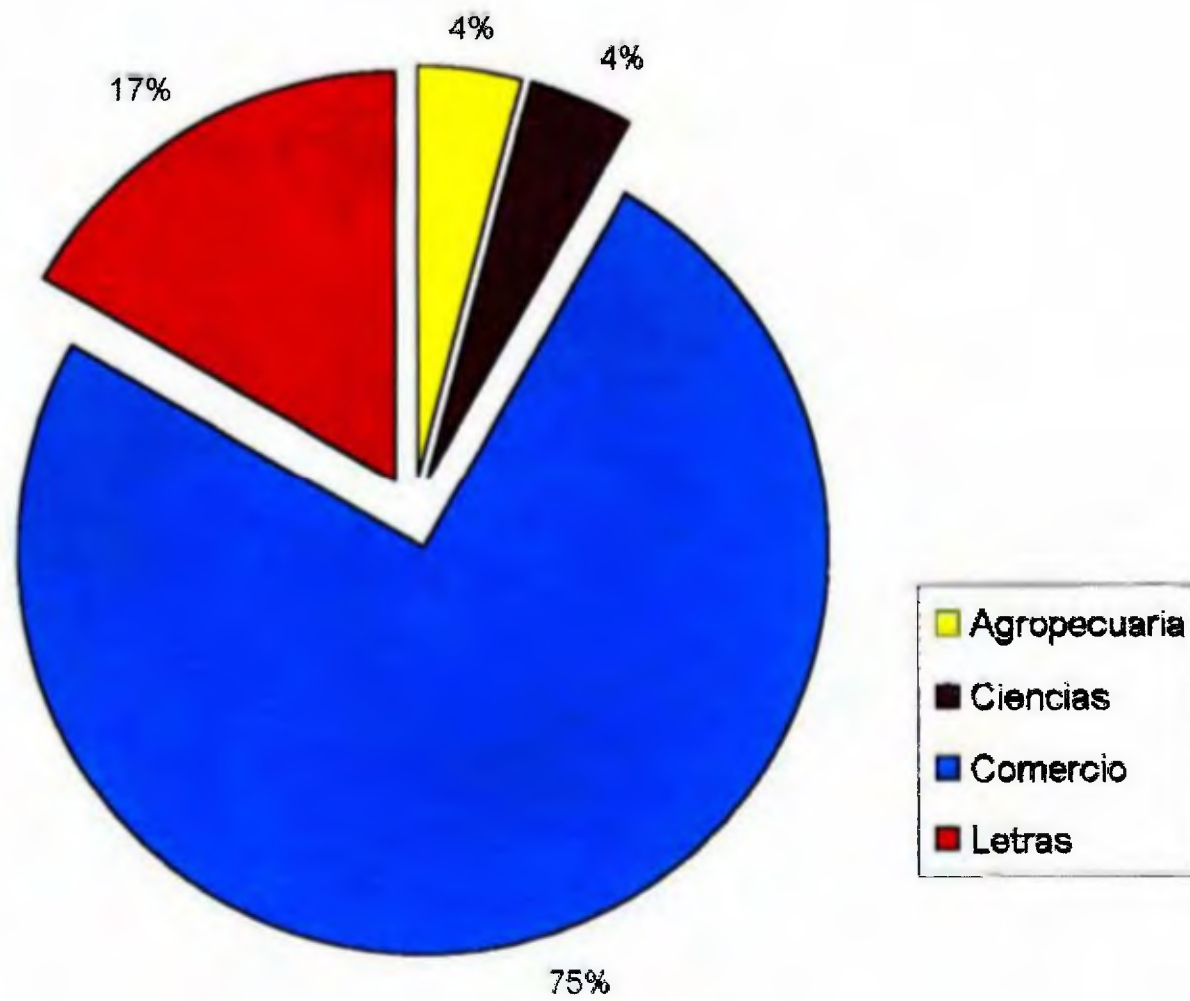
Bachillerato	ESTUDIANTES TEMEROSOS					
	Total		Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	24	100.0	10	41.7	14	58.3
Agropecuaria	1	4.2	0	0.0	1	4.2
Ciencias	1	4.2	1	4.2	0	0.0
Comercio	18	75.0	6	25.0	12	50.0
Letras	4	16.7	3	12.5	1	4.2

Según el cuadro, podemos observar que los bachilleres en comercio representa el 75 % de los estudiantes temerosos y que de éstos el 33.3 % aprobaron la asignatura, mientras que el 66.7 % la reprobaron. Esto nos permite pensar que la gran cantidad de estos bachilleres confrontan problemas de aprendizaje relacionados con la Matemática.

Además, se hace necesario resaltar que los bachilleratos en letras los cuales representan el 16.7 % del total, el 75 % aprobó la materia y el 25 % la reprobó.

Es importante agregar que la mayoría de los estudiantes temerosos son bachilleres en comercio (75%), siguiendo en orden descendente los bachilleres en letras (16.7%).

Estudiantes Temerosos según Bachillerato Obtenido



Cuadro N° 6

Número y Porcentaje de Estudiantes No Temerosos Aprobados y Reprobados según Bachillerato

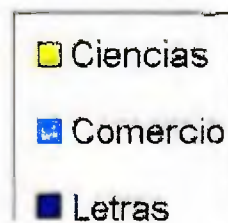
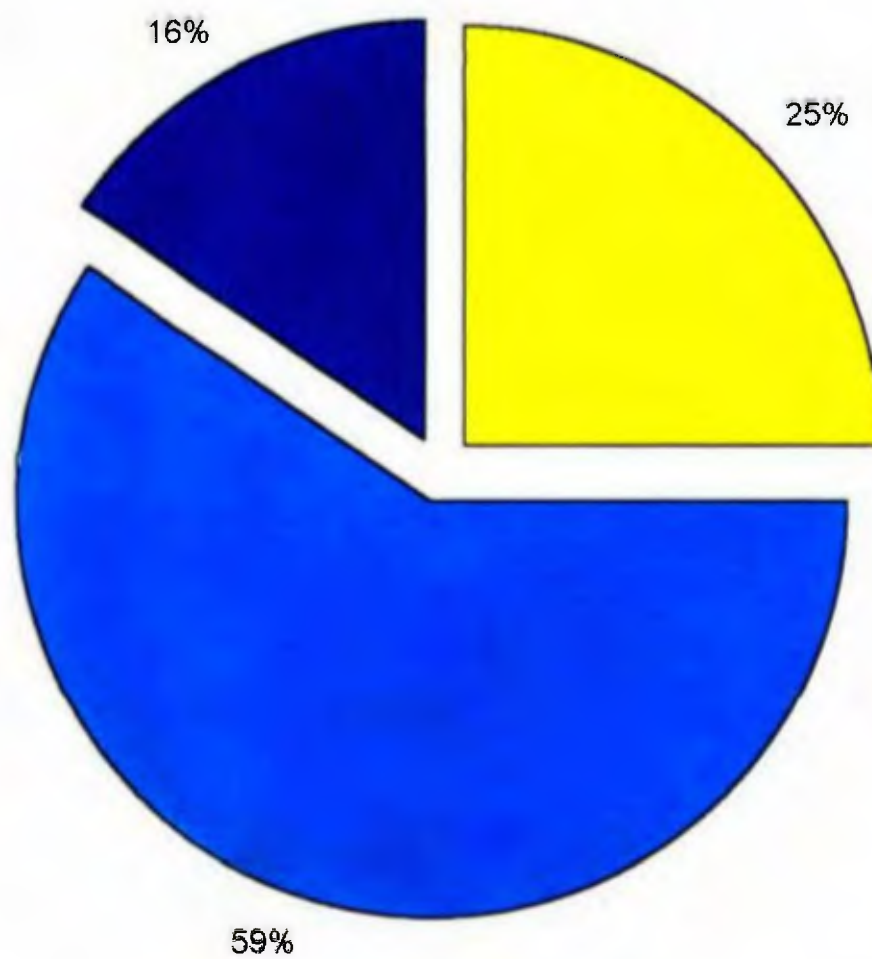
Bachillerato	ESTUDIANTES NO TEMEROSOS					
	Total		Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	32	100.0	16	50.0	16	50.0
Agropecuaria	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ciencias	8	25.0	6	18.7	2	6.2
Comercio	19	59.4	7	21.9	12	37.5
Letras	5	15.6	3	9.4	2	6.2

De acuerdo a la información proporcionada por las encuestas podemos apreciar que los bachilleres en ciencias representan el 25 % de los estudiantes no temerosos y de estos el 75 % son aprobados y el 25 % reprobados, por lo cual nos atrevemos a afirmar que los bachilleres en ciencias presentan menos dificultades en cuanto a aprendizajes Matemáticos.

Por otra parte, los bachilleres en comercio representan el 59.4 % de los estudiantes no temerosos, de los cuales el 36.8 % corresponde a estudiantes aprobados y el 63.2 % a los reprobados. Esto nos permite anotar que los bachilleres en comercio confrontan grandes dificultades en lo que se refiere a conocimiento y habilidades Matemáticas.

Los bachilleres en letras, que representan el 15.6 % de los estudiantes no temerosos, muestran según los datos obtenidos mejor porcentaje de estudiantes aprobados que los bachilleres en comercio. El porcentaje de bachilleres en letras aprobados es 60% y el de reprobados es 40%

Estudiantes no Temerosos según Bachillerato



Cuadro N° 7

Número y Porcentaje de Estudiantes Temerosos Aprobados y Reprobados según Colegio de Procedencia

Colegio de Procedencia	ESTUDIANTES TEMEROSOS					
	Total		Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	24	100.0	10	41.7	14	58.3
CSM	7	29.2	3	12.5	4	16.7
ESNOCH	1	4.2	0	0.0	1	4.2
ICLA	1	4.2	0	0.0	1	4.2
ICSV	4	16.7	0	0.0	4	16.7
JDC	5	20.8	5	20.8	0	0.0
MMTR	5	20.8	1	4.2	4	16.7
RQV	1	4.2	1	4.2	0	0.0

Observando los resultados que aparecen en este cuadro podemos notar que la mayor cantidad de estudiantes temerosos proceden del Colegio Secundario de Monagrillo, o sea el 29.2 %, de éstos 42.9% corresponde a estudiantes aprobados y el 57.1% a reprobados. Luego, tenemos en orden decreciente estudiantes de los Colegios Manuel María Tejada Roca y el Colegio José Daniel Crespo, el 20.8 % de los estudiantes que proceden de cada uno de estos colegios son temerosos.

Es importante resaltar que de los estudiantes que proceden del Colegio José Daniel

Crespo el 20.8 % corresponden a estudiantes aprobados o sea que no hay estudiantes temerosos reprobados procedentes de este colegio. De los estudiantes del colegio Manuel Maria Tejada Roca el 20 % son aprobados y el 80 % reprobados.

Cuadro No. 8

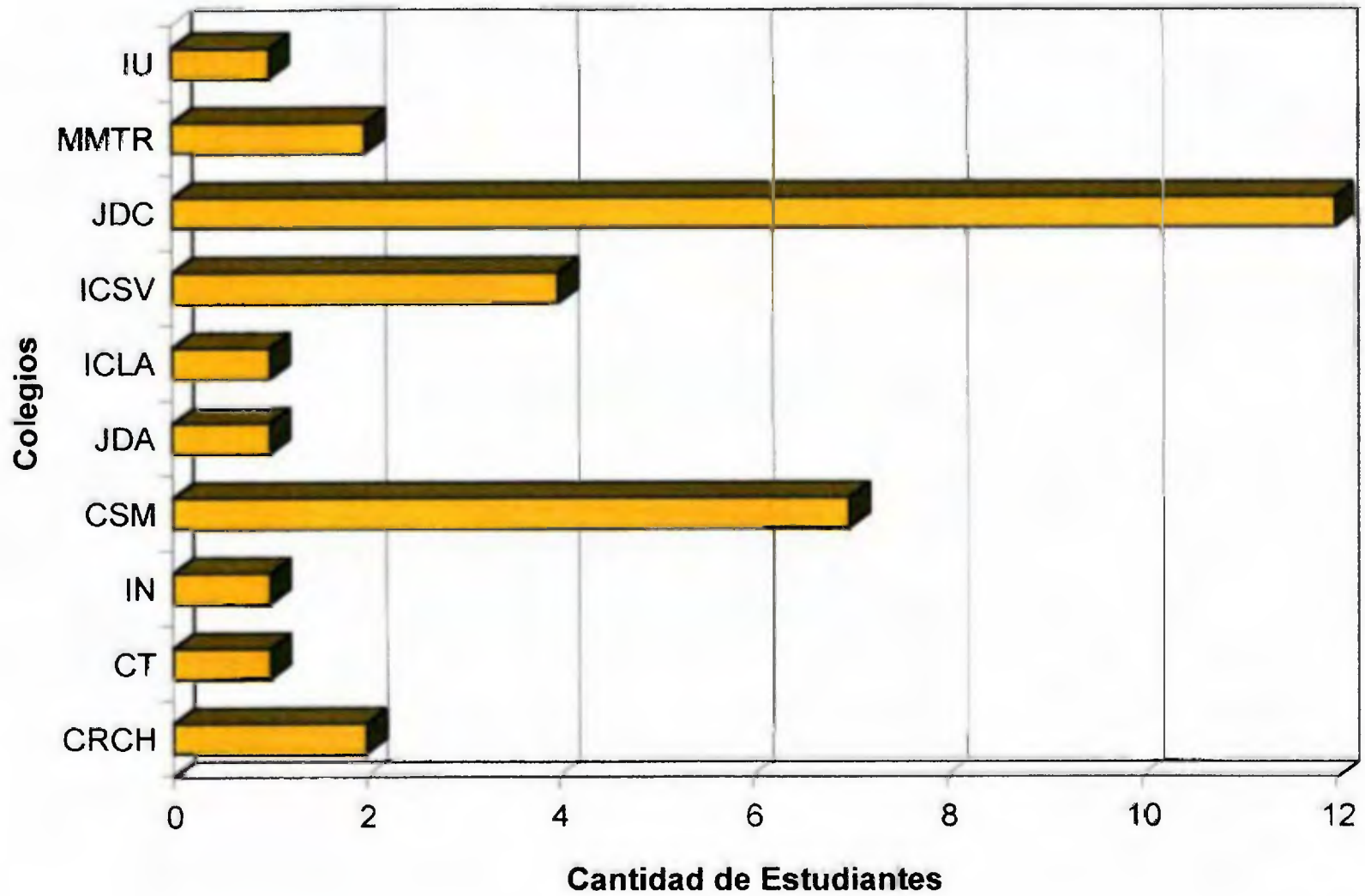
Número y Porcentaje de Estudiantes No Temerosos Aprobados y Reprobados según Colegio de Procedencia.

Colegio de Procedencia	Total		Estudiantes No Temerosos			
			Aprobados		Reprobados	
Total	No.	%	No.	%	No.	%
Total	32	100.0	16	50.0	16	50.0
CRCH	2	6.3			2	6.3
CSM	7	21.9	3	9.4	4	12.5
CT	1	3.1			1	3.1
ICLA	1	3.1			1	3.1
ICSV	4	12.5			4	12.5
IN	1	3.1	1	3.1		
IU	1	3.1			1	3.1
JDA	1	3.1	1	3.1		
JDC	12	37.5	11	34.4	1	3.1
MMTR	2	6.3			2	6.3

Analizando el presente cuadro podemos observar que la mayor cantidad de estudiantes no temerosos aprobados proceden del Colegio José Daniel Crespo, lo que corresponde al 34.4 %.

Del 50% de estudiantes no temerosos reprobados, la mayor cantidad de ellos proceden del Colegio Secundario de Monagrillo y del Instituto Coronel Segundo de Villarreal correspondiendo estos porcentajes al 12.5% en cada uno de los casos.

Estudiantes Temerosos según el Colegio de Procedencia



Cuadro N° 9

Número y Porcentaje de estudiantes temerosos y no Temerosos de Primer Ingreso según si resultaron Aprobados o Reprobados

ESTUDIAN TES DE PRIMER INGRESO	TOTAL		TEMEROSOS		NO TEMEROSOS	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	44	100.0	19	43.2	25	56.8
Aprobados	20	45.5	9	20.5	11	25.0
Reprobados	24	54.5	10	22.7	14	31.8

Al comparar los estudiantes de primer ingreso temerosos aprobados con los no temerosos aprobados vemos que: del 43.2 % de estudiantes temerosos de primer ingreso, el 45 % aprobó la asignatura y del 56.8 % de estudiantes no temerosos de primer ingreso, el 44 % también aprobó la asignatura.

Por lo que resulta mayor la relación entre estudiantes de primer ingreso aprobados temerosos, que la relación aprobados no temerosos.

Cuadro N° 10

Número y Porcentaje de Estudiantes Temerosos y No Temerosos de Reingreso según si Resultaron Aprobados o Reprobados

ESTUDIANTES DE REINGRESO	TOTAL		TEMEROSOS		NO TEMEROSOS	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	12	100.0	5	41.7	7	58.3
Aprobados	6	50.0	1	8.3	5	41.6
Reprobados	6	50.0	4	33.4	2	16.7

Observando este cuadro podemos apreciar que del total de estudiantes de reingreso el 50 % resulta aprobado y el otro 50 % reprobado.

De los estudiantes de reingreso el 41.7 % sienten temor hacia la Matemática y de ellos sólo el 20 % aprobó la asignatura, mientras que el 80% la reprobó

El 58.3 % de los estudiantes de reingreso que expresan no sentir temor hacia la Matemáticas, el 71.4 % aprobó la asignatura y el 28.6 % la reprobó. Este resultado coincide con lo que indican los estudiantes en cuanto al temor hacia la Matemática.

Cuadro N° 11

Respuestas de los Estudiantes Temerosos a la pregunta: ¿Cómo ha sido tú experiencia en Matemáticas a nivel Primario y Medio?, Según si resultaron aprobados y reprobados.

		ESTUDIANTES TEMEROSOS				
Experiencia en Matemática en Primaria y Media	Total		Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	24	100.0	10	41.7	14	58.3
Excelente	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Buena	5	20.8	4	16.7	1	4.2
Regular	19	79.2	6	25.0	13	54.1
Apenas Regular	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Mala	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Por los datos obtenidos podemos verificar que de los estudiantes que sienten temor a la Matemática el 79.2 % ha tenido una experiencia regular a nivel primario y medio en esta asignatura y sólo un 20.8 % ha tenido una buena experiencia.

Del 20.8 % de estudiantes temerosos con experiencia buena en Matemática, 80 % aprobaron y el 20 % reprobaron. En cambio, del 79.2 % de estudiantes temerosos con experiencia regular en Matemática, 31.6 % aprobó y 68.4 % reprobó.

Lo anteriormente señalado es factor indicativo de que, verdaderamente, la experiencia de los estudiantes a nivel primario y medio afecta el rendimiento académico.

Cuadro N° 12

Respuestas de los Estudiantes No Temerosos a la pregunta: ¿Cómo ha sido tu experiencia en Matemáticas a nivel Primario y Medio?, Según si resultaron Aprobados y Reprobados

Experiencia en Matemática en Primaria y Media	ESTUDIANTES NO TEMEROSOS					
	Total		Aprobados		Reprobados	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	32	100.0	16	50.0	16	50.0
Excelente	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Buena	18	56.2	10	31.2	8	25.0
Regular	14	43.8	6	18.3	8	25.0
Apenas Regular	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Mala	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Cuando analizamos los datos obtenidos en el siguiente cuadro podemos señalar que más de la mitad de los estudiantes no temerosos a la Matemática, o sea el 56.2 %, expresan haber tenido una buena experiencia en Matemática a nivel primario y medio, de estos estudiantes el 55.6 % aprobaron la asignatura, reprobando la misma el 44.4 %. Si observamos los estudiantes que dicen tener experiencia regular, que corresponden al 43.8 %, de éstos solo el 42.9 % aprobó la materia, menos de la mitad, reprobando la misma el 57.1 %.

Nuevamente, esto nos permite señalar la gran influencia que guarda la experiencia de primaria y media con el rendimiento académico de los estudiantes.

Cuadro N° 13

Respuesta de los Estudiantes Temerosos a la pregunta: ¿Cuál es la causa del temor hacia la Matemática? Según si resultaron Aprobados o Reprobados

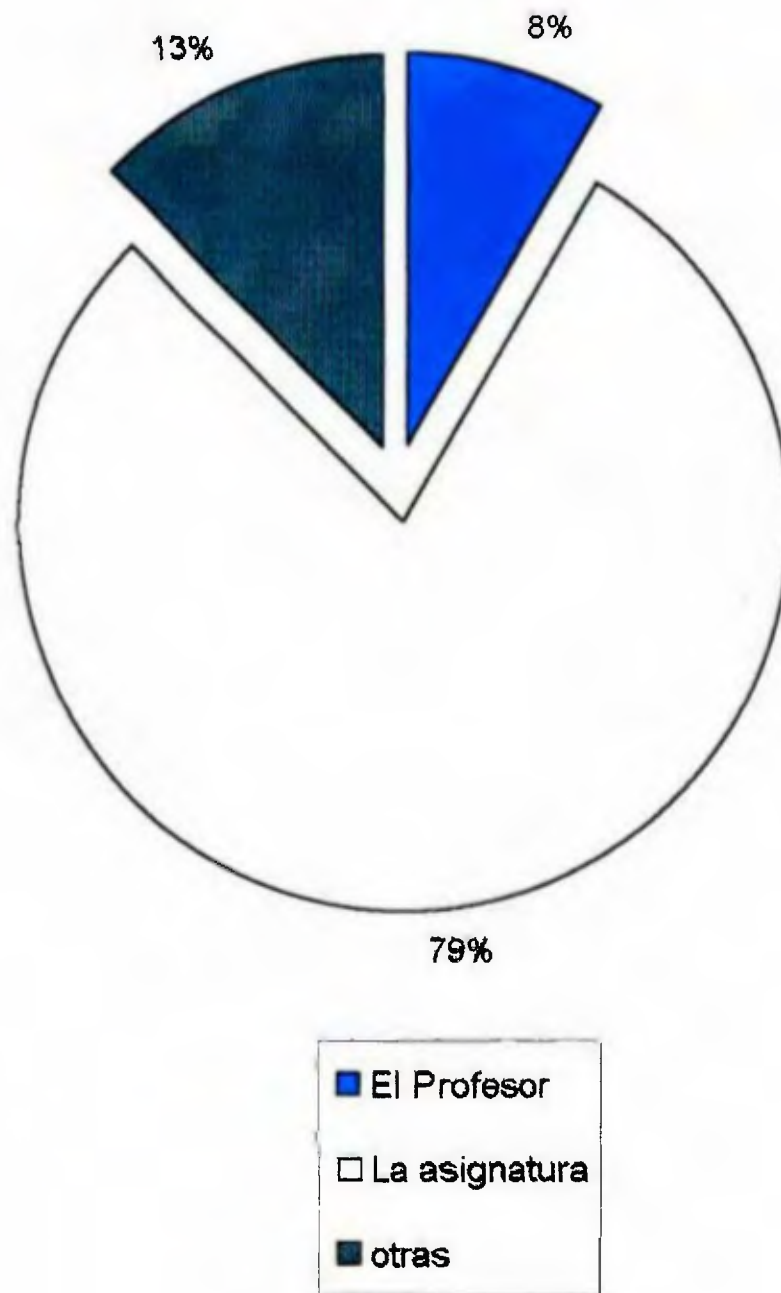
Causas	Total		ESTUDIANTES TEMEROSOS			
			Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	24	100.0	10	41.7	14	58.3
El Profesor	2	8.3	2	8.3	0	0.0
La Asignatura	19	79.2	6	25.0	13	54.1
Otras	3	12.5	2	8.3	1	4.2

Interpretando el siguiente cuadro podemos expresar que el 79.2 % de los estudiantes temerosos consideran que la causa de ese temor se debe a la asignatura misma, de éstos sólo el 31.6 % aprobó la materia y el resto, el 68.4 % la reprobó.

Consideramos que las respuestas dadas por los estudiantes a esta pregunta, apoyan nuestra hipótesis de que el temor a la Matemática afecta el aprendizaje de la misma.

De los 14 reprobados 13 contestaron que el temor es hacia la asignatura y uno hacia otras causas. Esto significa que según estos estudiantes el profesor no es la causa de su temor y probablemente tampoco la de su fracaso.

Causas del temor hacia la Matemática



Cuadro N° 14

Respuestas de los Estudiantes Temerosos y No Temerosos a la pregunta: ¿Te Preparas a Conciencia Cuando Vas a Resolver un Examen de Matemática?

		ESTUDIANTES				
Respuestas Dadas	Total		Temerosos		No Temerosos	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	56	100.0	24	42.9	32	57.1
Si	50	89.3	23	41.1	27	48.2
No	6	10.7	1	1.8	5	8.9

De los 56 estudiantes investigados, el 89.3 % respondió que si se prepara a conciencia cuando van a presentar un examen de Matemática. El 42.9 % representan los estudiantes temerosos, de los cuales el 95.8 % respondió si a la pregunta y el 57.1 % son los estudiantes no temerosos, de los cuales el 84.4 % contestó que si se preparan a conciencia al presentar un examen de Matemática.

Esto nos muestra que los estudiantes consideran que ellos se preparan para responder a sus pruebas de Matemática, pero hay, otros factores que están incidiendo en el aprovechamiento o que impiden el adecuado rendimiento por parte de los estudiantes.

Cuadro N° 15

Respuestas de los Estudiantes Temerosos a la Pregunta: ¿Fueron tus Experiencias en el Aprendizaje de la Matemática Factor Decisivo al Elegir Tú Carrera Universitaria?

		ESTUDIANTES TEMEROSOS				
Respuestas	Total		Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	24	100.0	10	41.7	14	58.3
Sí	10	41.7	6	25.0	4	16.7
No	14	58.3	4	16.7	10	41.6

El 41.7 % de los estudiantes temerosos contestaron en forma afirmativa a esta pregunta y de éstos el 60 % aprobó la asignatura y el 40 % reprobó la misma. Por otra parte el 58.3 % de los estudiantes contestaron en forma negativa a la pregunta, de los cuales sólo el 28.6 % aprobó la asignatura y el 71.4 % reprobaron la misma.

Estos datos nos inducen a pensar que aquellos estudiantes que consideraban que sus experiencias en el aprendizaje de la Matemática no fue factor decisivo al elegir su carrera confrontaron grandes dificultades en su curso de Matemáticas del primer semestre.

Cuadro N° 16

Respuestas de los Estudiantes No Temerosos a la Pregunta: ¿Fueron tus Experiencias en el Aprendizaje de la Matemática Factor Decisivo al Elegir Tú Carrera Universitaria?

		ESTUDIANTES NO TEMEROSOS				
Respuestas	Total		Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	32	100.0	16	50.0	16	50.0
Sí	17	53.1	7	21.9	10	31.2
No	15	46.9	9	28.1	6	18.8

De los estudiantes no temerosos el 53.1 % contestó sí a la pregunta, pero de ellos sólo el 41.2 % aprobó la materia y el 58.8 % reprobó la misma. En cambio, el 46.9% contestó no a la pregunta, y de ellos el 60 % aprobó el curso y el 40 % lo reprobó.

Llama la atención en esta ocasión que, de los estudiantes no temerosos a la Matemática, menos de la mitad, indican que sus experiencias en el aprendizaje de la Matemática no fue factor decisivo al elegir su carrera y de ellos más de la mitad aprobó el curso. De los estudiantes que contestaron "no", más de la mitad aprobó.

A manera de conclusión podemos indicar que de acuerdo a los datos presentados en el cuadro N° 10, el 20.8 % de los estudiantes temerosos expresan que sus experiencias en Matemáticas fueron buenas a nivel primario y medio y de ellos el 80 % aprobaron el curso.

Los estudiantes temerosos que señalaron, según el cuadro N° 15, que sus experiencias en

Matemática fueron factor decisivo al elegir su carrera universitaria corresponden al 41.7 %, de los cuales el 60 % aprobaron la asignatura.

Según el cuadro N° 11, el 56.2 % de los estudiantes no temerosos expresaron que sus experiencias en Matemática a nivel primario y medio fueron buenas y de éstos el 55.6 % aprobó a asignatura.

Tomando en cuenta los datos presentados en el cuadro N° 15, el 53.1 % de los estudiantes no temerosos señalaron que sus experiencias en Matemáticas fueron factor decisivo al elegir su carrera universitaria, de ellos el 41.2 % aprobó la asignatura.

Podemos entonces señalar que, si las experiencias en Matemáticas fueron buenas en los niveles iniciales para los estudiantes existe mayor probabilidad de tener éxito en sus estudios, aunque algunos estudiantes presenten temor.

Cuadro No. 17

Frecuencia (f) con que los Estudiantes Temerosos identifican los Principales Factores que influyen en las Calificaciones deficientes obtenidas en Matemática.

Factores	Estudiantes Temerosos					
	Total		Aprobados		Reprobados	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Total	34	100.0	15	44.1	19	55.9
A	22	64.7	8	23.5	14	41.2
B	2	5.9	2	5.9	0	0.0
C	1	2.9	1	2.9	0	0.0
D	3	8.8	1	2.9	2	5.9
E	4	11.8	2	5.9	2	5.9
F	2	5.9	1	2.9	1	2.9

Es interesante señalar que de una frecuencia total de 34, el 64.7% de las veces corresponde al factor que los estudiantes temerosos consideran como el más influyente en sus calificaciones deficientes en Matemáticas, el cual es la dificultad para comprender el tema. La consideración de este factor puede estar ligada a ese temor que sienten hacia la asignatura. De este porcentaje el 36.4 % corresponde a estudiantes temerosos aprobados y el 63.6 % fue el porcentaje de estudiantes temerosos reprobados.

La frecuencia con que señalan los demás factores es ínfima al compararlo con la dificultad para comprender el tema.

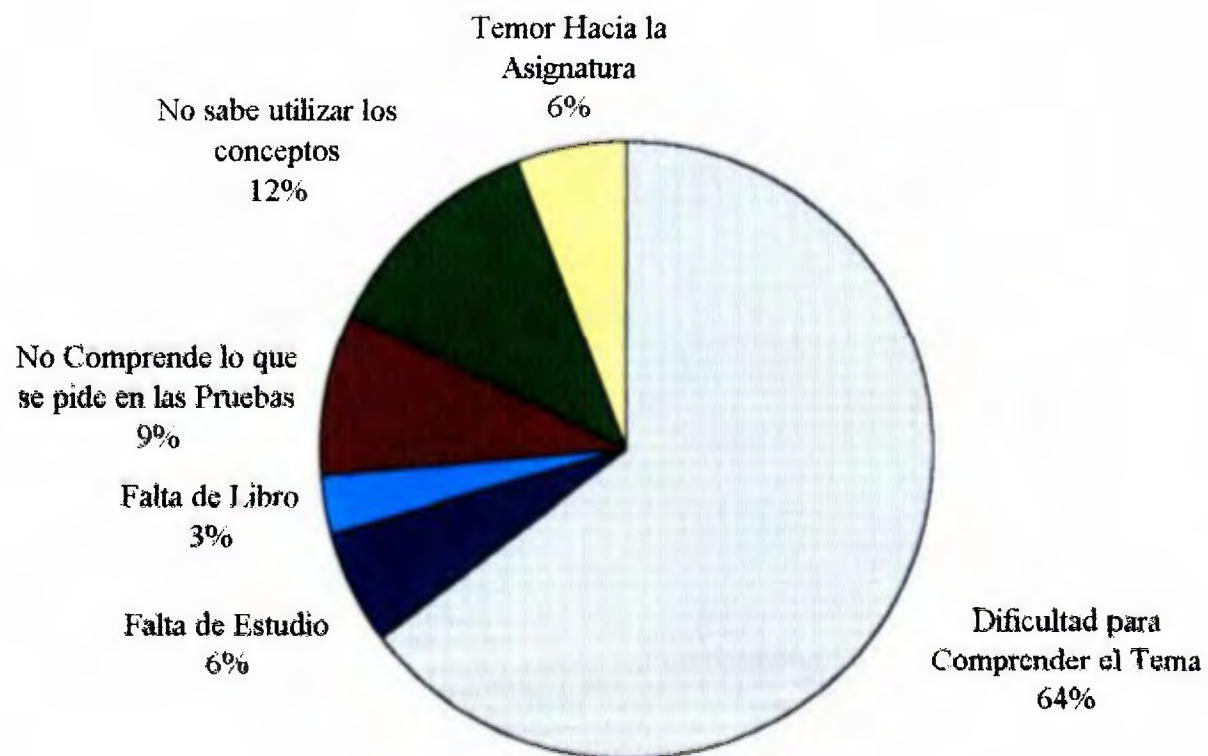
Lo presentado en este cuadro nos permite indicar que las causas por las cuales los

estudiantes no comprenden un tema son diversas, éstas pueden ser debido a. la metodología empleada por el profesor, que el estudiante no posee los conocimientos previos que le permiten comprender el tema nuevo, madurez intelectual no cónsona al nivel académico en el que se encuentra, infraestructuras escolares inadecuadas, estructuración grupal muy grande para impartir clases de Matemática, etc.

Explicación de Factores:

- A: Dificultad para comprender el tema
- B: Falta de estudio
- C: Falta de Libros
- D: No comprende lo que se pide en las pruebas
- E: No sabe utilizar los conceptos
- F: Temor hacia la Matemática

Frecuencia con que los Estudiantes Temerosos identifican los Principales Factores que influyen en las calificaciones deficientes obtenidas en Matemáticas



Cuadro N° 18

Frecuencia (*f*) con que los Estudiantes No Temerosos Identifican los Principales Factores que Influyen en las Calificaciones deficientes obtenidas en Matemáticas.

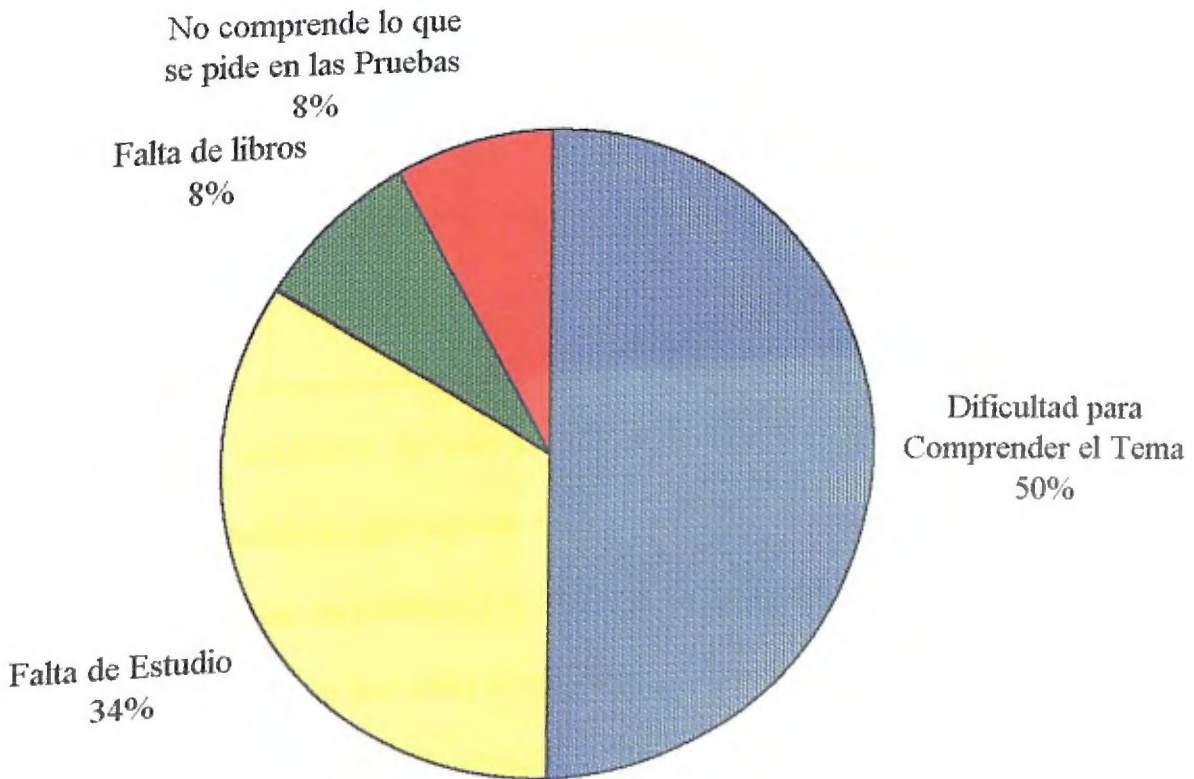
Factores	Total		ESTUDIANTES NO TEMEROSOS			
			Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	f	%
Total	39	100.0	21	53.8	18	46.2
A	19	48.7	8	20.5	11	28.2
B	13	33.3	9	23.1	4	10.3
C	4	10.3	2	5.1	2	5.1
D	3	7.7	2	5.1	1	2.6

Al analizar el presente cuadro podemos observar que de una frecuencia total de 39 de estudiantes no temerosos, el 48.7% corresponde a elección de la dificultad para comprender el tema como el factor más influyente en sus calificaciones deficientes en Matemática y que el 33.3% representa la selección de la falta de estudio como el factor que más influye en sus calificaciones deficientes en esta asignatura.

Es importante tomar en cuenta que el 48.7% que consideran que el factor más influyente en sus calificaciones deficientes en Matemática es la dificultad para comprender el tema, de ellos el 42.1% representan estudiantes no temerosos aprobados y el 57.9% estudiantes no temerosos reprobados.

Además, del 33.3% de la frecuencia de estudiantes no temerosos que seleccionaron la falta de estudio como el principal factor que influyó en sus calificaciones deficientes en Matemática el 69.2% aprobó la asignatura y el 30.8% reprobó la misma.

Frecuencia con que los Estudiantes no Temerosos identifican los principales factores que influyen en las calificaciones deficientes obtenidas en Matemáticas



Cuadro N° 19

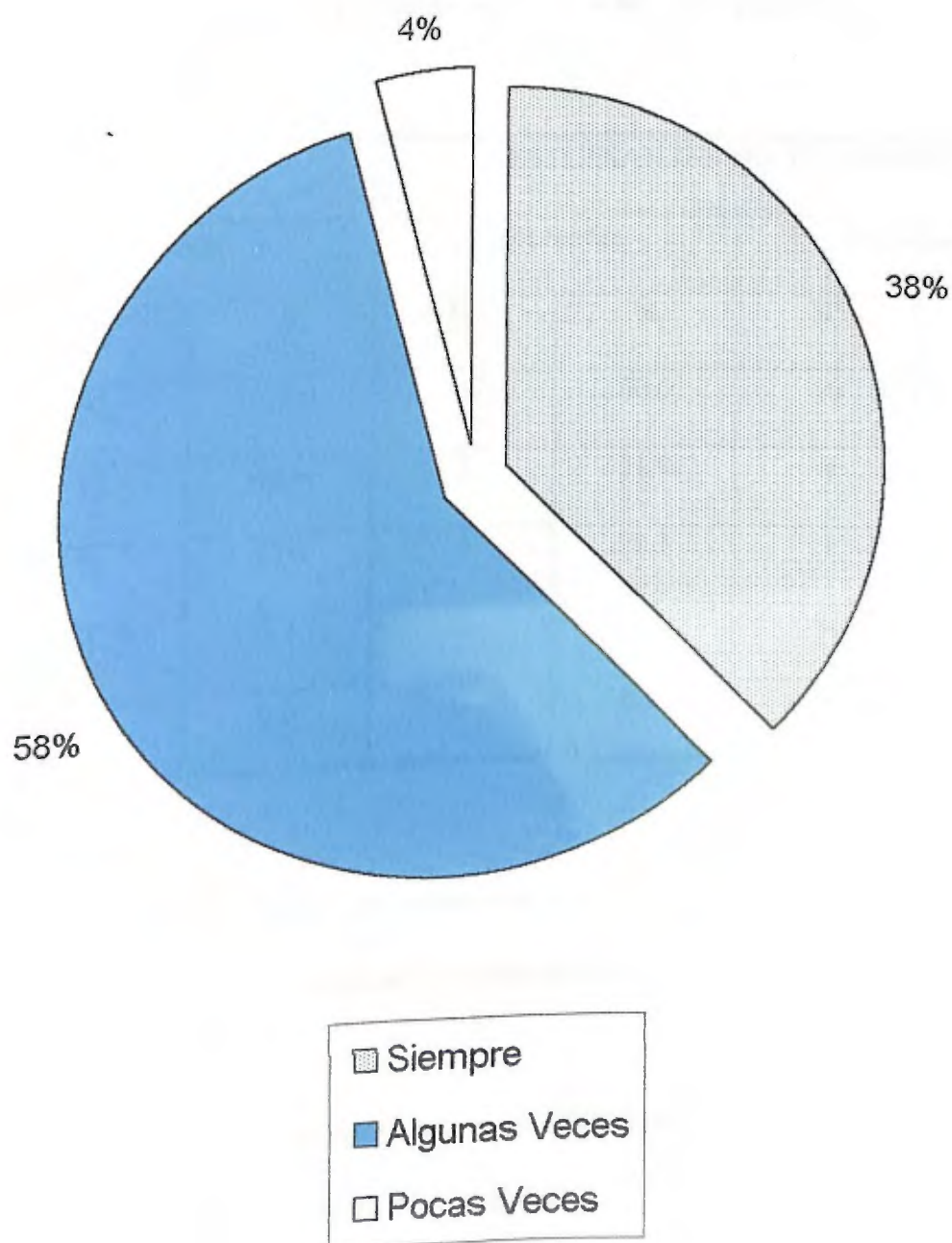
Frecuencia con que los Estudiantes Temerosos Respondieron a la Pregunta: ¿Consideras que en Tus Clases de Matemáticas (a nivel primario y medio) se Crearon las Mejores Condiciones para Favorecer Tú Aprendizaje en esa Asignatura?

Respuestas	ESTUDIANTES TEMEROSOS					
	Total		Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	24	100.0	10	41.7	14	58.3
Siempre	9	37.5	5	20.9	4	16.7
Algunas Veces	14	58.3	5	20.9	9	37.5
Pocas Veces	1	4.2	0	0.0	1	4.2
Nunca	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Observando los resultados de este cuadro podremos indicar que el 58.3 % de los estudiantes temerosos consideran que algunas veces se crearon las condiciones para favorecer el aprendizaje de la Matemática en primaria y media y el 37.5 % de éstos piensan que esto se dio siempre. De los que consideran que estas condiciones se dieron siempre, el 55.6 % (más de la mitad) aprobó el curso y el 44.4 % lo reprobó y de los estudiantes que pensaron que estas condiciones se dieron algunas veces sólo el 35.7 % aprobó y el 64.3 % reprobó.

Podemos resumir entonces, manifestando que de los estudiantes temerosos que consideraron que las condiciones para favorecer su aprendizaje se dieron algunas veces presentan grandes dificultades, las cuales les impiden seguir adelante en los cursos de Matemática y por ende en su carrera.

Frecuencia con que los Estudiantes Temerosos respondieron a: Si se crearon las Condiciones para Favorecer su Aprendizaje en Matemática



Cuadro N° 20

Frecuencia con que los Estudiantes No Temerosos Respondieron a la Pregunta: ¿Consideras que en Tus Clases de Matemáticas (a nivel primario y medio) se Crearon las Mejores Condiciones para Favorecer Tú Aprendizaje en esa Asignatura?

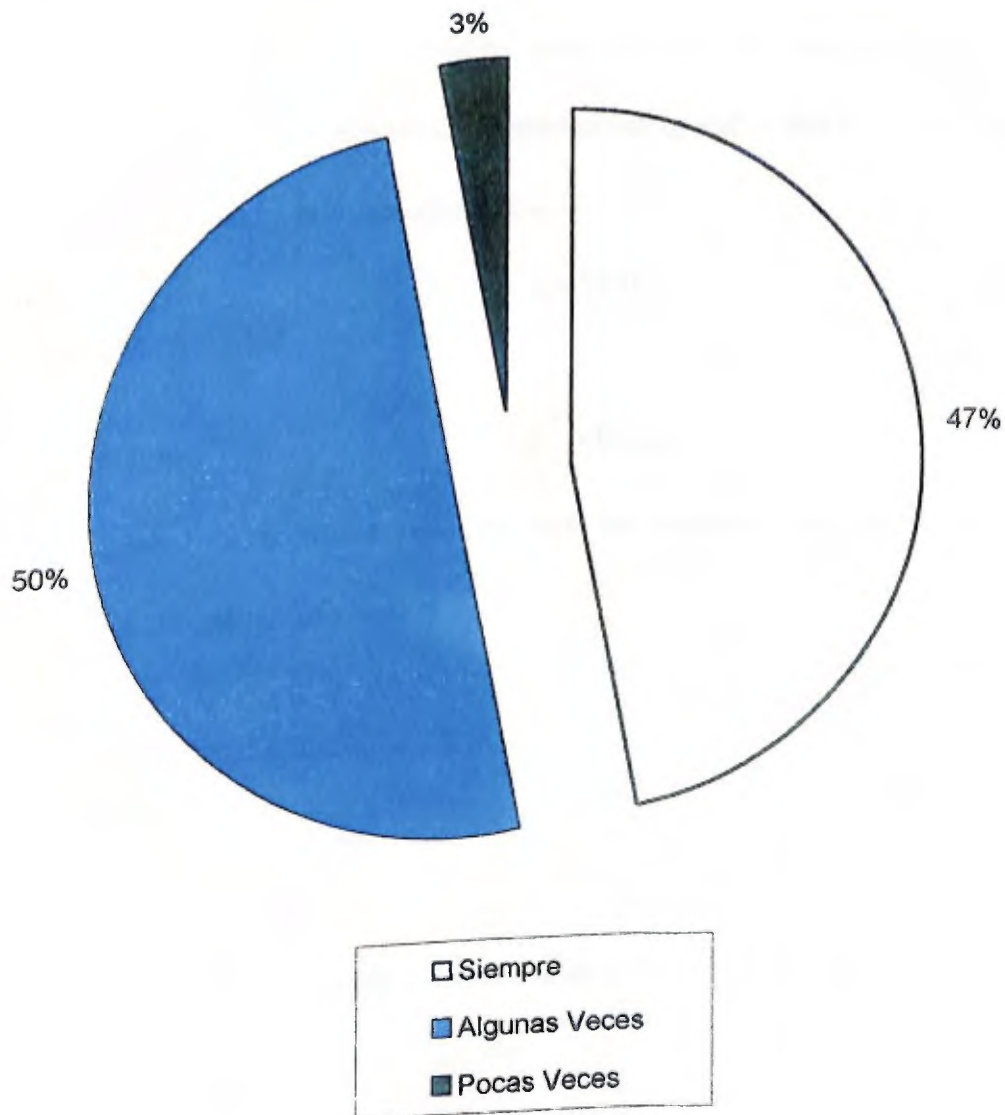
		ESTUDIANTES NO TEMEROSOS				
Respuestas	Total		Aprobados		Reprobados	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	32	100.0	16	50.0	16	50.0
Siempre	15	46.9	7	21.9	8	25.0
Algunas Veces	16	50.0	9	28.1	7	21.9
Pocas Veces	1	3.1	0	0.0	1	3.1
Nunca	0	0.0	0	0.0	0	0.0

El 46.9 % de los estudiantes no temerosos consideran que siempre se crearon las condiciones para favorecer el aprendizaje de la Matemática, de ellos sólo el 46.7% aprobaron la asignatura y el 53.3% la reprobó.

El 50 % de los estudiantes señalaron que estas condiciones se dieron algunas veces y de ellos el 56.2 % aprobó la asignatura y el 43.8 % la reprobó.

Creemos necesario señalar que de los estudiantes que indicaron que algunas veces se dieron las condiciones para su aprendizaje más de la mitad de ellos aprobó la asignatura.

Frecuencia con que los Estudiantes No Temerosos responden a: Si se crearon las Condiciones para Favorecer su Aprendizaje en Matemática



4.3 PRUEBA Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

4.3.1 Prueba *t* de *Student* para la Diferencia entre dos Medias

Para probar la hipótesis hemos escogido la prueba *t* de Student por tratarse de dos muestras pequeñas, ($n_1=24$; $n_2=32$).

Utilizamos la diferencia de medias, pues tenemos dos muestras de tamaño $n_1=24$ y $n_2=32$ de poblaciones normales cuyas varianzas son iguales o sea $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$. Además las muestras tienen medias y varianzas dadas por:

$$\bar{x}_1 = 61.00$$

$$\bar{x}_2 = 70.06$$

$$S_1^2 = 344.26$$

$$S_2^2 = 269.61$$

Para probar la hipótesis nula de que las muestras provienen de la misma población, es decir que $\mu_1 = \mu_2$ o que $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ utilizaremos el valor *t* dado por:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\hat{S}^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Donde \hat{S}^2 es la estimación combinada de la varianza poblacional.

Nuestra hipótesis nula es la siguiente:

No existe diferencia alguna en el rendimiento académico de los estudiantes que sienten temor hacia la Matemática y los que no sienten ese temor.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

La hipótesis alternativa la formulamos así:

“Los estudiantes que sienten temores hacia el estudio de la Matemáticas tienen rendimiento académico inferior a los estudiantes que no manifiestan esos temores”.

Esto expresado en forma simbólica es:

$$H_a: \mu_1 < \mu_2$$

Trabajaremos con un nivel de significancia del 5% y 54 grados de libertad. Para estos valores, encontramos en la tabla un valor de t que oscila entre -1.684 y -1.671, en la parte izquierda de la gráfica.

Al efectuar el cálculo de t utilizando la diferencia de medias, el valor de t calculado fue -1.932.

Cuando comparamos los valores de t teórico y de t calculado, observamos que:

$$t_c < t_t$$

O sea que: $-1.932 < -1.684$ ó

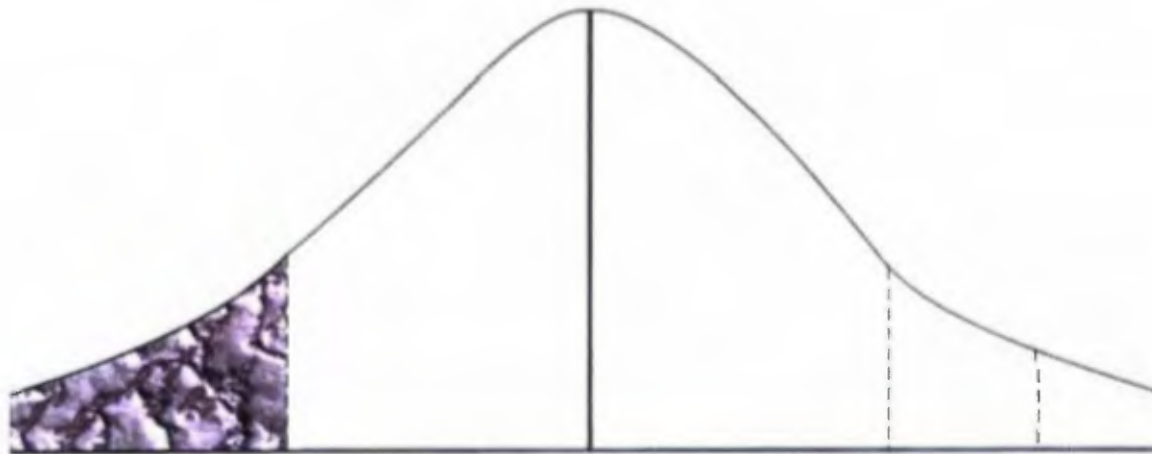
$$-1.932 < -1.671$$

En la representación gráfica del área correspondiente a los valores encontrados se puede observar que la t calculada cae en la región de rechazo, por lo tanto podemos inferir que se rechaza la hipótesis nula, lo cual significa que:

“Los estudiantes que sienten temores hacia el estudio de la Matemática tienen rendimiento académico menor que los estudiantes que no manifiestan temores”.

Esta afirmación se hace con un margen de error del 5 %.

El rechazo de la hipótesis nula trae como consecuencia inmediata la aceptación de la hipótesis alternativa.



$$t_c = -1.932 \quad t_t = -1.684$$

Área correspondiente a los valores encontrados de t .

Puntajes obtenidos por los estudiantes temerosos en su calificación final y hoja de trabajo para calcular la varianza:

ESTUDIANTE	X_i (PUNTAJES)	X_i^2
1	45	2025
2	64	4096
3	30	900
4	22	484
5	76	5776
6	77	5929
7	73	5329
8	81	6561
9	57	3249
10	88	7744
11	45	2025
12	57	3249
13	59	3481
14	65	4225
15	79	6241
16	75	5625
17	86	7396
18	71	5041
19	82	6724
20	52	2704
21	38	1444
22	35	1225
23	57	3249
24	50	2500
Total	$\sum X_i = 1464$	$\sum X_i^2 = 97222$

**Cálculo de la media y de la varianza para la primera muestra
(estudiantes temerosos)**

Media:

$$\bar{X}_1 = \sum X_i / n_1$$

$$= 1464/24$$

$$= 61.00$$

Varianza:

$$S^2_1 = \frac{\sum X_i^2 - [(\sum X_i)^2 / n_1]}{n_1 - 1}$$

$$= \frac{97222 - (2143296/24)}{23}$$

$$= 7918/23$$

$$= 344.26$$

Puntajes obtenidos por los estudiantes no temerosos en su calificación final y hoja de trabajo para calcular la media y la varianza.

ESTUDIANTE	X_i (PUNTAJES)	X_i^2
1	65	4225
2	76	5776
3	69	4761
4	83	6889
5	81	6561
6	51	2607
7	83	6889
8	62	3844
9	95	9025
10	71	5041
11	79	6241
12	45	2025
13	43	1849
14	50	2500
15	54	2916
16	35	1225
17	56	3136
18	64	4096
19	80	6400
20	91	8281
21	53	2809
22	76	5776
23	69	4761
24	68	4624
25	95	9025
26	95	9025
27	72	5184
28	62	3844
29	76	5776
30	61	3721
31	86	7396
32	96	9216
Total	$\sum X_i = 2242$	$\sum X_i^2 = 165438$

**Cálculo de la media y de la varianza para la segunda muestra
(estudiantes no temerosos)**

Media:

$$\bar{X}_2 = \sum X_i / n_2$$

$$= 2242/32$$

$$= 70.06$$

Varianza:

$$S^2_2 = \frac{\sum X_i^2 - [(\sum X_i)^2 / n]}{n_2 - 1}$$

$$= \frac{165438 - (5026564/32)}{31}$$

$$= 8357.875/31$$

$$= 269.61$$

Cálculo de la diferencia entre las dos medias utilizando la t de Student.

Para calcular el valor de t debemos obtener el cociente de la diferencia de las medias entre el error estándar estimado de la diferencia, es decir:

$$t_c = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\hat{S}^2}{n_1} + \frac{\hat{S}^2}{n_2}}}$$

Donde \hat{S}^2 es la estimación combinada de la varianza poblacional.

A continuación presentamos el cálculo de \hat{S}^2 :

$$\begin{aligned}\hat{S}^2 &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{23(344.26) + 31(269.61)}{54} \\ &= (7917.98 + 8357.91) / 54 \\ &= 16275.89 / 54 \\ &= 301.41\end{aligned}$$

Luego,

$$\begin{aligned}\sqrt{\frac{\hat{S}^2}{n_1} + \frac{\hat{S}^2}{n_2}} &= \sqrt{\frac{301.41}{24} + \frac{301.41}{32}} \\ &= \sqrt{12.56 + 9.42} \\ &= \sqrt{21.98} \\ &= 4.69\end{aligned}$$

Así que el valor de t calculado es:

$$\begin{aligned}t_c &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\hat{S}^2}{n_1} + \frac{\hat{S}^2}{n_2}}} \\&= \frac{61.00 - 70.06}{4.69} \\&= -9.06 / 4.69 \\&= -1.932\end{aligned}$$

CONCLUSIONES.

Luego de realizar este trabajo de investigación hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1. El porcentaje de estudiantes temerosos reprobados en Matemática es mayor que el porcentaje de estudiantes no temerosos reprobados.
2. En el grupo de estudiantes temerosos la dispersión es mayor que en grupo de los no temerosos.
3. Los bachilleres en comercio representan las tres cuartas partes de los estudiantes temerosos y de ellos la mitad reprobó la asignatura, lo cual es indicativo de que los estudiantes que tienen una formación comercial confrontan grandes dificultades en el aprendizaje de la Matemática.
4. Los estudiantes que manifiestan sentir temor hacia la Matemática indicaron en su gran mayoría que la causa de este temor es la misma asignatura y no el profesor sólo una parte de éstos aprobó su curso de Matemática.
5. En cuanto a sus experiencias en Matemática a nivel primario y medio los estudiantes temerosos identificaron, en su mayoría, que esta experiencia fue regular y otra parte

considerable de ellos señalaron que fue buena, pero los resultados en el curso no fueron adecuados.

6. Un poco más de la mitad de los estudiantes temerosos hacia la Matemática señalaron que sus experiencias en el aprendizaje de la Matemática no fue factor decisivo al elegir una carrera universitaria y los resultados de ello se observó al finalizar el semestre ya que las evaluaciones no fueron satisfactorias para la mayor cantidad de estos estudiantes.

Esta situación la podemos relacionar con el hecho de que la mayor parte de esos estudiantes señalaron que sus experiencias en Matemática en los niveles de primaria y media fueron regulares.

7. Los estudiantes temerosos y no temerosos manifestaron que se preparan a conciencia cuando van a resolver una prueba de Matemática, pero los resultados obtenidos en sus evaluaciones muestran que hay un problema, que impide un adecuado rendimiento académico.
8. Según los estudiantes temerosos el factor que influye principalmente en sus calificaciones deficientes en Matemática es la dificultad para comprender el tema, el cual está muy relacionado con el temor que sienten los estudiantes hacia la Matemática. En segundo lugar identificaron no saber utilizar los conceptos como otro de los factores que afecta su aprovechamiento académico en Matemática.

9. **Un poco más de la mitad de los estudiantes temerosos consideraron que en sus clases de Matemática a nivel primario y medio, sólo algunas veces se crearon las condiciones para favorecer el aprendizaje. Gran parte de estos estudiantes reprobó su curso de Matemática.**

Esto nos lleva a señalar que si no se ofrece el mejor ambiente social y afectivo para el aprendizaje, éste no será efectivo.

10. **El estudio realizado permitió contrastar nuestra hipótesis por medio de una prueba estadística, la hipótesis nula se rechazó y por lo tanto podemos aceptar nuestra hipótesis. El nivel de significancia utilizado fue de 5% (0.05) y los resultados nos permitieron concluir que los estudiantes que sienten temores hacia el estudio de la Matemática tienen rendimiento académico menor que los estudiantes que no manifiestan temores.**

RECOMENDACIONES.

Después de la culminación de esta investigación nos permitimos realizar las siguientes recomendaciones:

1. Trabajar para evitar que los estudiantes desarrollen temor hacia la Matemática ya que se ha podido demostrar que éste es una variable estadísticamente significativa como causa de los fracasos, lo cual afecta el proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática.
2. Presentar ante los maestros y profesores de Matemática de colegios secundarios algunas sugerencias tendientes a mejorar el ambiente en el cual se desarrolla una clase de Matemática.
3. Dar a conocer los resultados de esta investigación a las autoridades educativas de la región y especialmente a los profesores de Matemática.
4. Realizar seminarios talleres, sobre todo con maestros de primaria, donde se planteen nuevos procedimientos metodológicos sobre la enseñanza aprendizaje de la Matemática y en los cuales se aclaren conceptos que para ellos resultan difíciles de enseñar.

5. Proponer a los docentes algunas sugerencias sobre la evaluación en Matemática ya que algunas veces se procede de forma injusta con los estudiantes.

6. Llevar a cabo jornadas de entrenamiento psicológico con los docentes de Matemática, en los diferentes centros educativos, para que estos puedan identificar factores emocionales que afectan el proceso de aprendizaje de sus alumnos.

7. Crear gabinetes psicopedagógicos en las diferentes regiones escolares, con los especialistas necesarios, para que puedan atender a los estudiantes que presenten problemas de aprendizaje; especialmente en Matemática.

8. Realizar otros estudios similares en los cuales se involucre a estudiantes universitarios de primer ingreso de diferentes facultades, para poder así comparar resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADDA, JOSETTE (1987). Elemento de Didáctica de las Matemáticas. Sección de Matemática Educativa, CINEVESTAN. MÉXICO.
2. ATAYDE GUZMÁN, JOSÉ CUTBERTO (1993). Ideas de las Matemáticas de los Estudiantes y el Papel del Afecto en la Resolución de Problemas. Memorias de la Séptima Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Panamá.
3. ÁVILA, OLGA Y OTROS (1992). Análisis de los Fracazos Escolares en la Escuela Primaria de Monagrillo y su Influencia en la Formación Integral del Individuo. Chitré. Trabajo de Graduación. Escuela de Formación Pedagógica CRUA. Universidad de Panamá.
4. BAFFA TRASCI, YOLANDA B. DE (1983). La Actitud Generalizada de Rechazo Hacia la Matemática. Su Relación con la Enseñanza en el Nivel Primario. La Enseñanza y Rendimiento de los Escolares en Matemática. Bogotá, Colombia.
5. BAUTISTA VILLAMIL, GUILLERMO ANTONIO Y OTROS (1981). Evaluación de las Áreas de Matemáticas y Lenguaje en las Escuelas del Distrito Especial de Bogotá. La Enseñanza y Rendimiento de los Escolares en Matemática. Bogotá, Colombia.

6. BAYARD, VICENTE (1971). Los Fracasos de Nuestra Educación Secundaria
Ediciones Fomento Cultural, S A (EDIFOCUSA). Panamá.
7. BRANDAO, ALICIA DE (1997). El Modelo de Moise en la Formación del Pensamiento Crítico. Santiago. Tesis de Maestría C.R.U.V. Universidad de Panamá.
8. BRICKLIN, BARRY Y BRICKLIN, PATRICIA (1971) Causas Psicológicas del Bajo Rendimiento Escolar. Centro Regional de Ayuda Técnica. AID. Impresora Gálvez, S.A. México|Buenos Aires.
9. CARDOZO B., LUZ MARINA Y VELÁSQUEZ, MARTHA LUZ (1983) Evaluación de las Áreas de Matemáticas y Lenguaje en las Escuelas de la Zona 12 A del Distrito Especial de Bogotá. La Enseñanza y el Rendimiento de los Escolares en Matemáticas. CIUP. Bogotá, Colombia.
10. CONTRERAS DE FONSECA, MARÍA Y FONSECA CANO, PEDRO ANTONIO (1980). Bajo Rendimiento Académico y Deserción en el Área de Matemática en el "Instituto Integrado de Ramiriquí". La Enseñanza y el Rendimiento de los Escolares en Matemáticas. CIUP Bogotá, Colombia.
11. CORRO, EDWIN Y ÁVILA, HÉCTOR (1991). Percepción de Alumnos y Profesores sobre el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje en la asignatura de Matemática Chitré Trabajo de

Graduación. Escuela de Formación Pedagógica CRUA
Universidad de Panamá.

12. DE LEÓN, AURELIA Y GONZÁLEZ, BRÍGIDA (1994) Análisis de las Dificultades que Enfrentan los Estudiantes de Segundo Ciclo de la Escuela Normal Juan D. Arosemena en 1992. Santiago Trabajo de Graduación. Escuela de Formación Pedagógica. CRUV. Universidad de Panamá
13. DE TERRANOS, ARACELI (1981). Fracaso Escolar Aproximaciones para su Interpretación. La Enseñanza y el Rendimiento de los Escolares en Matemática. CIUP. Bogotá, Colombia
14. DELGADO, VILMA Y OTROS (1983). Actitud de los Educadores Artículo de la revista Educación. VCR. Vol VII. No. 1 y 2. P 135-143
15. DÍAZ CAMPOS, ALICIA (1981). La Importancia del Aspecto Emocional en el Proceso Enseñanza - Aprendizaje. La Enseñanza y el Rendimiento de los Escolares en Matemáticas. CIUP Bogotá, Colombia.
16. DOWNIE, N.M. Y HEATH, R.M. (1973). Métodos Estadísticos Aplicados. Editorial Harla. Tercera Edición México

17. ESTOFÁN, MARÍA R. DE Y ÁLVAREZ, ANTONIA DE (1997) **Los Problemas de la Enseñanza de la Matemática, ¿son por los docentes o por los alumnos?**. Resúmenes de la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. México.

18. FRANTRMSKY, HENRY (1984). **Procesos Psicológicos en el Aprendizaje de las Matemáticas.** La Enseñanza y el Rendimiento de los Escolares en Matemática. CIUP. Bogotá, Colombia

19. FUENTES F., RAÚL Y VALENZUELA, JAIME S. (1997) **Propuesta Afectiva en el Apoyo de los Aprendizajes Matemáticos.** Resúmenes de la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. México.

20. GÁLVEZ, GRECIA Y VILLARROEL, IRENE (1988). **Matemáticas en la Escuela: Aprender un Lenguaje Imprescindible.** Artículo del documento: "La Enseñanza de las Matemáticas en los niveles básico y medio en Chile", publicado en el boletín del Proyecto Principal de Educación de la UNESCO. Nr.

21. GARCÍA, DORIS Y OTROS (1983). **Estudio y Análisis de posibles causas de fracasos escolares en los estudiantes de Primer Año del**

Colegio José Daniel Crespo del Distrito de Chitré,
Provincia de Herrera. Chitré. Trabajo de Graduación
Escuela de Formación Pedagógica CRUA Universidad de
Panamá.

22. GLASSIER, WILLIAM (1972). Escuela sin Fracaso. Editorial Paidós. Buenos Aires.
23. GUTIERREZ, ANGEL (1991). Area de conocimiento: Didáctica de los Matemáticas. Editorial Síntesis. Madrid.
24. KAZMIER, LEONARD J. (1994). Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía. Cuatorra y traducción de Alfredo Díaz Mata. Editorial McGraw-Hill. México
25. KLINE, MORRIS (1976). El Fracaso de la Matemática. ¿Por qué Juanito no sabe Sumar?. Ediciones Siglo Veintiuno. México.
26. MAGER, ROBERT (1971). Actitudes Positivas en la Enseñanza. Impresora Galvez.

27. ORTIZ FRANCO, LUIS (1997) Contra la corriente: ingresos familiares y nivel de aprovechamiento en matemática de los estudiantes latinos en U.S.A. Resúmenes de la Reunión Lationamericana de Matemática Educativa México
28. SCHOENFELD, ALAN H (1992). Exploraciones sobre Creencias y Conductas Matemáticas de los Estudiantes Revista "Antalogia en Educación Matemática", México p 53-76
29. SMITH, ROBERT M. (1971) El Maestro y el Diagnóstico de las Dificultades Escolares Editorial Paidós Argentina
30. SPIEGEL, MURRAY R. (1981) Teoría y Problemas de Probabilidad y Estadística Editorial McGraw-Hill México
31. VARGAS GUILLÉN, GERMÁN Y CARRASCO PINILLA, BLANCA CECILIA (1986) La Enseñanza de la Matemática y el Rendimiento de los Escolares en Matemáticas CIUP, Bogotá.

A N E X O S

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE AZUERO
PRUEBA DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICA

Nombre: _____ Cédula: _____
Profesora: Aleida Arrocha de Ríos Fecha: _____

INDICACIONES: En el espacio de la izquierda escriba la letra de la opción que corresponde a la respuesta correcta.

_____ Al reducir los términos semejantes de la expresión $m^2n + mn^2 - 7 + m^2n - 2mn^2 - 3$ obtenemos.

- a. $2mn^2 - mn^2 + 10$
- b. $2m^2n - mn^2 - 4$
- c. $m^2n - mn^2 - 10$
- d. $2m^2n - mn^2 - 10$

_____ Si de $-\frac{3}{10}x^2y$ resto $\frac{1}{10}x^2y$ el resultado es

- a. $-\frac{2}{5}x^2y$
- b. $-\frac{2}{5}x^4y^2$
- c. $\frac{2}{5}x^4y^2$
- d. $-\frac{1}{5}x^2y$

_____ El valor numérico de $4x^2 - 6x - 8$ cuando $x = 5$ es

- a. 138
- b. 62
- c. -62
- d. -9

_____ El resultado numérico de multiplicar $(a^3)(-5a^2b)(-8ab^2)$ es

- a. $40a^5b^2$
- b. $40a^6b^3$
- c. $-40a^6b^3$
- d. $-13a^5b^2$

_____ De la multiplicación de $\frac{3}{5} x^2 y^2$ por $-\frac{10}{3} x^3$ obtenemos

- a. $-2 x^5$
- b. $2 x^5 y^2$
- c. $-2 x^5 y$
- d. $-2 x^5 y^2$

_____ Al dividir $3m^5 n^5 p^6$ entre $-\frac{1}{3} m^4 n^3 p^6$ se obtiene el siguiente resultado

- a. $-mn^2$
- b. $-9 mn^2 p$
- c. $mn^2 p$
- d. $-9 mn^2$

_____ Resolviendo por simple inspección, el producto $(2x - 3)^2$ obtenemos

- a. $4x^2 + 12x + 9$
- b. $4x^2 - 6x + 9$
- c. $4x^2 - 12x + 9$
- d. $4x^2 - 9$

_____ Resolviendo por simple inspección $(\frac{3}{5} xy^2 + \frac{2}{3} a^3)(\frac{2}{3} a^3 - \frac{3}{5} xy^2)$ obtenemos

- a. $\frac{4}{9} a^3 - \frac{9}{25} x^2 y^4$
- b. $\frac{9}{25} x^2 y^4 - \frac{4}{9} a^6$
- c. $\frac{4}{9} a^6 - \frac{9}{25} x^2 y^4$
- d. $\frac{4}{9} a^6 + \frac{9}{25} x^2 y^4$

_____ El desarrollo de $(a^2 - 1)^3$ da por resultado

- a. $a^6 - 3a^4 + 3a^2 - 1$
- b. $a^6 + 3a^4 + 3a^2 - 1$
- c. $a^8 - 3a^4 + 3a^2 - 1$
- d. $3a^6 + 3a^4 + 3a^2 + 1$

_____ Los factores del trinomio $x^2 - 13x + 36$ son

- a. $(x - 12)(x - 3)$
- b. $(x - 9)(x + 4)$
- c. $(x - 9)(x - 4)$
- d. $(x + 12)(x - 3)$

_____ Al descomponer en factores la expresión $100t^2 - 4y^2$ obtenemos

- a. $(10t - 2y)(10t + 2y)$
- b. $(10t - 2y)(10t - 2y)$
- c. $(10t^2 - 2y^2)(10t^2 + 2y^2)$
- d. $(10t - 2y)$

_____ Los factores de la expresión $27x^3 - 1$ son

- a. $(3x - 1)(9x^2 - 3x - 1)$
- b. $(3x - 1)(9x^2 + 6x + 1)$
- c. $(3x - 1)(9x^2 - 6x - 1)$
- d. $(3x - 1)(9x^2 + 3x + 1)$

_____ Al simplificar la fracción $\frac{u^2 + u}{u^2 - 1}$, obtenemos la siguiente expresión.

- a. u
- b. $-u$
- c. $\frac{u}{u - 1}$
- d. $\frac{u}{u + 1}$

10. Deseabas que tu carrera a elegir.

Estuviera muy relacionada con la Matemática

Estuviera poco relacionada con la Matemática

No estuviera relacionada con la Matemática

No importa la relación con la Matemática

11. ¿Sientes temor o miedo hacia la asignatura de Matemática?

Sí

No

12. Si tu respuesta a la pregunta 11 fue positiva, consideras que parte de ese temor fue causado por:

El Profesor

La Misma Asignatura

Otras Causas

Especifique: _____

13. Generalmete, cuando vas a presentar un ejercicio de Matemática...

No sientes temor

Sientes temor

14. ¿Te preparas a conciencia cuando vas a resolver un examen de Matemática ?

Sí

No

¿Por qué? _____

15. Cuando obtienes calificaciones deficientes en Matemática lo atribuyes principalmente a:

Falta de Estudio

Dificultad para comprender el tema

Temor hacia la asignatura

Falta de libros

No comprendes lo que se pide en las pruebas

No sabes utilizar los conceptos

Otro aspecto

Especifique: _____

16. ¿Consideras que en tus clases de Matemática (a nivel primario y medio) se crearon las mejores condiciones para favorecer tu aprendizaje en esa asignatura?

Siempre

Algunas Veces

Pocas Veces

Nunca

17. Si deseas hacer algún comentario adicional, sobre esta encuesta, anótalas a continuación:

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE AZUERO
PRUEBA PARCIAL DE MAT 102 a

Nombre: _____ Cédula: _____ Fecha: _____
Profesora: Aleida A. de Ríos. Valor: 60 pts.

1. Dada la siguiente relación. 6pts.

$$E = \{(2,2), (3,4), (5,5), (8,2), (3,2)\}$$

Indique si es función o no lo es.
Determine el dominio y el codominio.

2. En la función $Y = \sqrt{4 - 2x}$, calcule el dominio y el codominio 6 pts

3. En la función $f(x) = \frac{2x}{1+x}$, calcule el dominio y el codominio 6pts

4. Dada $g(x) = 2x - 3$, encuentre $\frac{g(x+h) - g(x)}{h}$, $h \neq 0$. 5 pts.

5. Si $f(x) = 1 - x^2$ y $g(x) = x - 6$. Defina las funciones: $f + g$, $f - g$, fg , $\frac{f}{g}$. 12 pts.

6. Si $f(x) = \sqrt{x - 3}$ y $g(x) = \frac{1}{x}$. Defina $f \circ g$ y $g \circ f$. Determine el dominio de cada uno. 10 pts.

7. Determine la inversa de la función dada. Identifique si la inversa es función. Determine el dominio de la inversa. 7 pts.

$$g(x) = \frac{2x}{1+x}$$

8. Trace la gráfica de la función lineal $y = \frac{3x - 12}{2}$ buscando las intersecciones con los ejes. 8 pts

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE AZUERO
PRUEBA PARCIAL DE MAT 102

Nombre: _____ Cédula: _____ Fecha: _____
Profesora: Aleida Arrocha de Ríos Valor: 60 puntos.

1. Dada la ecuación $5y - 17x + 19 = 0$, encuentre los valores de A, B, C. Calcule la pendiente, el valor de b. Exprese la ecuación en la forma pendiente y ordenada en el origen. 10 puntos.
2. Determine la ecuación de la recta que pasa por los puntos (3, -2) y (3, -5), exprésela en forma pendiente y ordenada en el origen. 10 pts.
3. Determine la ecuación de la recta perpendicular a la recta $y - 2x - 4 = 0$ y que pase por el punto (4, 1). Trace la gráfica. 10 pts.

4. La ecuación de demanda de cierto artículo es $x = 8 - \frac{y}{2}$, (x es la cantidad demandada y “ y ” es el precio). 15 pts.
- Calcule el precio si la demanda es 5.
 - Evalúe la cantidad demandada si el precio es 12.
 - Determine la demanda si el artículo es gratuito.
 - ¿Cuál es el precio máximo que se pagaría por dicho artículo?
5. Al precio de 15 dólares por unidad, una empresa ofrece 5000 artículos para la venta. Si hay un aumento de 3 dólares en el precio unitario se ofrece el 15% más unidades. Determine la ecuación de la oferta para dicho artículo. Grafique la ecuación. 15 puntos.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE AZUERO
PRUEBA SEMESTRAL DE MAT 102 a

Nombre: _____ Cédula: _____ Fecha: _____
Profesora: Aleida Arrocha de Ríos. Valor: 100 pts.

1. Encontrar todos los números reales que satisfacen las desigualdades siguientes.
8 pts.c/u.

1.1 $\frac{1}{1+x} < 2$

1.2. $|5x - 3| \geq |3x + 5|$

2. Cuando el precio de cierta mercancía es de B/. 3.00 por unidad se producen 1000 unidades diariamente. Si se registra una baja sobre dicha producción del 30%, se dará un aumento en B/ 1.50 sobre el precio original. Determine la ecuación de demanda y trace la gráfica correspondiente. 15 pts.

3. Encuentre el dominio y el codominio de la función $y = \sqrt{x+2}$. Trace la gráfica para los siguientes valores de x : -2, -1, 2, 7. 10 pts.

4. Dadas las funciones $f(x) = \frac{1}{x}$, $g(x) = \sqrt{x-2}$. Calcule $f \circ g$, $g \circ f$ y determine el dominio de la función resultante. 6 pts c/u.

5. Calcule la inversa de la función $f(x) = \frac{2x+3}{x-1}$. 8 pts.

6. Calcule los siguientes límites. 9 pts c/u.

$$6.1 \cdot \lim_{t \rightarrow 2} \frac{t^2 - 5}{2t^3 + 6}$$

$$6.2 \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 25}$$

$$6.3 \lim_{y \rightarrow -3} \frac{y^3 + 27}{y + 3}$$

$$7. \text{ Si } h(x) = \begin{cases} 4 - x^2 & \text{si } x \leq 1 \\ 2 + x^2 & \text{si } x > 1 \end{cases}$$

Calcule $\lim_{x \rightarrow 1^+} h(x)$ y $\lim_{x \rightarrow 1^-} h(x)$.
Verifique si $\lim_{x \rightarrow 1} h(x)$ existe.

14 pts.