

UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

EVALUACIÓN DE LAS APTITUDES Y ACTITUDES NUMÉRICAS
DE LOS ALUMNOS EN LA MATERIA DE MATEMÁTICA I
DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA

MA. GUADALUPE TORRES PULIDO

Tesis presentada para optar por el grado de Maestro en
Pedagogía con Reconocimiento de Validez Oficial
de Estudios de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,
según acuerdo número 974020 con fecha 21-I-97.

Zapopan, Jal., Julio de 2004



57795



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

EVALUACIÓN DE LAS APTITUDES Y ACTITUDES NUMÉRICAS
DE LOS ALUMNOS EN LA MATERIA DE MATEMÁTICA I
DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA

MA. GUADALUPE TORRES PULIDO

Tesis presentada para optar por el grado de Maestro en
Pedagogía con Reconocimiento de Validez Oficial
de Estudios de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,
según acuerdo número 974020 con fecha 21-I-97.

Zapopan, Jal., Julio de 2004

CLASIF: TE NPE 2003 T02

ADQUIS: 57795 ej 1

FECHA: 22/08/05

DONATIVO DE _____

\$ _____

170 h.: gróps., tablas; 28 cm + 1 disco óptico de computadora; 4 3/4 plq.

500. Publicado también en forma electrónica en formato PDF a través de World Wide Web.

502. Tesis (Maestría) - Universidad Panamericana Campus Guadalajara, 2003

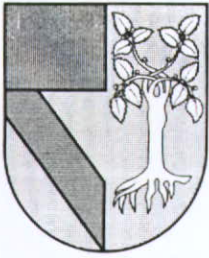
504. Bibliografía: h. 166-170

1. Tesis y disertaciones académicas - Universidad Panamericana campus Guadalajara, 2003.

2. Pedagogía

3. Métodos de enseñanza

4. Matemáticas financieras



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

Zapopan, Jal, 25 de junio de 2003

Lic. Jesús Antonio Eng Duarte
Presidente de la comisión de
Exámenes de grado
P r e s e n t e.

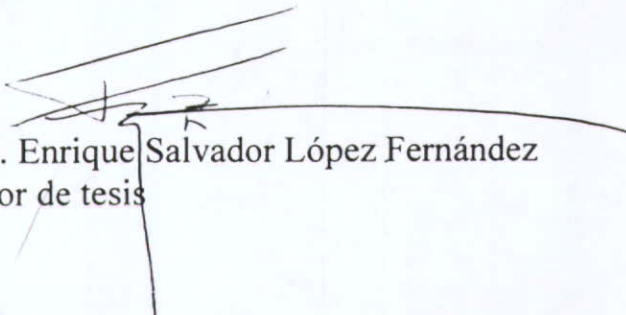
Me permito hacer de su conocimiento que Ma. Guadalupe Torres Pulido de la Maestría en Pedagogía ha concluido satisfactoriamente su trabajo de titulación con la alternativa TESIS, titulado:

“EVALUACIÓN DE LAS APTITUDES Y ACTITUDES NUMÉRICAS DE LOS ALUMNOS EN LA MATERIA DE MATEMÁTICA I DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA”

Manifiesto que, después de haber sido dirigida y revisada previamente, reúne todos los requisitos técnicos para solicitar fecha de Examen de Grado.

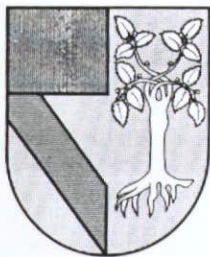
Agradezco de antemano la atención prestada y me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración.

A t e n t a m e n t e


Mtro. Enrique Salvador López Fernández
Asesor de tesis



UNIVERSIDAD PANAMERICANA



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO

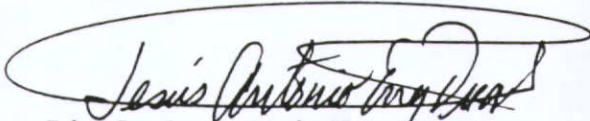
Ma. Guadalupe Torres Pulido
P r e s e n t e .

En mi calidad de presidente de la Comisión de Exámenes de Grado, y después de haber analizado el trabajo de titulación presentado por usted en la alternativa de **TESIS**, titulado:

“EVALUACIÓN DE LAS APTITUDES Y ACTITUDES NUMÉRICAS DE LOS ALUMNOS EN LA MATERIA DE MATEMÁTICA I DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA”

Le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen de Grado, por lo que deberá de entregar siete ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A t e n t a m e n t e



Lic. Jesús Antonio Eng Duarte
Presidente de la comisión

DEDICATORIAS

Agradezco a Dios por haberme dado la vida en este tiempo y espacio.

A mi esposo Juan Carlos por su amor y apoyo incondicional para el logro de esta meta.

A mis hijos Andrea y Juan Carlos que son el más maravilloso regalo de Dios que compartimos su papá y yo.

A mis papás Javier y Estela por su cariño y entrega.

A mis hermanos Esthela, Martha, Javier y Patricia por estar ahí en los momentos difíciles.

A Lorena Arreola por toda la ayuda que me brindó.

A los Directivos de la Universidad Panamericana por la confianza depositada para estudiar esta maestría, y por apoyar la formación profesional y personal de los profesores.

ÍNDICE

Introducción	2
Metodología	10
Capítulo I: Aspectos Contextuales de la Carrera	33
1.1 ¿Qué es la Universidad Panamericana?	34
1.2 Modelo Panamericano	36
1.3 Principios del Modelo Panamericano	43
1.4 ¿Qué es la carrera de Administración y Finanzas?	46
Capítulo II: Didáctica de la Matemática	50
2.1 Evolución de la matemática Moderna	51
2.2 Definición de Didáctica de la Matemática	53
2.3 Necesidad y contexto de la Didáctica de la Matemática	54
2.4 Objetivo de la Didáctica de la Matemática	55
2.5 Principales Líneas de investigación en Didáctica de la Matemática	55
Capítulo III: ¿Por qué fracasan los alumnos en Matemática?	76
3.1 El fracaso escolar	77
3.2 El fracaso de la Matemática en México	80
3.3 Diferentes posturas sobre el fracaso de la Matemática	82
Capítulo IV: El perfil del financiero y su aprendizaje con relación a las aptitudes numéricas y las actitudes hacia la matemática.	88
4.1 Principios del aprendizaje	89
4.2. Categorías de resultados del aprendizaje	93
4.3 El perfil de ingreso del financiero	96
4.4 Aptitud Numérica	97
4.5 Actitud hacia la matemática	98
Capítulo V: Desarrollo del trabajo de campo y análisis de datos	101
5.1 Diseño de la investigación	102
5.2 Instrumentos de medición	103
5.3 Análisis de datos	106
Conclusiones y Recomendaciones	157
Bibliografía	165
Anexos	
Anexo 1: Examen de ubicación de los alumnos de primer semestre de la escuela de Administración y Finanzas	

- Anexo 2: Test de Aptitudes Diferenciales – Habilidad Numérica
- Anexo 3: Test de Actitudes hacia la Matemática
- Anexo 4: Cuestionario cualitativo para alumnos de primer semestre de la Escuela de Administración y Finanzas
- Anexo 5: Cuestionario cualitativo para alumnos de primer semestre de la Escuela de Administración y Finanzas que se utilizó para análisis
- Anexo 6: Sistematización del cuestionario cualitativo aplicado a alumnos
- Anexo 7: Matriz de respuestas sistematizadas del cuestionario cualitativo a alumnos
- Anexo 8: Entrevista con profesor de la materia de Matemática I de la Escuela de Administración y Finanzas
- Anexo 9: Concentrado de resultados de ubicación, habilidad numérica, actitud hacia la matemática 1ra y 2da aplicación y calificación final del grupo de básicos
- Anexo 10: Concentrado de resultados de ubicación, habilidad numérica, actitud hacia la matemática 1ra y 2da aplicación y calificación final del grupo de avanzados
- Anexo 11: Matriz de respuestas directas a la escala de actitud hacia la matemática primera aplicación
- Anexo 12: Matriz de respuestas directas a la escala de actitud hacia la matemática segunda aplicación

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Estadísticas básicas de la muestra total	106
Tabla 2.	Estadísticas básicas del grupo de avanzados	109
Tabla 3.	Estadísticas básicas del grupo de básicos	110
Tabla 4.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variable independiente la actitud hacia la matemática	115
Tabla 5.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variable independiente las habilidades numéricas	117
Tabla 6.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variable independiente el examen de ubicación	119
Tabla 7.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente el examen de ubicación y variable independiente las habilidades numéricas	121
Tabla 8.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la actitud hacia la matemática y variable independiente las habilidades numéricas	123
Tabla 9.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la actitud hacia la matemática y variable independiente el examen de ubicación.	125
Tabla 10.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la actitud hacia la matemática segunda aplicación y variable independiente la calificación final	127
Tabla 11.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variable independiente la actitud hacia la matemática, las habilidades numéricas y el examen de ubicación.	129
Tabla 12.	Análisis de regresión múltiple con variable depen-	130

diente la calificación final y variable independiente la actitud hacia la matemática, y el examen de ubicación.

Tabla 13.	Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variable independiente la actitud hacia la matemática, y las habilidades numéricas.	131
Tabla 14.	Análisis del ítem 3 del test de actitud hacia la matemática.	132
Tabla 15.	Análisis del ítem 12 del test de actitud hacia la matemática.	133
Tabla 16.	Análisis del ítem 14 del test de actitud hacia la matemática.	134
Tabla 17.	Análisis del ítem 3 del test de actitud hacia la matemática segunda aplicación.	135
Tabla 18.	Análisis del ítem 12 del test de actitud hacia la matemática segunda aplicación.	135
Tabla 19.	Análisis del ítem 14 del test de actitud hacia la matemática segunda aplicación.	136
Tabla 20.	Composición de la muestra del cuestionario cualitativo	137
Tabla 21.	Respuesta a la pregunta 1 del cuestionario cualitativo	138
Tabla 22.	Respuesta a la pregunta 2 del cuestionario cualitativo	139
Tabla 23.	Respuesta a la pregunta 3 del cuestionario cualitativo	140
Tabla 24.	Respuesta a la pregunta 4 del cuestionario cualitativo	141
Tabla 25.	Respuesta a la pregunta 5 del cuestionario cualitativo	142
Tabla 26.	Respuesta a la pregunta 6 del cuestionario cualitativo	143
Tabla 27.	Respuesta a la pregunta 7 del cuestionario cualitativo	144
Tabla 28.	Respuesta a la pregunta 8 del cuestionario cualitativo	146

Tabla 29.	Respuesta a la pregunta 9 del cuestionario cualitativo	147
Tabla 30.	Respuesta a la pregunta 10 del cuestionario cualitativo	149
Tabla 31.	Respuesta a la pregunta 11 del cuestionario cualitativo	150
Tabla 32.	Respuesta a la pregunta 12 del cuestionario cualitativo	151
Tabla 33.	Respuesta a la pregunta 13 del cuestionario cualitativo	152
Tabla 34.	Respuesta a la pregunta 14 del cuestionario cualitativo	153
Tabla 35.	Respuesta a la pregunta 15 del cuestionario cualitativo Grupo de Básicos.	155
Tabla 36.	Respuesta a la pregunta 15 del cuestionario cualitativo Grupo de Avanzados.	156

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Diagrama de dispersión de calificación final y actitud	114
Gráfica 2.	Diagrama de dispersión de calificación final y habilidades numéricas.	116
Gráfica 3.	Diagrama de dispersión de calificación final y examen de ubicación	118
Gráfica 4.	Diagrama de dispersión de examen de ubicación y habilidades numéricas	120
Gráfica 5.	Diagrama de dispersión de actitud hacia la matemática y habilidades numéricas	122
Gráfica 6.	Diagrama de dispersión de actitud hacia la matemática y examen de ubicación	124
Gráfica 7.	Diagrama de dispersión de actitud hacia la matemática segunda aplicación y calificación final.	126
Gráfica 8.	Composición de la muestra del cuestionario cualitativo	137
Gráfica 9.	Respuesta a ¿has tenido problemas con matemáticas?	138
Gráfica 10.	Respuesta a ¿cuánto tiempo extra clase dedicas a matemáticas?	139
Gráfica 11.	Respuesta a ¿qué haces para resolver la tarea?	140
Gráfica 12.	Respuesta a ¿tienes grupo de estudio de la materia?	141
Gráfica 13.	Respuesta a ¿cuántos compañeros se juntas a estudiar?	142
Gráfica 14.	Respuesta a ¿por qué te reúnes a estudiar en grupo?	143
Gráfica 15.	Respuesta a ¿qué memorizas del material?	144
Gráfica 16.	Respuesta a ¿qué tanto te cuesta razonar un problema matemático?	146
Gráfica 17.	Respuesta a ¿qué haces si se te olvida "algo" del procedimiento?	148

Gráfica 18.	Respuesta a ¿entiendes lo que lees?	149
Gráfica 19.	Respuesta a ¿sabes diferenciar los datos principales de los accesorios en un problema matemático	150
Gráfica 20.	Respuesta a ¿Cómo sientes el nivel de la materia?	151
Gráfica 21.	Respuesta a ¿cuáles estrategias te funcionan para aprender matemáticas?	153
Gráfica 22.	Respuesta a ¿qué estrategias del profesor te permiten aprender matemáticas?	154
Gráfica 23.	Respuesta a ¿cómo te pareció el profesor? Grupo de Básicos	155
Gráfica 24.	Respuesta a ¿cómo te pareció el profesor? Grupo de Avanzados	156

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Durante un largo periodo de tiempo es sabido por la comunidad universitaria que a los alumnos se les dificulta aprender matemática, y en una búsqueda de solución al problema la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara ha puesto en práctica varias formas de solucionar el problema:

1. La primera fue que además de impartir las cuatro horas curriculares semanales se abriría un taller no obligatorio de dos horas semanales adicionales para los alumnos que tuvieran dificultades.

2. La segunda, al no obtener buenos resultados con la anterior, fue aumentar el número de horas semanales obligatorias de cuatro a ocho para todos los alumnos sin importar el nivel de conocimientos previos que tuvieran. El resultado fue que los que tenían un nivel avanzado se aburrían y obstaculizaban la labor del profesor al tratar de atender a los que sí tenían dificultades.

El nuevo proyecto propone separar a los alumnos por su nivel de conocimientos previos de la materia por medio de un examen de ubicación y manejar ocho horas de clase semanales para los básicos y seis horas para los avanzados, pretendiendo que, al finalizar el semestre tanto los básicos como los avanzados dominen los conocimientos correspondientes al temario de la materia de matemática I.

Este trabajo de investigación pretende evaluar los resultados obtenidos de la aplicación de esta nueva propuesta, considerando además si las aptitudes numéricas de los alumnos y sus actitudes hacia la materia se mejoraron.

Se propone el siguiente planteamiento para su mejor comprensión: en el capítulo primero se contextualiza a la carrera de Administración y Finanzas y a la Universidad a la que pertenece; a fin de entender cuál es la finalidad educativa de esta institución, cómo se educa y cuál es su concepto de hombre y qué relación hay entre la finalidad de la carrera y la Universidad.

En el segundo capítulo se presenta un análisis con respecto a la didáctica de la matemática como una disciplina enfocada al estudio científico de los procesos de enseñanza - aprendizaje que se dan en la materia objeto de estudio y que sirven como marco de referencia conceptual para este trabajo, se pretende mostrar las diferentes posturas al respecto y tomar una posición sobre las mismas.

En el capítulo tercero se presenta la pregunta ¿por qué fracasan los estudiantes en matemática?, se plantean las respuestas encontradas para tal cuestión buscando su aplicación al entorno donde se llevó a cabo la investigación.

Se destina el capítulo cuarto a definir el perfil del financiero y se explicitan las aptitudes matemáticas requeridas y las actitudes desarrolladas por los alumnos para la materia de Matemática que sirve para completar el marco conceptual sobre el que se soporta el trabajo de campo de la investigación.

El trabajo de campo realizado se desarrolla a lo largo del capítulo quinto donde se muestra el diseño e instrumentos utilizados así como se analiza y procesa la información obtenida dividiendo ésta en los siguientes análisis: estadísticos de la muestra, de diagramas de dispersión y regresión lineal de la muestra, de las diferencias significativas del test de actitud hacia la matemática y análisis del cuestionario cualitativo todos ellos encaminados a dar respuesta al problema, preguntas rectoras e hipótesis del problema, además de verificar el cumplimiento de los objetivos planteados mediante la triangulación metodológica.

La importancia del trabajo que se pretende realizar radica en que se trata de una materia básica donde se presenta el problema tiene una repercusión en las materias de niveles superiores, ya que las deficiencias se arrastran y dificultan la comprensión de nuevos términos que se apoyan en los contenidos de la materia que se pretende investigar.

Se considera que la trascendencia del mismo radica en que afecta a cada generación de nuevo ingreso a la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana, Campus Guadalajara. También en encuestas que se han realizado se encontró que afecta la inscripción de los alumnos a la carrera ya que, se ha ganado fama de ser de las carreras administrativas una de las que tiene el grado de dificultad más alto en esa materia, y desanima a algunos de los posibles candidatos.

Esto ha ocasionado que al interior de la carrera se den una serie de conjeturas en las que se ven involucrados de manera directa los profesores de la materia, los alumnos y el enfoque que se le quiere dar a los contenidos, por lo que se considera es importante tener un estudio que documente cada proyecto que procure dar solución al problema.

El trabajo puede tener impacto en los siguientes aspectos:

Económico, para la universidad, ya que al disminuir el problema disminuye también el número de bajas que se presentan durante el primer semestre y por lo tanto se asegura en ingreso futuro de las colegiaturas correspondientes a los semestres siguientes.

Psicológico ya que al disminuir el número de alumnos que reprueban, disminuye también el número de jóvenes frustrados que ven en su bajo rendimiento académico un fracaso.

El estudio incide en un aspecto importante de la educación superior en el país que es la enseñanza - aprendizaje y diseño curricular de una de las materias indispensables para aprobar la licenciatura en Administración y Finanzas y que además se encuentra seriada hasta el tercer semestre con las implicaciones académicas que ello conlleva. Al decir que la materia se encuentra seriada, significa que para aprobar matemáticas II que se imparte en segundo semestre es condición indispensable haber aprobado la del primer semestre y así sucesivamente.

PROBLEMA

En la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana, sede Guadalajara existen alumnos que al cursar el primer semestre reprueban la materia de matemática I. Esto trae como consecuencia que obtengan medidas académicas reglamentadas por la universidad y lo que da como resultado que muchos de ellos sean dados de baja al concluir el primer año. De lo anterior, surgen los siguientes cuestionamientos:

- ¿Por qué reprueban los alumnos la materia de matemática I?
- ¿Será que no sé esta comprendiendo la materia?,
- ¿Los alumnos no cuentan con suficientes saberes previos que les permitan comprender?,
- ¿Tienen los alumnos las habilidades numéricas requeridas para cursar la materia?,
- ¿Por qué a los alumnos se les dificulta resolver problemas de forma correcta?,
- ¿Cuáles son las actitudes de los alumnos hacia la materia de matemática I?,
- ¿Cuáles son las actividades que realizan los alumnos fuera de la clase para adquirir el conocimiento?.

Para establecer la magnitud del problema se recurrió a los archivos de la carrera donde se recogió la siguiente información:

Semestre	Total de Alumnos	Reprobados en Matemáticas I	Porcentaje %
2000-01	81	10	12
1999-01	84	15	17
1998-01	69	12	17
1997-01	67	14	20
1996-01	82	20	24

Cuadro 1. Fuente: Actas de calificaciones de Matemáticas I reportadas a servicios escolares de la Universidad Panamericana, Sede Guadalajara.

En función del cuadro anterior se puede observar el comportamiento de la materia en cuanto al número de alumnos que han reprobado en el examen ordinario de matemáticas I durante los últimos cinco años. Cabe mencionar que en los últimos dos años se incrementó el número de horas clases semanales de 4 a 8 horas a todos los alumnos sin importar el nivel de conocimientos previos. Se puede apreciar, que hubo una disminución en el último año del porcentaje de reprobación. De los alumnos que no han aprobado, algunos de ellos han causado en ese momento baja por razones psicológicas del estudiante o por razones académicas que se explican a continuación.

De acuerdo con el Reglamento de Alumnos, un alumno incurre en medida académica cuando en función a las calificaciones obtenidas cae en semestre insatisfactorio o excluyente.

Define el mismo reglamento al semestre insatisfactorio cuando el alumno incurre en un promedio general inferior a 7.0, o el 60% de las calificaciones de las materias son inferiores a 7.5, o 3 materias son reprobadas en ordinarios.

Se encuentra definido en el mismo reglamento al semestre excluyente cuando el alumno obtiene un promedio general inferior a 6.5, o cuatro materias reprobadas en ordinario, o un segundo insatisfactorio. Con semestre excluyente se da de baja de la universidad.

Si bien es cierto que el reprobar sólo matemática I durante el primer semestre no lleva al alumno a obtener medidas académicas, es innegable su contribución para tal efecto; el objeto de estudio de este trabajo consiste en indagar si la implementación del proyecto de separar los alumnos en dos grupos: básicos y avanzados, y asignarles una carga horaria diferente: 8 horas clase semanales para los básicos y seis hora clase semanales para los avanzados con los mismos contenidos soluciona de fondo el problema que se presenta en la escuela.

Al ser la materia de matemática I una materia propedeútica de la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, el contenido de la misma son temas que formaron parte las materias de matemática que los alumnos debieron aprobar en preparatoria, por lo tanto, para fines de este trabajo los conocimientos previos de los alumnos sólo se utilizarán para llevar a cabo la división de los grupos.

OBJETIVOS

General:

Llevar a cabo la evaluación con rigor científico de implementar el proyecto de división en dos niveles de alumnos por sus conocimientos previos y con carga horaria de clase semanal diferente para la materia de matemática I en la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana, Campus Guadalajara en el primer semestre a fin de estar en condiciones de aportar

conclusiones y recomendaciones o en su caso una nueva propuesta de solución al problema.

Particulares:

1. Evaluar y analizar los conocimientos previos de los alumnos a fin de poder ubicarlos en el grupo de básicos o en el de avanzados.
2. Evaluar y analizar las habilidades o aptitudes para resolver problemas matemáticos desarrolladas por los alumnos al iniciar.
3. Realizar un diagnóstico de las actitudes de los alumnos hacia la materia al iniciar y finalizar el curso.
4. Evaluar si las ocho horas clase semanales para los alumnos del grupo de básico son suficientes para que al final del semestre tengan el mismo nivel de conocimientos que los del grupo de avanzados que llevará seis horas clase semanales.
5. Conocer que actividades académicas realizan fuera de la clase para adquirir el conocimiento matemático.

HIPÓTESIS

Los alumnos que reprueban matemática carecen de habilidades de análisis matemático.

La mala actitud de los alumnos hacia la matemática influye en que reprueben la materia de matemática I.

Un incremento en la cantidad de horas clase para los alumnos con menor grado de conocimientos previos permite alcanzar el nivel de los avanzados al término del semestre en el aprendizaje de los contenidos de matemática I.

PREGUNTAS RECTORAS

¿Los alumnos deben desarrollar habilidades específicas para poder cursar la materia de matemática I?

¿La modificación de la actitud del alumno hacia la matemática, modifica el aprendizaje de la misma?

¿El incremento de horas clase en un grupo de conocimientos más homogéneo permite alcanzar el objetivo curricular del aprendizaje para la materia de matemática I?

A lo largo del presente trabajo se utilizarán los términos aptitudes, habilidades y capacidad numérica partiendo del análisis de la definición de aptitud propuesta por Bingham en el Diccionario de Psicología de H. C. Warren (Warren 1960):

“Condición o serie de características consideradas como síntomas de la capacidad de un individuo para adquirir, con un entrenamiento adecuado, algún conocimiento, habilidad o serie de reacciones, como la capacidad de aprender un idioma, componer música, etc.”

De lo anterior se infiere que la aptitud es la habilidad o capacidad del individuo para adquirir un conocimiento con un entrenamiento adecuado. Para fines de esta tesis, los términos aptitud, habilidad y capacidad numérica serán utilizados como sinónimos.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio pretende confirmar si el separar a los estudiantes de primer semestre de la carrera de Administración y Finanzas en la materia de Matemática I en función de sus conocimientos previos, separándolos en dos grupos: básicos y avanzados, con el mismo temario, igual examen final, pero diferente carga horaria, ocho horas clase semanales para los básicos y seis para los avanzados reduce el problema de reprobación que se tiene en la materia; si se modifican las habilidades numéricas de los alumnos y su actitud hacia la materia.

Para poder llevar a cabo lo anterior, el método a utilizar será el de Investigación Evaluativa ya que lo que se busca es mejorar una realidad educativa y va orientada al perfeccionamiento basado en el diseño CIPP (contexto, entrada – input-, proceso y producto).

Evaluación Educativa.

El término evaluación se utiliza en muchas áreas del conocimiento, sin embargo, se puede decir que en todas existe el concepto de juzgar el valor o mérito de alguna cosa. Para llevar a cabo el examen de una cosa, persona o idea se aplica un patrón o secuencia implícita o explícita.

En términos de este trabajo se refiere a la evaluación educativa, que lo que busca es conocer mejor su realidad y ver qué aspectos pueden mejorar. En el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española se encuentra la definición a investigar como: “Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”. Si se adhiere a la definición para poder realizar una investigación sistemática es por lo tanto, indispensable elegir un método que permita realizarla.

En sentido estricto, se refiere a la investigación educativa se refiere a una aplicación directa en la política o práctica educativas y en sentido amplio se extiende a los estudios educativos y mejorar la praxis educativa. (Arnal 1994; Et. AL., 87)

La finalidad esencial de la investigación orientada a la práctica educativa no es tanto acumular conocimientos sobre el proceso educativo y explicar y/o comprender la realidad educativa como aportar información que guíe la toma de decisiones y los procesos de cambio para mejorar la práctica educativa. (Ibidem; op. cit. 210).

Investigación Evaluativa

Dentro de la investigación educativa se encuentra el método de investigación evaluativa, decisiva para la toma de decisiones y orientada a determinar la eficacia de organizaciones y programas educativos.

Se trata de una forma de investigación educativa aplicada que intenta determinar el valor de programas educativos de acuerdo con determinados criterios. Para ello se relacionan procesos y efectos y, sobre la base de la información obtenida, se valoran para tomar decisiones que optimicen la situación. Su característica principal es que es un proceso presidido por juicios de valor.

Sutufflebeam Et.Al, (1995; 19)mencionan la definición de evaluación que ha adoptado el Joint Committe on Estandars for Educational Evaluation: “La evaluación es el enjuiciamiento sistemático de la valía o el mérito de un objeto”.

Esta definición está centrada en el término valor e implica que la evaluación supone un juicio, consiste en determinar el valor de algo que está siendo enjuiciado, por tanto, si un estudio no concluye e informa de qué tan buena o mala es una cosa, no se trata de una evaluación.

Stufflebeam y sus colaboradores definen formalmente la investigación evaluativa como (Ibidem, op.cit. p183):

“El proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados.”

Postula tres propósitos evaluativos que debe cumplir toda investigación evaluativa (Ibidem, op. cit., p21)

1. Servir de guía para la toma de decisiones.
2. Proporcionar datos para la responsabilidad
3. Promover la comprensión de los fenómenos implicados

De la Orden, comparando la investigación evaluativa con la investigación estricta, caracteriza la investigación evaluativa con los siguientes matices diferenciadores (De la Orden 1985, p134-135):

a) Los juicios de valor se explicitan no sólo en la selección y definición del problema cuya responsabilidad comparte el evaluador con otras instancias, aquellas de las que el programa depende, sino también en el desarrollo y aplicación de los procedimientos de estudio.

b) Resulta difícil, y a veces inadecuado, formular hipótesis precisas.

c) La replicación es prácticamente imposible, dado que el estudio de evaluación está íntimamente vinculado a un programa determinado en una situación específica y en un momento concreto de su desarrollo.

d) Los datos que hay que recoger están condicionados por la viabilidad del proceso. Las opciones cuando son posibles reflejan juicios de valor de los administradores de los programas. Con frecuencia se constatan diferencias entre los datos accesibles y datos deseables para el evaluador y para los responsables del programa.

e) Muchas variables relevantes sólo superficialmente son susceptibles de control. La aleatorización, como técnica general de control de la varianza sistemática debida a la influencia de variables extrañas al estudio, es muy difícil de conseguir en la investigación evaluativa.

f) El criterio de decisión, en el orden a la continuación, modificación ampliación o sustitución del programa, es responsabilidad de la agencia administradora del programa o de la audiencia a quien se dirige el informe de evaluación.

g) El informe evaluativo debe adaptarse a las exigencias de quien toma las decisiones sobre el programa.

Stufflebeam Et. Al.,:(Ibidem, op. cit.: p21) señalan que al realizar una evaluación hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si la evaluación debe ser comparativa.
2. Principales utilización de la evaluación
3. Hasta qué punto los evaluadores necesitan cualificaciones especiales.

En referencia al primer punto, dependiendo de las circunstancias una evaluación puede ser legítimamente comparativa o no comparativa en función de la audiencia y de qué es lo que necesita saber del objeto de la evaluación.

En general, la evaluación debe ser comparativa antes de que empiece el proceso, no comparativa durante el proceso (para que permita concentrarse en lo que resulte mejor para el desarrollo del servicio, y periódicamente comparativa después del proceso).

Pasando al segundo punto, hay tres principales funciones de la evaluación, y estas son:

- a. Perfeccionamiento.** Se refiere a la información que se proporciona para asegurar la calidad de un servicio o para mejorarla. Hay que prestar mucha atención a las necesidades de los consumidores, y a la relación existente entre el proceso y los resultados.

- b. Recapitulación.** Se trata de análisis retrospectivos de proyectos ya terminados, programas ya hechos o productos ya acabados. La información no va dirigida al personal encargado de su desarrollo, sino a los patrocinadores y consumidoras. Debe incluir una valoración de la eficacia de lo invertido, siendo también importantes las comparaciones con los más importantes competidores. La información que se deriva de estos profundos estudios y de las encuestas comparativas es muy interesante para la audiencia en este tipo de situaciones.

- c. Ejemplificación.** Básicamente, la evaluación y la investigación son actividades distintas. La primera se dedica a considerar todos los criterios que se utilizan en la determinación de un valor, mientras que la segunda se limita más bien al estudio de ciertas variables que tienen un interés teórico. Las evaluaciones suelen utilizar métodos subjetivos y no están tan estrechamente controladas ni sujetas a manipulación como las investigaciones. No obstante, los resultados obtenidos, en un cierto periodo de tiempo, evaluando servicios pueden facilitar la información que luego será utilizada para crear y ensayar una teoría. Y sin duda, los

resultados de las evaluaciones deberían conducir y conducen, de hecho, a unas conclusiones más concretas e interesantes en el terreno de la investigación.

Los evaluadores, al planificar sus estudios, deben tener en cuenta que sus conclusiones pueden ser utilizadas en el contexto de una investigación que se proponga una comprensión más amplia de los fenómenos examinados en la evaluación.

Es por ello, que con una planificación minuciosa y cuidadosa las evaluaciones pueden servir no sólo como guía de programas operativos, o como resumen de sus contribuciones, sino también para ilustrar investigaciones concretas o cuestiones teóricas.

El tercer aspecto que habla sobre hasta qué punto los evaluadores necesitan cualificaciones especiales, indica que deben mantener ciertos criterios o normas en su trabajo. Se tiene que tomar en cuenta qué valores deben ser mencionados al juzgar los resultados, qué criterios deben ser adoptados y cuáles deben tener preferencia, si la evaluación debe ser comparativa, si debe estar capacitada para guiar el desarrollo, para responsabilizar a los profesionales, ordenar las operaciones o promover nuevas intuiciones acerca de los fenómenos implicados para que la audiencia confíe en los resultados. Las buenas evaluaciones deben ser realizados por personal especializado.

El método recomendado es el ecléctico. El evaluador debe conocer un amplio espectro de técnicas adecuadas. Entre las áreas técnicas que deben conocer a fondo los investigadores se encuentran las siguientes: las entrevistas, los informes preliminares, el análisis de contenidos, la observación, el análisis político, el análisis económico, el examen investigativo, los informes técnicos, el estudio del caso, la evaluación sin metas, la escucha de opiniones contrapuestas,

las asociaciones de defensa, las listas de control, la elaboración de pruebas, el análisis estadístico, el diseño de la investigación, el análisis sistemático, la teorización y la administración del proyecto. Se debe poner énfasis en conseguir que la metodología responda a las necesidades de los profesionales y aquellos a los que sirven (Ibidem op. cit., p25)

Normas.

Para que la evaluación se considere formal, es necesario que los evaluadores cumplan con normas exigentes referentes al trabajo y al servicio que realizan así como lo hacen profesionales de otras áreas como contadores abogados, médicos o gobierno.

En la actualidad existen dos conjuntos de normas para las evaluaciones: El primero es el grupo de treinta normas formuladas por el Joint Committtee on Standards for Ecuational Evaluation (JCSEE). El otro es una serie de cincuenta y cinco normas formuladas por la Evaluation Research Society (ERS).

Por experiencia se sabe que las ERS están examinadas con mayor profundidad dentro de las normas del Joint Committee. Mientras que éstas han sido elaboradas por un comité integrado por diecisiete miembros nombrados por doce organizaciones profesionales que abarcan alrededor de dos millones de miembros, las ERS han sido elaboradas por aproximadamente dos mil miembros. La gran diferencia es que las Normas del Joint Commitee incluyen tanto al cliente como al que realiza los servicios evaluativos.

El resultado son las treinta normas siguientes: (Ibidem, op. cit. p27)

- A Normas de Utilidad.** Concebidas para asegurar que una evaluación proporcione las informaciones prácticas que necesita una audiencia determinada.

- A1 Descripción de la audiencia
- A2 Credibilidad del evaluador
- A3 Alcance y selección de la información
- A4 Interpretación valorativa
- A5 Calidad del informe
- A6 Difusión del informa
- A7 Oportunidad del informe
- A8 Impacto de la evaluación

B Normas de viabilidad. Creadas para asegurar que una evaluación sea realista, prudente, diplomática y moderada.

- B1 Procedimientos prácticos
- B2 Viabilidad política
- B3 Eficacia de los costes

C Normas de honradez. Concebidas para asegurar que una evaluación sea realizada legal y éticamente y, a la vez, con el debido respeto por el bienestar de todos los que intervienen en ella, así como de aquellos que están interesados en las conclusiones.

- C1 Obligación formal
- C2 El conflicto de intereses
- C3 Informes completos y claros
- C4 El derecho del público a saber
- C5 Los derechos humanos
- C6 Relaciones humanas
- C7 Información equilibrada
- C8 Responsabilidad fiscal

D Normas de Precisión. Creadas para asegurar que una evaluación revele y transmita una información técnicamente exacta acerca de las características del objeto que está siendo estudiado, para poder determinar su valor o mérito.

- D1 Identificación del objeto
- D2 Análisis del contexto
- D3 Descripción de intenciones y procedimientos
- D4 Fuentes de la información viables
- D5 Determinar la validez
- D6 Determinar la exactitud
- D7 Control Sistemático de los datos
- D8 Análisis de la información cuantitativa
- D9 Análisis de la información cualitativa
- D10 Conclusiones justificadas
- D11 Objetividad en el informe

La utilización de las normas no sirve únicamente para controlar la calidad del informe ya terminado, sino como asesoramiento durante la realización de la evaluación ya que pueden aplicarse en cualquier etapa del proceso evaluativo. En este trabajo se cumplieron aquellas que fueron aplicables.

Diseños de Investigación Evaluativa.

Dentro de los diseños de investigación evaluativa se tienen tres tipos de orientaciones (Ibidem, op. cit., p183):

1. La perspectiva empírica – analítica
 - a) Diseños basados en objetivos
 - b) Diseño de análisis de sistemas
 - c) Diseño basado en el método científico

2. El continuo metodológico
 - a) UTOS (Unidad –Tratamiento-Operación-Setting (marco de acción))

- b) CIPP (contexto, entrada –input-, proceso y producto)
- c) Contrapuesto

3. La perspectiva humanística – interpretativa

- a) Diseño respondente
- b) b) Diseño iluminativo
- c) Diseño sin metas
- d) Diseño democrático

La presente investigación queda comprendida en el continuo metodológico en el CIPP (contexto, entrada –input-, proceso y producto) ya que esta orientada a la toma de decisiones; se centra en “quién” y “cómo” se deben tomar las decisiones y proporcionar a los usuarios de la información el conocimiento de dónde radican los elementos determinantes de su acción educativa, qué actividades, acciones y opciones están afectadas por dichos elementos y de qué manera la información evaluativa puede incrementar el potencial educativo de los programas.

En este contexto, la investigación es utilizada tanto para el perfeccionamiento de un programa como para enjuiciar su valor, y el proceso de investigación suele estructurarse en tono a las necesidades detectadas.

El diseño utilizado será el creado por Stufflebeam (Stufflebeam 1995; 193-194) llamado CIPP (Contexto, Input o Entrada, Proceso y Producto) cuyo objetivo fundamental es ayudar a los directores y profesorado de una institución educativa a obtener y utilizar una información continua y sistemática a fin de satisfacer las necesidades más importantes o, al menos, hacer lo posible con los recursos de que dispongan.

Dentro del diseño CIPP tenemos cuatro tipos de evaluaciones diferentes:

- Del contexto como ayuda para la designación de metas.
- De entrada como ayuda para dar forma a las respuestas
- Del proceso como guía en su realización y
- Del producto al servicio de las decisiones de reciclaje.

Para llevar a cabo la investigación se utilizarán la evaluación del contexto, entrada y producto.

Evaluación de Contexto(Ibidem, op. cit. p194):

Objetivo: Definir el contexto institucional, identificar la población objeto d estudio y valorar sus necesidades, identificar las oportunidades de satisfacer las necesidades, diagnosticar los problemas que subyacen en las necesidades y juzgar si los objetivos propuestos son los suficientemente coherentes con las necesidades valoradas.

Método: Controlar las limitaciones potenciales del procedimiento y permanecer alerta ante las que no se esperaban, mediante la obtención de información específica de las decisiones programadas, la descripción del proceso real, la continua interacción con el personal del proyecto y la observación de sus actividades.

Relación con la toma de decisiones en el proceso de cambio: Decidir el marco que debe ser abarcado, las metas relacionadas con la satisfacción de las necesidades o la utilización de las oportunidades y los objetivos relacionados con la solución de los problemas, por ejemplo, la planificación de los cambios necesarios. Y proporcionar una base para juzgar los resultados.

La evaluación del contexto se aplica en esta investigación cuando se plantea en el capítulo primero la universidad en dónde se lleva a cabo, el

modelo de hombre en el que basa su filosofía institucional, después se aborda a la carrera de forma más específica. Con esto se enmarca perfectamente en dónde y cómo se llevó a cabo el trabajo de campo. Se define también que este trabajo de investigación se centrará en el alumno, dejando de lado el proceso del profesor, mismo que puede ser trabajo de investigación de otra tesis.

Evaluación de Entrada (Ibidem)

Objetivo: Identificar y valorar la capacidad del sistema, las estrategias de programa alternativas, la planificación de procedimientos para llevar a cabo las estrategias, los presupuestos y los programas.

Método: Inventariar y analizar los recursos humanos y materiales disponibles, las estrategias de solución y las estrategias de procedimiento referentes a su aplicabilidad, viabilidad y economía. Y utilizar los métodos como búsqueda de bibliografía, las visitas a programas ejemplares, los grupos de asesores y ensayos piloto

Relación con la toma de decisiones en el proceso de cambio: Seleccionar los recursos de apoyo, las estrategias de solución y las planificaciones de procedimientos, esto es, estructurar las actividades de cambio. Y proporcionar una base para juzgar la realización.

La evaluación de entrada se utiliza en el presente trabajo en la parte teórica en los capítulos II y III donde se explica ampliamente el marco de referencia sobre las diferentes líneas de investigación en el campo de la evaluación de los aprendizajes de matemática y las respuestas que se encontraron a ¿por qué reprueban los alumnos matemática?. En la parte práctica se establece que los instrumentos a utilizar para dar respuesta al problema planteado y a las preguntas rectoras son el examen de ubicación a fin de llevar a

cabo la integración de los grupos básico y avanzado, el test de aptitud numérica, el test de actitud hacia la matemática a fin de poder medir en qué situación inicial se encuentran los alumnos y se hará una reaplicación de estos instrumentos en caso de que se considere pertinente. Se elaborará un cuestionario cualitativo a fin de tener un panorama completo de la problemática de los estudiantes.

Evaluación del Producto (Ibidem):

Objetivo: Recopilar descripciones y juicios acerca de los resultados y relacionarlos con los objetivos y la información proporcionada por el proceso e interpretar su valor y su mérito.

Método: Definir operacionalmente y valorar los criterios de los resultados, mediante la recopilación de los juicios de los clientes y la realización de análisis cualitativos y cuantitativos.

Relación con la toma de decisiones en el proceso de cambio: Decidir la continuación, finalización o readaptación de la actividad del cambio y definir un informe claro de los efectos (deseados y no deseados, positivos y negativos).

El propósito de una evaluación del producto es valorar, interpretar y juzgar los logros de un programa. La continua información acerca de estos logros es importante durante todo el ciclo de un programa como en su final, y la evaluación del producto debe, a menudo, incluir una valoración de los efectos a largo plazo.

El principal objetivo es averiguar hasta qué punto el programa ha satisfecho las necesidades del grupo al que pretendía servir; además debe ocuparse ampliamente de los efectos del programa, incluyendo los efectos deseados y no deseados, así como los resultados positivos y los negativos.

La evaluación del producto se lleva a cabo en el capítulo V donde se analiza la información obtenida de los instrumentos tanto cuantitativos como cualitativos los cuales se triangulan metodológicamente a fin de poder valorar, interpretar y juzgar los logros del programa que consiste en tener el grupo de avanzados con seis horas clase semanales y el grupo de básico con ocho horas semanales y verificar si las aptitudes o habilidades numéricas y la actitud hacia la matemática tienen relación directa con la calificación obtenida.

Diseño de la Metodología para la Investigación

Identificación del cliente y audiencias

Esta investigación se realiza por encargo de la Dirección de la Escuela de Finanzas. La Academia de Matemáticas de la misma escuela y la Academia de Matemáticas de la Universidad Panamericana, Campus Guadalajara están interesadas en los resultados del presente estudio.

Sujetos de estudio

Los sujetos de estudio serán los alumnos que cursan el primer semestre de la Licenciatura en Administración y Finanzas en el semestre comprendido de agosto a diciembre del año dos mil. La muestra queda comprendida por 65 (100%) alumnos de los cuales 23 (35.38) son mujeres y 42 (64.62%) son varones. Los profesores en esta investigación no serán sujetos de estudio ya que la misma se centrará en el estudiante.

Estrategia General

La presente investigación será de tipo cuantitativo – cualitativo y las técnicas utilizadas para la recogida de datos serán: Cuestionario abierto con una parte representativa de la muestra, y la aplicación de los instrumentos de medición de aptitud numérica, actitud hacia la matemática y examen de ubicación.

Instrumentos de medición:

Los instrumentos de medición utilizados serán:

Un examen de conocimiento de ubicación, se aplicará el test de aptitud numérica elaborado por G.K. Benneett, H. G. Seashore y A. G. Wesman y el test de actitud matemática elaborado por L. Aiken en una escala bipolar tipo Likert.

Examen de Ubicación

Con el fin de poder decidir cuáles de los alumnos que fueron aceptados en la carrera deben pertenecer a grupo de avanzados y cuáles al de básicos. Los profesores de la materia con la aprobación del coordinador de la academia de Matemáticas de la carrera elaboraron el examen de ubicación que consta de 40 ejercicios con respuesta de opción múltiple. Este es un examen de conocimientos que comprende álgebra básica y forma parte también del capítulo primero del temario de la materia. Se tomó la decisión de que 29 aciertos hacia arriba pertenecerían al grupo de avanzados y de 28 hacia abajo al grupo de básicos, en función de la media del grupo ya que era necesario que estuvieran equilibrados en su número. No se permitió el uso de calculadora y ni se intencionaron los ejercicios.

Test de aptitud numérica (Benneet Et. Al., 1995, p30-48)

De acuerdo a la definición de aptitud planteada se desprende en primer lugar, no se presupone su carácter exclusivamente hereditario; es el resultado de la interacción de la herencia y el medio; el individuo nace con unas ciertas potencialidades e inicia inmediatamente unos aprendizajes; para cada cosa que aprende le faculta para aprender otras nuevas. En segundo término, la aptitud es un concepto muy amplio; abarca cualquier característica que predisponga al aprendizaje, incluyendo la inteligencia, la instrucción alcanzada, la personalidad y los intereses.

Este es un instrumento elaborado por G.K. Benneett, H. G. Seashore y A. G. Wesman y ampliamente probado ya que forma parte de la batería de tests de Aptitudes Diferenciales que aplica como perfilado de los alumnos, el departamento Psicopedagógico de la Universidad por encargo expreso de la carrera. Finanzas, desde hace cinco años, ha pedido la aplicación de este instrumento para sus alumnos de nuevo ingreso. Al ser aplicado y calificado por un departamento especializado se garantiza la fiabilidad del mismo.

La batería de test de Aptitudes Diferenciales consta de ocho tests: cuatro miden aptitudes en el sentido más estricto del término (razonamiento verbal, aptitud numérica, relaciones espaciales y razonamiento abstracto); dos son tests de suficiencia con valor predictivo (uso del idioma y ortografía y sintaxis). Las mediciones eligen variables de probada utilidad en las labores de orientación pedagógica y vocacional.

El factor de capacidad mental general explica gran parte de la varianza de todos los tests, salvo el de razonamiento mecánico. Sin embargo los tests son satisfactoriamente independientes entre sí: la correlación media entre subtests es de 0.38

Se dispone de abundante información sobre la validez predictiva de los tests con respecto a los cursos de enseñanza superior y universitarios. Existe poca información disponible, concurrente o predictiva para el éxito en vocaciones o programas específicos.

La puntuación de razonamiento verbal y aptitud numérica puede ser usada como medida de la capacidad académica general. Todos los subtest, excepto el de razonamiento mecánico son tests de potencia, con límites de tiempo muy amplios.

Los tests son los bastante largos como para dar resultados fiables. El coeficiente medio de fiabilidad es de 0.88 (calculado usando el método de mitades, con excepción del test de razonamiento mecánico). Se expresan en normas centiles que indican los cambios de aptitud resultantes de una madurez y experiencia crecientes. Son test de papel y lápiz.

Con esta prueba se intenta apreciar la capacidad para comprender relaciones numéricas, razonar con material cuantitativo y manejar hábilmente este tipo de conceptos.

Los problemas que se presentan en la forma que es habitual en los tests de cálculo numérico, reduciendo al mínimo la utilización del lenguaje, con el objeto de evitar, en lo posible, la interferencia de los factores verbales. La simple inspección de los elementos incluidos muestra que, con ello, no se ha sacrificado la posibilidad de apreciar la aptitud de razonamiento matemático. Si bien, algunos de los elementos sólo miden destreza en el cálculo, la mayoría de ellos exigen comprensión de relaciones numéricas y presentan una complejidad análoga a la que puede plantearse en términos verbales. Puede utilizarse para predecir el éxito en los estudios que requieran esencialmente el manejo de términos cuantitativos.

El test de aptitud numérica se utilizará en esta investigación para medir las habilidades numéricas de los alumnos que ingresan a la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara.

Test de actitud matemática.

Se utilizará como definición de actitud la formulada por Katz y Stotland (1959). Según su punto de vista una actitud consiste en tres componentes:

a) Cognoscitivo: en el componente cognoscitivo incluyen las creencias que se tienen acerca de un objeto. Respuestas perceptivas, afirmaciones verbales de creencias.

b) Emocional o afectivo: Se refiere a las emociones o sentimientos objeto ligado con el objeto de la actitud.

c) Tendencia a la acción o conativo: Incorpora la disposición conductual del individuo de responder a la acción.

El medir las actitudes es una tarea difícil ya que significa conocer lo que realmente una persona siente y valora. En la medición de actitudes es de interés primordial el obtener una puntuación con una confiabilidad adecuada que pueda representar la intensidad de los sentimientos de cada persona hacia una manifestación de actitudes o en contra de ella.

Las escalas son instrumentos que se utilizan para determinar diferencias de grado o intensidad con respecto a algún objeto actitudinal (Aiken, 1996). Éstas permiten establecer diferencias de grado entre individuos respecto a una actitud y, de este modo, superar la simple apreciación absoluta de presencia o ausencia de una actitud.

La determinación de una actitud se puede realizar de dos modos distintos: a) el propio individuo es quien manifiesta su postura a través de las respuestas dadas en una escala o procedimiento; y b) una o varias personas sitúan al individuo, es una escala de atributo.

El documento original fue diseñado por L. Aiken (1996) en una escala tipo bipolar tipo Likert de cinco puntos (totalmente de acuerdo – totalmente en desacuerdo) conteniendo 24 ítems, de los cuales 12 son afirmaciones positivas y 12 son afirmaciones negativas.

Este constructo se enfoca en los tres componentes de las actitudes, los cuales son: cognoscitivo, conductual y afectivo. Ocho de cada tipo de ítems (positivos y negativos) corresponden a cada uno de estos tres componentes.

De lo afectivo se tomaron como indicadores: el gusto, lo divertido y lo agradable; y sus contrarios, el disgusto, lo aburrido y lo desagradable (ítems 5+, 8+, 9-, 12-, 13+, 17-, 20-, 21+).

De lo cognoscitivo se tomaron como indicadores: lo fácil, la comprensión, la importancia, la utilidad, el interés; y sus contrarios, lo difícil, lo incomprensible, la no-importancia, la inutilidad, el desinterés (ítems: 1-, 3+, 4-, 11+, 15-, 16+, 19+, 23-).

En lo conductual, simplemente se han tomado como indicadores el buscar o rehuir a las matemáticas. (ítems: 2+, 6-, 7-, 10+, 14-, 18+, 22-, 24+).

Aiken probó este constructo en diferentes ocasiones y con diferentes tamaños de muestras y midió la fiabilidad del mismo.

Las escalas aditivas o de Likert están constituidas por un determinado número de preguntas que actúan como reactivos en el sujeto. Él muestra su acuerdo/desacuerdo frente a los enunciados para proceder a una selección estadística. Es deseable, de ser posible que la mitad de los ítems sean positivos y la otra mitad sean negativos respecto al tópico de estudio.

El proceso de aplicación del test será el siguiente:

- 1) Se aplicará test de Escala de Actitudes hacia las matemáticas elaborado por Aiken, en 1980 a la muestra.

2) Puntuaciones de los ítems. Una vez aplicada la escala se procede a la puntuación de las respuestas teniendo en cuenta los ítems positivos y negativos. La puntuación para la escala de cinco grados será:

Juicios Positivos

Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Juicios Negativos

Totalmente de acuerdo	1
De acuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
En desacuerdo	4
Totalmente en desacuerdo	5

3) Una vez recolectados los datos, se vacían a matrices de respuestas directas a la escala, para poder proceder a medir la fiabilidad del instrumento aplicado con el tamaño de la muestra. Y después de esto se realizará el análisis estadístico del instrumento.

Questionario a alumnos

Este cuestionario se aplicará a un grupo representativo de la muestra elegido al azar a fin de poder tener los registros cualitativos sobre la problemática de los alumnos con la materia de matemáticas desde su punto de vista.

Entrevista a profesores de la materia.

Se realizarán entrevistas abiertas a los profesores que imparten la materia a estos grupos.

Registro de Control.

Se llevará registro de los resultados de las calificaciones del examen final del semestre. El periodo evaluado será el comprendido de agosto a diciembre del dos mil, periodo durante el cual se imparte la materia de matemática I.

Debido a los tiempos establecidos para volver a reaplicar los tests de habilidad numérica y actitud hacia la matemática, se llevará a cabo durante el mes de febrero ya que seis meses es el plazo mínimo para aplicar estos instrumentos a la misma persona.

El análisis de datos se hará por triangulación metodológica que define Morse como el uso de al menos dos métodos, usualmente cualitativo y cuantitativo para direccionar el mismo problema de investigación (Arias Valencia 2000).

La triangulación en el análisis lo explica Arias Valencia es el uso de dos o más aproximaciones en el análisis de un mismo grupo de datos para propósitos de validación. Ésta se hace comparando resultados de análisis de datos, usando diferentes pruebas estadísticas o diferentes técnicas de análisis cualitativo para evaluar en forma similar los resultados disponibles. Sirve para identificar patrones similares y así verificas los hallazgos (Arias Valencia 2000).

Menciona Arias Valencia que la mayor meta de la triangulación es controlar el sesgo personal de los investigadores y cubrir las deficiencias intrínsecas de un investigador singular o una teoría única, o un mismo método de estudio y así incrementar la validez de los resultados (Arias Valencia 2000).

La triangulación dentro de los métodos es la combinación de dos o más recolecciones de datos, con similares aproximaciones en el mismo estudio para medir una misma variable. El uso de dos o más medidas cuantitativas del mismo fenómeno en un estudio, también se considera triangulación dentro de los métodos. Los datos se codifican y se analizan por separado y luego se comparan a manera de validar los hallazgos.

Lo racional en esta estrategia es que las flaquezas de un método constituyen las fortalezas de otro; y con combinación de métodos, los observadores alcanzan lo mejor de cada cual, superan su debilidad.

La triangulación entre métodos puede tomar varias formas pero su característica básica puede ser la combinación de dos o más estrategias de investigación diferentes en el estudio de una misma unidad empírica o varias.

Mitchell (cit. en Arias Valencia; 2000) señala cuatro principios que pueden ser aplicados cuidadosamente para maximizar la validez de un estudio de investigación particular, incorporando la triangulación metodológica:

- 1) La pregunta de investigación tiene que ser claramente focalizada.
- 2) Las fortalezas y debilidades de cada método escogido deben complementar al otro.
- 3) Los métodos deben ser seleccionados de acuerdo con su relevancia para la naturaleza del fenómeno bajo estudio
- 4) Debe hacerse una evaluación continua del método escogido durante el curso de la investigación para monitorear si está siguiendo o no los tres principios anteriores.

Por último se señala que la triangulación también tiene problemas inherentes. En primera instancia, un investigador, aceptando las ventajas de la triangulación puede perder de vista las diferencias entre los métodos escogidos. Hay peligro de recoger grandes volúmenes de datos que subsecuentemente no es posible analizar o pueden ser tratados superficialmente. La triangulación provee fortalezas como animación, creatividad, flexibilidad y profundidad en la recolección y en el análisis de datos.

En el capítulo V de este trabajo se realiza el análisis cualitativo y cuantitativo del trabajo de campo y se confronta para obtener diferentes aproximaciones al problema, llevándose así a cabo la triangulación de la información.

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del análisis detallado elaborado en el capítulo V y de las vivencias durante el proceso de la investigación.

CAPÍTULO I

ASPECTOS CONTEXTUALES DE LA CARRERA

CAPÍTULO I

ASPECTOS CONTEXTUALES DE LA CARRERA

Durante el desarrollo del presente capítulo se plantea establecer el contexto del sistema educativo en el que se encuentra ubicado el alumno que entra a estudiar en la Universidad Panamericana para mostrar cuál es la filosofía educativa de la institución, se presenta el desarrollo histórico del Campus Guadalajara, y se plantea el modelo de educación que se pretende enseñar al estudiante universitario que acude a sus aulas.

Se inserta en esta filosofía de hombre a la carrera de Administración y Finanzas y se justifica él por qué existe la materia de matemática I como parte del curriculum de la carrera.

1.1 ¿Qué es la Universidad Panamericana?¹

La Universidad Panamericana (UP) fue fundada en 1967 como una escuela de negocios, el grupo original de académicos y hombres de empresa que dieron vida en aquel año al Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas (IPADE) se convirtió, poco más tarde, en promotor de lo que hoy es la Universidad Panamericana.

La Universidad Panamericana tiene su origen en el Instituto Panamericano de Humanidades (IPH), que nació en 1969 en el sur de la ciudad de México con tres carreras profesionales: Pedagogía, Filosofía y Derecho y una escuela preparatoria.

¹ Tomado de la página web de la Universidad Panamericana <http://www.up.mx/historia>

En el año de 1978 el Instituto Panamericano de Humanidades es elevado al rango de Universidad al integrársele las carreras de Administración y Finanzas, Economía e Ingeniería Industrial y los estudios libres y los diplomados en Filosofía y Pedagogía agregándosele después otras escuelas universitarias como las de Contaduría e Ingeniería Electromecánica, además de los estudios de maestría en las escuelas de Derecho y Economía.

En 1980 se integra a la Universidad Panamericana el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas (IPADE), como su escuela de negocios: el IPADE había desarrollado su primer curso de alta dirección en el año de 1967, y a partir de la iniciativa de empresarios que pasaron por sus aulas en las primeras generaciones es que precisamente surgió la Universidad Panamericana.

La Universidad Panamericana en Guadalajara

En 1981 un grupo de importantes empresarios tapatíos, egresados del IPADE, se convirtieron en promotores de lo que es hoy la Universidad Panamericana en Guadalajara, iniciando sus actividades en agosto del mismo año con tres carreras: Administración y Finanzas, Administración y Relaciones Industriales e Ingeniería Industrial orientadas a necesidades específicas del desarrollo regional.

Se presentan a continuación de forma cronológica los hechos que han marcado el crecimiento de la sede Guadalajara, para darnos una idea más clara de la magnitud de los avances que se han tenido a lo largo del tiempo:

1981: Inicio de la Unidad, en las instalaciones que actualmente ocupan las oficinas del IPADE Guadalajara.

1982: Traslado de las oficinas y aulas de la Universidad a sus propias instalaciones, en su primera unidad de aulas con capacidad para 12 grupos de 40 alumnos en un solo turno.

1983: Apertura de la carrera de Contaduría Pública.

1985: Inicio de la construcción del segundo módulo de aulas.

1986: Apertura de la carrera de Administración y Mercadotecnia, Pedagogía y Derecho.

1989: Apertura de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

1992: Apertura de la carrera de Ingeniería Civil en Administración.

1993: Apertura de la carrera de Administración y Negocios Internacionales.

2001: Se otorga la categoría de Campus a la sede Guadalajara

2002 : Apertura de la carrera de Comunicación

Actualmente la Universidad Panamericana Guadalajara cuenta con 11 Licenciaturas, 8 Especialidades, 5 Maestrías y 3 Diplomados.

1.2 Modelo Panamericano²

El objetivo primordial de la Universidad Panamericana consiste en desarrollar en el estudiante universitario una sólida preparación, armonizada en un mismo contexto con aspectos científicos, culturales, sociales, cívicos y morales

² Llano Cifuentes Carlos. Características de la Universidad Panamericana. Nota Técnica Universidad Panamericana Guadalajara.

que de como resultado una formación integral de ese universitario, como futuro profesional pero sobre todo, como hombre y como mujer que es.

La formación integral que proporciona la Universidad, favorece el desarrollo de las capacidades intelectuales necesarias para integrar armónicamente todos los ámbitos del saber. Dicha formación constituye la base para el diseño congruente de un proyecto de vida propio, que favorezca el desarrollo de las capacidades intelectuales y morales requeridas para llevarlo a cabo en la dimensión individual y social.

Para ello, la Universidad Panamericana procura la colaboración de profesores y catedráticos de prestigio profesional y humano que combinen la experiencia con una sólida preparación teórica y técnica en sus particulares áreas de acción, así como tratar de lograr una educación personalizada, para esto cuenta con la asesoría académica y un tercer objetivo que es lograr la adecuación de los programas y métodos universitarios al entorno social y económico.

Para el logro de los objetivos planteados, la Universidad Panamericana desarrolla una actividad académica en la que se entremezclan armónicamente tres metodologías didácticas que han demostrado en otras universidades del mundo sus ventajas.

La primera consiste en el tradicional sistema de la lección basada en la exposición del catedrático, acompañada en algunas materias por trabajos de campo, análisis en laboratorio, seminario de investigación o profundización temática en diferentes lecturas complementarias sobre el tema.

La segunda es la relativa al método del caso en la que el estudiante profundiza inicialmente de manera individualizada en un caso práctico real que contempla diversos problemas propios de la materia a considerar. Posteriormente

el alumno coteja los hechos descubiertos, los problemas y las posibles soluciones con otros compañeros en mesas redondas reducidas y posteriormente ya con la intervención del profesor se discute grupalmente el mismo caso sacando a relucir conclusiones, técnicas y términos en un plano de profesionalidad.

Por último se cuenta también con un seminario práctico a desarrollarse en la empresa, en donde el alumno aún en periodo estudiantil puede, de la mano de profesores universitarios y técnicos de la empresa, adentrarse en el ámbito empresarial y llevar a la práctica lo estudiado en el aula. (Universidad Panamericana, s/f).

El modelo panamericano de educación se basa en tres pilares (citado Ibarra, Ramón, Rector de la Universidad Panamericana en el Claustro de Profesores 1999):

1.2.1 Excelencia académica

Es objetivo de la Universidad Panamericana, desarrollar en el estudiante universitario una sólida preparación académica que, al armonizar en un solo contexto los aspectos científicos, culturales, sociales y morales, dé por resultado hombres capaces de afrontar, con éxito, las continuas demandas que se suscitan en la estructura del mundo contemporáneo. De esta manera, se tiene como meta la formación de jóvenes profesionistas que reúnan como atributos fundamentales: alto conocimiento de su profesión, estima y respeto de los valores humanos fundamentales, afán de servicio a los demás.

La Universidad Panamericana busca preparar personas que a través del ejercicio de su profesión transmitan, con un efecto multiplicador, la formación recibida contribuyendo de modo eficaz y positivo a transformar el medio socio-económico de México.

1.2.2. Educación personalizada (Comité de Filosofía Institucional, Marzo 1997)

La Universidad Panamericana se caracteriza por el empeño en atender y respetar a cada persona como corresponde a la dignidad e irrepetibilidad del ser humano, buscando el enriquecimiento y la mejora de cada uno, según sus circunstancias. Porque se pretende que los alumnos se comporten como personas individuales y pensantes, con convicciones y opiniones propias, lo primero es tratarles como tales.

Existe un número de profesores para conocer a todos y cada uno de sus alumnos, y a la vista de sus cualidades personales orientarles el camino concreto e individual a seguir. Conscientes de que invertir en el hombre es la mejor inversión que puede hacerse.

1.2.3. Orientación Ética (Comité de Filosofía Institucional, Marzo 1997)

La comunidad Universitaria constituida por alumnos, profesores, directivos y administrativos, se funda en una escala de valores cristianos que confieren unidad a la enseñanza y están presentes de manera operante en las relaciones interpersonales.

Concepto de hombre y educación en el modelo Panamericano

Como en toda institución educativa, las exigencias básicas de la Universidad Panamericana son consecuencia del concepto de educación y hombre que se sustenta.

Se entiende por educación la ayuda que una persona (o una institución) presta a otra para que se desarrolle y perfeccione en los diversos aspectos (materiales y espirituales, individuales y sociales) de su ser.

La educación es un proceso permanente de actualización, ordenada y jerarquizada, de todas las potencialidades y capacidades del hombre; debe seguir las leyes intrínsecas del desarrollo de su propia naturaleza, de tal forma que llegue a plenitud y madurez a que está llamado, y pueda con su propio fin.

Concebida así, se manifiesta la educación como un desarrollo que es siempre intencional, conocido y querido por el educando; siendo éste el agente principal del proceso educativo.

El hombre es una criatura, síntesis única de materia y espíritu, con una vocación única, intransferible y trascendente. Cada hombre es un ser único, con un cuerpo con un alma concreto, distinto y separado de otro ser; jamás repetido ni repetible.

Dotado de una naturaleza racional - su inteligencia y voluntad, facultades de su espíritu, son sus notas verdaderamente propias y específicas - el hombre es persona: - consciente de su propio ser y vida, capaz de decidir sobre el rumbo y fin de su existencia; un sujeto libre, consciente de sus actos y capaz de tomar decisiones sobre lo mismo, con lo cual adquiere un compromiso, es responsable; y por todo ello, posee una dignidad inalienable.

El hombre se encuentra abierto a los valores trascendentes y absolutos, como la verdad, el bien, la justicia a los que naturalmente aspira y a los que tiene derecho, porque de ellos depende su auténtica felicidad y realización.

La persona humana está ordenada a la relación con los otros, es dialógica, sociable por naturaleza, no solo porque necesita absolutamente de los demás sino también, por que está unido con vínculos esenciales, a todos los hombres, forma

con ellos una comunidad; entrando en su primera y principal obligación el darse y entregarse a los demás entrega de la que depende su propia perfección.

En estos conceptos y persona, la Universidad Panamericana fundamenta toda su filosofía centrada en la educación personalizada que persigue como fin la formación integral y permanente del alumno. (Llano Cifuentes, 1980)

Al hablar de las características (Ibidem) de la Universidad Panamericana, debe subrayarse lo que su director, Sergio Raimond - Kedilhac afirmó en la ceremonia de inicio del actual curso lectivo: ' La Universidad Panamericana no pretende ser una universidad excepcional o extraordinaria. Como lo decía Sergio Raimond - Kedilhac, ' lo extraordinario nuestro es lo ordinario. Somos, simplemente, una Universidad que tiene un alto porcentaje de profesores de dedicación total, quienes en efecto se dedican totalmente a la Universidad; una Universidad que cuenta con un alto porcentaje de alumnos de tiempo completo, los cuales efectivamente dedican ese tiempo al estudio universitario; una universidad cuyos profesores imparten un promedio de 95 de 100 clases que tengan programadas y sus alumnos asisten por lo menos a 9 de las 10 clases a las que deben concurrir; que son sometidos a exámenes frecuentes, de progresiva exigencia, en un proceso ininterrumpido de selección: alumnos que aprenden lo que es conveniente aprender para ser útiles, en donde habrán de trabajar en el futuro, y no son por tanto objeto de lo que podría llamarse la peor deformación profesional del maestro: enseñar algo por el sólo título de que él lo sabe, sin preguntarse por el valor real y objetivo de aquello que enseña. Ustedes estarán de acuerdo conmigo que esto, que es el trabajo ordinario de una universidad, resulta hoy extraordinario.

El alumno de la nuestra aprende mucho, indudablemente: de lo contrario quedaría fuera del contexto social contemporáneo. Pero la Universidad que pretende serlo, ha de darle a todos sus estudios una perspectiva de unidad, que

es el otro polo de su naturaleza. Son múltiples los enfoques bajo los que puede surgir esta concepción global universitaria, pero ha de elegirse uno, si no queremos que los estudios superiores sean un inacabable trabajo de costuras y parches, a lo que parece haberse reducido el quehacer intelectual de nuestro tiempo. La Universidad Panamericana pone particular acento en la unidad orientadora de todos estos saberes; y ha decidido que sus estudios se unifiquen en la formación integral de la persona. Esa es la unidad integradora de nuestra tarea. Para decirlo de una manera no del todo exacta, pero representativa, no perseguimos meros ideales abstractos - el bien de la humanidad, el desarrollo del país, la eficacia de la empresa, el avance de la ciencia, etc. - sino una finalidad concreta; que cada persona que pase por nuestras aulas potencie sus máximas posibilidades como tal, como persona, con todo los atributos que la hacen poseedora de ese título; desde la libertad hasta el sentido del servicio a los demás, sin olvidar tampoco la ampliación de sus conocimientos.

No obstante, suele confundirse el desarrollo integral del hombre con el conocimiento académico de su autonomía, de su historia, de su arte, de sus reflejos condicionados, de sus mecanismos de defensa, y de tantas cosas más. Quienes así se confunden, se hacen meritorios de aquella fuerte expresión de Emanuel Samek: " no saben nada de quién es aquel hombre del que lo saben todo".

En la Universidad Panamericana el desarrollo integral del alumno coincide con un proceso que parte de una verdad incondicional acerca del hombre como base para configurar un proyecto de la propia existencia y como fuerza o impulso para realizarlo.

Esto es fácil de decir, pero difícilísimo de llevar a cabo, particularmente en el momento actual de los estudios universitarios, al punto que debemos decir - sin incurrir en injusticias - que, respecto de ellos, la Panamericana está haciendo una

tarea no ya repetitiva, no ya complementaria, sino que en cierta forma trabaja en contra la corriente.

Hay realidades que tienen valor por sí mismas, sea cual sea la ideología política que las analice, interprete o aproveche. Lo más importante en ellas no es su trato político; su valor no deriva de ser materia susceptible de convertirse en carnada de disputa ideológica. Lo más importante en la interpretación de Martín Hedegger es el saber si tiene un concepto objetivo o subjetivo de la realidad y no el saber si fue rector de su Universidad bajo el régimen nazi. De considerarlo así, las universidades, como desgraciadamente lo contemplamos hoy, se constituyen en simples campos de adiestramiento para neófitos de partido. Hay otras claves más profundas para interpretar las realidades que nos rodean, incluyendo las propias realidades políticas y sociales; lo profundo y lo superficial, lo justo o lo injusto, lo noble o lo vil, o, como lo dice con fuerza Solzhénitsyn, lo que resulta grande o pequeño medido en sus dimensiones morales.

La Universidad Panamericana es una universidad que busca la verdad - lo cual no significa que la encuentra siempre, pero sí que intenta encontrarla -, que busca la verdad por encima de las opiniones subjetivas; que intenta orientar a sus alumnos con juicios de valor apreciativos de los hechos, por encima de su mera descripción fenomenológica; que pretende mostrarles la norma o la ley por encima de las estadísticas de los promedios; y que investiga para que las interpretaciones de la realidad se hagan desde un punto de vista moral antes que desde un punto de vista político.

1.3 Principios del Modelo Panamericano (Comité de Filosofía Institucional, Marzo 1997)

Se consideran, por lo mismo, como los principios básicos que animan toda la tarea educativa de la Universidad Panamericana:

1) Amor universal a la verdad

La misión de la Universidad responde al derecho y al deber del ser humano a buscar, conocer, acrecentar y transmitir las verdades comunes a todos.

Por medio de la promoción de la investigación, la colaboración y la formación científica y humana de profesores y alumnos, se consigue la unidad en el conocimiento, el compromiso con la verdad y la coherencia de vida con mentalidad científica, abierta, creativa y responsable.

Se procura dar respuesta a la problemática humana perenne - en el orden natural y trascendente - y solución a las preocupaciones humanas de la sociedad.

2) Una extremada consideración y respeto por la libertad y dignidad de la persona humana

En la Universidad Panamericana se respeta y fomenta la legítima libertad de cada miembro de la comunidad universitaria.

Se busca y difunde la verdad, y un real pluralismo en la investigación, la docencia y la difusión cultural.

El trabajo y la convivencia en la Universidad se desarrollan en un clima de libertad y cordialidad.

3) Inquebrantable voluntad de servicio.

La Universidad fomenta las condiciones necesarias, tanto materiales como culturales, que permitan a sus profesores y alumnos, así como a los demás integrantes de la comunidad universitaria, no solo conocer la

verdad y vivir conforme a ella, sino transmitirla y hacerla accesible a otros.

Para este efecto, la Universidad Panamericana, diseña y programa sus estudios, de tal suerte que se pueda realizar una eficaz acción social, particularmente sensible hacia las comunidades menos favorecidas.

La Universidad afianza su quehacer formativo, tanto hacia las jóvenes generaciones como a los adultos, en la transmisión de una visión positiva y una actitud, abierta y alegre ante las personas y los acontecimientos. Algo muy distinto a la ingenuidad y a la autosuficiencia.

Fomenta un compromiso serio y a la vez optimista, caracterizado por el sentido práctico y el buen humor en las relaciones interpersonales y en el mejoramiento de las estructuras sociales.

Estos principios explican que en la Universidad Panamericana exista una auténtica libertad académica. Libertad para profesores y alumnos puedan orientar su labor de investigación y difundir sus hallazgos, sin más limitaciones que la fidelidad a la verdad, el rigor metodológico y el cumplimiento de sus deberes académicos. Libertad, con la honestidad intelectual que exige al profesorado mostrar a los alumnos lo verdadero como verdadero, lo erróneo como erróneo y lo opinable como opinable, en el campo de lo especulativo y lo práctico, a fin de que aquellos puedan normar un criterio de acción propio. Con lo cual, quedan desechadas actitudes de cómodo escepticismo, el falseamiento de la verdad para el halago de un determinado auditorio y la parcialidad cuando un asunto admite diversas opiniones legítimas

1.4 ¿Qué es la carrera de Administración y Finanzas? (Currícula autorizada por la SEP 1994)

La Escuela de Administración y Finanzas tiene como objeto primordial hacer del alumno un verdadero profesionalista de la empresa; capaz de tomar decisiones, de emprender hacia las oportunidades y de asumir riesgos y compromisos, con capacidad para dirigir el trabajo y recursos que se pongan en sus manos.

El conocimiento profundo y bien cimentado de las principales áreas que concurren en la empresa, el desarrollo de habilidades y actitudes y la sólida formación humanística y cultural que se dan en la carrera de Administración y Finanzas en la Universidad Panamericana, potenciarán las cualidades directivas del alumno y lo prepararán en el manejo de las herramientas administrativas, con marcado énfasis en el terreno de las finanzas.

El plan de especialización en finanzas comprende, tanto el área institucional, operación de casas de bolsa, bancos y seguros; como la revisión profunda de las finanzas empresariales, clave de la supervivencia, éxito o fracaso en estos momentos y cuyo manejo estratégico hace la diferencia entre la baja rentabilidad o las pérdidas y las grandes utilidades en una misma empresa.

La urgente necesidad de individuos capaces de dirigir eficazmente los recursos económicos y el trabajo humano, hacen del Administrador Financiero de la Universidad Panamericana un profesionalista indispensable en nuestra sociedad actual y futura.

Capacitar profesionales con una sólida y fuerte formación administrativa, con visión de conjunto y expertos en finanzas. Hombres y mujeres que sean capaces de desarrollar los valiosos recursos humanos de la empresa y formulen estrategias eficaces; que sean creativos, éticos y entusiastas, que tengan una

mentalidad abierta a un entorno altamente cambiante es la misión de la Escuela de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana sede Guadalajara.

De esta definición se hace referencia a los pilares de modelo panamericano: la excelencia académica, orientación ética y educación personalizada, estando así en sintonía con la universidad a la que pertenece.

Los objetivos generales de la carrera establecidos en el plan de estudios vigente autorizados por la Secretaría de Educación Pública y contenidos en el documento de autorización de este programa son:

1. Aplicar los conceptos, principios y técnicas de planeación, organización, dirección y control en los más altos niveles directivos de empresas de diverso giro y magnitud, a fin de contribuir al alcance eficiente de los objetivos de los mismos.

2. Aplicar los conceptos, principios y técnicas de mercadotecnia, personal, producción, informática y en especial finanzas.

3. Encontrar, definir, evaluar y proponer alternativas que mejoren el logro e integración de objetivos diversos, acordes con las situaciones que se le presenten.

4. Evaluar y rediseñar estructuras, sistemas y procedimientos organizacionales considerando las características particulares de cada caso.

5. Detectar, identificar, describir y analizar de modo sistemático una situación problemática en una organización.

6. Seleccionar y diseñar el proceso y metodología propios para la solución sinérgica a un problema complejo.

7. Valorar el riesgo analítico en el ejercicio del trabajo de investigación.

8. Mantener una sólida ética profesional que le permita analizar y resolver situaciones en conformidad con los lineamientos reclamados por el bien de las personas de la sociedad.

Esta carrera abrió al igual que la sede Guadalajara, en 1981, desde entonces hasta la fecha han operado dos planes de estudios diferentes, uno de nueve semestres más el seminario de titulación o la tesis y otro de nueve semestres que ya incluye el seminario de titulación (noveno semestre) y que es el que se encuentra en vigor desde 1994. Debido a esto se han modificado algunas materias, pero las básicas han permanecido en los dos planes de estudio. Se entiende como materias básicas las contenidas en los primeros cuatro semestres de la carrera.

1.5 La matemática como parte del currículum de la carrera

El plan de estudios vigente de la carrera de Administración y Finanzas, de la Universidad Panamericana Sede Guadalajara está compuesto por nueve ciclos semestrales integrados por sesenta y cinco asignaturas obligatorias, sumando un total de 394 créditos que forman 171 (77%) horas teóricas y 52 (33%) horas prácticas.

El vínculo que tiene la materia de matemática I con los objetivos generales del citado currículum es que esta asignatura tiene principalmente carácter propedeúico con relación a las materias del área de matemáticas, la cual dota al alumno de herramientas útiles para la toma racional de decisiones y para el ejercicio de la administración en general y de la administración financiera en particular, funciones que ocupan un lugar central en los objetivos generales del currículum. Contribuye al logro dentro los objetivos generales, específicamente al

número 1 donde se habla de aplicar los conceptos, principios y técnicas de planeación, organización, dirección y control en los más altos niveles directivos de empresas de diverso giro y magnitud, a fin de contribuir al alcance eficiente de los objetivos de los mismos y al ser materia básica para indispensable para alcanzar el objetivo número 2 que dice el alumno debe aplicar los conceptos, principios y técnicas de mercadotecnia, personal, producción, informática y en especial finanzas.

El objetivo de la asignatura también mencionado en el plan de estudios presentado a la Secretaría de Educación Pública para su aprobación, es valorar la importancia que tiene la formación matemática en el administrador financiero para el adecuado tratamiento de soluciones a diversos problemas con que se enfrenta.

De lo anterior se concluye que la Universidad Panamericana presenta un modelo de hombre basado en la ética y en la doctrina social de la iglesia católica. La Universidad Panamericana y la Escuela de Administración y Finanzas buscan la formación de jóvenes profesionistas que reúnan como atributos fundamentales: alto conocimiento de su profesión, estima y respeto de los valores humanos fundamentales y afán de servicio a los demás.

CAPÍTULO II

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

CAPÍTULO II

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Después de conocer el contexto donde se encuentra ubicado el alumno que ingresa a estudiar la materia de matemática I en la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana campus Guadalajara tratado en el capítulo I, se pretende ahora dar un panorama de la didáctica de la matemática a fin de poder comprender él por qué de los procesos de enseñanza – aprendizaje que se llevan a cabo hoy en día en el aula. Revisa las principales teorías existentes de la transmisión de conocimientos realizada por el profesor y la adquisición de éstos por el alumno.

Es pertinente aclarar que se ha tomado la didáctica de la matemática como marco teórico para la elaboración de investigación por considerar que es el campo propicio donde se sitúa el presente trabajo.

2.1 Evolución de la Matemática Moderna

Los últimos treinta años han sido escenarios de cambios muy profundos en la enseñanza de las matemáticas. Por los esfuerzos que la comunidad internacional de expertos en didáctica siguen realizando por encontrar moldes adecuados está claro que se vive, aún actualmente una situación de experimentación y cambio.

La filosofía prevalente sobre lo que la actividad matemática representa tiene un fuerte influjo, más efectivo a veces de lo que aparenta, sobre las actitudes profundas respecto de la enseñanza matemática. La reforma hacia la «matemática moderna» tuvo lugar en pleno auge de la corriente formalista (Bourbaki) en matemática. No es aventurado pensar a priori en una relación causa-efecto y, de hecho, alguna de las personas especialmente influyentes en el movimiento

didáctico, como Dieudonné, fueron importantes miembros del grupo Bourbaki. En los últimos quince años, especialmente a partir de la publicación de la tesis doctoral de I. Lakatos (1975), *Proofs and refutations*, se han producido cambios bastante profundos en el campo de las ideas acerca de lo que verdaderamente es el quehacer matemático.

La actividad científica en general es una exploración de ciertas estructuras de la realidad, entendida ésta en sentido amplio, como realidad física o mental. La actividad matemática se enfrenta con un cierto tipo de estructuras que se prestan a unos modos peculiares de tratamiento, que incluyen:

- a) Una simbolización adecuada, que permite presentar eficazmente, desde el punto de vista operativo, las entidades que maneja;
- b) Una manipulación racional rigurosa, que compete al ascenso de aquellos que se adhieren a las convenciones iniciales de partida;
- c) Un dominio efectivo de la realidad a la que se dirige, primero racional, del modelo mental que se construye, y luego, si se pretende, de la realidad exterior modelada.

La antigua definición de la matemática como ciencia del número y de la extensión, no es incompatible en absoluto con la aquí propuesta, sino que corresponde a un estadio de la matemática en que el enfrentamiento con la realidad se había plasmado en dos aspectos fundamentales, la complejidad proveniente de la multiplicidad (lo que da origen al número, a la aritmética) y la complejidad que procede del espacio (lo que da lugar a la geometría, estudio de la extensión). Más adelante el mismo espíritu matemático se habría de enfrentar con: - la complejidad del símbolo (álgebra); - la complejidad del cambio y de la causalidad determinística (cálculo); - la complejidad proveniente de la incertidumbre en la causalidad múltiple incontrolable (probabilidad, estadística); - complejidad de la estructura formal del pensamiento (lógica matemática) (Godino Et. Al. 1991).

La filosofía de la matemática actual ha dejado de preocuparse tan insistentemente como en la primera mitad del siglo sobre los problemas de fundamentación de la matemática, especialmente tras los resultados de Gödel a comienzos de los años 30, para enfocar su atención en el carácter cuasi empírico de la actividad matemática (I. Lakatos, 1981), así como en los aspectos relativos a la historicidad e inmersión de la matemática en la cultura de la sociedad en la que se origina, considerando la matemática como un subsistema cultural con características en gran parte comunes a otros sistemas semejantes. Tales cambios en lo hondo del entender y del sentir mismo de los matemáticos sobre su propio quehacer vienen provocando, de forma más o menos consciente, fluctuaciones importantes en las consideraciones sobre lo que la enseñanza matemática debe ser.

2.2 Definición de Didáctica de la Matemática.

El término de Didáctica de la Matemática tiene el reconocimiento de una disciplina autónoma dentro del campo científico y se encuentra definida de la siguiente manera en la *Enciclopedia Universalis*:

“La Didáctica de la Matemática estudia los procesos de transmisión y adquisición de diferentes contenidos de esta ciencia, particularmente en situación escolar y universitaria. Se propone describir y explicar los fenómenos relativos a las relaciones entre su enseñanza y aprendizaje. No se reduce a buscar una buena manera de enseñar una noción fija aun cuando espera, a término, ser capaz de ofrecer resultados que permitan mejorar el funcionamiento de la enseñanza.”

De la definición anterior se resume que la didáctica de la matemática se propone describir y explicar todo lo que sucede en los procesos de enseñanza (profesor) transmisión del conocimiento y aprendizaje (alumno) adquisición de los contenidos de esta ciencia.

2.3 Necesidad y contexto de la Didáctica de la Matemática.

Michèle Artigue en explica la necesidad de esta disciplina y la contextualiza de la siguiente forma en una conferencia impartida en 1996:

La Didáctica de la matemática nació en Francia en el marco de un vasto movimiento de la enseñanza científica de los años 60, pero lo ha hecho, en cierto sentido, rompiendo con los puntos de vista que subyacían a las reformas.

Todo el período precedente había estado marcado por una centración exclusiva sobre los contenidos: se trataba de reducir la distancia entre el saber de la disciplina y el saber enseñado, determinan procesos de elementarización de ese saber que autoricen el pasaje, de hacer beneficiar a la enseñanza de la transformación que, en el espacio de un siglo, había afectado al edificio matemático.

Desde un punto de vista pedagógico reinaba la idea según la cual "es suficiente saber matemáticas para saber enseñarla" considerando algunos principios pedagógicos generales.

Desde un punto de vista psicológico la matemática moderna debía ser viva tanto en su contenido como en su enseñanza, se ponía el acento en el rol de la actividad del alumno, desarrollando una pedagogía en la acción y el descubrimiento (por ejemplo, los trabajos de Z. Dienes, N. Picar y G Papy).

Las desilusiones, que no tardaron en hacerse sentir, pusieron en evidencia la insuficiencia de estos puntos de vista: la matemática no se había convertido milagrosamente en fácil de aprender; ciertos objetos de enseñanza introducidos, mal adaptados, soportaban transformaciones no previstas por los autores de las

reformas; las múltiples innovaciones realizadas no permitieron constituir un cuerpo de conocimiento fiable.

Es desde esta toma de conciencia que nació de algún modo la Didáctica de la Matemática, tomando distancia a la vez de la matemática, y de la Pedagogía para desarrollar un campo teórico específicamente adaptado a su problemática y a los métodos de investigación que estaban en condiciones de utilizar.

2.4 Objetivo de la Didáctica de la matemática.

El objetivo fundamental de la Didáctica de la Matemática es averiguar cómo funcionan las situaciones didácticas, es decir, cuáles de las características de cada situación resultan determinantes para la evolución del comportamiento de los alumnos y, subsecuentemente, de sus conocimientos. Esto no significa que sólo interese analizar las situaciones didácticas exitosas. Incluso si una situación didáctica fracasa en su propósito de enseñar algo, su análisis puede constituir un aporte a la Didáctica, si permite identificar los aspectos de la situación que resultaron determinantes de su fracaso. (Parra Et. Al. 1990, p24).

2.5 Principales Líneas de Investigación en Didáctica de la Matemática

Los núcleos de investigadores más representativos en la líneas de investigación de la Didáctica de la Matemática (Godino 1991) son: TME (Theory of Mathematics Education), PME (Psychology of Mathematics Education) y la escuela francesa de Didáctica de la Matemática.

2.5.1 El programa de investigación del grupo T.M.E. (Godino, Et. Al.,1991)

En lo que respecta a la existencia de un grupo de investigación con intereses comunes en el desarrollo teórico, se puede decir que la intención del profesor Steiner en el V Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME), celebrado en 1984, fue precisamente convocar a los científicos interesados en la

gestación de una Teoría de la Educación Matemática. En dicho Congreso se incluyó un Área Temática con el nombre "Teoría de la Educación Matemática" a la que se dedicaron cuatro sesiones. Finalizado el Congreso se celebraron nuevas reuniones en las que quedó constituido un Grupo de Trabajo que se denominó TME (Theory of Mathematics Education) y en las que se continuaron las discusiones iniciadas en el ICME.

Las sucesivas cinco conferencias de TME que se han celebrado han mostrado que existe una comunidad, al menos en estado incipiente, interesada por construir las bases teóricas de la Didáctica de la Matemática como ciencia, que está constituida por personas con formación e intereses en campos bastante diversificados: investigadores en Educación Matemática, matemáticos, profesores, psicólogos educativos, sociólogos educativos, formadores de profesores, etc.

Se puede hacer una primera aproximación al núcleo conceptual de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica analizando las cuestiones planteadas en el seno del Grupo TME que, dado su carácter abierto, ha reunido, en las sucesivas conferencias, a la mayoría de los investigadores en Educación Matemática interesados por el fundamento teórico de su actividad.

De acuerdo con el programa de desarrollo trazado en la Primera Conferencia (Steiner Et. Al., 1984), la "Teoría de la Educación Matemática" se ocupa de la situación actual y de las perspectivas para el desarrollo futuro de la Educación Matemática como un campo académico y como un dominio de interacción entre la investigación, el desarrollo y la práctica.

La Segunda Conferencia del Grupo TME, celebrada en 1985 en el Institut für Didaktik der Mathematik (IDM) de la Universidad de Bielefeld (Steiner y Vermandel, 1988), se centró sobre el tema genérico "Fundamento y metodología de la disciplina Educación Matemática (Didáctica de la Matemática)" y, por tanto,

la mayoría de las contribuciones resaltaron el papel de la teoría y la teorización en dominios particulares. Entre estos temas figuran:

- Teorías sobre la enseñanza.
 - Teoría de las situaciones didácticas.
 - Teoría interaccionista del aprendizaje y la enseñanza.
 - El papel de las metáforas en teoría del desarrollo.
 - El papel de las teorías empíricas en la enseñanza de la matemática.
 - La importancia de las teorías fundamentales matemáticas.
 - Conceptos teóricos para la enseñanza de la matemática aplicada.
 - La teoría de la representación como base para comprender el aprendizaje matemático.
- Estudios históricos sobre el desarrollo teórico de la educación matemática como una disciplina.

Los grupos de trabajo se dedicaron a diferentes dominios de investigación con el fin de analizar el uso de modelos, métodos, teorías, paradigmas, etc.

El tema de trabajo de la Tercera Conferencia, celebrada en 1988 en Amberes (Bélgica) (Vermandel y Steiner, 1988) trató sobre el papel y las implicaciones de la investigación en Educación Matemática en y para la formación de los profesores, dado el desfase considerable existente entre la enseñanza y el aprendizaje. Concretamente las cuestiones seleccionadas fueron:

- El desfase entre enseñanza - aprendizaje en el proceso real en las clases de matemáticas como un fenómeno tradicional y como un problema presente crucial.
- El desfase ente investigación sobre la enseñanza e investigación sobre el aprendizaje.
- Modelos para el diseño de la enseñanza a la luz de la investigación sobre el aprendizaje.

- La necesidad de la teoría y la investigación en trabajos y proyectos de desarrollo y su posición en el contexto de investigación sobre enseñanza - aprendizaje.

- El papel del contenido, la orientación del área temática y las distintas perspectivas de las matemáticas en el estudio y solución del desfase investigación - aprendizaje y el desarrollo de modelos integradores.

- El desfase enseñanza - aprendizaje a la luz de los estudios sobre procesos e interacción social en la clase.

- Implicaciones del tema de la conferencia sobre la formación de profesores.

- El ordenador como una tercera componente en la interacción enseñanza- aprendizaje.

Los temas tratados en la Cuarta Conferencia celebrada en Oaxtepec (México) en 1990 fueron los siguientes:

- I. Relaciones entre las orientaciones teóricas y los métodos de investigación empírica en Educación Matemática.

- II. El papel de los aspectos y acercamientos holísticos y sistémicos en Educación Matemática.

Asimismo, se inició en esta reunión la presentación de distintos programas de formación de investigadores en Educación Matemática en el seno de distintas universidades, tanto a nivel de doctorado como de "master". Un subgrupo de miembros del TME acordó recabar información sobre este tema, por medio de un cuestionario, a una amplia muestra de universidades de todo el mundo, como una primera fase en la constitución de una red de personas interesadas en el intercambio de información y discusión sobre el tema.

En la Quinta Conferencia, celebrada en 1991 en Paderno del Grappa (Italia), se presentó un informe preliminar de resultados de la citada encuesta

sobre formación de investigadores (Steiner Et. Al., 1991) y distintos trabajos sobre los temas siguientes:

I. El papel de las metáforas y metonimias en Matemáticas, Educación Matemática y en la clase de matemáticas.

II. Interacción social y desarrollo del conocimiento. Perspectiva de Vygotsky sobre la enseñanza y el aprendizaje matemático en la zona de construcción.

Como se ha expuesto, los fenómenos estudiados en las conferencias del TME incluyen un rango muy diverso: matemáticas, diseño de currículum, estudio de los modos de construcción por los alumnos del significado de las nociones matemáticas, las interacciones profesor - alumno, la preparación de los profesores, métodos alternativos de investigación, etc. La razón de esta diversidad se debe a que el término "Educación Matemática" no está aún claramente definido. No parece existir un consenso acerca de las cuestiones centrales para la Educación Matemática que agrupe todos los intereses aparentemente diversos del campo.

Si bien los temas tratados en las Conferencias TME son de interés para distintos aspectos de la Educación Matemática, no resulta fácil apreciar en ellos un avance en la configuración de una disciplina académica, esto es, una teoría de carácter fundamental que establezca los cimientos de una nueva ciencia por medio de la formulación de unos conceptos básicos y unos postulados elementales. Se encuentran muchos resultados parciales, apoyados en supuestos teóricos externos (tomados de otras disciplinas) que tratan de orientar la acción en el aula, aunque con un progreso escaso.

2.5.2 El Grupo PME (Psychology of Mathematics Education): Enfoque psicológico de la educación matemática (Godino, Et. Al.,1991)

La psicología de la educación es la rama de la psicología y de la pedagogía que estudia científicamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de los problemas que en el contexto de los mismos puedan presentarse. Como afirma Sacristán (1986), son numerosas las posturas que consideran que la enseñanza es una técnica directamente derivada de una teoría psicológica del aprendizaje que le sirve de fundamento. "Esta situación de dependencia es claramente perjudicial para perfilar un campo teórico propio tanto para la Didáctica General como para las Didácticas Especiales, ya que las sitúa en un estado de colonización esterilizante en cuanto a la propia creación teórica". (Sacristán, 1986, p. 18)

La psicología de la educación "amenaza", pues, con acaparar el estudio de la conducta humana en las situaciones de enseñanza, reduciendo al máximo el ámbito de la Didáctica. Dentro de ella, una rama es la psicología de la instrucción, definida por Genovard y Gotzens (1990, p. 33) como la "disciplina científica y aplicada desarrollada a partir de la psicología de la educación, que estudia las variables psicológicas y su interacción con los componentes de los procesos de enseñanza - aprendizaje que imparten unos sujetos específicos que pretenden enseñar unos contenidos o destrezas concretas a otros individuos igualmente específicos y en un contexto determinado".

Estos autores analizan y clasifican diferentes teorías y modelos instruccionales desde una perspectiva interaccionista en tres tipos: interacción cognitiva, social y contextual. La interacción cognitiva, en la que sitúan las teorías de Piaget, Bruner y Ausubel, designa las teorías instruccionales que subrayan el hecho de que la instrucción es básicamente un intercambio de información, en su acepción más amplia, que se produce entre profesores y alumnos y que debe

ejercerse en condiciones lo más óptimas posibles para que el objetivo principal, que el alumno consiga una asimilación de la información correcta, se realice. También se incluyen dentro del significado de este término las propuestas que destacan la interacción entre los contenidos instruccionales y los procesos y habilidades cognitivas del alumno y cuyo fin coincide igualmente con el que se acaba de citar. La perspectiva de interacción social, que da prioridad al papel de los sujetos que intervienen en la instrucción como facilitadores de los aprendizajes que deben desarrollarse tiene como representantes a Vygotsky y Bandura. Por último, Skinner, Gagné y Cronbach, entre otros, han propugnado teorías que pueden encuadrarse en la interacción contextual por la cual la instrucción es ante todo el producto de la interacción entre los sujetos y algunas de las variables del contexto.

En la comunidad internacional de investigadores en Educación Matemática, se aprecia también una fuerte presión de la perspectiva psicológica en el estudio de los procesos de enseñanza-aprendizaje matemático. Se considera que este predominio del enfoque psicológico de la investigación no tiene en cuenta el necesario equilibrio y principio de complementariedad entre las cuatro disciplinas fundacionales de la Educación Matemática descritas por Higginson (1980). El citado predominio se manifiesta viendo la vitalidad del Grupo Internacional PME (Psychology of Mathematics Education), constituido en el Segundo Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME) y que ha celebrado en 1991 su 15va. Reunión Anual.

Los objetivos principales de este colectivo abierto de investigadores, tal como aparecen en sus estatutos, son:

- Promover contactos internacionales e intercambio de información científica sobre la Psicología de la Educación Matemática.
- Promover y estimular investigación interdisciplinar en este área con la cooperación de psicólogos, matemáticos y profesores de matemáticas.

- Fomentar una comprensión más profunda y correcta de los aspectos psicológicos de la enseñanza y aprendizaje de la matemática y sus implicaciones.

Al preguntarse sobre cuáles son las cuestiones esenciales para la Educación Matemática para las cuales una aproximación psicológica puede ser apropiada, Vergnaud (1988) cita las siguientes:

- El análisis de la conducta de los estudiantes, de sus representaciones y de los fenómenos inconscientes que tienen lugar en sus mentes;
- Las conductas, representaciones y fenómenos inconscientes de los profesores, padres y demás participantes.

De un modo más especial, analiza cuatro tipos de fenómenos cuyo estudio desde una aproximación psicológica puede ser fructífero:

- 1) La organización jerárquica de las competencias y concepciones de los estudiantes.
- 2) La evolución a corto plazo de las concepciones y competencias en el aula.
- 3) Las interacciones sociales y los fenómenos inconscientes.
- 4) La identificación de teoremas en acto, esquemas y símbolos.

Sin embargo, el análisis de las actas de las reuniones anuales del PME revela que los informes de investigación aceptados incluyen tanto investigaciones empíricas como teóricas y que cubren ámbitos no estrictamente psicológicos. No es posible detallar, por su amplitud, los temas tratados en las distintas Conferencias, pero si puede ser de interés citar el esquema de clasificación de los informes de investigación (research report) presentados en la reunión (Furinghetti, 1991) ya que indica, a grandes rasgos, las cuestiones sobre las que se está trabajando en la actualidad. Dicho esquema indica en el cuadro 2.

TEMAS DE LA XV CONFERENCIA TME

1. Geometría y pensamiento espacial
 2. Ordenadores y aprendizaje matemático
 3. Pensamiento algebraico
 4. Funciones
 5. Pensamiento matemático avanzado
 6. Fracciones, decimales, números racionales, razonamiento proporcional
 7. Imágenes y visualización
 8. Aprendizaje matemático en los primeros niveles
 9. Demostración
 10. Resolución de problemas
 11. Concepciones de los alumnos, creencias.
 12. Concepciones de los profesores, creencias.
 13. Factores sociales y afectivos, metacognición
 14. Construcción social del conocimiento matemático y lingüística
 15. Matemáticas fuera de la escuela, el papel del contexto
 16. Evaluación
 17. Cuestiones teóricas y epistemológicas
 18. Materiales curriculares
 19. Formación de profesores
-

Cuadro 2: Clasificación de temas en la XV Conferencia PME

Como afirma Balachef (1990), más allá de la problemática psicológica inicial del grupo PME, el debate sobre la investigación ha puesto de manifiesto la necesidad de tener en cuenta nuevos aspectos, entre los que destaca:

1) La especificidad del conocimiento matemático. La investigación sobre el aprendizaje del álgebra, geometría, o el cálculo no se puede desarrollar sin un análisis epistemológico profundo de los conceptos considerados como nociones matemáticas.

También se reconoce que el significado de los conceptos matemáticos se apoya no sólo sobre su definición formal sino, de un modo fundamental, sobre los procesos implicados en su funcionamiento. Por esta razón se pone el énfasis en el estudio de los procesos cognitivos de los estudiantes en lugar de en sus destrezas o producciones actuales.

2) La dimensión social. Tanto el estatuto social del conocimiento que se debe aprender como el papel crucial de las interacciones sociales en el proceso de enseñanza requieren una consideración importante de la dimensión social en la investigación. Uno de los principales pasos en el desarrollo de la investigación en la Psicología de la Educación Matemática es el movimiento desde los estudios centrados en el niño hacia los estudios centrados en el estudiante como aprendiz en la clase.

El estudiante es un niño implicado en un proceso de aprendizaje dentro de un entorno específico en el que las interacciones sociales con otros estudiantes y el profesor juega un papel crucial. Con esta evolución de la problemática, se debe desarrollar más investigaciones que utilicen observaciones sistemáticas de la clase o que precisen de la organización de procesos didácticos específicos. Tal investigación requiere nuevos útiles teóricos y metodológicos para producir resultados que sean robustos tanto teóricamente como también con respecto a su significado para propósitos prácticos.

La Educación Matemática, continúa explicando Balanchef, plantea sus propios problemas psicológicos, que un psicólogo profesional nunca encuentra en su propia área. Normalmente un psicólogo no se interesa por los tipos específicos de problemas de representación que aparecen en matemáticas - desde la representación gráfica de funciones y distintas clases de morfismos, a la dinámica del simbolismo matemático. Es extraño que un psicólogo cognitivo se interese y trate los problemas planteados por la comprensión del infinito matemático con todas sus distintas facetas y dificultades. Con el fin de poder afrontar estos problemas, se necesita un sistema particular de conceptos además de los generales inspirados por la psicología. Pero incluso los conceptos psicológicos usuales adquieren nuevo significado a la luz de las matemáticas y de la Educación Matemática.

2.5.2.1. Aprendizaje matemático y constructivismo

Dentro del enfoque psicológico, un problema esencial es la identificación de teorías acerca del aprendizaje matemático que aporten un fundamento sobre la enseñanza.

Romberg y Carpenter (1986) afirman que la investigación sobre aprendizaje proporciona relativamente poca luz sobre muchos de los problemas centrales de la instrucción y que gran cantidad de la investigación sobre enseñanza asume presupuestos implícitos sobre el aprendizaje infantil que no son consistentes con las actuales teorías cognitivas del aprendizaje. Se han tratado de aplicar teorías generales (fundamentales) sobre el aprendizaje para deducir principios que guíen la instrucción.

La instrucción basada en principios conductistas tiende a fragmentar el currículum en un número de partes aisladas que podrían aprenderse a través de un refuerzo apropiado. Pero la instrucción efectiva de las matemáticas necesita sustentarse en la comprensión de los conceptos matemáticos básicos.

En el caso de teorías del aprendizaje derivadas de la epistemología genética de Piaget, si bien la ejecución de tareas piagetianas está correlacionada con logros aritméticos, las operaciones lógicas no han suministrado una ayuda adecuada para explicar la capacidad del niño para aprender los conceptos y destrezas matemáticas más básicas.

De los estudios cognitivos se deduce uno de los supuestos básicos subyacentes de la investigación actual sobre aprendizaje. Consiste en aceptar que el niño construye, de un modo activo, el conocimiento a través de la interacción con el medio y la organización de sus propios constructos mentales. Aunque la instrucción afecta claramente a lo que el niño aprende, no determina tal aprendizaje. El niño no es un receptor pasivo del conocimiento; lo interpreta, lo estructura y lo asimila a la luz de sus propios esquemas mentales.

Como afirma Vergnaud (1990) la mayoría de los psicólogos interesados hoy por la Educación Matemática son en algún sentido constructivistas. Piensan que las competencias y concepciones son construidas por los propios estudiantes. Según Kilpatrick (1987), el punto de vista constructivista implica dos principios:

1. El conocimiento es construido activamente por el sujeto que conoce, no es recibido pasivamente del entorno.
2. Llegar a conocer es un proceso adaptativo que organiza el propio mundo experiencial; no se descubre un mundo independiente, preexistente, exterior a la mente del sujeto.

Pero el hecho de que la mayoría de los investigadores no especifiquen suficientemente las condiciones físicas y sociales bajo las cuales tiene lugar el conocimiento abre el camino a una amplia variedad de posiciones

epistemológicas. Desde un constructivismo simple (trivial, para algunos) que solo reconocen el principio 1 mencionado, al constructivismo radical que acepta los dos principios y, por tanto, niega la posibilidad de la mente para reflejar aspectos objetivos de la realidad. También se habla de un constructivismo social, que refuerza el papel fundamental del conflicto cognitivo en la construcción de la objetividad. La solución epistemológica, afirma Vergnaud (1990), es en principio bastante sencilla: La construcción del conocimiento consiste en la construcción progresiva de representaciones mentales, implícitas o explícitas, que son homomórficas a la realidad para algunos aspectos y no lo son para otros.

2.5.2.3 Aprendizaje matemático y procesamiento de la información

Como afirma Orton (1990), "no existe ninguna teoría del aprendizaje de las matemáticas que incorpore todos los detalles que cabría esperar y que tenga una aceptación general". Según este autor se identifican en la actualidad dos corrientes de investigación sobre este campo: el enfoque constructivista, considerado anteriormente, y el enfoque de ciencia cognitiva - procesamiento de la información, de fuerte impacto en las investigaciones sobre el aprendizaje matemático.

Según Schoenfeld (1987) una hipótesis básica subyacente de los trabajos en ciencia cognitiva es que las estructuras mentales y los procesos cognitivos son extremadamente ricos y complejos, pero que tales estructuras pueden ser comprendidas y que esta comprensión ayudará a conocer mejor los modos en los que el pensamiento y el aprendizaje tienen lugar. El centro de interés es explicar aquello que produce el "pensamiento productivo", o sea las capacidades de resolver problemas significativos.

El campo de la ciencia cognitiva intenta capitalizar el potencial de la metáfora que asemeja el funcionamiento de la mente a un ordenador para comprender el funcionamiento de la cognición como procesamiento de la

información, y como consecuencia comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se considera que el cerebro y la mente están vinculados como el ordenador y el programa.

El punto de vista dominante en ciencia cognitiva actual es que la cognición es llevada a cabo por un mecanismo de procesamiento central controlado por algún tipo de sistema ejecutivo que ayuda a la cognición a ser consciente de lo que está haciendo. Los modelos de la mente se equiparan a los modelos de ordenadores de propósito general con un procesador central capaz de almacenar y ejecutar secuencialmente programas escritos en un lenguaje de alto nivel. En estos modelos, la mente se considera como esencialmente unitaria, y las estructuras y operaciones mentales se consideran como invariantes para los distintos contenidos; se piensa que un mecanismo único está en la base de las capacidades de resolución de una cierta clase de problemas.

2.5.3 La Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática

Dentro de la comunidad de investigadores que, desde diversas disciplinas, se interesan por los problemas relacionados con la Educación Matemática, se ha ido destacando en los últimos años, principalmente en Francia -donde sobresalen los nombres de Brousseau, Chevallard, Vergnaud - un grupo que se esfuerza en una reflexión teórica sobre el objeto y los métodos de investigación específicos en Didáctica de la Matemática.

Fruto de este esfuerzo ha surgido una concepción llamada por sus autores "fundamental" de la Didáctica que presenta caracteres diferenciales respecto a otros enfoques: concepción global de la enseñanza, estrechamente ligada a la matemática y a teorías específicas de aprendizaje y búsqueda de paradigmas propios de investigación, en una postura integradora entre los métodos cuantitativos y cualitativos.

Como característica de esta línea puede citarse el interés por establecer un marco teórico original, desarrollando sus propios conceptos y métodos y considerando las situaciones de enseñanza - aprendizaje globalmente. Los modelos desarrollados comprenden las dimensiones epistemológicas, sociales y cognitivas y tratan de tener en cuenta la complejidad de las interacciones entre el saber, los alumnos y el profesor, dentro del contexto particular de la clase.

El estudio de las relaciones complejas entre la enseñanza y el aprendizaje, en aquellos aspectos que son específicos de las matemáticas, queda concretado por Laborde (1989) en estas dos cuestiones:

1. ¿Cómo se pueden caracterizar las condiciones que deben implementarse en la enseñanza para facilitar un aprendizaje que reúna ciertas características fijadas a priori?

2. ¿Qué elementos debe poseer la descripción de un proceso de enseñanza para asegurar que pueda ser reproducido desde el punto de vista del aprendizaje que induce en los alumnos?

Un criterio básico que guía la investigación de estas cuestiones es la determinación del significado del conocimiento matemático que se desea, a priori, que construyan los alumnos y del que realmente alcanzan durante el proceso de enseñanza.

Como afirma Laborde (1989), existe un amplio consenso sobre el requisito metodológico de utilizar la experimentación en una interacción dialéctica con la teoría. El paradigma experimental es concebido dentro de un marco teórico y las observaciones experimentales son comparadas con el marco, pudiendo ser modificado éste a la luz de la consistencia de los conceptos desarrollados y la exhaustividad en relación a todos los fenómenos relevantes.

2.5.3.1. Concepción de la Didáctica de la Matemática; enfoque sistémico

En Brousseau (1989, p. 3) se define la concepción fundamental de la Didáctica de la Matemática como: "una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos, en lo que esta producción y esta comunicación tienen de específicos de los mismos". Indicando, como objetos particulares de estudio:

- Las operaciones esenciales de la difusión de los conocimientos, las condiciones de esta difusión y las transformaciones que produce, tanto sobre los conocimientos como sobre sus utilizadores;
- Las instituciones y las actividades que tienen por objeto facilitar estas operaciones.

Los didactas que comparten esta concepción de la Didáctica relacionan todos los aspectos de su actividad con la matemática. Se argumenta, para basar ese enfoque, que el estudio de las transformaciones de la matemática, bien sea desde el punto de vista de la investigación o de la enseñanza siempre ha formado parte de la actividad del matemático, de igual modo que la búsqueda de problemas y situaciones que requiera para su solución una noción matemática o un teorema.

Una característica importante de esta teoría, aunque no sea original ni exclusiva, es su consideración de los fenómenos de enseñanza - aprendizaje bajo el enfoque sistémico. Bajo esta perspectiva, el funcionamiento global de un hecho didáctico no puede ser explicado por el estudio separado de cada uno de sus componentes, de igual manera que ocurre con los fenómenos económicos o sociales.

Chevallard y Johsua (1982) describen El SISTEMA DIDACTICO en sentido estricto formado esencialmente por tres subsistemas: PROFESOR, ALUMNO y SABER ENSEÑADO. Además está el mundo exterior a la escuela, en el que se hallan la sociedad en general, los padres, los matemáticos, etc. Pero, entre los dos, debe considerarse una zona intermedia, la NOOSFERA, que, integrada al anterior, constituye con él el sistema didáctico en sentido amplio, y que es lugar, a la vez, de conflictos y transacciones por las que se realiza la articulación entre el sistema y su entorno. La noosfera es por tanto "la capa exterior que contiene todas las personas que en la sociedad piensan sobre los contenidos y métodos de enseñanza".

Brousseau (1986) considera, además, como componente el MEDIO que está formado por el subsistema sobre el cual actúa el alumno (materiales, juegos, situaciones didácticas, etc.).

Se presentan, a continuación, una síntesis de los principales conceptos ligados a esta línea de investigación. Estos conceptos tratan de describir el funcionamiento del sistema de enseñanza - y de los sistemas didácticos en particular - como dependientes de ciertas restricciones y elecciones. Asimismo, tratan de identificar dichas restricciones y poner de manifiesto cómo distintas elecciones producen modos diferentes de aprendizaje desde el punto de vista de la construcción por los alumnos de los significados de las nociones enseñadas.

2.5.3.2. Aprendizaje y enseñanza: Teoría de Situaciones Didácticas

La teoría que se está describiendo, en su formulación global, incorpora también una visión propia del aprendizaje matemático, aunque pueden identificarse planteamientos similares sobre aspectos parciales en otras teorías.

Se adopta una perspectiva piagetiana, en el sentido de que se postula que todo conocimiento se construye por interacción constante entre el sujeto y el

objeto, pero se distingue de otras teorías constructivistas por su modo de afrontar las relaciones entre el alumno y el saber. Los contenidos son el substrato sobre el cual se va a desarrollar la jerarquización de estructuras mentales.

Pero además, el punto de vista didáctico imprime otro sentido al estudio de las relaciones entre los dos subsistemas (alumno - saber). El problema principal de investigación es el estudio de las condiciones en las cuales se constituye el saber pero con el fin de su optimización, de su control y de su reproducción en situaciones escolares. Esto obliga a conceder una importancia particular al objeto de la interacción entre los dos subsistemas, que es precisamente la situación - problema y la gestión por el profesor de esta interacción.

Como indica Balachef (1990) se está reconociendo en los trabajos sobre Psicología de la Educación Matemática la importancia crucial que presentan las relaciones entre los aspectos situacionales, el contexto y la cultura y las conductas cognitivas de los alumnos. Esta dimensión situacional, que subyace - explícitamente o no - en cualquier estudio sobre procesos de enseñanza, raramente es considerada como objeto de investigación por sí misma. Pensamos que la Teoría de Situaciones Didácticas de G. Brousseau es una iniciativa en este sentido.

Una situación didáctica es un conjunto de relaciones explícita y/o implícitamente establecidas entre un alumno o un grupo de alumnos, algún entorno (incluyendo instrumentos o materiales) y el profesor con un fin de permitir a los alumnos aprender – esto es, reconstruir - algún conocimiento. Las situaciones son específicas del mismo.

Por otro lado, debido a la peculiar característica del conocimiento matemático que incluye, tanto conceptos, como sistemas de representación

simbólica y procedimientos de desarrollo y validación de nuevas ideas matemáticas, es preciso contemplar varios tipos de situaciones:

- SITUACIONES DE ACCIÓN, sobre el medio, que favorecen el surgimiento de teorías (implícitas) que después funcionarán en la clase como modelos proto-matemáticos.

- SITUACIONES DE FORMULACIÓN, que favorecen la adquisición de modelos y lenguajes explícitos. En estas suelen diferenciarse las situaciones de comunicación que son las situaciones de formulación que tienen dimensiones sociales explícitas.

- SITUACIONES DE VALIDACIÓN, requieren de los alumnos la explicitación de pruebas y por tanto explicaciones de las teorías relacionadas y los medios que subyacen en los procesos de demostración.

- SITUACIONES DE INSTITUCIONALIZACIÓN: que tiene por finalidad establecer y dar un "status" oficial a algún conocimiento aparecido durante la actividad de la clase. En particular se refiere al conocimiento, las representaciones simbólicas, etc, que deben ser retenidas para el trabajo posterior.

2.5.3.3 Los obstáculos y sus tipos

El aprendizaje por adaptación al medio, implica necesariamente rupturas cognitivas, acomodaciones, cambio de modelos implícitos (concepciones), de lenguajes, de sistemas cognitivos. Si se obliga a un alumno o a un grupo a una progresión paso a paso, el mismo principio de adaptación puede contrariar el rechazo, necesario, de un conocimiento inadecuado. Las ideas transitorias resisten y persisten. Estas rupturas pueden ser previstas por el estudio directo de las situaciones y por el indirecto de los comportamientos de los alumnos (Brousseau, 1983).

Un obstáculo es una concepción que ha sido en principio eficiente para resolver algún tipo de problemas pero que falla cuando se aplica a otro. Debido a su éxito previo se resiste a ser modificado o a ser rechazado: viene a ser una barrera para un aprendizaje posterior. Se revela por medio de los errores específicos que son constantes y resistentes. Para superar tales obstáculos se precisan situaciones didácticas diseñadas para hacer a los alumnos conscientes de la necesidad de cambiar sus concepciones y para ayudarles en conseguirlo.

Brousseau (1983) da las siguientes características de los obstáculos:

- Un obstáculo es un conocimiento, no una falta de conocimiento;
- El alumno utiliza este conocimiento para producir respuestas adaptadas en un cierto contexto que encuentra con frecuencia;
- Cuando se usa este conocimiento fuera de este contexto genera respuestas incorrectas. Una respuesta universal exigiría un punto de vista diferente;
- El alumno resiste a las contradicciones que el obstáculo le produce y al establecimiento de un conocimiento mejor. Es indispensable identificarlo e incorporar su rechazo en el nuevo saber;
- Después de haber notado su inexactitud, continúa manifestándolo, de forma esporádica.

Se distinguen los siguientes tipos de obstáculos:

- **OBSTÁCULOS ONTOGENÉTICOS** - a veces llamados obstáculos psicogenéticos: son debidos a las características del desarrollo del niño.
- **OBSTÁCULOS DIDÁCTICOS**: que resultan de las elecciones didácticas hecho para establecer la situación de enseñanza.
- **OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS**: intrínsecamente relacionados al propio concepto. Evidenciado por medio de un análisis histórico, tal tipo de

obstáculo debe ser considerado como parte del significado del concepto. Por tanto, encontrarlo y superarlo, parece ser una condición necesaria para la construcción de una concepción relevante.

Se observa que que, frente a la teoría psicológica que atribuye los errores de los alumnos a causas de tipo cognitivo, se admite aquí la posibilidad de que tales errores puedan ser debidos a causas epistemológicas y didácticas, por lo que la determinación de este tipo de causas proporciona una primera vía de solución.

Al finalizar el presente capítulo se ha presentado un análisis de las principales corrientes actuales de la didáctica de la matemática, el propósito de esto ha sido encuadrar la presente investigación en un marco teórico al que haga referencia. De lo anterior se concluye que este trabajo seguirá la corriente de la Escuela de Didáctica de la Matemática Francesa específicamente en la Teoría de Situaciones Didácticas donde aunque adopta una perspectiva piagetiana, en el sentido de que se postula que todo conocimiento se construye, por la interacción constante del objeto y el sujeto, pero se distingue de otras teorías constructivistas por su modo de afrontar las relaciones ente el alumno y el saber. Si bien el objetivo principal de esta tesis no es conocer la estructura mental de cómo es obtenido el conocimiento, si lo es conocer las aptitudes y actitudes de los estudiantes con respecto a la matemática y las actividades académicas extra escolares que realizan para hacerlo.

La Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática presenta caracteres diferentes con respecto a otros enfoques como son la concepción global de la enseñanza, estrechamente ligada a la matemática y a teorías específicas de aprendizaje y búsqueda de paradigmas propios de investigación, en una postura integradora entre los métodos cuantitativos y cualitativos como es el caso de presente trabajo.

CAPÍTULO III

¿POR QUÉ FRACASAN LOS ALUMNOS EN MATEMÁTICA?

CAPÍTULO III

¿POR QUÉ FRACASAN LOS ALUMNOS EN MATEMÁTICA?

Una vez que se ha definido el modelo de hombre que busca formar la institución donde se lleva a cabo la investigación, y se ha expuesto un marco teórico que sirva de referencia para conocer las diferentes corrientes de la didáctica de la matemática y se ha tomado una postura con respecto a ella, el siguiente paso es conocer las diferentes posturas que existen con respecto a por qué reprueban los alumnos matemática, este capítulo tiene como objetivo mostrar las causas principales del fracaso escolar en general, después el fracaso de la matemática en México y por último abordar las diferentes posiciones de los investigadores sobre el fracaso de la matemática a fin de tener un marco conceptual que permita analizar después, los resultados del trabajo de campo.

3.1 El fracaso escolar.

Hablar de fracaso escolar es entrar en arenas movedizas porque participan una serie de factores que de una u otra forma afectan de forma directa a un gran número de personas: los alumnos, padres de familia, maestros, instituciones.

Se ha escrito mucho sobre los por qué de este problema, pero dependiendo de la óptica con que se vea, las respuestas pueden variar de forma significativa.

Para García Castaño (1998) entre las causas más comunes del fracaso escolar se encuentran las siguientes:

Capacidad Intelectual. El perfil del desarrollo intelectual del alumno puede presentar unos rasgos que expliquen las dificultades académicas. Resulta obvio que una persona con retraso mental leve o fronterizo ha de confrontar serias dificultades con el trabajo intelectual. Mas estos casos son pocos. Más común

resulta que se registren unas insuficiencias en alguna de las dos áreas generales en que se divide la medición de la inteligencia: el área verbal y el área de ejecución manual. La primera incluye, entre otros factores, la comprensión y el uso del lenguaje, así como formas específicas de memoria, juicio social, pensamiento lógico, concentración y pensamiento asociativo. La segunda abarca la coordinación visomotora, la organización preceptual y la habilidad para planear una acción y otros factores.

Motivación. Un aprendizaje efectivo requiere una motivación adecuada de parte del que estudia. Aunque se disponga de altos niveles de inteligencia, pueden darse serios problemas de aprovechamiento escolar si el estudiante no se siente apelado por el hecho de aprender. La saludable curiosidad intelectual hace que sea mucho más difícil dejar pasar la oportunidad de aprender algo que invertir en ello la energía necesaria. Lo nuevo que se ha aprendido se convierte en un poderoso refuerzo que provoca volver a repetir el esfuerzo. El aprendizaje en sí mismo deviene la motivación suficiente para aprender más.

Si falla la motivación, el estudio será una molestia y los problemas escolares no tardarán en hacerse sentir.

Técnicas y hábitos de estudio. Además de disponer de capacidad para el trabajo intelectual y de una motivación adecuada, el éxito escolar requiere dominar las técnicas de estudio. Hay que aprender a aprender. Puede resultar altamente frustrante intentar seriamente asimilar un material sin saber cómo memorizarlo adecuadamente, o cómo leer un libro si no se saben distinguir las ideas primarias de las secundarias.

Estudiar es una tarea cotidiana que requiere una práctica constante. El estudiante ha de saber como organizarse día a día para ir cumpliendo metódicamente con todos sus compromisos escolares. Tiene que aprender a

mantener un sano balance entre el trabajo y el ocio. Naturalmente, convertir el estudio en un hábito que forma parte de la vida de todos los días requiere una motivación adecuada. Si el estudio no es reconfortante en sí, la formación del hábito es más difícil.

Sin embargo, para Tinto (1993) el fracaso escolar es necesariamente reflejo tanto de las acciones de los estudiantes como de la institución. Si bien, es cierto que es importante la motivación estudiantil y el compromiso con el aprendizaje, también lo es que el cuerpo docente responsable de la instrucción y que desempeña un papel importante en lo que se refiere a favorecer la motivación de los estudiantes y atraerlos al proceso educacional como alumnos activos.

Para Ontiveros Quiroz (1994) el fracaso escolar como fenómeno masivo constituye en nuestro país un problema de naturaleza social, vinculado entre otros, a problemas de marginación, de diferencias culturales, de políticas de selección y de monopolios cognoscitivos. Sin embargo, su tratamiento ha sido guiado de modo primordial por enfoques que le atribuyen un carácter subjetivo y voluntarista. La realidad, más pertinaz que las teorías tarde o temprano termina por imponerse. Así, se ha vuelto cada vez más evidente que los déficits cognoscitivos involucrados en el fracaso son de tal proporción que no pueden seriamente seguir siendo tratados como expresiones de incompetencia individuales, sean éstas atribuidas a profesores o a alumnos.

Profesores. Para Pérez (2001) los profesores juegan un papel muy importante en el pensamiento de sus alumnos y determinan muchas de sus actitudes. Las dificultades naturales de comunicación entre profesor y alumno, además de las características particulares de ambos hacen del estilo de enseñanza - aprendizaje un fenómeno complejo y lleno de retos y problemas que resolver para lograr el conocimiento efectivo.

Continúa Pérez (2001) que desde su punto de vista existen dos problemas principales con respecto a los académicos una es que los profesores de una asignatura no la sepan y la otra que los métodos de enseñanza utilizados son inadecuados.

Hablar del papel que juegan los profesores en el fracaso escolar ha sido motivo de innumerables investigaciones pero el presente trabajo no tiene como objetivo profundizar sobre ello.

3.2 El fracaso de la matemática en México

En el contexto de este fracaso, la enseñanza de la matemática merece mención aparte. Privilegiado por el sistema educativo como un campo donde el razonamiento se ejerce y ejercita dentro de una lógica rigurosa, la matemática ha gozado de un reconocimiento social que ha hecho incuestionable su lugar en el currículo. Su utilidad como proveedora de instrumentos intelectuales para la resolución de problemas ha justificado la cantidad de cursos y la extensión de sus programas por encima de otras asignaturas, pese a que los hechos muestran que muy pocos estudiantes las aprenden, y menos aún llegan a aplicarlas en situaciones reales (Ontiveros 1994).

Para Díaz Barriga (1994) existen grandes dificultades para lograr conectar el trabajo educativo con un interés intrínseco de los estudiantes respecto al saber matemático, incluso los maestros reconocen que en ocasiones es difícil identificar este interés, lo cual orilla a promover una serie de “estímulos” externos a la tarea propiamente matemática. Estos estímulos pueden consistir en un incentivo al estudiante o en acciones que tienen un papel sancionador.

Algunos estudiantes, una cantidad mayor que la que se desearía, también manifiestan su desinterés por el conocimiento matemático, incluso en ocasiones expresan un rechazo abierto hacia este campo de saber.

Por una parte, la matemática aparece como algo alejada de la realidad; por la otra, los índices de bajo aprovechamiento e incluso reprobación parecen alarmantes en las escuelas. Esta es quizá una de las cuestiones nodales con respecto a la enseñanza de la matemática.

Y como el problema fundamental se considera que es necesario disminuir los índices de reprobación, con lo cual el problema fundamental es reducido a promover formas de transmisión que en ocasiones llegan a privilegiar técnicas para la resolución de problemas sobre el desarrollo del pensamiento matemático y en última instancia a una cuestión de exámenes.

En el caso de la enseñanza de la matemática se dan flagrantes contradicciones. En términos globales para instituciones y para el mismo sistema educativo lo importante es reducir los índices de reprobación escolar, en pro de la "eficiencia" del sistema educativo. En esta perspectiva se descuida el análisis del desarrollo del pensamiento matemático.

Innegablemente que el desarrollo del pensamiento matemático juega un papel importante en el proceso de formación de un sujeto. El saber matemático opera como puerta de acceso a una serie de conocimientos actuales derivados de la evolución científica y tecnológica. Aunque no se afirma que el saber matemático constituya toda la posibilidad de conocimiento, si se reconoce que ocupa un lugar importante.

Los obstáculos para el desarrollo del pensamiento matemático se visualizan en primer lugar en el individuo; la escuela y los procesos sociales parecen ajenos a los mismos. Sin embargo, este reconocimiento no es necesariamente acompañado con una serie de investigaciones sistemáticas sobre las dificultades para el desarrollo de este tipo de pensamiento.

La institución educativa establece como una de sus metas importantes lograr la disminución de los índices de reprobación en este campo. Los maestros de matemática viven bajo la tensión de promover un buen desempeño en el área de matemática.

En estos sentidos Ontiveros (1994) establece que los problemas del aprendizaje de la matemática no pueden ser percibidos como problemas de rendimiento escolar y de índices de reprobación, sino que es indispensable acceder a otro tipo de explicaciones.

3.3 Diferentes posturas sobre el fracaso de la matemática.

A continuación se presentan diferentes posturas existentes ante el fenómeno llamado fracaso de la matemática:

3.3.1 El fracaso de la matemática como fenómeno masivo (Ibidem).

a) Obstáculos de comprensión en el lenguaje.

Ontiveros (1994) encuentra desde obstáculos en la comprensión del lenguaje cotidiano del estudiante, hasta explicaciones sobre cómo un alumno se aferra a un elemento certero de una respuesta que en su conjunto es incorrecta. El estudiante no puede abandonar una ruta de resolución de problemas por temor a perder esa parte correcta de su proceso.

b) Ausencia de coherencia en los contenidos programáticos de la materia

Los aprendizajes matemáticos escolares se caracterizan por tal ausencia de sentido, de integración, de objetivos razonables, de coherencia, que es inconcebible que puedan estimular el funcionamiento de la inteligencia. Por el contrario la matemática se aprende de tal manera que los individuos pierden el control inteligente de sus operaciones y la confianza en sus formas espontáneas de razonamiento.

Ante esta evidencia, las instituciones han respondido implementando cursos de actualización o estudios de post grado para apuntalar la formación de sus profesores, incluyendo a veces, aspectos pedagógicos, aunque siempre en muy pequeña proporción comparado con los contenidos matemáticos. Los cuales, además, son cada vez más abstractos y sofisticados. Para los estudiantes, las medidas correctoras se han centrado en reglamentos que sancionan la reprobación en la materia, supeditando su éxito a la permanencia en el sistema.

c) Ausencia de comprensión y dominios programáticos por parte del profesor.

Paradójicamente, el rigor de la disciplina no ejerce para decidir sobre la validez de los procedimientos tan reiteradamente han probado su inadecuación; ni para revisar el planteamiento de un problema que el más elemental sentido común sugiere debe ser replanteado. En lugar de ello, se ha insistido en un gesto no exento de soberbia profesional, en mantener el status quo, con algunas variantes que agudizan el problema. A la ausencia de comprensión y dominio de los contenidos programáticos de la materia se ha respondido aumentando temas, elevando el nivel de abstracción privilegiando el enfoque axiomático y sustituyendo los problemas de resolución por problemas de demostración. Todo esto en aras de la modernidad fincada en la adopción acrítica de textos y programas concebidos para estudiantes pertenecientes a sociedades altamente desarrolladas.

3.3.2 El fracaso de la matemática como caso particular (Ontiveros 1994).

Opuesta a estos enfoques existe en nuestro país una línea de análisis sostenida por diferentes investigadores que buscan replantear el problema del fracaso escolar en general y el fracaso de la matemática en particular. Desde una perspectiva piagetiana las investigaciones en torno a la construcción del conocimiento matemático constituyen una veta relativamente reciente y, por tanto, con posibilidades inexploradas en la búsqueda de explicaciones al fenómeno. Por

lo menos en uno de sus aspectos más ignorados: los mecanismos de aprendizaje de los sujetos para asimilar el conocimiento matemático y construir estructuras cognoscitivas cada vez más válidas.

3.3.4 El fracaso de la matemática y la tecnología.

Para Díez Rubio (2000) la revolución tecnológica de fin de siglo es responsable del fracaso escolar en matemática y lo explica de la siguiente forma: Vivimos en una sociedad cada vez más perezosa en la que la tecnología transforma en cotidiano lo que hace menos de una generación era ciencia-ficción. Se puede acceder a conjuntos inabarcables de información para el raciocinio humano. Parece lógico pensar que semejante facilidad debería motivar más a la juventud al estudio y la investigación. Sin embargo, el efecto que se ha producido ha surgido precisamente el opuesto. Los alumnos saben que existen programas que resuelven problemas matemáticos y por ello no quieren ser conscientes de lo que hacen y no prestan la más mínima atención al formalismo ni a su significado. La tecnología actual permite hacer cálculos ignorando qué se está haciendo. Por lo que se han perdido destrezas que antes se valoraban positivamente como:

- Conocer diversos trucos para integración
- Calcular raíces de ecuaciones complejas
- Saber efectuar operaciones matriciales
- Memorizar reglas específicas para el cálculo de derivada y funciones trigonométricas, etc.

Todas estas cuestiones hoy son consideradas menos importantes. Por el contrario, existen otras, cuya importancia es considerablemente más valorada como:

- Formular en lenguaje matemático o procedural problemas enunciados en lenguaje natural.
- Conocer técnicas de programación
- Extender la recursividad y cómo usarla en la práctica

- Saber experimentar con las matemáticas
- Saber relacionar las matemáticas con la programación.

3.3.5 La anulación del matematismo espontáneo

Los grupos culturales tienen formas propias de matematización que son espontáneas y a las cuales el enfoque logicista de la escuela desdeña, sobrevalorando sus esquemas formales. Esta degradación de lo espontáneo frente a lo escolarmente aprendido ha favorecido un proceso de alienación que no por denunciado ha desaparecido. Ubiratan D'Ambrosio señala que el "matematismo espontáneo" es a menudo eliminado por el "matematismo aprendido" en la escuela. D'Ambrosio (1987) describe el término matematismo como "el uso de números de cantidades, la capacidad de calificar y cuantificar y cierto patrón de inferencia". Los enfoques formales de la matemática que la escuela presenta crea un "bloqueo psicológico" frente a otros modos de pensamiento matemático, este porque impide la adquisición de lo que debiera aprenderse en la escuela al mismo tiempo que degrada, reprime o hace olvidar los aprendizajes espontáneos. En las circunstancias del Tercer Mundo D'Ambrosio (1987) llega a la conclusión de que el estudiante es alienado por la realidad, y de ahí que la posibilidad de que sea creativo, a través de reflexionar y actuar sobre esta realidad, esté severamente restringida.

En México, el Dr. Juan José Rivaud, (cit. Díaz Barriga 1994) miembro de CONACIYT, catedrático de nivel superior de enseñanza y reconocido conferencista, opina sobre los efectos de la adopción de la reforma norteamericana en nuestros planes de estudio: "El material que se le ofrece al alumno es en general muy abstracto y sólo puede ser interesante para una gente con fuerte inclinación hacia la matemática pero es inconcebible que sea atractivo para todo el mundo, y menos en nuestro medio cultural".

Y en una clara alusión a la reprobación como forma de marginación social, el Dr. Rivaud señala: “Parecería que en carreras como la ingeniería el objetivo de la matemática es eliminar a los alumnos para reducir el porcentaje que les sobra, y que por ello están concentradas en los primeros semestres...”

En conclusión, para el Dr. Rivaud la matemática del nivel medio superior y del inicio de la licenciatura han tenido y siguen teniendo una utilidad muy específica: “sirven para hacerles tremendamente difícil la vida a los estudiantes; la información que se les da es poco importante e innecesaria para la formación de un buen profesionista; además no se relacionan con los otros conocimientos que los alumnos adquieren”.

Para Ontiveros (1994) el rechazo a las matemáticas tanto tradicionales como modernas se debe no sólo a su mayor o menor nivel de abstracción (algunos atribuyen sólo a esta característica la razón de su rechazo). Dieudonne habla sobre la abstracción matemática de la siguiente forma: “... las matemáticas han compartido siempre con la metafísica el carácter de ser un campo en el que sólo se manejan abstracciones, lejos de la realidad concreta de la experiencia sensible. De aquí que es el aspecto terrible que ambas revisten a los ojos del gran público y el hecho de que muchos espíritus, que son de primer orden en otras direcciones permanezcan obstinadamente rebeldes a todo pensamiento abstracto, por lo que retroceden ante el menor razonamiento matemático”.

Sino que también, prosigue Ontiveros (1994), influye el hecho de que han sido utilizadas como un mecanismo de discriminación, socialmente legitimado, que depura a la población estudiantil preservando a “los más aptos”. Esta dimensión ideológica de la problemática explica de cierta manera la ausencia de soluciones a fondo, ya que la búsqueda de éstas de debate en la contradicción que genera la necesidad de eficiencia del sistema educativo que busca un máximo y la función selectiva del mismo sistema que por su naturaleza tiende a un mínimo. Parece

evidente que en la situación de crisis económico-social que atraviesa el país, esta última función, en tanto permite atemperar las presiones de status sobre el sistema social y de empleos en el mercado de trabajo, tiende a privilegiarse sobre la primera, independiente de que el discurso oficial siga proclamando la eficiencia como objetivo central de la política educativa del Estado.

De este modo, la reprobación en matemática en nuestro país, al igual que en otros del llamado Tercer Mundo, se constituye en un problema de marginación social y no sólo de eficiencia y eficacia pedagógica.

Desde la perspectiva de los mecanismos de aprendizaje de los sujetos para asimilar el conocimiento matemático y construir estructuras cognoscitivas cada vez más válidas, se ubica la presente investigación. Por su parte la matemática, junto con el lenguaje constituyen la columna vertebral del fracaso escolar institucionalizado. Sobrevalorados los esquemas formales en detrimento de formas más espontáneas de aprendizaje las instituciones educativas han originado déficits cognoscitivos a escala masiva persistiendo en una planeación curricular reduccionista y en el desconocimiento de su ignorancia sobre los procesos de construcción del conocimiento.

CAPÍTULO IV

**EL PERFIL DEL FINANCIERO Y SU APRENDIZAJE CON RELACIÓN
A LAS APTITUDES NUMÉRICAS Y LAS ACTITUDES HACIA LA
MATEMÁTICA**

CAPÍTULO IV

EL PERFIL DEL FINANCIERO Y SU APRENDIZAJE CON RELACIÓN A LAS APTITUDES NUMÉRICAS Y LAS ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA

La pertinencia de este capítulo se debe a que es necesario conocer las características generales de los alumnos que entran a estudiar la carrera de Administración y Finanzas en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara y abordar los conceptos de aptitud o habilidad numérica y actitudes hacia la matemática que servirán de base para el análisis de la información obtenida en el trabajo de campo que se aborda en el capítulo V.

4.1 Principios del aprendizaje

Existen algunos principios externos del aprendizaje que durante muchos años han sido considerados como fundamentales; en la actualidad son válidos, pero no son los únicos ni los principales. Estos principios externos son: (Valle et.al. 1993)

PRINCIPIOS DE CONTIGÜIDAD. Este principio afirma que la situación de estímulo en la que se quiere responda el educando debe presentarse en proximidad temporal con la respuesta deseada.

PRINCIPIO DE REPETICIÓN. Este principio afirma que la situación estímulo y su respuesta necesitan repetirse o practicarse para que el aprendizaje mejore y se retenga.

PRINCIPIO DE REFORZAMIENTO. La primera forma a que tuvo este principio es la siguiente (Thomdike y Hagen, 1982): el aprendizaje de un acto nuevo se fortalece cuando a éste sigue un estado de cosas que es satisfactorio; En caso de no ser así, ocurre exactamente lo contrario.

Todos ellos son buenos principios, y lo que mejor los caracteriza es que se refieren a hechos controlables en la enseñanza, pero solo el hecho de hacer tales cosas no garantiza que se obtenga una buena situación de aprendizaje, pues todos ellos son factores externos al individuo mismo. Del conductismo al cognositivismo omitieron los procesos internos de aprendizaje del educando.

Las corrientes actuales, consideran que a estos principios de aprendizaje externos hay que añadirles los proceso de aprendizaje internos, pues consideran que hay estados mentales que el educando ya posee desde antes de iniciar la tarea de aprender; en otras palabras posee capacidades adquiridas no por él mismo, y consideran que éstas son sumamente importantes para garantizar un aprendizaje eficaz.

Los procesos internos del aprendizaje parten del supuesto de que todo acto de aprendizaje requiere que haya varios estados internos aprendidos previamente. Así, el individuo debe disponer de ciertas habilidades intelectuales previas. Su tarea de aprender se facilitará en la misma medida en que posea los métodos de autoadministración que rijan su propia conducta de atender, almacenar y recuperar información, y de organizar la solución de problemas. Estos tipos de estados internos dependen, en mayor o menor grado del aprendizaje realizado por el estudiante previamente. (Valle et.al. 1993)

Por lo que, habría que añadir a los principios del aprendizaje que ya se describieron, los siguientes que pertenecen a los procesos internos

DEBE DARSE INFORMACIÓN OBJETIVA PARA REFERIRSE A UN ACTO DE APRENDIZAJE. Esto puede llevarse a cabo de tres maneras: La primera, es la de sencillamente comunicársela en términos accesibles, a la persona. La segunda consiste en que se aprenda la información inmediatamente antes. Por último, tal vez la información objetiva necesite recuperarse de la memoria por haber sido

aprendida y almacenada, meses o años antes. En este caso, el estudiante deberá buscar en su memoria esta información.

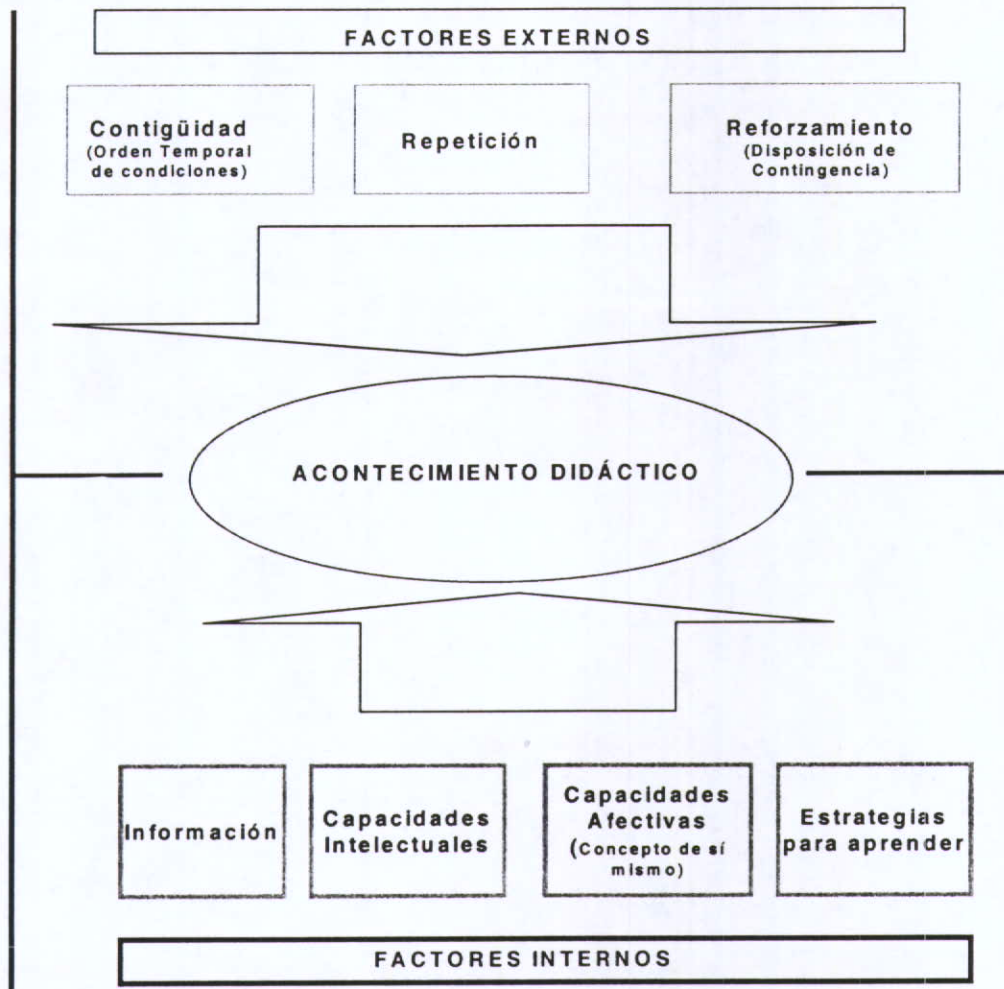
PARA QUE OCURRA EL APRENDIZAJE DEBEN RECORDARSE LAS HABILIDADES INTELECTUALES NECESARIA PARA EL MISMO. Para aprender cosas nuevas, el estudiante tiene que disponer de formas de hacer las cosas, particularmente en lo que se refiere al lenguaje y a otros símbolos.

UN HECHO DEL APRENDIZAJE REQUIERE LA ACTIVACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA APRENDER Y RECORDAR. El individuo puede poner en juego estrategias para atender a la estimulación compleja, para elegir y codificar partes de ella, resolver problemas y recuperar lo aprendido.

En la figura 1 se representan las dos categorías de factores que participan en un hecho del aprendizaje. Las teorías antiguas acerca de éste le daban más importancia a los factores externos, y el modelo de lo que se necesitaba interiormente consistía casi completamente de "conexiones que había que fortalecer". El modelo más reciente hace hincapié en la importancia de los factores que se originan en la fuente interna. Las influencias de estos factores se ejercen a través del recuerdo de lo ya aprendido. Así el planteamiento de la enseñanza debe tener en cuenta no sólo la situación externa inmediata que estimula al estudiante, sino también que las capacidades de éste (información, capacidades intelectuales, estrategias cognoscitivas, destrezas motoras y las actitudes), pueden representar una categoría de lo que tiene que aprenderse.

Cada uno de estos procesos del aprendizaje está relacionado con la mayor o menor disposición del estudiante para aprender de una manera eficaz el nuevo contenido de aprendizaje; y todo esto tiene que ver no sólo con los procesos externos, sino también con los procesos internos muy vinculados a su propia historia personal y al propio contexto en el que se encuentra inmerso, como lo son

los procesos motivacionales, atribuciones causadas ante situaciones de éxito/fracaso, expectativas de logro, autoconcepto, actitudes, etc.



Cuadro 3. Factores externos e internos que afectan el acontecimiento didáctico. Tomado de Gagné y Biggs (1992, pp.21)

La importancia de esto radica en destacar el papel del alumno en el proceso de construcción de conocimientos (aprendizaje), y también en el cuestionamiento de la idea tantas veces repetida, de que el aprendizaje del alumno es posible entenderlo recurriendo al análisis de lo que se le enseña; olvidando en muchos casos que el educando en dicho proceso de construcción asimila, interpreta, valora, relaciona y atribuye un sentido a lo que aprende, lo cual no está condicionado solamente por sus procesos cognoscitivos, sino que hay otros

factores o variables que tienen una incidencia considerable en el proceso (Valle et al, 1993).

Destacar estos hechos no implica en absoluta el optar por una interpretación individualista del proceso de enseñanza escolar; No se puede negar el carácter interactivo del proceso de enseñanza-aprendizaje, ni tampoco se debe olvidar que esas interpretaciones que realiza el alumno o esas maneras de abordar una determinada tarea de aprendizaje, aunque son proceso internos al propio educando, su origen, evolución y contexto en el que se producen, enmarcan dentro del ámbito de la relación interpersonal, de la interacción y comunicación entre personas. Habiendo hecho esta aclaración se procederá a revisar las categorías de aprendizaje que deben de cubrir los objetivos educativos, con el fin de abarcar estas dos esferas del aprendizaje: los proceso externos e internos para la adquisición de conocimientos.

4.2 Categorías de resultados del aprendizaje.

Cada una de las cinco categorías del resultado del aprendizaje es una capacidad que adquiere la persona que ha aprendido. Una vez aprendidas, pueden observarse estas capacidades una y otra vez en gran variedad de actividades humanas. Se les llaman capacidades porque permiten pronosticar muchos casos particulares de desempeño del educando. Estas capacidades se distinguen entre sí porque dan lugar a diferentes clases de actividad humana. La razón principal de distinguir estas cinco clases de capacidades es que se hacen posibles diferentes tipos de ejecuciones, en lo que se refiere a los resultados esperados de la enseñanza. Además, las capacidades humanas distinguidas en estas clases también difieren mutuamente en otro aspecto notable, cada una requiere un conjunto diferente de condiciones de aprendizaje para ser aprendidas eficientemente.

4.2.1 Habilidades Intelectuales. Estas son las capacidades que hacen competente al hombre (Gagné y Briggs, 1992). Lo habilitan para responder a las conceptualizaciones de su medio. Constituyen la estructura fundamental y, al mismo tiempo, más amplia de la educación formal. Abarcan desde las habilidades más elementales del lenguaje hasta las más avanzadas habilidades técnicas de la ciencia. Con el fin de medirlas se pueden hacer observaciones constantes y consistentes a fin de verificar si el estudiante manifestó su ejecución adecuada.

4.2.2 Estrategias Cognocitivas. Éstas constituyen un tipo especial y muy importante de habilidad. Se trata de las capacidades que gobiernan el aprendizaje de los individuos, su retentiva y su conducta de pensar. Dichas habilidades, de acuerdo con los estudios revisados, mejoran a través del tiempo, siendo éste un periodo relativamente largo, pues se logra desarrollarlas más a medida que los individuos estudian, aprenden y piensan más. Una vez aprendidas es obvio que el educando recurrirá a estas habilidades como estrategias aplicables a una gran variedad de situaciones. El problema con ellas, en cuanto a su medición, es que no es posible identificarlas aislada y confiablemente, y mucho menos nombrarlas. No obstante, los efectos que tienen como determinantes de la conducta son bastante notorios (Gagné y Briggs, 1992).

4.2.3 Información Verbal. Especialmente la que más interesa es aquella que se aprende en la escuela, porque constituye el tipo de conocimientos que se espera que se pueda recordar fácilmente en la vida adulta. Puede uno sentirse inclinado a decir que esa información no es particularmente importante, sino que lo verdaderamente importante es la habilidad intelectual que se aprende. No obstante, la información verbal es esencial en el aprendizaje, porque para que el educando aprenda debe disponer de información pertinente. La información puede también resultar importante para la transferencia del aprendizaje de una situación a otra. Establecer si el estudiante ya sabe ciertos hechos o elementos particulares

y organizados de información, es cuestión de observar si puede comunicarlos, ya sea de forma oral o escrita. (Gagné 1987, p39)

4.2.4 Destrezas Motoras. Esta es una de las clases más obvias de capacidad humana. Han de aprenderse como parte de la enseñanza formal de la escuela, como escribir, trazar, dibujar, etc. La función de la destreza, tomada como capacidad, es sencillamente la de posibilitar el desempeño motor. Naturalmente, estas conductas motoras pueden por sí mismas entrar en el nuevo aprendizaje. La adquisición de una destreza motora puede inferirse razonablemente cuando el estudiante puede desempeñar el acto en toda una variedad de contextos.

4.2.5 Actitudes. Éstas caen dentro del dominio afectivo. Se puede identificar una clase de capacidades aprendidas a las que se llamará actitudes. Todas las personas poseen actitudes de muchos tipos hacia diferentes cosas, personas y situaciones. El efecto de la actitud consiste en amplificar las reacciones positivas o negativas del individuo hacia ciertas personas, cosas o situaciones. La fuerza de la actitud de la persona hacia ciertas cosas puede indicarse por la frecuencia con que la elige entre diversas circunstancias

A través de las actitudes el estudiante aprende a preferir diversos tipos de actividades y a ciertas personas; se interesa por determinados acontecimientos pero no por otros. Se infiere, observando muchos casos de preferencias, que el estudiante posee.

Como capacidad humana, una actitud es un estado persistente que modifica las elecciones de la acción. En la práctica, dedicarse a observaciones de un solo estudiante representa una empresa prolongada y, por lo tanto, demasiado costosa. Por lo tanto, las inferencias sobre la posesión de actitudes se hacen ordinariamente con base a la información verbal del sujeto. Ésta puede obtenerse

mediante cuestionarios, a los que el estudiante responde especificando el tipo de elecciones que haría en diversas situaciones.

Esta investigación se adentra en las capacidades intelectuales, de manera específica en la habilidad numérica y en las actitudes.

4.3 El perfil de ingreso del financiero

La carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara establece que el perfil de ingreso de un alumno que desee cursar esta licenciatura, debe cubrir las siguientes:

Aptitudes o Habilidades

- Capacidad de pensamiento abstracto, analítico y sintético
- Aptitud numérica y escrita
- Facilidad para los idiomas
- Creatividad

Actitudes

- Sentido común
- Liderazgo
- Estabilidad emocional
- Capacidad de adaptación
- Rectitud de criterio

Como se puede ver, dentro de este perfil se considera como requisito poseer una aptitud numérica. Esta aptitud es medida al ingreso del alumno a la facultad y su resultado representa mayor o menor grado de habilidad que posee el alumno para enfrentarse a los problemas cuantitativos.

4.4 Aptitud Numérica

Además de la definición planteada en la introducción que se utilizará para este trabajo de aptitud numérica, Krutetskii definió así la capacidad matemática:

“...Características psicológicas individuales... que responden a la exigencia de la actividad matemática escolar y que influyen en ... el éxito del dominio creativo de las matemáticas como materia escolar, sobre todo en un dominio relativamente rápido, fácil y hondo del conocimiento, las destrezas y los hábitos en matemáticas.” (Krutetskii 1989)

De una forma más detallada, Krutetskii (Ibidem) concibió así los componentes de la capacidad matemática:

1. Una capacidad para extraer la estructura formal del contenido de un problema matemático y para operar con ella
2. Una capacidad para generalizar a partir de resultados matemáticos.
3. Una capacidad para operar con símbolos, incluyendo los números.
4. Una capacidad para conceptos especiales, exigidos en ciertas ramas de las matemáticas
5. Una capacidad de razonamiento lógico
6. Una capacidad para abreviar el proceso de razonamiento
7. Una capacidad para ser flexible al pasar de un enfoque a otro, incluyendo tanto la evitación de la fijación como la capacidad para invertir el curso del pensamiento
8. Una capacidad para lograr claridad, simplicidad, economía y racionalidad en la argumentación y pruebas matemáticas
9. Una buena memoria para el conocimiento y las ideas matemáticas.

Para SuyDam Et. Al. (1975), reflexionando sobre las características de quienes resuelven bien los problemas matemáticos considera que tienen la:

1. Capacidad para estimar y analizar
2. Capacidad para ver e interpretar hechos y relaciones cuantitativos

3. Capacidad para comprender términos y conceptos matemáticos
4. Capacidad para advertir semejanzas, diferencias y analogías
5. Capacidad para seleccionar procedimientos y datos correctos
6. Capacidad para advertir detalles irrelevantes
7. Capacidad para generalizar sobre la base de sólo algunos ejemplos.
8. Capacidad para cambiar fácilmente de método
9. Resultados superiores en la propia estimaciones e inferiores en ansiedad ante un test.

Krutestkii señala que existen diferentes tipos de capacidad matemática. Algunos alumnos poseen una mente “analítica” y prefieren pensar en términos verbales y lógicos. Otros tienen una mente “geométrica” y gustan de un enfoque visual o gráfico. Y existen otros alumnos que poseen una mente “armónica” y que son capaces de combinar características de la mente analítica y la geométrica, aunque muy probablemente revelarán una cierta inclinación por uno u otro enfoque. Los alumnos de tipo armónico de mente tienen más probabilidades de revelar una auténtica aptitud matemática.

4.5 Actitud hacia la matemática

A pesar de las muchas interpretaciones del significado de actitud hay varias áreas que muestran un acuerdo esencial. (Kraus, 1995).

Primero, existe el consenso general de que una actitud es una predisposición a responder a un objeto, y no la conducta efectiva hacia él. La disposición a conducirse es una de las cualidades características de la actitud.

Una segunda área de acuerdo esencial es que la actitud es persistente, lo cual no significa que sea inmutable. En casi todos los intentos por definir las actitudes se encuentra presente la consideración de ellas en términos más bien persistentes que transitorios. Esto es interesante desde dos puntos de vista.

Primero, porque la persistencia de las actitudes contribuye notablemente a la consistencia de la conducta y segundo, porque nos indicaría la posibilidad de cambiarlas si es que se encuentran relacionadas con la conducta. En muchos casos, se plantea, que, si bien las actitudes ejercerían un papel directivo en el comportamiento, un cambio de actitud que redunde en un cambio de comportamiento tendría mayores posibilidades en cuanto su duración.

La tercer área de acuerdo es la consistencia en las manifestaciones conductuales. La actitud, como variable latente, da origen a la consistencia entre sus diferentes manifestaciones que pueden tomar la forma de verbalizaciones hacia el objeto, expresiones de sentimiento acerca del objeto o de aproximarse o evitar el objeto.

El cuarto punto de coincidencia es que la actitud es una cualidad direccional. Esto no implica solamente la formación de rutinas de conducta en la forma de consistencia en las manifestaciones, sino que posee una característica motivacional. Hay un acuerdo general de que la actitud connota preferencia con respecto a resultados que implican al objeto, que a evaluaciones del mismo o a impresiones positivas, neutras o negativas provocadas por discusiones y se ha sostenido que el concepto de actitud debe limitarse o restringirse a esta dimensión. Ya sea que se apoye únicamente la restricción del concepto a la dimensión afectiva, o que se mantenga una concepción multifacética de la actitud, tiene que reconocerse que el afecto es una dimensión importante en la actitud.

La quinta área de coincidencia es la de pensar en las actitudes como predisposiciones aprendidas, lo que sugiere que todas las técnicas y principios conocidos para aumentar o disminuir distintos tipos de aprendizaje debería aplicarse para modificar las actitudes. Lo único que se debería tener presente es que además de decir que son aprendidas, es necesario investigar cómo se aprenden.

El sexto y último punto de coincidencia son que en algunas formulaciones se considera a las actitudes como predisposiciones altamente generalizadas, aunque esto no es una constante en todas las definiciones. Se entiende que una actitud estaría más relacionada con más de una respuesta o conducta específica; si fuera cierto, entonces se deberían lograr cambios generalizados de comportamiento a partir del cambio o aprendizaje de una sola actitud.

Desde la óptica de este trabajo de tesis se coinciden con los puntos de vista primero en cuanto a que la actitud es una predisposición a responder a un objeto, con el segundo en cuanto a la persistencia de la actitud y con el cuarto en función a que la actitud connota preferencia con respecto a resultados que implican al objeto, que a evaluaciones del mismo o a impresiones positivas, neutras o negativas provocadas por discusiones y se ha sostenido que el concepto de actitud debe limitarse o restringirse a esta dimensión.

CAPÍTULO V

DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO Y ANÁLISIS DE DATOS

CAPÍTULO V

DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO Y ANÁLISIS DE DATOS

En este capítulo se lleva a cabo el desarrollo del trabajo buscando dar respuesta a las hipótesis y preguntas rectoras planteadas. Se divide la información y el análisis de la misma en cinco partes. En la primera se realiza un análisis estadístico general de la muestra a fin de estar en situación de ofrecer los resultados de los grupos y analizar las semejanzas y diferencias de los mismos para poder hacer comparaciones. Con este análisis se pretende conocer el estado estadístico que guarda cada grupo con respecto a la muestra general.

En la segunda parte se lleva a cabo el análisis de los diagramas de dispersión y regresión lineal de la muestra a fin de conocer cuáles variables se encuentran relacionadas entre sí y cuáles no, entre la actitud, la habilidad numérica, la calificación obtenida y el examen de ubicación. En la tercera y cuarta parte se analizan las diferencias significativas del test de actitud hacia la matemática en su primera y segunda aplicación.

En la quinta parte se lleva a cabo el análisis de cuestionario cualitativo aplicado a una parte de la muestra a fin de poder estar en situación de llevar a cabo la triangulación de métodos y tener una visión del grupo desde diferentes ángulos. La triangulación metodológica se utiliza para elaborar las conclusiones y recomendaciones a este trabajo de tesis ya que permite tener diferentes aproximaciones a las preguntas planteadas.

5.1 Diseño de la Investigación.

Los sujetos de estudio serán los alumnos que cursan el primer semestre de la Licenciatura en Administración y Finanzas en el semestre comprendido de

agosto a diciembre del dos mil. La muestra queda comprendida por 65 (100%) alumnos de los cuales 23 (35.38 %) son mujeres y 42 (64.62%) son varones.

Aunque la población de los grupos de primer semestre inscritos fue de 73 alumnos, sólo 65 de ellos cumplieron el requisito de haber aplicado todos los instrumentos (examen de ubicación, test de habilidades numéricas, test de actitudes hacia la matemática y examen final). Los que por algún motivo no cumplieron con alguno de los requisitos señalados fueron excluidos de la muestra final.

5.2 Instrumentos de Medición.

De acuerdo con la línea de investigación escogida y la metodología seleccionada para abordar el problema que se plantea en la investigación se considera pertinente la utilización de métodos cuantitativos y cualitativos a fin de tener diferentes aproximaciones al problema.

Se aplicaron los siguientes instrumentos de medición y cualitativos:

1) Examen de ubicación a la materia de Matemáticas I.

Este instrumento fue diseñado y aplicado por la academia de Matemáticas de la carrera y aunque presentó algunos problemas en cuanto a su contenido, cumplió con el objetivo de separar a los alumnos en dos grupos: básicos para los que obtuvieron calificaciones iguales e inferiores a 29 aciertos y avanzados para los que obtuvieron calificaciones superiores a 29 (cf anexo1). Se considera pertinente aclarar que en el momento de hacer la separación dos alumnos quedaron mal ubicados, pero de acuerdo a los parámetros establecidos dentro de la estadística ello no invalida la prueba al representar menos del 5% del margen de error que se maneja en este tipo de análisis. Los resultados obtenidos por cada alumno integrante de la muestra se presentan en el anexo 9 y 10.

2) Tests de Habilidades Numéricas.

Este test también conocido por aptitud numérica fue aplicado y calificado por el departamento Psicopedagógico de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara (cf anexo 2). Fue aplicado a los alumnos durante la primer semana de clase y en caso de que se requiera su reaplicación el instrumento indica que se debe esperar un periodo mínimo de seis meses para volver a aplicarlo. Este instrumento se considera plenamente validado ya que el mencionado departamento tiene más de cinco años aplicándolo año con año a los alumnos de las diferentes carreras de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, por lo que se cuenta con una base de datos que garantiza la fiabilidad de los resultados y la eficiencia de su aplicación en cuanto a la observancia de las reglas de aplicación. Los resultados obtenidos por los alumnos en este instrumento se encuentran concentrados en los Anexos 9 y 10.

3) Test de Actitud hacia las matemáticas.

Este instrumento fue aplicado durante la segunda semana de clase del semestre en el mes de agosto del 2000 y antes de que los alumnos presentaran su primer examen parcial. Fue calificado de acuerdo al procedimiento que se explicitó en la metodología (cf anexo 3). Se creó una matriz de respuestas directas de cada uno de los alumnos (cf anexo 11 y 12) y el total obtenido nos da el resultado de la prueba. El concentrado de los totales obtenidos por los alumnos en este instrumento se puede ver en los Anexos 9 y 10.

4) Cuestionario sobre el proceso de aprendizaje de matemáticas.

Se seleccionó una muestra aleatoria de la muestra total para aplicar un cuestionario abierto que se aplicó después de haber presentado el alumno el examen final de la materia (cf anexo 4 y 5).

De acuerdo con los estadísticos el 5% del tamaño de una muestra es significativo y representativa para hacer estudios cualitativos, en este caso el número de cuestionarios aplicados fueron 12 de los cuales 7 pertenecen al grupo de avanzados y 5 al de básicos, por lo cual se da cumplimiento a la precisión estadística ya que representa el 18.46% de la muestra total. Las calificaciones obtenidas por estos alumnos va desde 58 el más bajo hasta 97 la calificación más alta.

A fin de poder sistematizar este cuestionario se realizó el siguiente procedimiento:

Se concentraron las respuestas que fue dando cada alumno a cada pregunta, sumando las que fueron iguales. Aparecen absolutamente todas las respuestas diferentes que se obtuvieron en cada una de las preguntas del instrumento.

Se le asignó un número consecutivo a cada una de las respuestas diferentes en cada pregunta del cuestionario, a fin de formar una matriz de respuesta por pregunta.

Se elaboró una cédula de sistematización del cuestionario aplicado a los alumnos (cf anexo 6) a fin de obtener la matriz general de respuestas del cuestionario.

Con esa información, más el grupo al que pertenecen y los resultados obtenidos en los tests aplicados se construyó la matriz de respuestas sistematizadas del cuestionario a alumnos (cf anexo 7).

Se cargó la base de datos al programa Dyane para obtener el análisis estadístico correspondiente.

5) *Entrevista a profesor que imparte la materia de matemáticas I.*

Por motivos ajenos a la investigadora sólo se pudo entrevistar a uno de los dos profesores de la materia. Su entrevista se utilizará para contrastar con los resultados obtenidos en los alumnos a fin de poder enriquecer las conclusiones que se presenten (cf anexo 8).

5.3 Análisis de datos

Una vez obtenida la base de datos con los resultados de los instrumentos se procedió a obtener el análisis estadístico para lo que se usó el programa de cómputo Dyane con el fin de procesar estadísticamente éstos resultados. Este programa se utilizó para obtener los análisis estadísticos generales de los grupos y de la muestra general y la regresión lineal de las variables.

5.3.1 Análisis Estadísticos Básicos de la Muestra

Con los resultados obtenidos se elaboró la tabla que se presenta a continuación y que contiene las estadísticas básicas de la muestra general y que se aprecian en la tabla 1.

Estadísticas Descriptivas Generales				
	Actitud	Ubicación	Habilidad	Cal. Final
Número de casos	65	65	65	65
Suma	6048	1923	3781	5097
Máximo	115	37	98	100
Mínimo	63	22	2	25
Rango	52	15	96	75
Media	93,0462	29,5846	58,1692	78,4154
Mediana	94	30	61	83
Moda	97	29	43	88
Varianza	125,0902	11,2582	685,8791	259,3505
Desviación estándar	11,1844	3,3553	26,2084	16,1044

Tabla 1. Estadísticas básicas de la muestra total

Esta tabla muestra las medidas de tendencia central que indican el punto medio o típico de datos que cabe esperar y son la media, mediana y moda y las medidas de dispersión que indican el grado en que los valores de una distribución tienden a extenderse alrededor del promedio y son el rango, la varianza y la desviación estándar.

La media, es la medida más importante de tendencia central de una distribución. Se obtiene sumando los valores de la variable y dividiendo el resultado por el número de valores observados. La principal ventaja de la media, frente a la mediana y la moda, como medida de tendencia central de una distribución es que tiene en cuenta el valor de cada observación en la distribución de datos. Representa un punto de equilibrio o centro de gravedad ya que la suma de distancias de las observaciones por encima de él es igual a la suma de las distancias de las observaciones que están por debajo de él, lo que supone en definitiva, que la suma total de las distancias entre el valor medio y cada una de las observaciones es igual a cero. Sin embargo, lo que supone una ventaja es también una desventaja, por cuanto la media resulta sensiblemente afectada por valores extremos. (Santesmases, 1997).

La mediana es el valor situado en medio de una distribución de datos, por encima y por debajo de su valor se sitúa el 50 por 100 de los casos. Cuando el número de observaciones es impar, la mediana se sitúa justo en medio de la distribución, pero si es par, la mediana se determina calculando el promedio del par de valores centrales de la distribución ordenada. La mediana es insensible a los valores extremos de la distribución, y es por tanto, apropiada para medir la tendencia central de una distribución sesgada. Pero carece de propiedades matemáticas que permitan su aplicación en análisis avanzados. (Kachigann, 1986 en Santesmases, 1997).

La moda es el valor de una distribución que ocurre con mayor frecuencia, es decir, el valor más común. Si una distribución tiene una sola moda se denomina unimodal y si tiene dos, bimodal. Una distribución puede no tener moda si todos los valores tienen la misma frecuencia. La principal ventaja de usar la moda como medida de la tendencia central de distribución es la facilidad con que puede ser obtenida e interpretada. Sin embargo, al igual que la mediana sus limitadas propiedades matemáticas la hacen poco adecuada para medir la tendencia central en análisis avanzados. (Santesmases, 1997).

El rango es la diferencia entre el mayor y el menor conjunto de números. También se denomina recorrido (Santesmases, 1997).

La varianza es una medida de dispersión que se obtiene sumando los cuadrados de las diferencias entre los valores de una distribución y su media aritmética y dividiendo el resultado por el número de valores (n), se suele dividir por $(n-1)$.

La desviación típica, también denominada desviación estándar, se obtiene calculando la raíz cuadrada de la varianza, y es esta medida la que se utiliza para medir la dispersión de los valores de una distribución. Conceptualmente es la diferencia promedio existente de todas las observaciones de la distribución con respecto a su media.

De esta tabla se interpreta que la media en actitud fue de 93 puntos, partiendo de que el puntaje del test más alto es 120, por lo que se concluye que en promedio los alumnos que participaron en esta investigación presentan una buena actitud hacia la matemática. El puntaje que más se repitió fue 97 como lo muestra la moda, preséntandose 3 menciones como se puede observar en los anexos 10 y 11. En ubicación el resultado promedio de 29 puntos que es el resultado esperado debido a la forma en que se hizo la separación de grupos. El

promedio de habilidad numérica dio 58 puntos percentiles lo que significa que la muestra se ubicó en el término medio del percentil con el que se mide este test aunque el dato que más se repitió fue 43 con 6 menciones como se obseva en los anexos 10 y 11.

Se analizó también la muestra por grupos de básicos y avanzados y se obtuvieron los resultados por cada grupo para comparar contra el resultado general y se obtuvieron los siguientes resultados:

En la tabla 2 que pertenece al grupo de avanzados se observa que los resultados del promedio de habilidad, actitud y ubicación se sitúan por encima de los resultados promedio de la muestra general.

Estadísticas Descriptivas Grupo de Avanzados				
	Actitud	Ubicación	Habilidad	Cal. Final
Número de casos	36	36	36	36
Suma	3488	1141	2176	3034
Máximo	112	37	98	100
Mínimo	73	22	7	55
Rango	39	15	91	45
Media	96.8889	31.6944	60.4444	84.2778
Mediana	97	32	63.5	87
Moda	94	32	43	88
Varianza	80.5988	5.7677	661.5247	104.534
Desviación estándar	8.9777	2.4016	25.7201	10.2242

Tabla 2. Estadísticas básicas del grupo de avanzados

En la actitud se obtuvo una media de 97 puntos redondeado y la media de la muestra general fue de 93, en habilidad numérica se obtuvo una media de 60 puntos cuando la media de la muestra general fue de 58 puntos; en la ubicación es un resultado esperado ya que para dividir a los grupos se partió de que de 29

aciertos hacia arriba pertenecerían al grupo de avanzados y de 28 hacia abajo al de básicos.

Estadísticas Descriptivas Grupo de Básicos				
	Actitud	Ubicación	Habilidad	Cal. Final
Número de casos	29	29	29	29
Suma	2560	782	1605	2063
Máximo	115	32	95	97
Mínimo	63	22	2	25
Rango	52	10	93	72
Media	87.2759	26.9655	55.3448	71.1379
Mediana	88	27	61	79
Moda	80	29	61	54
Varianza	139.2342	5.6885	703.9501	355.912
Desviación estándar	11.7998	2.3851	26.5321	18.8656

Tabla 3. Estadísticas básicas del grupo de básicos

Los resultados de las estadísticas básicas para el grupo de los básicos se sitúan por debajo de los resultados de las estadísticas de la muestra general como se pueden apreciar en la tabla 3. La actitud da un resultado de 87 puntos cuando la media de la muestra general es de 93 puntos; la habilidad de 55 percentiles cuando el percentil medio de la muestra se ubica en 58 y la ubicación en 27 cuando la media de la muestra general fue de 29 puntos.

De lo anterior podemos concluir de acuerdo a los resultados de las estadísticas básicas que el grupo de avanzados se encuentra por encima de la media de la muestra global y el de básicos por debajo de la misma en los instrumentos de habilidad numérica, actitud y ubicación.

5.3.2. Análisis de Diagramas de Dispersión y Regresión Lineal de la Muestra

Para conocer si existe relación entre las variables objeto de esta investigación se recurrió en primer término, a los diagramas de dispersión que son una representación gráfica de la relación entre dos variables, muy utilizada en las fases de comprobación de teorías e identificación de causas raíz y en el diseño de soluciones y mantenimiento de los resultados obtenidos. Tres conceptos especialmente destacables son: que el descubrimiento de las verdaderas relaciones de causa (X) – efecto (Y) es la clave de la resolución eficaz de un problema, que las relaciones de causa - efecto casi siempre muestra variaciones, y que es más fácil ver la relación en un diagrama de dispersión que en una simple tabla de números.

El análisis de un diagrama de dispersión consta de un proceso de cuatro pasos, se elabora una teoría razonable, se obtienen los pares de valores: donde X es la variable independiente y Y es la variable dependiente; se dibuja el diagrama, se identifica la pauta de correlación y se estudian las posibles explicaciones. Las pautas de correlación más comunes son correlación fuerte positiva (Y aumenta claramente con X), correlación fuerte negativa (Y disminuye claramente con X), correlación débil positiva (Y aumenta algo con X), correlación débil negativa (Y disminuye algo con X), correlación compleja (Y parece relacionarse con x pero no de un modo lineal) y correlación nula (no hay relación entre X y Y). Errores comunes son no saber limitar el rango de los datos y el campo de operación del proceso, perder la visión gráfica al sintetizarlo todo en resúmenes numéricos, etc.

En segundo término se presenta el resultado de aplicar con el programa dyane el análisis de regresión múltiple a la base de datos que se formó con la información obtenida.

En este análisis se puede observar la siguiente información, todas definiciones fueron tomadas de la carpeta maestra de Estadística I de la escuela de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara (Arreola 2002), por considerar que están mas asequibles que las definiciones formales de los libros de estadística :

El **coeficiente de determinación** mide la proporción de la variación en la variable Y que se debe o es explicada por la variación de la variable X . Cuando el modelo es lineal múltiple es la variación de y debida a la variación del conjunto de variables independientes seleccionadas.

La **desviación estándar** es la diferencia promedio de todos los valores de la variable con respecto a su media.

El **coeficiente de regresión alpha** indica el valor promedio de la variable Y cuando la variable X es igual a 0. En otras palabras el valor promedio de Y cuando no está afectada por la variable X .

El **error estándar** del coeficiente de regresión de la variable x , sirve para calcular el estadístico T para probar la existencia de una relación entre las variables $X - Y$. El coeficiente de regresión de la variable X , indica la variación promedio en el valor de la variable Y por cada unidad que incrementa o decrementa el valor de X .

La **T de student** es el estadístico con el cual es posible determinar si existe una relación significativa entre las variable X y Y . La prueba de hipótesis que se establece es si el coeficiente de regresión de la variable X es igual a 0; en caso de que el valor del estadístico T proporcione una evidencia suficiente para rechazar dicha hipótesis con base a un cierto nivel de significación especificado, la conclusión es que existe una relación lineal entre las variables X y Y .

El **coeficiente de correlación parcial** mide el grado de asociación entre dos variables. Su valor oscila entre -1 (asociación negativa perfecta) a $+1$ (asociación positiva perfecta). Un valor de cero indica no-asociación entre las variables.

La **suma de los cuadrados añadida** o debida a la regresión, representa la diferencia (al cuadrado) entre el valor de la variable Y que se pronostica a partir del modelo de regresión y el valor promedio de la variable Y obtenido de los datos reales.

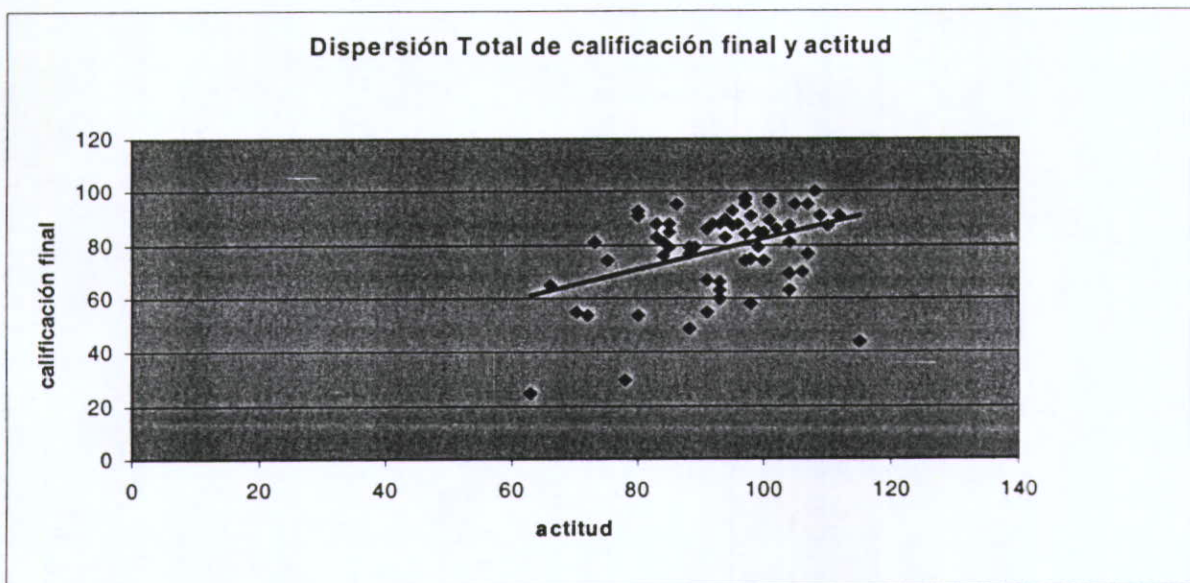
La **proporción de varianza** añadida en un modelo de regresión lineal múltiple mide la proporción en las variaciones de la variable Y debida a cada variable X, las otras variables se mantienen constantes, mientras para un modelo de regresión lineal simple es el mismo valor que el coeficiente de determinación.

El **valor de p** conocido como el nivel de significación observado es la probabilidad de obtener un estadístico de prueba T o F según el caso con valor igual o más extremo que el resultado obtenido a partir de los datos muestrales. El valor de p es parte del procedimiento de la prueba de hipótesis donde se determina si existe una relación real entre X y Y. Para fines de esta tesis se tomó como nivel de significación de referencia menor o igual a 0.05.

La **F de Snedecor** es otro estadístico que sirve para probar si el coeficiente de regresión de la variable X es estadísticamente significativo. Es un enfoque alternativo ya que la prueba la hace por medio de variaciones, ya que es la razón de la varianza que se debe a la regresión dividida entre la varianza del residuo. La prueba de hipótesis que se establece es igual a la explicada para el estadístico T y se rechaza dicha hipótesis si el estadístico F proporciona evidencia suficiente que indique una relación lineal entre X y Y con base en un nivel de significación

especificado. Cuando el modelo de regresión es lineal múltiple, el estadístico F hace la prueba general de una relación significativa entre la variable dependiente Y y el conjunto de variables independientes X.

5.3.2.1. Análisis de Calificación Final como variable dependiente y Actitud como variable independiente.



Gráfica 1. Diagrama de Dispersión de Calificación Final y Actitud

Como se puede observar la gráfica 1 el diagrama de dispersión muestra que existe correlación positiva entre la variable independiente de actitud y calificación final como variable dependiente. Esto quiere decir que en principio la actitud del alumno si modifica o afecta su calificación final. Para analizar fuerza de la correlación de acuerdo a la estadística, se aplicó el análisis de regresión múltiple del programa dyane que se muestran en la tabla 4.

**ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE
MUESTRA TOTAL**

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación final en la materia de matemática

VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación total de actitud

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	Actitud
Final	0.3925

Coefficiente de determinación: 0.1541

Coefficiente de correlación múltiple : 0.3925

Coefficiente de regresión alfa: 25.8235

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coefficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Final	78.4154	16.2297						
Actitud	93.0462	11.2714	0.5652	0.1668	3.3876 p=0.0007	0.3925	2597.6280	0.1541

Análisis de la Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados
Debido a la regresión	1	2597.6280	2597.6280
Residuo	63	14260.1566	226.3517
Varianza Total	64	16857.7846	

F de Snedecor con 1 y 63 grados de libertad = 11,4761 (p= 0,0013)

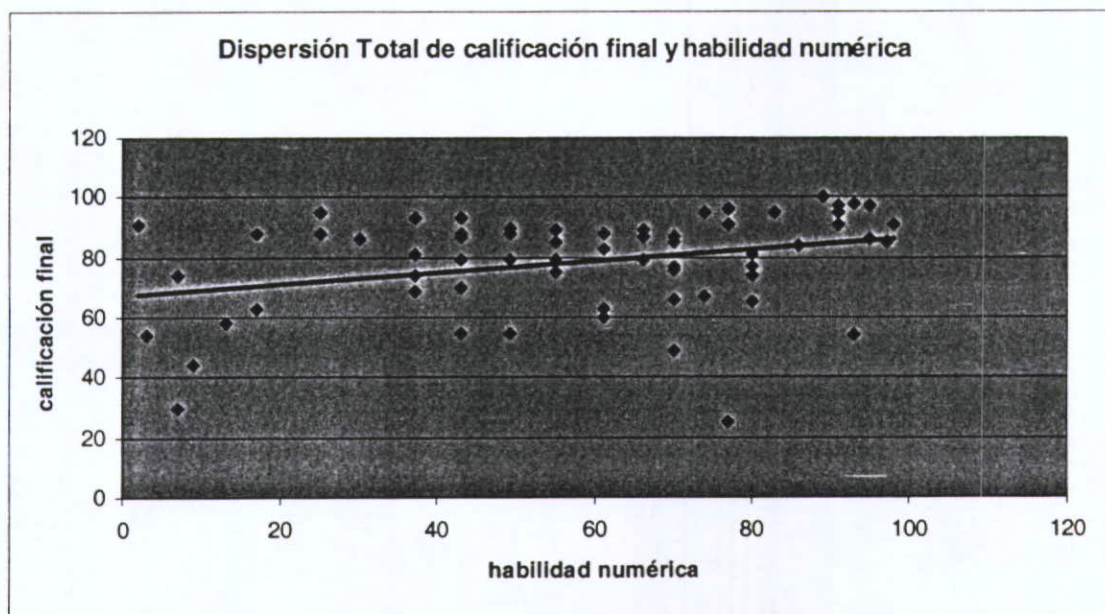
Tabla 4. Análisis de Regresión Múltiple con variable independiente la actitud y variable dependiente la calificación final.

Al analizar la tabla 4 se desprende la siguiente información: El coeficiente de regresión alfa da un valor de 25.8235 y se puede explicar como que 25.8235 de la calificación final se deben a otros factores diferentes a la actitud, el coeficiente de regresión indica que por cada punto que se aumenta en actitud la calificación final aumenta en un promedio de .5662 de punto. El valor de p de la t de student igual a 0.0007 indica que sí existe una relación entre la calificación final

y la actitud que presenta el alumno con respecto a la materia. La proporción en la variación de la calificación final es explicada en un .1541 o una 15.41% por la variación de la actitud.

5.3.2.2. Análisis de la Calificación Final como variable dependiente y la habilidad Numérica como variable independiente.

Como se puede observar en la gráfica 2 el diagrama de dispersión en el que se muestra como variable dependiente la calificación final y variable independiente la habilidad numérica muestra una correlación positiva entre las variables. El análisis de la fuerza de la correlación se presenta en la tabla 5 con el análisis de regresión múltiple.



Gráfica 2. Diagrama de Dispersión de calificación final y habilidad numérica.

**ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE
MUESTRA TOTAL**

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación final en la materia de matemática

VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación del test de habilidades numéricas

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	Habilidades
Final	0.3074

Coefficiente de determinación: 0.0945

Coefficiente de correlación múltiple : 0.3074

Coefficiente de regresión alfa: 6.4278

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coefficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Final	78.4254	16.2297						
Habilidades	58.1692	26.4123	0.1889	0.0737	2.5641 p=0.0103	0.3074	1592.9969	0.0945

Análisis de la Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados
Debido a la regresión	1	1592.9969	1592.9969
Residuo	63	15264.7877	242.2982
Varianza Total	64	16857.7846	

F de Snedecor con 1 y 63 grados de libertad = 6.5745 (p= 0.0135)

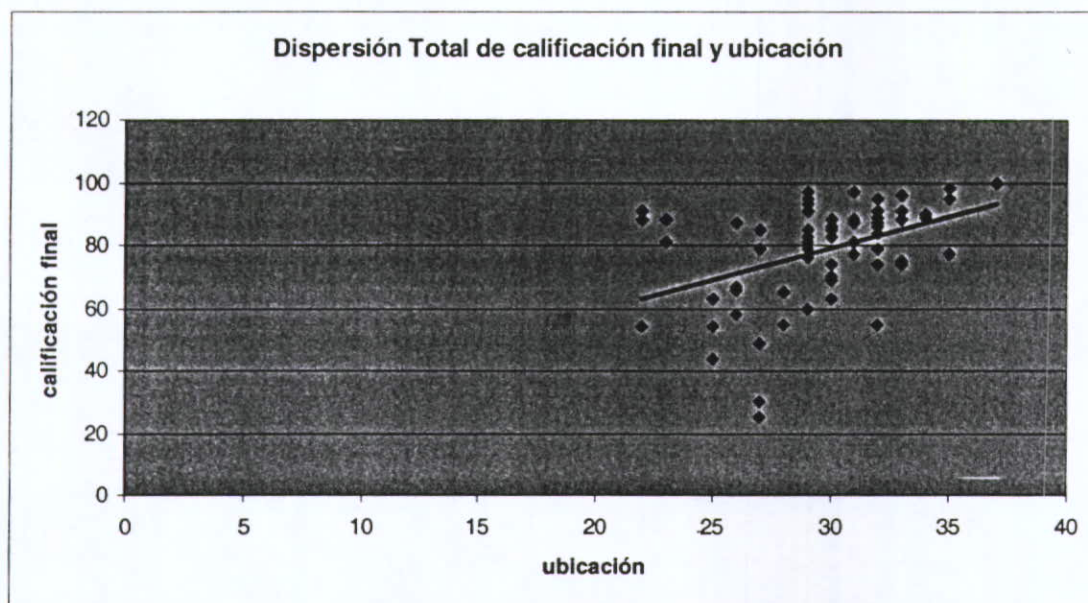
Tabla 5. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variable independiente las habilidades numéricas.

El modelo de regresión lineal que se presenta en la tabla 5 donde aparece como variable independiente las habilidades numéricas y variable dependiente la calificación final de la materia indica que de acuerdo al valor de p en la t de student igual a 0.0103 existe asociación entre las variables pero ésta es muy débil. Se concluye lo anterior porque de acuerdo al resultado del coeficiente de regresión alfa 6.4278 puntos se deben a otros factores que no tienen que ver con la

habilidad numérica y por cada unidad que se incrementa la habilidad numérica la calificación aumenta en .3074 puntos. Además de que la proporción de la calificación final es explicada en un 0.0945 o 9.45% por la variación de las habilidades numéricas.

5.3.2.3. Análisis de la Calificación Final como variable dependiente y el examen de ubicación como variable independiente.

Como se puede observar en la gráfica 3 el diagrama de dispersión en el que se muestra como variable dependiente la calificación final y variable independiente la ubicación muestra una correlación positiva entre las variables. El análisis de la fuerza de la correlación se presenta en la tabla 6 con el análisis de regresión múltiple.



Gráfica 3. Diagrama de Dispersión de calificación final y examen de ubicación.

**ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE
MUESTRA TOTAL**

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación final en la materia de matemática

VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación del examen de ubicación.

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	Ubicación
Final	0.4192

Coefficiente de determinación: 0.1757

Coefficiente de correlación múltipl 0.4192

Coefficiente de regresión alfa: 18.8966

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coefficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Final	78.4154	16.2297						
Ubicación	29.5846	3.3814	2.0118	0.549	3.6644 p=0.0002	0.4192	2961.8252	0.1757

Análisis de la Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados
Debido a la regresión	1	2961.8252	2961.8252
Residuo	63	13895.9594	220.5708
Varianza Total	64	16857.7846	

F de Snedecor con 1 y 63 grados de libertad = 13,4280 (p= 0,0006)

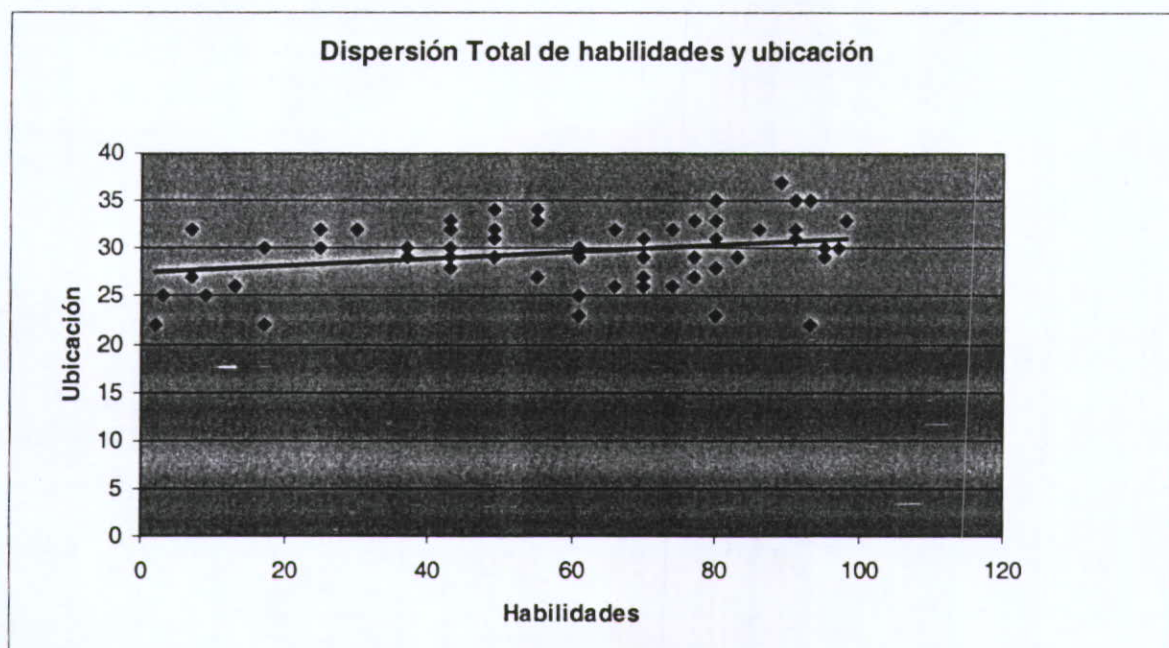
Tabla 6. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variable independiente ubicación

El modelo de regresión lineal que se presenta en la tabla 6 donde aparece como variable independiente la ubicación y variable dependiente la calificación final de la materia indica que de acuerdo al valor de p en la t de student igual a 0.0002 existe asociación entre las variables pero ésta es débil. Se concluye lo anterior porque de acuerdo al resultado del coeficiente de regresión alfa de 18.8965 puntos se deben a otros factores que no tienen que ver con la ubicación y

por cada unidad que se incrementa ésta, la calificación aumenta en .4192 puntos. Además de que la proporción de la calificación final es explicada en un 0.1757 o 17.57% por la variación de la ubicación. De lo anterior se concluye que no es indispensable separar en grupos por grado de conocimiento para cursar la materia de matemáticas I de la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara.

5.3.2.4. Análisis de la Ubicación como variable dependiente y las habilidades numéricas como variable independiente.

Como se puede observar en la gráfica 4 el diagrama de dispersión en el que se muestra como variable dependiente la ubicación y variable independiente la habilidad numérica muestra una correlación positiva entre las variables. El análisis de la fuerza de la correlación se presenta en la tabla 7 con el análisis de regresión múltiple.



Gráfica 4. Diagrama de Dispersión de ubicación y habilidades numéricas.

**ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE
MUESTRA TOTAL**

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación en el test de ubicación

VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación del test de habilides numéricas

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	Habilidades
Ubicación	0.2882

Coefficiente de determinación: 0.0831

Coefficiente de correlación múltiple : 0.2882

Coefficiente de regresión alfa: 27.4381

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coefficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Ubicación	29.5846	3.3814						
Habilidad	58.1692	26.4123	0.0369	0.0154	2.3892 p=0.0169	0.2882	60.7986	0.0831

Análisis de la Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados
Debido a la regresión	1	60.7986	60.7986
Residuo	63	670.986	10.6506
Varianza Total	64	731.7846	

F de Snedecor con 1 y 63 grados de libertad = 5.7085 (p= 0.0209)

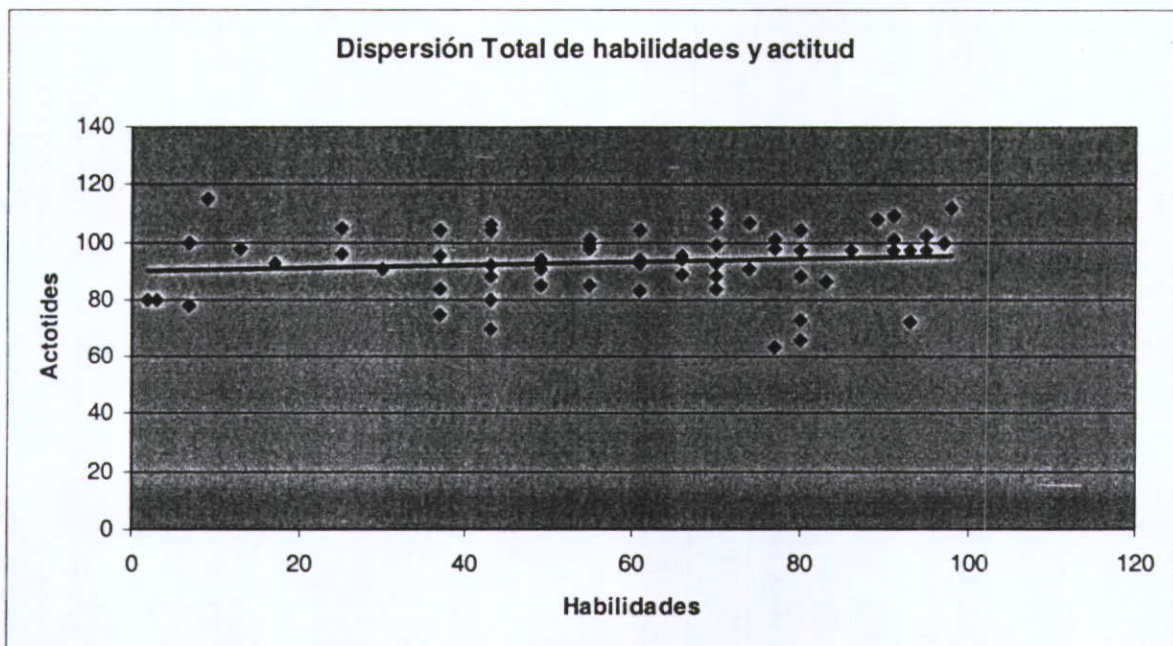
Tabla 7. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la ubicación y variable independiente habilidad numérica.

El modelo de regresión lineal que se presenta en la tabla 7 donde aparece como variable independiente la habilidad numérica y variable dependiente la ubicación indica que de acuerdo al valor de p en la t de student igual a 0.0169 existe asociación entre las variables pero ésta es débil. Se concluye lo anterior porque de acuerdo al resultado del coeficiente de regresión alfa de 27.4381 puntos se deben a otros factores que no tienen que ver con la habilidad numérica y por

cada unidad que se incrementa ésta, la ubicación aumenta en .2882 puntos. Además de que la proporción de la ubicación es explicada en un 0.0831 o 8.31% por la variación de la habilidad.

5.3.2.5. Análisis de la actitud hacia la matemática como variable dependiente y las habilidades numéricas como variable independiente.

Como se puede observar en la gráfica 5 el diagrama de dispersión en el que se muestra como variable dependiente la actitud hacia la matemática y variable independiente la habilidad numérica muestra una que no existe una correlación positiva o negativa entre las variables. El análisis de la regresión lineal confirma lo que se observa en la gráfica y se presenta en la tabla 8.



Gráfica 5. Diagrama de Dispersión de actitud y habilidades numéricas.

ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE
MUESTRA TOTAL

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación total de actitud

VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación del test de habilidades numéricas

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	Habilidades
Actitud	0.1238

Coefficiente de determinación: 0.0153

Coefficiente de correlación múltiple : 0.1238

Coefficiente de regresión alfa: 89.9734

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coefficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Actitud	93.0462	11.2714						
Habilidad	58.1692	26.4123	0.0528	0.0534	0.9901 p=0.3221	0.1238	124.5877	0.0153

Análisis de la Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados
Debido a la regresión	1	124.5877	124.5877
Residuo	63	8006.2378	127.0837
Varianza Total	64	8130.8255	

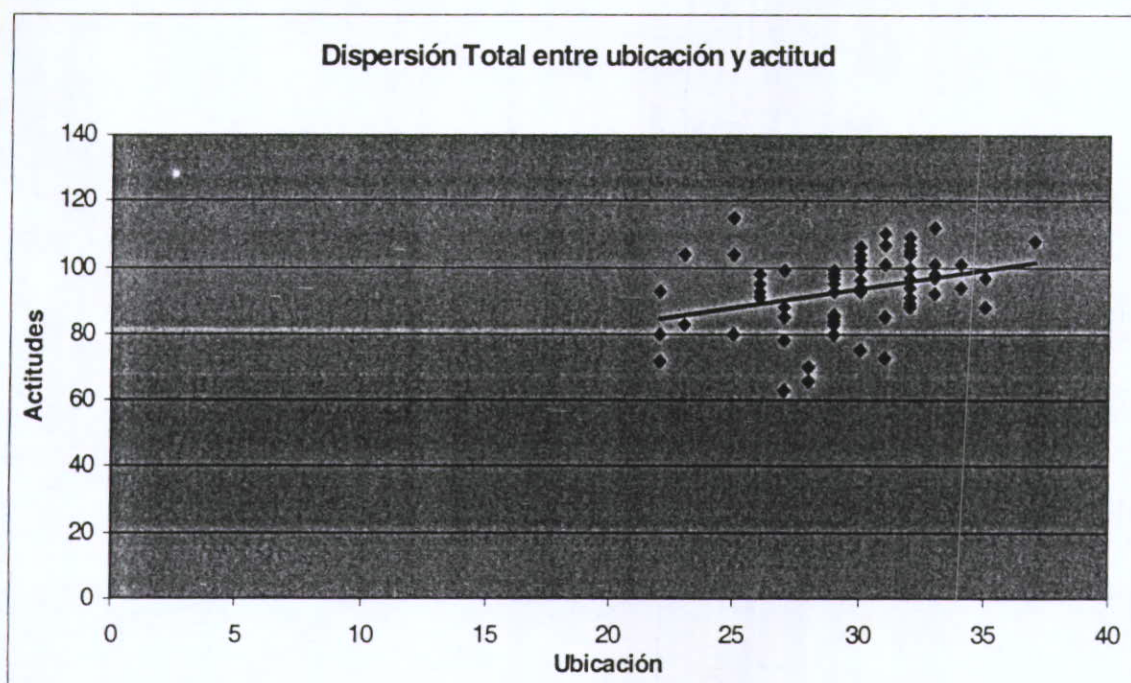
F de Snedecor con 1 y 63 grados de libertad = 0.9804 (p= 0.3298)

Tabla 8. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la actitud y variable independiente habilidad numérica.

El modelo de regresión lineal que se presenta en la tabla 8 donde aparece como variable independiente la habilidad numérica y variable dependiente la actitud hacia la matemática indica que de acuerdo al valor de p en la t de student igual a 0.3221 no existe asociación entre las variables. Se concluye lo anterior porque de acuerdo al resultado del coeficiente de regresión alfa de 89.9734 puntos se deben a otros factores que no tienen que ver con la habilidad numérica y por cada unidad que se incrementa ésta, la actitud aumenta en .1238 puntos. Además

de que la proporción de la habilidad numérica es explicada en un 0.0153 o 1.53% por la variación de la habilidad. De lo anterior se concluye que puede existir un alumno con una gran habilidad numérica y una pésima actitud o a la inversa, es decir el grado de habilidad numérica y la actitud no tienen relación entre sí.

5.3.2.6. Análisis de la actitud hacia la matemática como variable dependiente y la ubicación de los alumnos.



Gráfica 6. Diagrama de Dispersión de actitud y ubicación.

Como se puede observar en la gráfica 6 el diagrama de dispersión en el que se muestra como variable dependiente la actitud hacia la matemática y variable independiente la ubicación muestra que existe una relación positiva entre las variables. El análisis de la fuerza de la relación se presenta en la tabla 9 con el análisis de regresión múltiple.

ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE								
MUESTRA TOTAL								
IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:								
VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación total de actitud								
VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación del examen de ubicación								
Matriz de coeficientes de correlación simple:								
	Ubicación							
Actitud	0.3342							
Coeficiente de determinación: 0.1117								
Coeficiente de correlación múltiple : 0.3342								
Coeficiente de regresión alfa: 60.0874								
Variable	Media	Desviación Estándar	Coeficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coeficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Actitud	93.0462	11.2714						
Ubicación	29.5846	3.3814	1.1141	0.3958	2.8146 p=0.0049	0.3342	908.2267	0.1117
Análisis de la Varianza								
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados					
Debido a la regresión	1	908.2267	908.2267					
Residuo	63	7222.6349	114.645					
Varianza Total	64	8130.8616						
F de Snedecor con 1 y 63 grados de libertad = 7.9221 (p= 0.0070)								

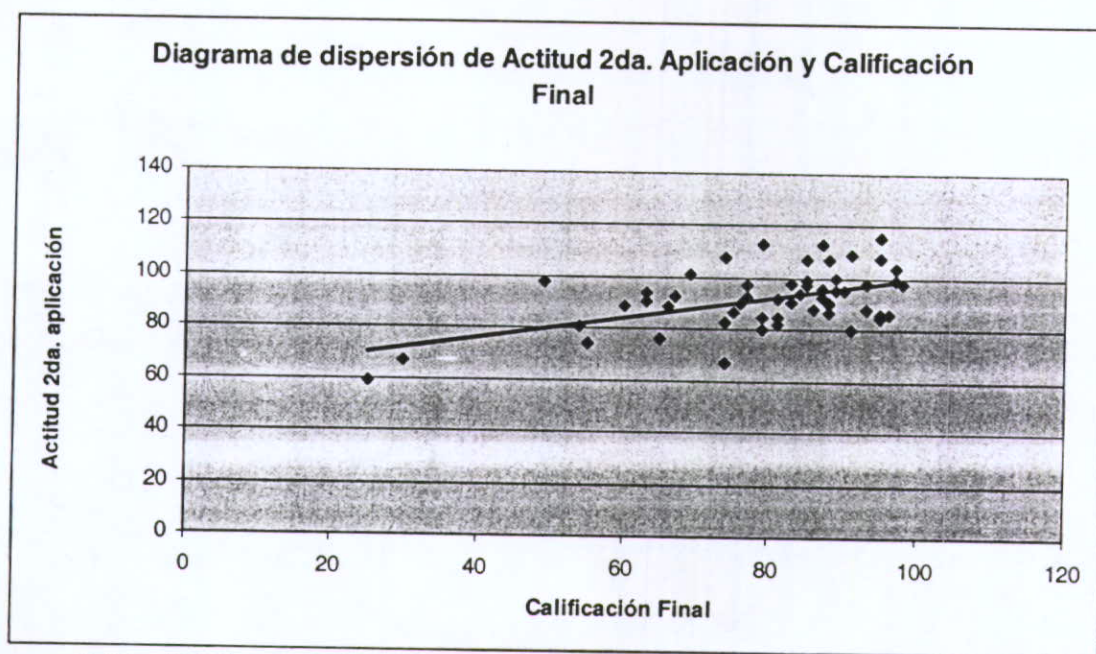
Tabla 9. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la actitud hacia la matemática y variable independiente la ubicación.

El modelo de regresión lineal que se presenta en la tabla 9 donde aparece como variable independiente la ubicación y variable dependiente la actitud hacia la matemática indica que de acuerdo al valor de p en la t de student igual a 0.0049 existe asociación entre las variables pero ésta es débil. Se concluye lo anterior porque de acuerdo al resultado del coeficiente de regresión alfa de 60.0874 puntos

se deben a otros factores que no tienen que ver con la ubicación y por cada unidad que se incrementa ésta, la ubicación aumenta en .3342 puntos. Además de que la proporción de la actitud es explicada en un 0.1117 o 11.17% por la variación de la ubicación.

5.3.2.7. Análisis de la actitud hacia la matemática segunda aplicación como variable dependiente y la calificación final como variable independiente.

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron de los primeros análisis se consideró conducente aplicar una vez más el test de actitud hacia la matemática por segunda vez para ver si haber llevado la materia y la calificación obtenida tenían relación, la aplicación se realizó después de la espera de los seis meses que se marcan como mínimo de espera entre una aplicación y otra. El diagrama de dispersión que se muestra en la gráfica 7 da como resultado que existe una relación positiva entre las dos variables.



Gráfica 7. Diagrama de Dispersión de actitud segunda aplicación y calificación final.

**ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE
MUESTRA TOTAL**

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación total de actitud segunda aplicación.

VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación final en la materia de matemática

Matriz de coeficientes de correlación simple:

	Final
Actitud 2da.	0.4987

Coefficiente de determinación: 0.2487

Coefficiente de correlación múltiple : 0.4987

Coefficiente de regresión alfa: 62.6929

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coefficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Actitud 2da.	91.931	11.4843						
Final	79.3793	15.5483	0.3683	0.0856	4.3053 p=0.0000	0.4987	1869.4862	0.2487

Análisis de la Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados
Debido a la regresión	1	1869.4862	1869.4862
Residuo	56	5648.2379	100.8614
Varianza Total	57	7517.7241	

F de Snedecor con 1 y 56 grados de libertad = 18.5352 (p= 0.0001)

Tabla 10. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la actitud hacia la matemática segunda aplicación y variable independiente la calificación final.

El modelo de regresión lineal que se presenta en la tabla 10 donde aparece como variable independiente la calificación final y variable dependiente la actitud hacia la matemática segunda aplicación indica que de acuerdo al valor de p en la t de student igual a 0.0000 que existe asociación entre las variables. Se concluye lo anterior porque de acuerdo al resultado del coeficiente de regresión alfa de 62.6929 puntos se deben a otros factores que no tienen que ver con la calificación

final y por cada unidad que se incrementa ésta, la ubicación aumenta en .4987 puntos. Además de que la proporción de la actitud en su segunda aplicación es explicada en un 0.2487 o 24.87% por la calificación final.

5.3.2.8. Análisis de la calificación final como variable dependiente y la habilidad numérica, la actitud hacia la matemática y la ubicación como variables independientes.

Una vez analizadas las variables por pares entre sí se realiza el análisis global para ver como afectan la habilidad numérica, la actitud hacia la matemática y la ubicación como variables independientes a la calificación final.

Debido a la multiplicidad de variables independientes utilizadas no se realizó diagrama de dispersión. En la tabla 11 se puede observar que de acuerdo al valor de p en la t de student la actitud con un valor de 0.0157 y la ubicación con un valor de 0.0237 si están relacionadas con la calificación final mientras que la habilidad numérica con un valor de 0.0850 al ser multiplicado el valor por 100 arroja como resultado de 8.50% es superior al 5% establecido como nivel de significancia por lo que en apariencia la habilidad no tiene relación con la calificación final.

Si se tiene en cuenta que si la ubicación se realizó en función a la calificación obtenida en un examen de ubicación en el cual sólo se consideraron los conocimientos previos de la materia, se fundamenta pensar que al estar relacionadas la dos variables la ubicación esté afectando el resultado de la habilidad numérica. Par comprobar si esta hipótesis es cierta se realiza un análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y con variables independientes la actitud hacia la matemática y la ubicación como se muestra en la tabla 12 y otro análisis separado donde la variable dependiente vuelve a ser la

calificación final y como variables independientes la actitud hacia la matemática y las habilidades numéricas como se muestra en la tabla 13.

ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE								
MUESTRA TOTAL								
IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:								
VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación final en la materia de matemática								
VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación total de actitud								
VARIABLES INDEPENDIENTE 2: Calificación en el examen de ubicación								
VARIABLES INDEPENDIENTE 3: Calificación en el test de habilidades numéricas								
Matriz de coeficientes de correlación simple:								
	Actitud	Ubicación	Habilidad					
Final	0.3925	0.4192	0.3074					
Actitud		0.3342	0.1238					
Ubicación			0.2882					
Coeficiente de determinación:		0.2823						
Coeficiente de correlación múltiple		0.5314						
Coeficiente de regresión alfa:		-4.1584						
Variable	Media	Desviación Estándar	Coeficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coeficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Final	78.4154	16.2297						
Actitud	93.0462	11.2714	0.4005	0.1658	2.4160 p=0.0157	0.2955	2597.6280	0.1541
Ubicación	29.5846	3.3814	1.2956	0.5727	2.2624 p=0.0237	0.2782	1573.6928	0.0934
Habilidad	58.1692	26.4123	0.1199	0.6996	1.7221 p=0.0850	0.2153	588.1941	0.0349
Análisis de la Varianza								
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados					
Debido a la regresión	3	4759.5148	1586.5049					
Residuo	61	12098.2698	198.3323					
Varianza Total	64							
F de Snedecor con 3 y 61 grados de libertad = 7,9992 (p= 0,0002)								

Tabla 11. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variables independientes la ubicación, la actitud hacia la matemática y las habilidades numéricas.

En la tabla 12 se observa que tanto la actitud y la ubicación conservan la relación con la calificación final por el resultado de la p que se encuentra por debajo del nivel de significancia del 5%.

ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE									
MUESTRA TOTAL									
IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:									
VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación final en la materia de matemática									
VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación total de actitud									
VARIABLES INDEPENDIENTE 2: Calificación en el examen de ubicación									
Matriz de coeficientes de correlación simple:									
	Actitud	Ubicación							
Final	0.3925	0.4192							
Actitud		0.3342							
Coeficiente de determinación: 0.2474									
Coeficiente de correlación múltiple : 0.4974									
Coeficiente de regresión alfa: -5.6922									
Variable	Media	Desviación Estándar	Coeficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coeficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida	
Final	78.4154	16.2297							
Actitud	93.0462	11.2714	0.4092	0.1683	2.4312	0.295	2597.6280	0.1541	p=0.0150
Ubicación	29.5846	3.3814	1.5559	0.5611	2.7732	0.3322	1573.6928	0.0934	p=0.0056
Análisis de la Varianza									
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados						
Debido a la regresión	2	4171.3207	2085.6604						
Residuo	62	12686.4639	204.6204						
Varianza Total	64	16857.7846							
F de Snedecor con 2 y 62 grados de libertad =10.1928 (p= 0.0001)									

Tabla 12. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variables independientes la actitud y la ubicación

En la tabla 13 se ve confirmada la hipótesis de la interferencia de las variables de ubicación y habilidad numérica ya que al quitar la variable de ubicación, el resultado de la habilidad con la calificación final muestra un resultado por debajo del nivel de significación del 5% lo que significa que si existe relación entre la calificación final y la habilidad numérica.

ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE MUESTRA TOTAL								
IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:								
VARIABLE DEPENDIENTE: Calificación final en la materia de matemática								
VARIABLES INDEPENDIENTE 1: Calificación total de actitud								
VARIABLES INDEPENDIENTE 2: Calificación en el test de habilidades numéricas								
Matriz de coeficientes de correlación simple:								
	Actitud	Habilidad						
Final	0.3925	0.3074						
Actitud		0.1238						
Coeficiente de determinación: 0.2221								
Coeficiente de correlación múltiple : 0.4713								
Coeficiente de regresión alfa: 20.7878								
Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Regresión	Error Stándar	T de Student	Coefficiente Relación Parcial	Suma de Cuadrados Añadida	Proporción Varianza Añadida
Final	78.4154	16.2297						
Actitud	93.0462	11.2714	0.5184	0.1625	3.1893	0.3754	2597.6728	0.1541
					p=0.0014			
Habilidad	58.1692	26.4123	0.1615	0.0694	2.3285	0.2836	1146.7604	0.0680
					p=0.0199			
Análisis de la Varianza								
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de Cuadrados					
Debido a la regresión	2	3744.3884	1872.1942					
Residuo	62	13113.3962	211.5064					
Varianza Total	64	16857.7846						
F de Snedecor con 2 y 62 grados de libertad =8.8517 (p= 0.0004)								

Tabla 13. Análisis de regresión múltiple con variable dependiente la calificación final y variables independientes la actitud y las habilidades numéricas.

5.3.3 Análisis de diferencias significativas del test de Actitud hacia la matemática

En cuanto a los resultados obtenidos en el test de actitud hacia la matemática se observaron diferencias significativas en los ítems que se muestran a continuación:

Ítem 3: Las matemáticas son una materia valiosa y necesaria

	Básicos		Avanzados		Muestra	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1 Totalmente en desacuerdo	3	4.62	0	0	3	4.62
2 En desacuerdo	0	0	0	0	0	0
3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3.45	0	0	1	1.54
4 De acuerdo	13	44.83	9	25.00	22	33.85
5 Totalmente de acuerdo	12	41.38	27	75.00	39	60.00
Total	29		36		65	

χ^2 con 4 grados de libertad = 9.8570 (p = 0.0429)

Tabla 14. Análisis del ítem 3 del test de Actitud hacia la matemática

Este resultado que se presenta en la tabla 14 indica que existe una relación entre la opinión que tienen los alumnos sobre la matemática en cuanto a su necesidad y valor y el grupo al que pertenecen. La opinión de los alumnos del grupo de avanzados están de acuerdo y totalmente de acuerdo en un 100% de que las matemáticas son valiosas y necesarias, mientras que los alumnos del grupo de básicos obtienen un 86% en los mismos rangos y un 10% de este grupo están en total desacuerdo con la aseveración.

En el ítem donde se cuestiona si “las matemáticas me hacen sentir incómodo y confundido” vuelve a surgir una relación entre el grupo al que pertenecen y la opinión que se tienen del mismo. Se puede apreciar en la tabla 15 que mientras que en el grupo de básicos el 10% está totalmente de acuerdo con esta afirmación y sólo 48% del mismo grupo están en desacuerdo o totalmente en

desacuerdo; los alumnos del grupo de avanzados en un 86% responden al rango anterior.

Ítem 12: Las matemáticas me hacen sentir incómodo y confundido

	Básicos		Avanzados		Muestra	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1 Totalmente de acuerdo	0	0	0	0	0	0
2 De acuerdo	3	10.34	2	5.56	5	7.69
3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	12	41.38	3	8.33	15	23.08
4 En desacuerdo	11	37.93	18	50.00	29	44.62
5 Totalmente en desacuerdo	3	10.34	13	36.11	16	24.62
Total	29		36		65	

Ji cuadrado con 4 grados de libertad = 12.93588 (p = 0.0116)

Tabla 15. Análisis del Ítem 12 del test de Actitud hacia la matemática

En la tabla 16 se vuelve a apreciar que existe relación entre el grupo al que pertenecen y la disposición para llevar matemáticas. Los alumnos del grupo básicos en un 48% se muestran en total desacuerdo y desacuerdo ante la negación de “no estoy dispuesto a llevar más matemáticas de las necesarias”, mientras que en el grupo los avanzados el 86% expresa su opinión en el mismo rango de respuesta.

Ítem 14: No estoy dispuesto a llevar más matemáticas de las necesarias

	Básicos		Avanzados		Muestra	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1 Totalmente en desacuerdo	1	3.45	0	0	1	1.54
2 De acuerdo	6	20.69	4	11.11	10	15.38
3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	27.00	1	2.78	9	13.85
4 En desacuerdo	11	37.93	21	58.33	32	48.23
5 Totalmente en desacuerdo	3	10.34	10	27.78	13	20.00
Total	29		36		65	

Ji cuadrado con 4 grados de libertad = 13.1372 (p = 0.0106)

Tabla 16. Análisis del Ítem 14 del test de Actitud hacia la matemática

Las variaciones de estos tres ítems indican que el grupo de avanzados muestra sensiblemente una mejor actitud en cuanto al valor, necesidad y comodidad de las matemáticas que el grupo de básicos.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los ítems no mencionados quedan en el rango de que no existen diferencias significativas entre un grupo y otro.

5.3.4 Análisis de la segunda aplicación del test de actitud hacia la matemática

Durante el mes de febrero del año 2001 se volvió a aplicar el test de actitud hacia la matemática una vez que pasaron los seis meses de rigor entre una aplicación y otra a fin de comprobar si la actitud de los alumnos se ve modificada después de haber cursado el primer semestre de la carrera.

Los resultados que se encontraron fueron que sí existe un cambio de actitud hacia la matemática. En los ítems que durante la primera aplicación dieron diferencias significativas entre el grupo de básicos y el de avanzados en la segunda aplicación existe un acercamiento entre los dos grupos. Cabe mencionar que hubo una pérdida de 7 datos debido a que fueron alumnos que se dieron de baja por diferentes causas.

Los resultados del ítem 3 (Ver tabla 17) en el que se hace mención a que “las matemáticas son una materia valiosa y necesaria, en la segunda aplicación se modifica la apreciación del alumno hacia la materia, esto es más significativo en el grupo de básicos ya que el 52% de la muestra estuvo totalmente de acuerdo y el 37% se mostró de acuerdo con la aseveración, el resultado de p revela pues, que la diferencia ya no es significativa.”

Tabla 17. Análisis del ítem 3 de la 2da. Aplicación del test de Actitud hacia la
Ítem 3- 2da Aplicación: Las matemáticas son una materia valiosa y necesaria

	Básicos		Avanzados		Muestra	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1 Totalmente en desacuerdo	1	3.7	0	0	1	1.72
2 En desacuerdo	1	3.7			1	1.72
3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3.7	0	0	1	1.72
4 De acuerdo	10	37.04	10	32.26	20	34.48
5 Totalmente de acuerdo	14	51.85	21	67.74	35	60.34
Total	27		31		58	

Ji cuadrado con 4 grados de libertad = 4.1438 (p = 0.3869)

matemática

En la tabla 18 sobre el ítem 12 que dice “las matemáticas me hacen sentir incómodo y confundido” el resultado de p indica que no existen diferencias significativas en la segunda aplicación debido a los resultados obtenidos, y como se puede observar el grupo de básicos muestra un incremento con respecto a la primera aplicación del test en donde en desacuerdo y totalmente en desacuerdo con la aseveración el 48% aproximadamente de los alumnos; en la segunda aplicación ese porcentaje se incrementa hasta llegar al 58% del grupo aproximadamente.

Ítem 12- 2da. Aplicación: Las matemáticas me hacen sentir incómodo y confundido

	Básicos		Avanzados		Muestra	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1 Totalmente de acuerdo	1	3.7	0	0	1	1.72
2 De acuerdo	5	18.52	3	9.68	8	13.79
3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	18.52	2	6.45	7	12.07
4 En desacuerdo	9	37.93	11	35.48	20	34.48
5 Totalmente en desacuerdo	7	25.93	15	48.39	22	37.93
Total	27		31		58	

Ji cuadrado con 4 grados de libertad = 5.6458 (p = 0.2272)

Tabla 18. Análisis del ítem 12 de la 2da. Aplicación del test de Actitud hacia la matemática

En la tabla 19 se puede observar el resultado a la aseveración “No estoy dispuesto a llevar más matemáticas de las necesarias”, y se interpreta que el 60% del total de alumnos esta en desacuerdo o totalmente en desacuerdo y sólo un 12% del total de alumnos se muestra de acuerdo. Se concluye debido al resultado de p que no existe una apreciación significativamente diferente entre los grupos, aunque cabe mencionar que en la segunda vuelta el grupo de avanzados se desplazó hacia el centro de la tabla y no se muestra de acuerdo ni en desacuerdo.

Tabla 19. Análisis del Ítem 14 de la 2da. Aplicación del test de Actitud hacia la Ítem 14- 2da Aplicación: No estoy dispuesto a llevar más matemáticas de las necesarias

	Básicos		Avanzados		Muestra	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1 Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0
2 De acuerdo	4	14.81	3	9.68	7	12.07
3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	25.93	9	29.03	16	27.59
4 En desacuerdo	12	44.44	12	38.71	24	41.38
5 Totalmente en desacuerdo	4	14.81	7	22.58	11	18.97
Total	27		31		58	

Ji cuadrado con 4 grados de libertad = .9396 (p = 0.9188)
matemática

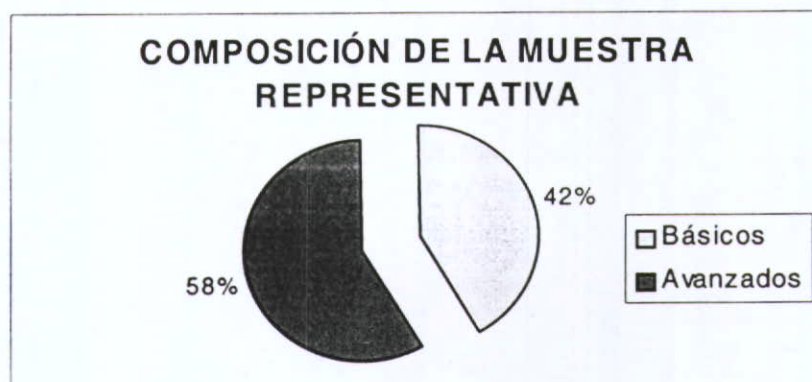
Se concluye con el análisis de los resultados del test de actitud hacia la matemática que sí existe un cambio de actitud hacia la misma después de haber cursado la materia. Esta modificación fue en positivo, es decir, después de haber cursado el primer semestre de la carrera de Administración y Finanzas y haber llevado la materia de matemática I los alumnos modificaron su actitud inicial hacia la materia a una más favorable que la inicial.

5.3.5 Análisis del Cuestionario Cualitativo

El análisis estadístico del cuestionario cualitativo presenta la siguiente información: en primer lugar, se presenta cómo se compuso muestra a las que les fue aplicado el instrumento por grupos.

Grupo	Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)
1		Básicos	5	41.67
2		Avanzados	7	58.33
<i>Total de frecuencias</i>			12	100.00
<i>Total de Muestra</i>			12	

Tabla 20. Composición de la muestra del cuestionario cualitativo



Gráfica 8. Composición de la muestra del cuestionario cualitativo

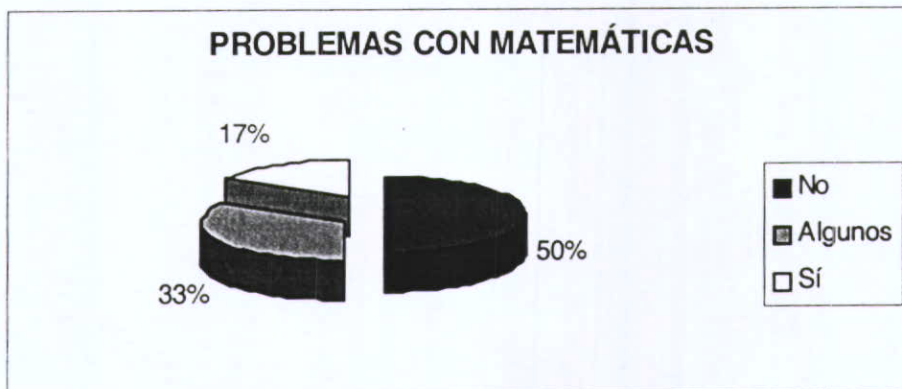
De los 12 alumnos a los que se les aplicó al azar el cuestionario cualitativo el 58% perteneció al grupo de avanzados y el 42% al de básicos como se aprecia en la tabla 20.

Los resultados obtenidos para cada una de las preguntas se presentan a continuación con su gráfica correspondiente:

La primer pregunta del cuestionario se refirió a sí el estudiante había tenido problemas con la materia de matemática, las respuestas a esta pregunta y que se presenta en la tabla 21 son:

1. ¿Has tenido problemas con la materia y de qué tipo?				
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)	
1	No	6	50.00	
2	Algunos	4	33.33	
3	Sí	2	16.67	
		<i>Total de frecuencias</i>	12	100.00
		<i>Total de Muestra</i>	12	

Tabla 21. Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario cualitativo.



Gráfica 9. Respuesta a ¿Has tenido problemas con matemáticas?

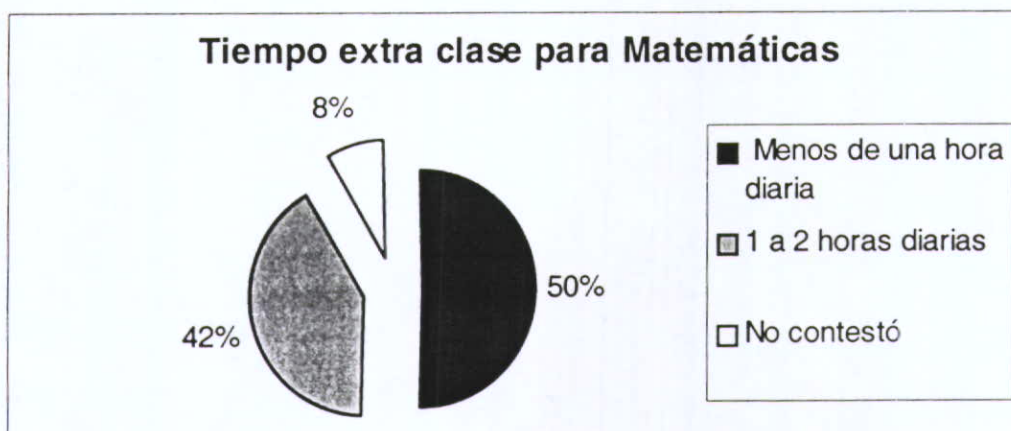
Los estudiantes respondieron en un 50% no haber tenido problemas, un 33% dijo que algunos y el 17% aceptó tener problemas con la materia como se aprecia en la gráfica 9.

De esta pregunta se concluye que el 50% de los alumnos que cursan la carrera han tenido algún tipo de problema con la materia lo que se considera un porcentaje alto.

Al ser cuestionados sobre el tiempo que dedican a estudiar la materia de matemáticas fuera de clase el 50% de los alumnos contestó que estudia menos de una hora diaria y el 42% que dedican a la materia que estudia de una a dos horas diarias como se aprecia en la tabla 22 y la representación gráfica es la 10.

2. ¿Cuánto tiempo extra clase le dedicas a la materia?				
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)	
1	Menos de una hora diaria	6	50.00	
2	1 a 2 horas diarias	5	41.67	
3	No contestó	1	8.33	
<i>Total de frecuencias</i>		12	100.00	
<i>Total de Muestra</i>		12		

Tabla 22. Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario cualitativo



Gráfica 10. Respuesta a tiempo extra clase para matemáticas.

Si el 50% de la muestra reconoce tener problemas con la materia y un 50% reconoce que estudia menos de una hora diaria extra clase, se puede concluir que el tiempo de estudio no es el adecuado.

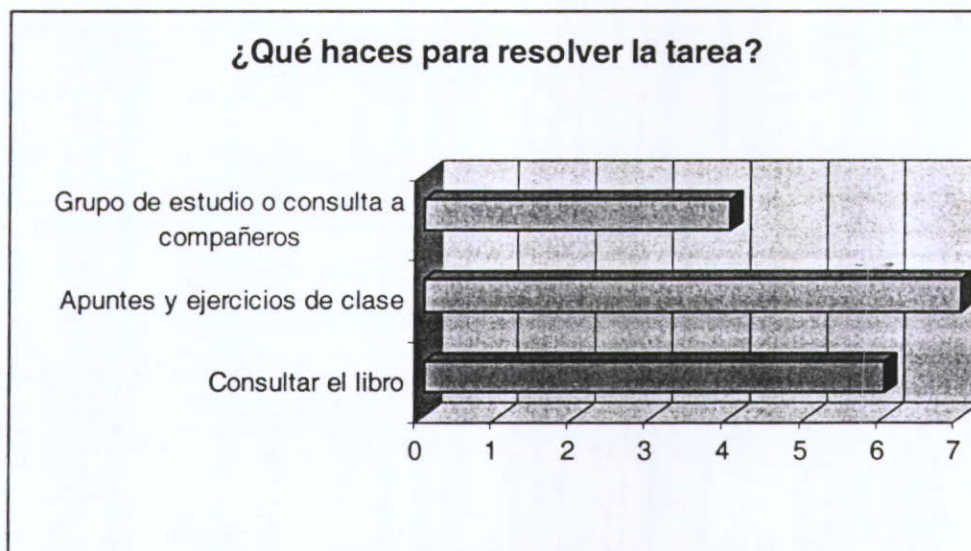
Cuando se les cuestionó sobre que actividades llevan a cabo cuando ven un tema nuevo en clase para resolver la tarea se muestra en la tabla 23, las respuestas que se obtuvieron son las que se muestran a continuación: el 50% dijo consultar el libro, el 58% consulta los apuntes y el 33% tiene grupo de estudio o

consulta a compañeros, al ser una pregunta abierta cada alumno contestó una o más respuestas por lo que el total de frecuencias y su porcentaje es superior al 100% como se aprecia en la gráfica 11.

Es importante hacer notar que ninguno de los encuestados mencionó pedir al profesor la aclaración de dudas sobre la tarea asignada.

3. Cuando ves un tema nuevo, ¿qué haces para resolver la tarea?			
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)
1	Consultar el libro	6	50.00
2	Apuntes y ejercicios de clase	7	58.33
3	Grupo de estudio o consulta a compañeros	4	33.33
<i>Total de frecuencias</i>		17	141.67
<i>Total de Muestra</i>		12	

Tabla 23. Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario cualitativo

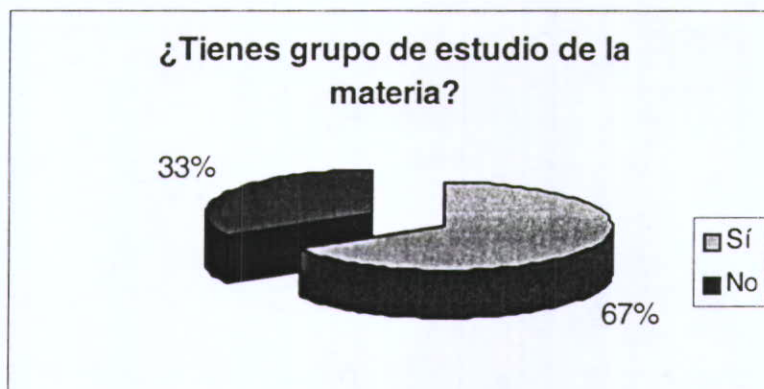


Gráfica 11. Respuestas a ¿qué haces para resolver la tarea?

Cuándo se les cuestionó sobre si tenían grupo de estudio para la materia de matemática el 67% contestó afirmativamente, mientras que el resto no lo tiene como se aprecia en la tabla 24 y en la gráfica 12.

4. ¿Tienes grupo de estudio de la materia?				
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)	
1	Sí	8	66.67	
2	No	4	33.33	
<i>Total de frecuencias</i>		12	100.00	
<i>Total de Muestra</i>		12		

Tabla 24. Respuesta a la pregunta 4 del cuestionario cualitativo



Gráfica 12. Respuestas a ¿tienes grupo de estudio de la materia?

A los alumnos que contestaron en sentido positivo la pregunta, se les pidió que especificaran cuántos se reunían a estudiar y el 50% dijo que de 3 a 4 y el 50% restante más de 4.

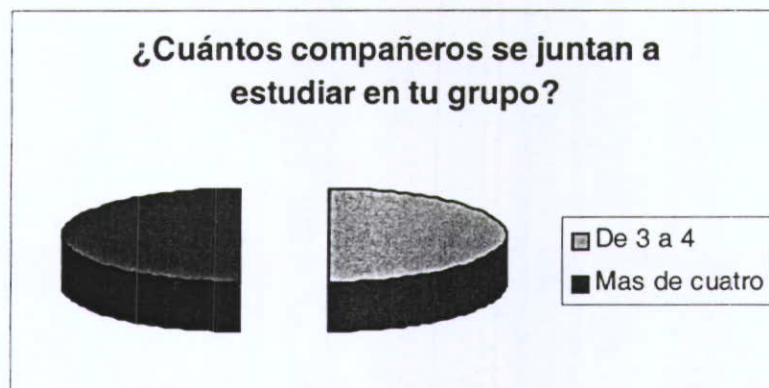
Para analizar este resultado se tomó como referencia a Fabio Hernández Díaz en su libro Métodos y Técnicas de estudio en la Universidad, en el cual al hablar sobre los grupos de estudio los define como "grupos numéricamente pequeños que deberán tener como principal motivación la congenialidad entre quienes lo van a formar, lo cual significa que como premisa ha de estar presente la amistad, la mutua comprensión y el real deseo de reunión". Una de las

orientaciones principales ha de ser hacia el estudio, aunque, como es natural, pueden haber para el mismo grupo otras motivaciones de orden social o recreativo. (Hernández Díaz 1989)

Por lo anterior al contestar el 50% que sus grupos de estudio son mayores a cuatro se desprende que no son óptimos grupos de estudio si se apega a la definición formal del mismo.

5. ¿Cuántos compañeros se juntan a estudiar en tu grupo?				
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)	
1	De 3 a 4	4	50.00	
2	Mas de cuatro	4	50.00	
<i>Total de frecuencias</i>		8	100.00	
<i>Total de Muestra</i>		12		

Tabla 25. Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario cualitativo



Gráfica 13. Respuesta a ¿Cuántos compañeros se juntan a estudiar en tu grupo?

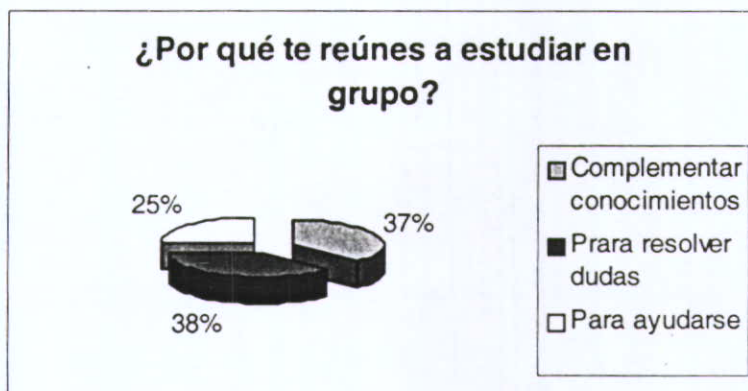
Al querer conocer las razones por las que se reúnen a estudiar en grupo, las respuestas que dieron son las que aparecen en la tabla 18 donde la que aparece con un mayor número de menciones es la de aclarar dudas.

Esto pone de manifiesto que el alumno no está preguntando sus dudas al profesor, utiliza su grupo de estudio para aclarar aquello que no entendió durante

la clase y no como un reforzador del conocimiento. El peligro que encierra esta conducta y que se puede ver reforzada con las respuestas de todos los cuestionamientos anteriores es que, si los alumnos están consultando en su mayoría los apuntes, sólo la mitad consulta el libro de texto y pretenden que el grupo de trabajo les resuelva las dudas, se plantea una seria interrogante sobre la calidad del conocimiento que está adquiriendo y la real resolución de dudas.

6. ¿Por qué te reúnes a estudiar en grupo?				
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)	
1	Complementar conocimientos	3	37.50	
2	Prara resolver dudas	3	37.50	
3	Para ayudarse	2	25.00	
<i>Total de frecuencias</i>		8	100.00	
<i>Total de Muestra</i>		12		

Tabla 26. Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario cualitativo

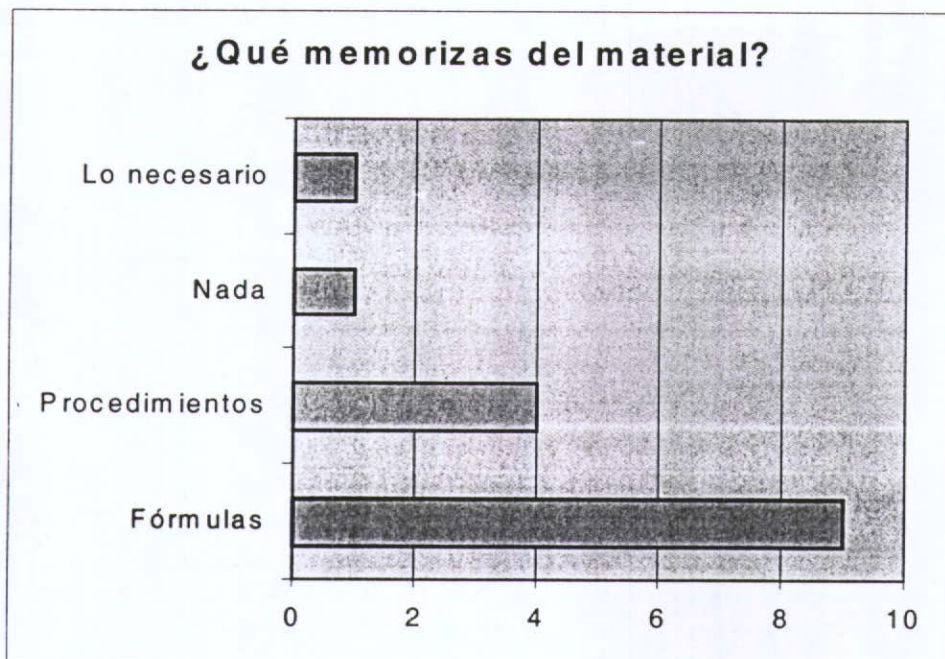


Gráfica 14. Respuestas a ¿Por qué te reúnes a estudiar en grupo?

Al solicitarles información sobre el material que memorizan el 75% respondió que las fórmulas y un 33% los procedimientos, un alumno dijo que no memoriza nada y el otro que sólo lo necesario, ésta expresión queda muy ambigua porque no especificó que considera lo necesario

7. ¿Qué memorizas del material?			
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)
1	Fórmulas	9	75.00
2	Procedimientos	4	33.33
3	Nada	1	8.33
4	Lo necesario	1	8.33
Total de frecuencias		15	125.00
Total de Muestra		12	

Tabla 27. Respuesta a la pregunta 7 del cuestionario cualitativo



Gráfica 15. Respuestas a ¿Qué memorizas del material?

Según Carrasco en su libro *Cómo Aprender Mejor*, “la memoria es la capacidad de recordar el pasado y reconocerlo como pasado. Por tanto, sólo es auténtica memoria aquella que almacena en nuestra mente datos que han sido previamente comprendidos..... La memoria es el elemento fundamental para el estudio. Se estudia para saber. Saber es comprender y recordar. Si no se recuerda lo estudiado, es que no se ha aprendido. Por eso conviene ejercitar la memoria y saber utilizar todos los recursos que ofrecen las leyes psicológicas que

la rigen, para obtener de ella el máximo rendimiento y convertirla en una memoria inteligente.” (Carrasco 1995).

En el mismo texto de Carrasco se definen los diferentes tipos de *memoria*: la *sensorial* (visual y auditiva principalmente); la *mecánica* (que opera por repetición continua), y una *memoria lógica* o racional que se basa en la comprensión del significado de lo que se estudia estableciendo relaciones lógicas entre las diferentes ideas. Las ideas forman así parte de un sistema. Hay igualmente *memoria voluntaria* (la necesaria para “recordar”). Se puede hablar por último de la *memoria inmediata* (reproducción de una experiencia cuando ha transcurrido poco tiempo) y de una *memoria mediata*, que evoca cosas a largo plazo.

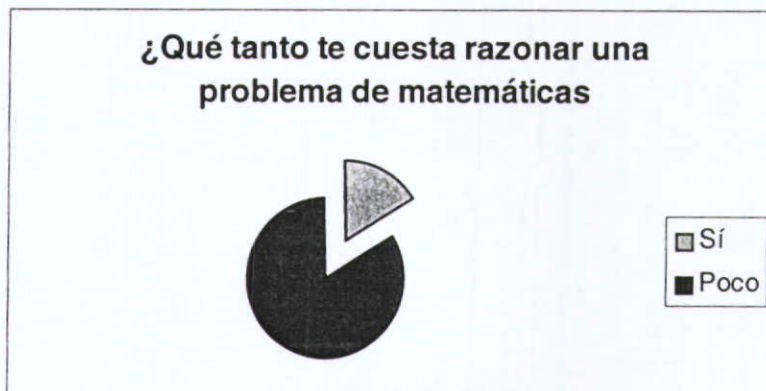
En la mayoría de los casos la memoria inmediata no es fiel, es decir, fácilmente se olvida lo que se aprende rápidamente; por eso con ella se corre el peligro de creer que sabe lo que se ha estudiado y encontrarse al día siguiente con que no se recuerda bien.

Se puede observar que los alumnos al memorizar fórmulas y procedimientos están utilizando la memoria mecánica y además la memoria inmediata por el tiempo que dedican a estudiar. Esto quiere decir que los muchachos no utilizan la memoria lógica porque no están comprendiendo el significado de lo que están estudiando. Se considera que establecer un análisis del proceso enseñanza – aprendizaje para identificar él por qué de esta situación es motivo de otra tesis.

En la pregunta del cuestionario sobre la dificultad para razonar un problema de matemáticas todos contestaron afirmativamente aunque algunos aclararon en su respuesta que la dificultad es poca.

8. ¿Qué tanto te cuesta razonar un problema de matemáticas?			
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)
1	Sí	2	16.67
2	Poco	10	83.33
Total de frecuencias		12	100.00
Total de Muestra		12	

Tabla 28. Respuestas a la pregunta 8 del cuestionario cualitativo



Gráfica 16. Respuestas a ¿Qué tanto te cuesta razonar un problema de matemáticas?

Si se define problema como el conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin y se aplica en términos matemáticos agregando que el problema implica una dificultad, ya que plantea una situación nueva que se debe dilucidar por medio del razonamiento. La superación de esa dificultad que se habrá de alcanzar a través de algún camino, constituye: *la resolución del problema*.

Para lograr la resolución del problema, deben hallarse las relaciones entre las variables que participan en el mismo, provocando este mecanismo ya sea un avance en lo conceptual y/o en lo procedimental. (Buschiazzo Et.Al. 1997)

De acuerdo con lo anterior si los muchachos tienen poco o mucho, pero presentan dificultad para razonar un problema quiere decir que no están encontrando la relación entre las variables que el mismo contiene, puede ser que se genere por falta de conceptualización, es decir, no entienden el significado y representación de las variables que intervienen en el problema (falta de bases teóricas) u otra situación puede ser la falta de lectura de comprensión.

A la pregunta de ¿qué haces si se te olvida algo del procedimiento? El 42% respondió que razonarlo, pero el 50% busca una solución al azar. Esto dice que los alumnos no están realizando el aprendizaje del procedimiento. El resultado de la muestra es superior al 100% ya que uno de los alumnos dio dos respuestas.

9. ¿Qué haces si se te olvida algo del procedimiento?			
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)
1	Razonarlo	5	41.67
2	Tranquilizarme	2	16.67
3	Buscar al azar la solución	6	50.00
<i>Total de frecuencias</i>		13	108.33
<i>Total de Muestra</i>		12	

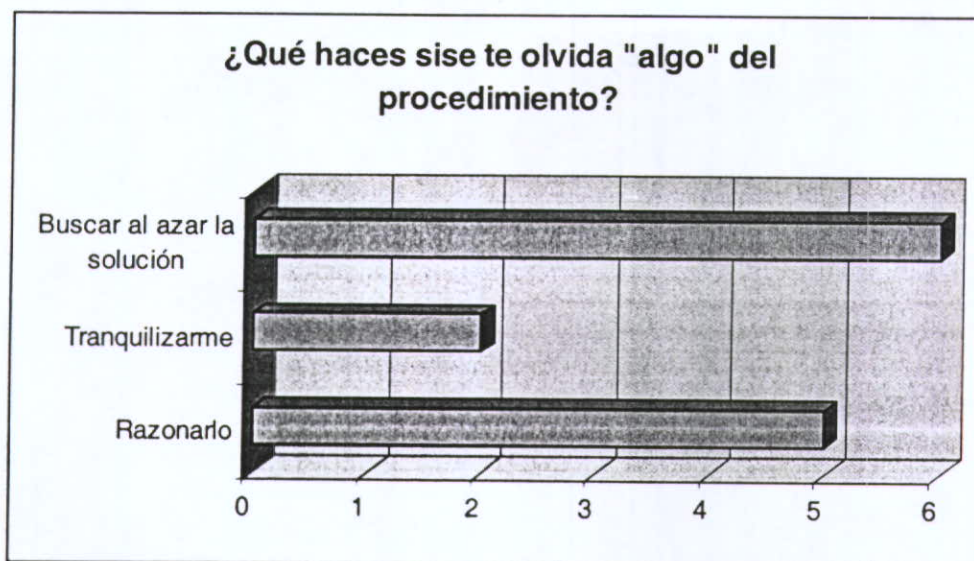
Tabla 29. Respuesta a la pregunta 9 del cuestionario cualitativo

Margarita Castañeda en su libro *Análisis del aprendizaje de conceptos y procedimientos* define estos últimos como “práctica, operación, algoritmo de transformación. Es una tarea determinada que implica la realización de métodos procedimientos que se siguen en la ciencia para hallar la verdad y enseñarla; técnicas distintas, aplicaciones de métodos y procedimientos, fases de una técnica”.

Escribe también que el campo de estudio de un procedimiento abarca la ejecución de métodos, técnicas, estrategias y operaciones del dominio motor o cognoscitivo. Por lo anterior, el aprendizaje de un procedimiento tiene lugar cuando: Se pueden llevar a cabo todos los pasos de la tarea en forma ordenada y

precisa (esta forma la determina un experto en la materia); se conocen las situaciones pertinentes de aplicación, y se conocen vías alternativas.

El aprendizaje de un procedimiento casi siempre requiere del aprendizaje teórico, pero no en todos los casos. En suma, implica la aplicación de actividades prácticas u operativas y/o la utilización de la información. (Castañeda 1982)



Gráfica 17. Respuestas a ¿qué haces si se te olvida "algo" del procedimiento?

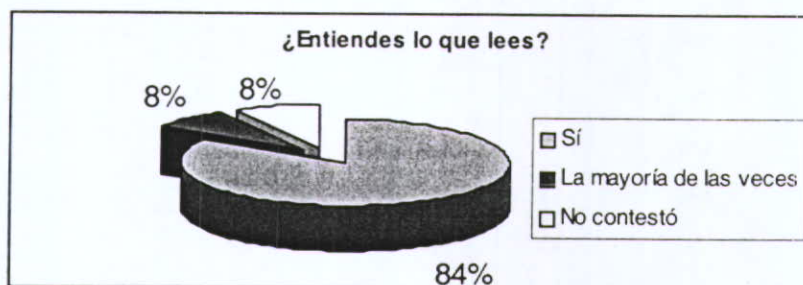
El gráfico muestra la mitad de los estudiantes utilizan la opción de tranquilizar sus nervios o buscar una solución al azar y la otra mitad lleva a cabo el procedimiento de razonarlo para tratar de encontrar la secuencia y recordar la parte del procedimiento olvidada, cabe mencionar que esta fue una pregunta con respuestas múltiples ya que algunos alumnos dieron más de una respuesta. De acuerdo con la definición de Castañeda los alumnos no están aprendiendo los procedimientos porque no conocen vías alternas que pueden aplicar.

Cuándo se elaboró el cuestionario se hizo realizó la pregunta directa y concisa de ¿entiendes lo que lees? A lo el 83% contestó de forma afirmativa, por

lo que sí se dejara el análisis de esta pregunta aislada, se pudiera contestar que los alumnos de facultad no tienen problemas de comprensión lectora.

10. ¿Entiendes lo que lees?				
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)	
1	Sí	10	83.33	
2	La mayoría de las veces	1	8.33	
3	No contestó	1	8.33	
Total de frecuencias		12	100.00	
Total de Muestra		12		

Tabla 30. Respuestas a la pregunta 10 del cuestionario cualitativo



Gráfica 18. Respuestas a ¿entiendes lo que lees?

Artur Nogueroles define leer en su libro *Técnicas de aprendizaje y estudio* como atribuir significado a un texto escrito. No es necesario pronunciarlo ni en voz baja. (Nogueroles 1998)

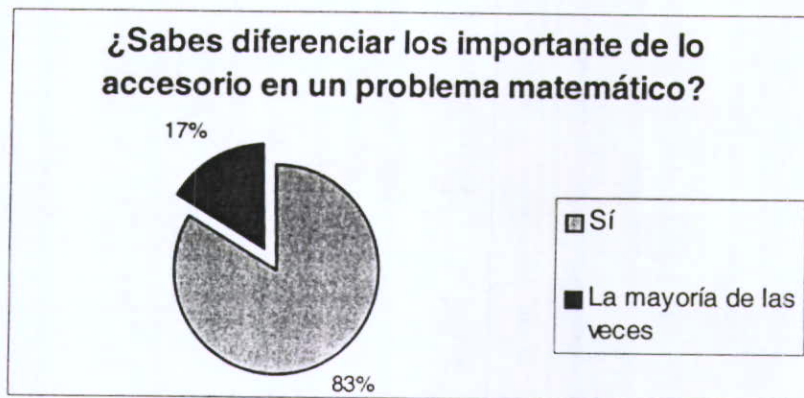
La comprensión lectora es entender las ideas expresadas por el autor, y comprender el mayor número de ideas en el menor tiempo posible. Consiste, por tanto, en poder dar cuenta de las ideas y los datos contenidos en el texto. Quizá la comprensión empobrecida tenga sus raíces en desconocimiento del vocabulario, en el insuficiente dominio de las palabras y el desconocimiento del lenguaje propio de la asignatura. (Carrasco, 1995).

De esto se infiere que aunque los alumnos dicen entender lo que leen la realidad es que no lo hacen, y una de las posibles causas puede ser el pobre vocabulario que manejan y el desconocimiento del lenguaje propio de la materia.

Cuando se les abordó el tema de saber diferenciar los datos importantes de los accesorios de un problema matemático el 83% dijo que sí y el resto opinó que la mayoría de las veces.

11. ¿Sabes diferenciar los datos importantes de los accesorios en un problema matemático?			
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)
1	Sí	10	83.33
2	La mayoría de las veces	2	16.67
<i>Total de frecuencias</i>		12	100.00
<i>Total de Muestra</i>		12	

Tabla 31. Respuesta a la pregunta 11 del cuestionario cualitativo



Gráfica 19. Respuestas a ¿sabes diferenciar los datos importantes de los accesorios en un problema matemático?

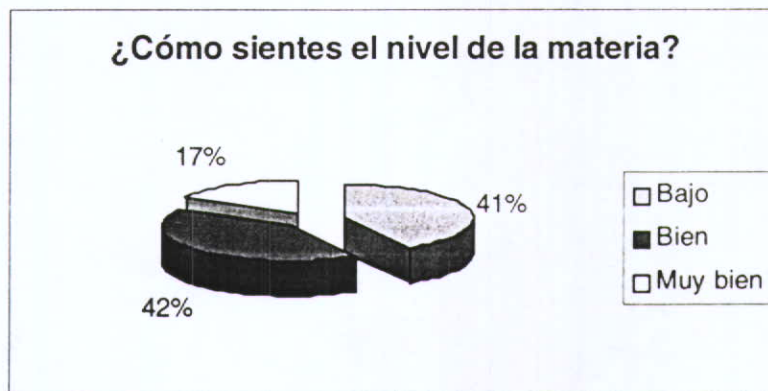
Para poder identificar los datos importantes de los que no lo son en un texto o problema matemático, se necesita llevar a cabo lectura de comprensión que permita identificar la idea central o los datos necesarios para poder llevar a cabo la resolución de un problema.

Los alumnos contestaron en un 84% que entienden lo que leen y en un 83% que saben diferenciar lo accesorio de lo importante en un problema matemático,

por lo que se concluye que desde su punto de vista realizan el proceso de lectura de comprensión sin problemas.

12. ¿Cómo sientes el nivel de la materia?				
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)	
1	Bajo	5	41.67	
2	Bien	5	41.67	
3	Muy bien	2	16.67	
<i>Total de frecuencias</i>		12	100.00	
<i>Total de Muestra</i>		12		

Tabla 32. Respuesta a la pregunta 12 del cuestionario cualitativo



Gráfica 20. Respuestas a ¿cómo sientes el nivel de la materia?

Es importante mencionar que la respuesta a esta pregunta estuvo directamente influenciada por el profesor que dio en el grupo ya que se tuvieron diferentes profesores para cada grupo.

Para evitar estas discrepancias de opinión se sugiere que en la medida de lo posible sea el mismo profesor para los dos grupos porque esto permite que exista homogeneidad en cuanto a la forma y material que se enseña.

Se abordó el tema las estrategias que te funcionan para aprender matemática, Díaz Barriga Et. Al. (2000) definen una estrategia de aprendizaje como el procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Son más que los hábitos de estudio porque se realizan flexiblemente.

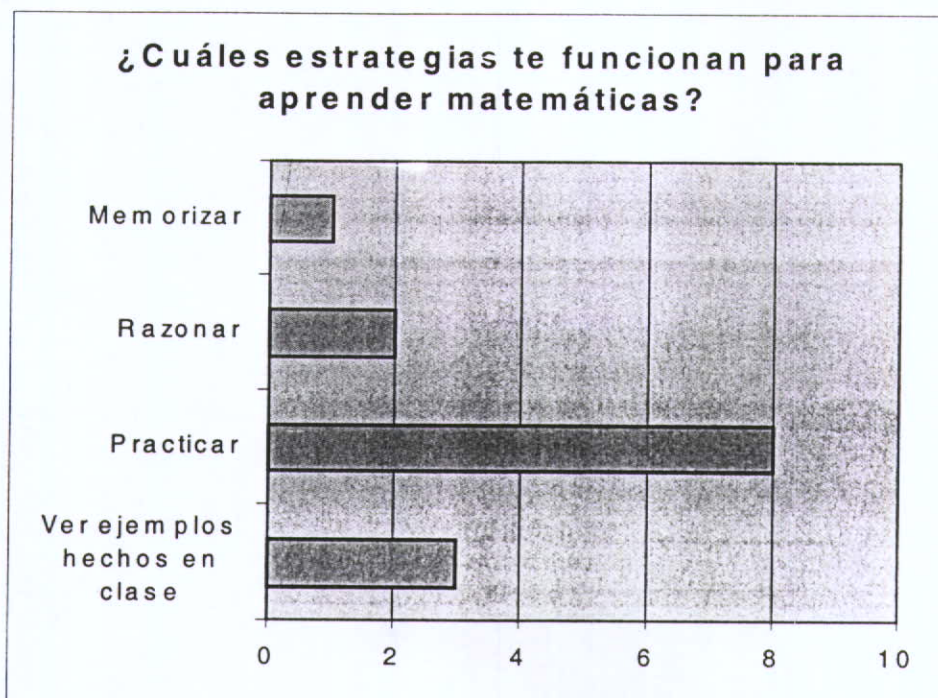
Las respuestas que se obtuvieron fueron: practicar un 67%, ver ejemplos en clase 25%, razonar sólo contestó un 17% y el resto memorizar. Esto demuestra que los muchachos tienden a repetir procesos, al ver ejemplos y practicar lo único que tratan de hacer es mecanizar los procedimientos, por eso, cuando el profesor en un examen cambia una variable o modifica una pregunta, su respuesta es que “eso nunca lo vieron”. Se aprecia que sólo es un pequeño porcentaje quien trata de razonar el aprendizaje. Se deben pues enseñar nuevas estrategias que obliguen al estudiante a razonar y no a mecanizar

13. ¿Cuáles estrategias te funcionan para aprender matemáticas?			
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)
1	Ver ejemplos hechos en clase	3	25.00
2	Practicar	8	66.67
3	Razonar	2	16.67
4	Memorizar	1	8.33
<i>Total de frecuencias</i>		14	116.67
<i>Total de Muestra</i>		12	

Tabla 33. Respuesta a la pregunta 13 del cuestionario cualitativo

Mencionan también Díaz Barriga Et. Al. (Ibidem) que uno de los objetivos más valorados y perseguidos dentro de la educación a través de las épocas, es la de enseñar a los alumnos a que se vuelvan capaces de aprender a aprender. Esto quiere decir que los alumnos controlan sus procesos de aprendizaje; se dan cuenta de lo que hacen; captan las exigencia de la tarea y responden consecuentemente; planifican y examinan sus propias realizaciones, pudiendo identificar los aciertos y dificultades; emplean estrategias de estudio pertinentes para cada situación y valoran los logros obtenidos y corrigen sus errores. Si se

hace este objetivo como propio de la institución y de la carrera, se está muy lejos de alcanzar la meta.



Gráfica 21. Respuestas a ¿Cuáles estrategias te funcionan para aprender matemáticas?

Al preguntar sobre las estrategias del profesor que te permiten aprender matemáticas las respuestas fueron las siguientes: el 50% resolver ejercicio en el pizarrón, el 17% castigo en las tareas, el 17% criterio propio el 8% todas y el 8% ninguna en este caso, al ser una respuesta abierta el porcentaje de la tabla da superior al 100% ya que algunos alumnos dieron dos o más respuestas.

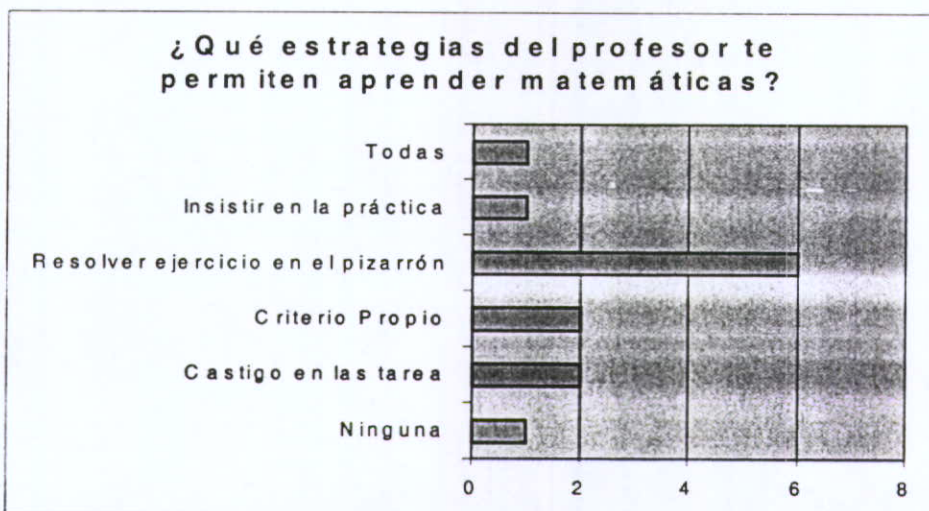
14. ¿Qué estrategias del profesor te permiten aprender matemáticas?			
Valor	Significado	Frecuencia	Muestra(%)
1	Ninguna	1	8.33
2	Castigo en las tarea	2	16.67
3	Criterio Propio	2	16.67
4	Resolver ejercicio en el pizarrón	6	50.00
5	Insistir en la práctica	1	8.33
6	Todas	1	8.33
<i>Total de frecuencias</i>		13	108.33
<i>Total de Muestra</i>		12	

Tabla 34. Respuestas a la pregunta 14 del cuestionario cualitativo

Por las respuestas obtenidas queda claro que los muchachos no conocen qué es una estrategia de enseñanza (para fines de esta investigación no se pretendía que tuvieran tal conocimiento).

Díaz Barriga Et. Al. (Ibidem) definen estrategia de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos. Estas estrategias son utilizadas intencional y flexiblemente por el agente de enseñanza. Algunas de estas estrategias pueden ser empleadas antes de la situación de enseñanza para activar el conocimiento previo o para tender puentes entre este último y el nuevo; otras, en cambio, pueden utilizarse durante la situación de enseñanza para favorecer la atención, codificación y /o el procesamiento profundo de la información, y otras, por último, pueden utilizarse preferentemente al término de la situación de enseñanza para reforzar el aprendizaje de la situación previa.

Queda claro, pues que se necesita una reflexión profunda sobre las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores de la materia a fin de decidir si las que están siendo utilizadas son las más adecuadas o en su caso dar la capacitación correspondiente a fin de incrementar la calidad y claridad con la que se imparte la materia. El abordar este tema pudiera ser motivo de otro trabajo de investigación.



Gráfica 22. Respuestas a ¿qué estrategias del profesor te permiten aprender matemáticas?

Cuándo se interrogó sobre ¿cómo te pareció el profesor?, la opinión de los alumnos se vio claramente inducida en función del grupo al que pertenecieron, ya que se contrataron profesores diferentes para cada grupo.

Se considera pertinente no hacer ningún comentario al respecto, sólo reiterar la sugerencia de contratar en lo posible, al mismo profesor para los dos grupos o profesores que se conozca tengan estilos similares para evitar tanta discrepancia en la opinión.

Se consideró que para mostrar las respuestas a esta pregunta en específico era necesario por razón de la diferencia de grupos mostrar los resultados obtenidos por separado.

15. ¿Cómo te pareció el profesor? Grupo de Básicos				
Valor	Significado	Básicos	%	
1	Excelente	1	20%	
2	Muy bien	3	60%	
3	Bueno	0	0%	
4	Bajo Nivel y carencia de carácter	0	0%	
5	Que mejore la actitud con los alumnos	0	0%	
6	No le gustó	1	20%	
		<i>Total de frecuencias</i>	5	100%
		<i>Total de Muestra</i>	5	

Tabla 35. Respuesta a la pregunta 15 del cuestionario cualitativo, grupo de Básicos

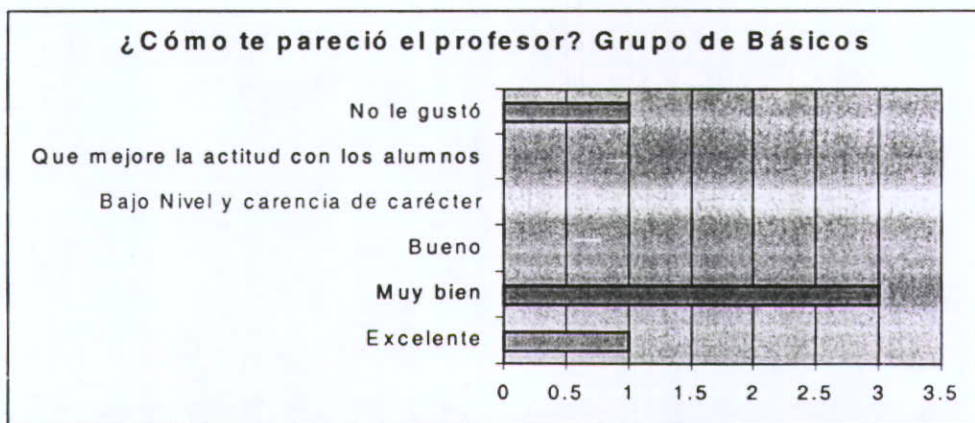


Gráfico 23. ¿Cómo te pareció el profesor? Grupo de Básicos

Carrasco en su libro Las estrategias de Enseñanza menciona “la manera de ser de profesor, su simpatía, su entusiasmo, su humanidad , su comprensión y su exigencia actúan como factores como factores decisivos de motivación. Ello exige que el profesor viva sus clases y lo perciban así sus alumnos. De esta forma, la actitud positiva del profesor actúa como un poderoso factor de motivación en sus alumnos, ya que provoca en ellos actitudes positivas hacia su persona y hacia el trabajo escolar” (Carrasco 1995)

15. ¿Cómo te pareció el profesor? Grupo de Avanzados				
Valor	Significado	Avanzados	%	
1	Excelente	0	0	
2	Muy bien	0	0	
3	Bueno	4	57%	
4	Bajo Nivel y carencia de carácter	2	29%	
5	Que mejore la actitud con los alumnos	1	14%	
6	No le gustó	0	0	
		<i>Total de frecuencias</i>	7	100%
		<i>Total de Muestra</i>	7	

Tabla 36. Respuesta a la pregunta 15 del cuestionario cualitativo, grupo de Avanzados

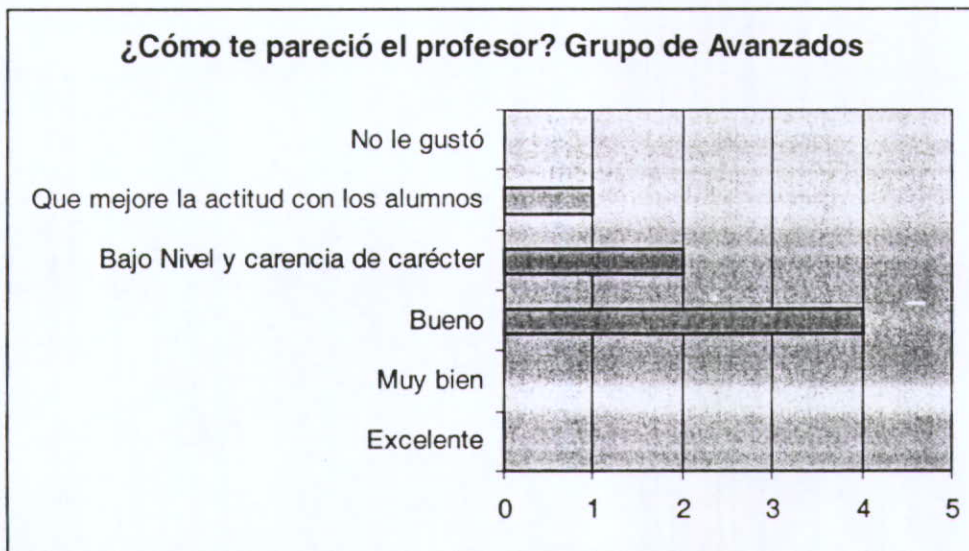


Gráfico 24. ¿Cómo te pareció el profesor? Grupo de Avanzados

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Partiendo de las preguntas iniciales:

- ¿Por qué reprueban los alumnos la materia de matemática I?
- ¿Será que no sé esta comprendiendo la materia?,
- ¿Los alumnos no cuentan con suficientes saberes previos que les permitan comprender?,
- ¿Tienen los alumnos las habilidades numéricas requeridas para cursar la materia?,
- ¿Por qué a los alumnos se les dificulta resolver problemas de forma correcta?,
- ¿Cuáles son las actitudes de los alumnos hacia la materia de matemática I?,
- ¿Cuáles son las actividades que realizan los alumnos fuera de la clase para adquirir el conocimiento?.

Así como de los objetivos e hipótesis planteados y el desarrollo de cada uno de los capítulos, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Al analizar las estadísticas básicas del grupo de avanzados y del grupo de básicos se observó que el primero se ubicó por encima del los resultados promedio obtenidos por la muestra en su conjunto y el grupo de básico por debajo de los mismos. Sin embargo, mientras que existe una diferencia significativa en la actitud hacia la matemática entre un grupo y otro (grupo de básicos fue de 87 puntos contra 97 puntos del grupo de avanzados), la habilidad matemática tiene una diferencia mínima, la media del grupo de avanzados se ubicó en 60 puntos y la de básicos en 55. Al no existir una diferencia significativa entre los dos grupos se concluye que los alumnos cuentan con las suficientes habilidades numéricas para cursar la materia de matemática I.

2. De los análisis de regresión lineal se concluye que existe una relación directa entre la actitud del alumno y la calificación obtenida y a que mejor actitud la calificación mejorará.
3. La habilidad numérica influye también en la calificación final, este es un hecho esperado y sólo confirmado, ya que es obvio que a mayor habilidad numérica es mayor la calificación. Este hecho se observa en los análisis estadísticos de la muestra contenidos en las tablas 1, 2, y 3 y en el análisis de regresión correspondiente a la calificación final y la habilidad contenido en la tabla 5.
4. Existe relación entre la calificación final y el grupo en que fueron ubicados, por lo tanto de éste análisis se considera pertinente recomendar que no se separen los grupos de básicos y avanzados porque no se logra el nivel de matemática requerido, se propone formar grupos heterogéneos en cuanto a conocimientos previos para que los avanzados impulsen a los básicos. Esta conclusión contradice a la propuesta inicial en cuanto al separar a los grupos por el grado de conocimientos previos e incrementar en los básicos dos horas semanales más ya que se vio que no se cumple con el objetivo de la separación.
5. La ubicación y la habilidad numérica van unidas de forma forzosa debido al examen que se utilizó para realizar la separación por lo tanto no existe incremento o decremento de la habilidad con respecto a la ubicación.
6. Se concluye que la actitud y la habilidad numérica no se relacionan entre sí, es decir un alumno puede presentar una gran habilidad numérica y muy poca actitud hacia la matemática y a la inversa por lo tanto para obtener una buena calificación de matemática el alumno debe demostrar habilidad y actitud.
7. Se ve reforzada la hipótesis de que la actitud de los alumnos influye en su ubicación ya que a así lo demostraron los resultados obtenidos en los análisis

de grupo contenidos en las tablas 1 y 2 por lo que se sugiere integrar grupos heterogéneos que ayuden a operar cambios en los alumnos con actitudes negativas hacia la materia.

8. Se puede afirmar que la habilidad numérica y la actitud hacia la matemática son determinantes en la obtención de la calificación final de un alumno que cursa la materia de matemática I en la carrera de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara y es responsabilidad del alumno. Y aunque el profesor también juega un papel muy importante para fines de este trabajo no se cuantificó el peso de su intervención.
9. En término de actitud hacia la matemática se muestra un cambio positivo de los alumnos después de cursar la materia de matemática I como lo demuestra el análisis realizado en el apartado 5.4 del capítulo V.
10. Al analizar el cuestionario cualitativo se concluye que el 50% de los alumnos que respondieron y que cursan la carrera tienen algún tipo de problema con la materia de matemática lo que se considera un porcentaje alto.
11. Si el 50% de los alumnos que contestaron el cuestionario reconoce tener problemas con la materia de matemática I y un 50% reconoce que estudia menos de una hora diaria extra clase, se puede concluir que el tiempo de estudio no es el adecuado.
12. Cuando se les cuestionó sobre que actividades llevan a cabo para resolver la tarea sobre un tema nuevo las respuestas obtenidas fueron consultar el libro, consulta los apuntes, grupo de estudio o consulta a compañeros. Es importante hacer notar que ninguno de los estudiantes mencionó pedir al profesor la aclaración de dudas sobre la tarea asignada, por lo que se concluye

que el alumno no acude en forma directa al profesor para aclarar dudas que tiene y utiliza otras vías, para tratar de resolver sus dudas.

13. Los grupos de estudio son mayores de 4 personas en el 50% de los alumnos que contestaron el cuestionario, lo que significa que el alumno no tiene un concepto claro de lo que debe ser un grupo de estudio y además tampoco tiene clara la función de los mismos. Todo esto impide obtener un fruto positivo de éstas reuniones que se convierten en grupo de todo, menos de estudio.
14. El alumno utiliza su grupo de estudio para aclarar aquello que no entendió durante la clase y no como un reforzador del conocimiento. El peligro que encierra esta conducta es que, si los alumnos están consultando en su mayoría los apuntes, sólo la mitad consulta el libro de texto y pretenden que el grupo de trabajo les resuelva las dudas, se plantea una seria interrogante sobre la calidad del conocimiento que está adquiriendo y la real resolución de dudas. Esto quiere decir que, el alumno no se siente con la suficiente confianza para acercarse al profesor a aclarar sus dudas o no le interesa participar activamente en su clase y cree que después obtendrá las respuestas.
15. Se concluye que los alumnos al memorizar fórmulas y procedimientos están utilizando la memoria mecánica y además la memoria inmediata por el tiempo que dedican a estudiar. Esto quiere decir que los estudiantes no utilizan la memoria lógica porque no están comprendiendo el significado de lo que están estudiando. Se considera que establecer un análisis del proceso enseñanza – aprendizaje para identificar él por qué de esta situación es motivo de otra tesis.
16. Los alumnos a la hora de tratar de resolver un problema no están encontrando la relación entre las variables que el mismo contiene, puede ser que se genere por falta de conceptualización, es decir, no entienden el significado y representación de las variables que intervienen en el problema (falta de bases

teóricas) u otra situación puede ser la falta de lectura de comprensión. Esta situación también puede ser generada por el método de enseñanza del profesor pero debido al sesgo de esta tesis no se tocó.

17. Los alumnos no están aprendiendo los procedimientos porque no conocen vías alternas que pueden aplicar. Convendría revisar los métodos de enseñanza de la matemática que se están utilizando en la carrera de Administración y Finanzas.
18. Los alumnos dicen entender lo que leen, la realidad es que no entienden lo que leen, y una de las posibles causas puede ser el pobre vocabulario que manejan y el desconocimiento del lenguaje propio de la materia.
19. Los estudiantes tienden a repetir procesos, al ver ejemplos y practicar lo único que tratan de hacer es mecanizar los procedimientos, por eso, cuando el profesor en un examen cambia una variable o modifica una pregunta, su respuesta es que “eso nunca lo vieron”. Se aprecia que sólo es un pequeño porcentaje quien trata de razonar el aprendizaje. Se deben pues enseñar nuevas estrategias que obliguen al estudiante a razonar y no a mecanizar.
20. Se necesita una reflexión profunda sobre las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores de la materia a fin de decidir si las que están siendo utilizadas son las más adecuadas o en su caso dar la capacitación correspondiente a fin de incrementar la calidad y claridad con la que se imparte la materia. El abordar este tema pudiera ser motivo de otro trabajo de investigación.

RECOMENDACIONES

Después de concluir esta investigación que pueda dar pie a otras más, se hacen las siguientes recomendaciones:

1. La carrera de Administración y Finanzas debería impulsar talleres de matemáticas que cumplan con el requisito de ayudar a los alumnos a construir estructuras lógico matemáticas, que se les presente como un conocimiento por construir de tal forma que el estudiante elimine su mala actitud y le sirvan de preparación para el pensamiento deductivo e inductivo que necesitará en las materias de matemática.
2. Existe desigualdad en cuanto a conocimientos previos de matemática de los alumnos que ingresan a primer semestre de la carrera de Administración y Finanzas, por lo que se sugiere un curso propedeúutico de matemática a fin de acortar esas desigualdades. De esta manera el profesor tendrá un grupo más homogéneo.
3. Se sugiere un taller de lectura de comprensión donde los alumnos amplíen su vocabulario y sean capaces de recordar cosas tan sencillas como sujeto, acción y complemento además de separar la información importante de la accesoria.
4. Se sugiere la elaboración de una nueva investigación abordando el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en el aula donde se considere el proceso de enseñanza (profesor) a fin de que pudiera abordar otra parte del este interesante y complejo proceso.

5. Se sugiere implementar un programa de asesorías personales para alumnos que obtengan bajos resultados en la materia de matemática I a fin de poder ayudarlo, cumpliendo así con el pilar panamericano de educación personalizada.
6. La asesoría académica pilar del modelo panamericano debe ser utilizado como un medio de ayuda para alumnos con problemas en matemática, se sugiere que los planes de asesoría académica contemplen alguna solución.
7. La investigación educativa es indispensable en toda institución que quiera tener altos índices de eficiencia, por lo que se recomienda a la Universidad Panamericana que ésta se convierta en una práctica permanente.
8. En cuánto los profesores se sugiere estandarizar los instrumentos que midan la calidad de los conocimientos impartidos a fin de evitar las discrepancias tan notables entre alumnos de un grupo y otro. O en su caso que el mismo profesor de a todos los grupos del mismo semestre y carrera.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Arias Valencia, María Mercedes (2000). "La triangulación Metodológica: sus principios, alcances y limitaciones"
<http://tone.udea.edi.co/revista/mar2000/Triangulación.html>
- Arnal, Justo; Del Rincón; Delio; Latorre, Justo. (1994) Investigación Educativa Fundamentos y Metodología. Editorial Labor. España, p 213-218, 278 .
- Artigue Michèle (1989). "Didácticas de las Matemáticas". Ingeniería Didáctica. Vol. 9 n3. Pp281-308
- Arreola Sánchez Lorena (2002). Carpeta Maestra de la Materia de Estadística 1 de la Escuela de Administración y Finanzas de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara.
- Aiken, L. R. (1996). Test psicológicos y evaluación. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México, pp. 230-246
- Balachef, N.(1990) Future perspectives for research in the psychology of mathematics education. En P. Nesher & J.Kilpatric (Eds), Mathematics and cognition.Cambrige University Press.
- Benneett, G.K.; Seashore H.G.; Wesman, A.G.. DAT (1995) Tests de Aptitudes Diferenciales. Manual. TEA Ediciones 12ª. Edición, revisada. Madrid p 30-48
- Brousseau, G. (1983) Los obstáculos epistemológicos en los problemas de matemáticas. Revista Didáctica de la Matemática. Vol. 4 n22. Pp165 -198
- Brousseau, G. (1986) Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática. Revista de Didáctica de la Matemática. Vol. 7, n2 pp33-115
- Brousseau, G (1989) La Torre de Babel. Revista Suma no. 4
- Buschiazzo, Noemí; Cattáneo, Liliana; Filipputti ,Susana B.; S. De Hinrichsen Susana; Lagreca Noemí (1997). Matemática de hoy en la E.G.B. ¿Qué enseñar? ¿Cómo? ¿Para qué? Estrategias didácticas. Ediciones Homo Sapiens. Rosario, Argentina, p 58-69.
- Carrasco, José Bernardo (1995). Cómo aprender Mejor: Estrategias de aprendizaje. Ediciones Rialp. Madrid, España, p 101-103.
- Castañeda Yáñez, Margarita (1982). Análisis del aprendizaje de conceptos y procedimientos. Editorial Trillas. México, p 56 y 57.

Cole, Julio H. Nociones de regresión lineal
www.economia.ufm.edu.gt/Catedraticos/jhcole/regresion.pdf

Comité de Filosofía Insitucional (1997) Auto-estudio para Fimpes de la Universidad Panamericana. Marzo

Chevallard, Y. y Johsua, M.A. (1982). Un ejemplo de análisis de la Transposición Didáctica. En: Godino, Díaz Juan (1991). *Hacia una teoría de la Didáctica de la matemática*. Síntesis, Madrid pp105-148

D'Ambrosio, Ubiritan (1987) Comentarios al libro Socio-Cultural Bases por Mathematis Education. Boletín del ISGEm (Grupo de Estudios Internacionales sobre las Enomatemáticas). Vol. 2, No. 2, Marzo 1987. U:S.A.

Díaz Barriga, Angel (1994). *Prólogo del fracaso de la enseñanza de las matemáticas en el Bachillerato*. Contenido en: Ontiveros Quiroz, Sofía Josefina (1994). *El fracaso de la enseñanza de las matemáticas en el Bachillerato*. Universidad Autónoma de Querétaro, México

Díaz Barriga, Ángel.(1995). *Procesos curriculares, institucionales y organizacionales*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. México. 453 pp

Díaz Barriga Arceo, Frida; Hernández Rojas Gerardo (2000). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Mac Graw Hill. México pp 70-76,114-117.

Diez Rubio, Fernando (2000). *¿Es responsable la revolución tecnológica de fin de siglo del fracaso escolar en matemáticas?*. En www.unnet.es/amm/Nuestra/Fernando_Diez.html

Enciclopedia Universallis Ilustrada (1981) Europea – AmericN, Tomo XXVIII Primera Parte, Espasa-Calpe, S.A. Madrid España

Furinghetti, F.(1991) International Group for the Psychology of Mathematics Education. Proceeding Fifteenth PME Conference. En: Godino, Díaz Juan (1991). *Hacia una teoría de la Didáctica de la matemática*. Síntesis, Madrid pp105-148

Gagné y Biggs (1992) *La planificación de la enseñanza*. Trillas. México pp 21-78

García Castaño, Fernando (1998). *Razones del fracaso escolar (1)*. Consultorio Psicológico Educativo. www.cpye.com/fracaso_escolar_i.htm

Godino, Díaz Juan (1991). *Hacia una teoría de la Didáctica de la matemática*. Síntesis, Madrid pp105-148

Hernández Díaz, Fabio (1989). *Métodos y Técnicas de estudio en la Universidad*. Mac Graw Hill . Bogotá, Colombia, pp 188-189

Higginson, W. (1980) *On the foundations of mathematics education*. En: Godino, Díaz Juan (1991). *Hacia una teoría de la Didáctica de la matemática*. Síntesis, Madrid pp105-148

Ibarra, Ramón (1999) Claustro de Profesores de la Universidad Panamericana. Nota Técnica.

Katz, D. Y Stotlan, E. (1959). *A preliminary statement to a theory of attitude structure and change*. En "Theories of attitude change". Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey, USA pp. 112 -285

Kilpatrick (1987). *What constructivism might be in mathematics education*. Proc. 11th Conference PME. Montreal p3-23

Kraus, S. (1995). *Attitudes and the prediction of behavior: a meta-analysis of the empirical literature*. Personality and Social Psychology Bulletin, v21. Pp58-75

Krutetskii, V.A. (1989) *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*. En: Antología del Seminario de Investigación Matemática. México. CAM-DF

Laborde, C.(1989). *Audacity and reason: Franch research in Mathematics Education*. En: En: Godino, Díaz Juan (1991). *Hacia una teoría de la Didáctica de la matemática*. Síntesis, Madrid pp105-148

Lakatos, I. , y Musgrave, A. (1975). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalvo. Barcelona.

Lakatos, I. (1981). *Matemáticas, ciencia y epistemología*. Madrid: Alianza Universidad.

Llano Cifuentes, Carlos (1980). *Características de la Universidad Panamericana*. Nota Técnica de la Universidad Panamericana Guadalajara.

Noguerol, Artur (1998). *Técnicas de aprendizaje y estudio. Aprender en la escuela*. Editorial Graó, Segunda Edición. Barcelona, España, p74.

Ontiveros Quiroz , Sofía Josefina (1994) *El fracaso de la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato*. Universidad Autónoma de Querétaro. México

Orden, A. de la. (1985) *Investigación Educativa*. Diccionario. Ciencias de la educación, Madrid, Anaya, p 134 -135.

Orton, R.E. (1990). *Two theories of "theory" in Mathematics Education: using Kuhn and Lakatos to examine four foundational issues.* For The Learning of Mathematics Vol. 8 n.2 pp36-43

Parra, Cecilia; Sainz Irma (comps.) (1994) *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*. Paidós Educador. Argentina. 299 pp.

Parra, M. Blanca (1990). *"Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas"* Educación Matemática Vol. 2 No.3. Diciembre 1990. México. p22-25

Pérez Tello, Carlos. *¿Matemáticas, para qué?*. Foro 2001. www.itmexicali.ed.mx/foro/2001/imagen01paraque.doc

Plan de Estudios de la Carrera de Administración y Finanzas autorizado por la Secretaría de Educación Pública el 30 de septiembre de 1994.

Romberg, T. y Carpenter, T.P. (1986) *Research on teaching an learning mathematics: two disciplines of scientific inquiry.* En: Godino, Díaz Juan (1991). *Hacia una teoría de la Didáctica de la matemática*. Síntesis, Madrid pp105-148

Sacristán Gimeno (1986), *"El curriculum: una reflexión sobre la práctica"*. Editorial Morata, Madrid.

Santesmans Mestre, Miguel (1997). *Dyane Diseño y Análisis de encuestas de investigación social y de mercado*. Ediciones Pirámide. España pp. 173 -232.

Schoenfeld, A.H. (1987) *Cognitive sciencie and mathematicos education: an overview.* En: Godino, Díaz Juan (1991). *Hacia una teoría de la Didáctica de la matemática*. Síntesis, Madrid pp105-148

Steiner, Hans-Georg et al. (eds.) (1984) *"Theory of Mathematics Education (TME)"*, Occasional Paper 54, ICME 5. (1984)

Steiner y Vermandel (1988). *Foundations and methology of the discipline Mathematics Education.* Proc. 2nd. TME Conference. Anwterp an Bilefeld: Dtp. Of Didactics an Criticism Antwerp Univ. And IDM

Steiner, G. H.; Batanero, M.C.; Godino, J.D.; y Wenzelburger, E. (1991). *Preparation of researches in mathematics education: an iternational survey.* 5-TME conference Paderno Italia.

Stone Wiske, Martha.(1999) *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica* Editorial Paidós. Argentina

Stufflebeam, Daniel L. (1995); Shinkfield Anthony. *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica* Trad. Ediciones Paidós. 1ra. Edición 1985, 3a Reimpresión 1995 España, p 175 – 207

SuyDam, M.N. y Weaver, J.F. (1975) *Using Research: a key to Elementary School Mathematics*. Columbus, Ohio.

Thomdike, R.; y Hagen, E. (1982) *Tests y técnicas de medición en psicología y educación*. Biblioteca Técnica d de Psicología. México, pp. 28-435

Tinto, Vincent (1993). *"El abandono de los estudios superiores: una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento"*. Cuadernos de Planeación Universitaria. UNAM México.

Valle, A.; Barca, A., Porto,A. Santourum, R.(1993). *Aprendizaje significativo y enfoques de aprendizaje: el papel del alumno en el proceso de construcción de conocimientos*. Revista Ciencias de la Educación, v.3, n.156, pp 481-502

Vergnaud (1988) *Why Psychology essential? Under wich conditions?*. En. H.G. Steiner y A. Vermandel. Foundations and methology of the discipline Mathematics Education. Proc. 2nd. TME Conference. Antwerp an Bilefeld:

Vergnaud (1990) *Needed cooperation between sicence education and mathematics education*. N.6 pp194-197

Warren Howard C. (1960) *Diccionario de Psicología*. Fondo de Cultura Económica 3^a Edición México 1960 p 20

Wenzalburger, Elfriede. *"Mediadores verbales para la transferencia del aprendizaje en matemáticas."* Educación matemática Vol.1 No. 1 Abril 1989.

Woolfolk, Anita E. (1999) *Psicología Educativa* Séptima Edición. Prentice Hall. México pp. 247-248.

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
SEDE GUADALAJARA
ESCUELA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
EXAMEN INTRODUCTORIO DE MATEMATICAS
PRIMER SEMESTRE

NOMBRE:

1. LOS NUMEROS REALES SON:
 - a) TODOS LOS NUMEROS ENTEROS
 - b) LOS NUMEROS DEL 0 AL 9
 - c) LOS NUMEROS RACIONALES E IRRACIONALES (CORRECTO)

2. SI $X = Y$, $X = 7$ y $Y = 7$ ES UNA PROPIEDAD
 - a) TRANSITIVA DE IGUALDAD (CORRECTO)
 - b) CONMUTATIVA DE LA ADICION
 - c) ASOCIATIVA DE LA ADICION

3. $2(X + Y) = 2X + 2Y$ ES UNA PROPIEDAD:
 - a) TRANSITIVA
 - b) DISTRIBUTIVA (CORRECTO)
 - c) ASOCIATIVA

4. $2(3Y) = (2 * 3) Y$ ES UNA PROPIEDAD
 - a) TRANSITIVA
 - b) DISTRIBUTIVA
 - c) ASOCIATIVA (CORRECTO)

5. $X + (X+Y) = (X + X) + Y$ ES UNA PROPIEDAD
 - a) TRANSITIVA DE IGUALDAD
 - b) CONMUTATIVA DE LA ADICION (CORRECTO)
 - c) ASOCIATIVA DE LA ADICION

6. $(7 + X) Y = 7X + 7Y$ ES UNA PROPIEDAD
 - a) TRANSITIVA
 - b) DISTRIBUTIVA
 - c) ASOCIATIVA (CORRECTO)

7. RESUELVE: $2 - 7 =$
 - a) = 5
 - b) = -5 (CORRECTO)
 - c) = -2

8. RESUELVE: $2 - (-7)$
 - a) = 18
 - b) = 9 (CORRECTO)
 - c) = -9

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
SEDE GUADALAJARA
ESCUELA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
EXAMEN INTRODUCTORIO DE MATEMATICAS
PRIMER SEMESTRE

NOMBRE:

9. RESUELVE:

$$6(6+2)$$

- a) = 36
- b) = 38
- c) = 48 (CORRECTO)

10. UN EXPONENTE S AQUEL QUE

- a) INDICA LAS VECES QUE UN NUMERO SE REPITE POR SI MISMO
- b) INDICA LAS VECES QUE UN NUMERO SE MULTIPLICA POR SI MISMO
- c) INDICA LAS VECES QUE UNA BASE SE MULTIPLICA POR SI MISMA (CORRECTO)

11. RESUELVE: $(5)^4$

- a) 25
- b) 125
- c) 625 (CORRECTO)

12. RESUELVE: $(3X^2)^3$

- a) $27 X^6$ (CORRECTO)
- b) $256 X^6$
- c) $243 X^5$

13. RESUELVE: $(\frac{1}{2})^4$

- a) $\frac{1}{8}$
- b) $\frac{1}{16}$ (CORRECTO)
- c) $\frac{1}{12}$

14. RESUELVE: 3^{-5}

- a) $\frac{1}{243}$ (CORRECTO)
- b) $\frac{1}{15}$
- c) $\frac{1}{-243}$

15. RESUELVE: $(\frac{3}{4})^2$

- a) 0.75
- b) -1.45
- c) $(\frac{4}{3})^2$ (CORRECTO)

16. RESUELVE: $(-3)^4$

- a) -81
- b) 81 (CORRECTO)
- c) 216

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
SEDE GUADALAJARA
ESCUELA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
EXAMEN INTRODUCTORIO DE MATEMATICAS
PRIMER SEMESTRE

NOMBRE:

17. RESUELVE: $(-2)^3$

- a) 8
- b) -8 (CORRECTO)
- c) -6

18. RESUELVE: $2X^3 (\frac{1}{4} X^2)$

- a) $X/2$
- b) $X^5/2$ (CORRECTO)
- c) $2/5X$

19. RESUELVE: $3^{15} =$

- a) $\sqrt[3]{5}$
- b) $\sqrt[5]{3}$ (CORRECTO)
- c) $\sqrt[5]{1/3}$

20. RESUELVE: $4^{18} =$

- a) $\sqrt[8]{1/4}$
- b) $\sqrt[8]{4}$ (CORRECTO)
- c) $\sqrt[4]{1/8}$

21. RESUELVE: $4^{-1/2}$

- a) $\sqrt{2}$
- b) $\sqrt{4}$
- c) $\frac{1}{2}$ (CORRECTO)

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 SEDE GUADALAJARA
 ESCUELA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
 EXAMEN INTRODUCTORIO DE MATEMATICAS
 PRIMER SEMESTRE

NOMBRE:

22. RESUELVE: 1

$$\frac{\sqrt{2} \cdot X^{-2}}{\sqrt{16} \cdot X^{-3}}$$

- a) $10 X^8$
- b) $8 X^{10}$ (CORRECTO)
- c) NO TIENE SOLUCION

23. RESUELVE:

$$\frac{2X^2}{Y} \cdot \frac{Y^2}{X^3}$$

- a) $X + Y$
- b) $2X/XY$ (CORRECTO)
- c) $3X / 2Y$

24. RESUELVE:

$$\frac{\frac{3X^2}{2Y^2}}{\frac{3Y^3}{Y}} =$$

- a) $2X+3Y$
- b) $1/2X^2Y$
- c) $1/2XY$ (CORRECTO)

25. RESUELVE:

$$\frac{\frac{4X^2-9}{X^2+3X-4}}{\frac{2X-3}{1-X^2}} =$$

- a) $\frac{(2X+3)(1+X)}{X+9}$
- b) $\frac{-(2X+3)(1+X)}{X+4}$ (CORRECTO)
- c) $\frac{-(2X+3)(1-X)}{(X+4)}$

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
SEDE GUADALAJARA
ESCUELA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
EXAMEN INTRODUCTORIO DE MATEMATICAS
PRIMER SEMESTRE

NOMBRE:

26. RESUELVE: $(X + Y)^2$

- a) $X^2 + 2X2Y + Y^2$
- b) $X^2 + 2XY + Y^2$ (CORRECTO)
- c) $X^2 + XY + Y^2$

27. RESUELVE: $(2A + 3B)^2$

- a) $(4A + 9B)$
- b) $(4A^2 + 12AB + 9B^2)$ (CORRECTO)
- c) $(6A^2B^2)$

28. FACTORIZA EL TRINOMIO: $(9A^2 - 12AB + 4B^2)$

- a) $(3A + 2B)^3$
- b) $(3A - 2B)^2$ (CORRECTO)
- c) $(3A + 2B)^2$

29. FACTORIZA EL TRINOMIO: $(25X^2 + 40XY + 16Y^2)$

- a) $(5X - 4Y)^2$
- b) $(5X - 4Y)^3$
- c) $(5X + 4Y)^2$ (CORRECTO)

30. FACTORIZA EL POLINOMIO: $(8X^3 + 36X^2Y + 54XY^2 + 27Y^3)$

- a) $(4X + 6Y)^2$
- b) $(2X + 4Y)^3$
- c) $(2X + 3Y)^3$ (CORRECTO)

31. SI AL TRIPLE DE LA EDAD DE UNA PERSONA LE SUMARAMOS 10 TENDRIA 100 AÑOS. ¿QUE EDAD TIENE?

- a) 30 (CORRECTO)
- b) 36
- c) 60

32. UNA PERSONA "A" TIENE 5 VECES LA MISMA CANTIDAD DE DINERO QUE OTRA PERSONA "B". SI ENTRE AMBOS SUMAN \$ 3600 ¿CUANTO TIENE CADA UNO?

- a) $A = 1800$ Y $B = 1800$
- b) $A = 600$ Y $B = 3000$
- c) $A = 3000$ Y $B = 600$ (CORRECTO)

33. ENTRE 2 PERSONAS "A" Y "B" REUNEN \$ 8,400. SI "B" REUNE 6 VECES LA CANTIDAD QUE REUNIO "A" ¿CUANTO REUNIO CADA UNO?

- a) $A = 4800$ Y $B = 3600$
- b) $A = 1200$ Y $B = 7200$ (CORRECTO)
- c) $A = 7200$ Y $B = 1200$

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
SEDE GUADALAJARA
ESCUELA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
EXAMEN INTRODUCTORIO DE MATEMATICAS
PRIMER SEMESTRE

NOMBRE:

34. COMO SÉ REPARTIRIAN \$ 8,400 ENTRE 3 PERSONAS "A", "B" Y "C" DE TAL FORMA QUE A LA PERSONA "B" LE CORRESPONDA EL CUADRUPLE QUE A UNA PERSONA "A" Y A UNA PERSONA "C" LA MITAD DE LO QUE LE CORRESPONDIO A LA PERSONA "B"
- a) $A = 1200, B = 4800$ Y $C = 2400$ (CORRECTO)
b) $A = 4800, B = 1200$ Y $C = 2400$
c) $A = 2400, B = 1200$ Y $C = 4800$
35. ENTRE "A" Y "B" TIENEN \$ 36. SI "A" PERDIERA \$ 16, LO QUE TIENE "B" SERIA EL TRIPLE DE LO QUE LE QUEDARIA A "A". ¿CUÁNTO TIENE CADA UNO?
- a) $A = 6$ Y $B = 31$ (CORRECTO)
b) $A = 31$ Y $B = 6$
c) $A = 18$ Y $B = 18$
36. LA TERCERA PARTE DE UN NUMERO MAS 48 ES IGUAL AL TRIPLE DEL MISMO ¿ QUÉ NUMERO ES ?
- a) 12
b) 18 (CORRECTO)
c) 100
37. LA SUMA DE LA TERCERA PARTE Y LA CUARTA PARTE DE UN NUMERO ES IGUAL AL DOBLE DEL MISMO MENOS 17. ¿ QUE NUMERO ES ?
- a) 12 (CORRECTO)
b) 18
c) 100
38. DESPUES DE VENDER LAS $\frac{3}{5}$ PARTES DE UN ROLLO DE ALAMBRE AUN QUEDAN 40 METROS ¿ CUAL ERA LA LONGITUD ORIGINAL DEL ROLLO DE ALAMBRE ?
- a) 12
b) 18
c) 100 (CORRECTO)
39. SE TIENEN \$ 1,200 EN 33 BILLETES DE \$ 20 Y \$ 50. ¿ CUANTOS BILLETES SON DE \$ 20 Y CUANTOS DE \$ 50 ?
- a) \$ 20 = 15 Y \$ 50 = 18 (CORRECTO)
b) \$ 20 = 18 Y \$ 50 = 15
c) \$ 20 = 13 Y \$ 50 = 20
40. EN UN CINE SE ENCUENTRAN 400 PERSONAS ENTRE ADULTOS Y NIÑOS. CADA ADULTO PAGO \$ 15 Y CADA NIÑO PAGO \$ 10. SI LA RECAUDACION EN TAQUILLA ES DE \$ 5,600 ¿ CUANTOS ADULTOS Y CUANTOS NIÑOS SE ENCUENTRAN EN EL CINE ?
- a) NIÑOS = 80 ADULTOS = 320 (CORRECTO)
b) NIÑOS = 320 ADULTOS = 80
c) NIÑOS = 180 ADULTOS = 220

ANEXO 2

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
CAMPUS GUADALAJARA



TESTS DE APTITUDES DIFERENCIALES

RAZONAMIENTO NUMÉRICO

D.A.T. -- RN

NIVEL 2

No abra este cuadernillo hasta que se le indique.

Espere nuevas instrucciones.

NO ESCRIBA NADA EN ESTE CUADERNILLO

o escriba nada en
este cuadernillo.

Marque todas sus contestaciones
en la Hoja de Respuestas.

D.A.T. --- RN (Nivel 2)

Esta prueba intenta comprobar su capacidad para razonar con números. Lea cada ejercicio y observe las posibles respuestas que se ofrecen y decida cuál de ellas es la **mejor**. Después marque, en la Hoja de Respuestas, el espacio que corresponde a la contestación elegida. Si necesita hacer cálculos, utilice la hoja que se le ha entregado, pero **no use calculadora ni haga ninguna operación sobre este cuadernillo**.

En algunos de los ejercicios **no** aparece la respuesta correcta. En ese caso debe marcar la opción **E (Ninguna de ellas)** que quiere decir que la respuesta correcta **no** es ninguna de las alternativas que se han propuesto.

EJEMPLO A.

¿Qué número continúa esta serie?

2	4	6	8	?
---	---	---	---	---

- 9
- B.- 10
- C.- 11
- D.- 12
- E.- Ninguna de ellas.

En el **ejemplo A** la respuesta correcta es **10**, porque es el número **A** que sigue al 8 en la secuencia. Por eso en la Hoja de respuestas en el **ejemplo A** debe de de marcar la opción **B**.

EJEMPLO B.

¿Qué cifra debería ir en lugar de "P" en esta suma cuyo resultado es correcto?

$$\begin{array}{r} 5 P \\ + 2 \\ \hline 58 \end{array}$$

- A.- 3
- B.- 4
- C.- 7
- D.- 9
- E.- Ninguna de ellas.

En el **ejemplo B**, la respuesta correcta es 6 porque sólo el 6 puede reemplazar a la P en esta suma para que el resultado sea igual a 58. Puesto que el 6 no está entre las alternativas que se proponen, la respuesta es **Ninguna de ellas**. Por lo que se debe de marcar en la *Hoja de Respuestas* en el **ejemplo B** la opción **E**.

Si tiene alguna dificultad en contestar a algún ejercicio, déjelo y pase a otros que le parezcan más fáciles. Luego, si tiene tiempo, vuelva a los ejercicios que dejó sin contestar de la prueba.

NO VUELVA LA HOJA HASTA QUE SE LE INDIQUE.



1. ¿Qué cifra debería reemplazar a la "F" en esta división cuyo resultado es correcto?

$$F73 \div F3 = 11$$

- A.-- 9
B.-- 8
C.-- 6
D.-- 4
E.-- Ninguna de ellas.

2. $3x^2 + 7x - 9x + 10 =$

- A.-- $-60x^2 + 10$
B.-- $3x^2 - 63x + 10$
C.-- $3x^2 - 2x + 10$
D.-- $3x^2 - 16x + 10$
E.-- Ninguna de ellas.

3. $5 - 12 =$

- A.-- $-12+5$
B.-- $12-5$
C.-- $-(5-12)$
D.-- $-(12+5)$
E.-- Ninguna de ellas.

4. ¿Qué cifra debería ir en lugar de la "P" en esta suma cuyo resultado es correcto?

$$\begin{array}{r} 4\ P\ P\ P\ 4 \\ +\ 4\ P\ P\ 7 \\ \hline 4\ 7\ 6\ 7\ 1 \end{array}$$

- A.-- 9
B.-- 8
C.-- 3
D.-- 2
E.-- Ninguna de ellas.

5. ¿Cuál es el resto de dividir 2'480,739 entre 20?

- A.-- 1
B.-- 9
C.-- 29
D.-- 39
E.-- Ninguna de ellas.

6. ¿Qué número puede sustituir a la "L" para que la proporción sea correcta?

$$\frac{4}{L} = \frac{L}{36}$$

- A.-- 3
B.-- 9
C.-- 12
D.-- 18
E.-- Ninguna de ellas.

- 7.

$$\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} =$$

- A.-- $\frac{1}{2}$
B.-- $\frac{3}{4}$
C.-- $\frac{4}{3}$
D.-- $\frac{3}{2}$
E.-- Ninguna de ellas.

8. El 30% del 50% de 300 es:

- A.-- 150
B.-- 90
C.-- 50
D.-- 45
E.-- Ninguna de ellas.

9. ¿Qué número debería sustituir a la "K" en esta división cuyo resultado es correcto?

$$11K8 \div 47 = K4$$

- A.-- 2
B.-- 3
C.-- 5
D.-- 6
E.-- Ninguna de ellas.

10. $4 = 10\%$ de: ___

- A.-- 0.4
B.-- 4
C.-- 40
D.-- 400
E.-- Ninguna de ellas.

NO SE DETENGA, CONTINÚE EN LA PÁGINA SIGUIENTE.

11. $16x^2 + 4y^2 + 3x^2 =$

- A.-- $19x^2 + 4y^2$
- B.-- $19x^4 + 4y^2$
- C.-- $23x^2y^2$
- D.-- $23x^4y^2$
- E.-- Ninguna de ellas.

12. ¿Qué número debe sustituir a la "N" para que la proporción sea correcta?

$$\frac{8}{12} = \frac{N}{6}$$

- A.-- 16
- B.-- 5
- C.-- 4
- D.-- 2
- E.-- Ninguna de ellas.

13. Si $2x^2 + 6x = 2x^2 + 3x + 5$, entonces $x =$

- A.-- -2.5
- B.-- $-\frac{5}{4}$
- C.-- -1
- D.-- 0.6
- E.-- Ninguna de ellas.

14. ¿Qué suma es MAYOR que uno?

- A.-- $\frac{1}{5} + \frac{3}{4}$
- B.-- $\frac{2}{3} + \frac{3}{8}$
- C.-- $\frac{8}{12} + \frac{1}{3}$
- D.-- $\frac{5}{8} + \frac{1}{4}$
- E.-- Ninguna de ellas.

15. ¿Qué cifra debe sustituir a la "J" en esta suma cuyo resultado es correcto?

$$\begin{array}{r} 24J4 \\ + 2JJ7 \\ \hline 54J1 \end{array}$$

- A.-- 0
- B.-- 6
- C.-- 8
- D.-- 9
- E.-- Ninguna de ellas.

16. ¿Qué número debería continuar la serie?

$\sqrt{100}$	9	$\sqrt{64}$	7	?
--------------	---	-------------	---	---

- A.-- 5
- B.-- $\sqrt{36}$
- C.-- $\sqrt{49}$
- D.-- 8
- E.-- Ninguna de ellas.

17. ¿Cuál es el número MÁS PEQUEÑO que es divisible exactamente por 2,4,7 y 12?

- A.-- 1,176
- B.-- 168
- C.-- 84
- D.-- 42
- E.-- Ninguna de ellas.

18. ¿Qué cifra debería sustituir a la "N" en esta resta cuyo resultado es correcto?

$$\begin{array}{r} 3N3N3 \\ - 3NN3 \\ \hline 32700 \end{array}$$

- A.-- 1
- B.-- 4
- C.-- 5
- D.-- 6
- E.-- Ninguna de ellas.

19. $\frac{15}{21} + \frac{7}{3} =$

- A.-- $\frac{15}{40}$
- B.-- $\frac{5}{3}$
- C.-- $\frac{15}{7}$
- D.-- 15
- E.-- Ninguna de ellas.

20. ¿Cuál es el resultado de $\frac{(84.189)(1.99)}{6.889}$ redondeado al número entero más próximo?

- A.-- 28
- B.-- 24
- C.-- 20
- D.-- 16
- E.-- Ninguna de ellas.

NO SE DETENGA. CONTINÚE EN LA PÁGINA SIGUIENTE.

21. ¿Qué cifra debe sustituir a la "R" en esta resta cuyo resultado es correcto?

$$\begin{array}{r} 3R33 \\ - 9R9 \\ \hline 2R54 \end{array}$$

- A.-- 0
B.-- 1
C.-- 6
D.-- 8
E.-- Ninguna de ellas.

22. ¿Qué número es divisible exactamente entre 3?

- A.-- 766
B.-- 768
C.-- 796
D.-- 976
E.-- Ninguna de ellas.

23. $y + x + 7x - 6y =$

- A.-- $8x + 5y$
B.-- $7x - 6y$
C.-- $7x^2 - 6y^2$
D.-- $5y - 8x$
E.-- Ninguna de ellas.

24. ¿Qué número continuaría la serie?

400	1,200	600	300	?
-----	-------	-----	-----	---

- A.-- $\frac{77}{28}$
B.-- 28
C.-- 44
D.-- 308
E.-- Ninguna de ellas.

25. ¿Cuál es el millar más próximo al que podría redondearse 710 x 80?

- A.-- 50,000
B.-- 55,000
C.-- 57,000
D.-- 60,000
E.-- Ninguna de ellas.

26. ¿Qué cifra debería sustituir a la "A" en esta multiplicación cuyo resultado es correcto?

$$\begin{array}{r} 6A6 \\ \times A2 \\ \hline 64032 \end{array}$$

- A.-- 9
B.-- 7
C.-- 5
D.-- 1
E.-- Ninguna de ellas.

27. $mn=y$
Si $y = 10$, entonces $m=$

- A.-- $10 - n$
B.-- $n - 10$
C.-- $\frac{n}{10}$
D.-- $\frac{10}{n}$
E.-- Ninguna de ellas.

28. $\frac{(5)(2)}{(4)(15)} =$

- A.-- 6
B.-- $\frac{5}{6}$
C.-- $\frac{2}{3}$
D.-- $\frac{1}{6}$
E.-- Ninguna de ellas.

29. ¿Qué número debe sustituir a la "T" para que la proporción sea correcta?

$$\frac{1.3}{T} = \frac{0.2}{0.8}$$

- A.-- 6.5
B.-- 5.2
C.-- 4
D.-- 1.04
E.-- Ninguna de ellas.

30. ¿Qué valores de x hacen que sea verdadera la expresión $x + 3 \geq 11$?

- A.-- 5,6,7
B.-- 6,7,8
C.-- 7,8,9
D.-- 8,9,10
E.-- Ninguna de ellas.

NO SE DETENGA. CONTINÚE EN LA PÁGINA SIGUIENTE.

31. ¿Qué cifra debe sustituir a la "F" en la siguiente división cuyo resultado es correcto?

$$2F1F2 \div F855 = 6; \text{ resto} = 2$$

- A.-- 9
- B.-- 7
- C.-- 25
- D.-- 200
- E.-- Ninguna de ellas.

32. ¿Cuál de las siguientes expresiones vale uno?

- A.-- $\frac{(-3)2}{6}$
- B.-- $\frac{-6}{(-2)(-3)}$
- C.-- $\frac{2(-3)}{6}$
- D.-- $\frac{6}{(-3)(-2)}$
- E.-- Ninguna de ellas.

33. ¿Qué cifra debería sustituir a la "J" en esta multiplicación cuyo resultado es correcto?

$$\begin{array}{r} 1\ J\ 5\ 6 \\ \times \quad \quad J \\ \hline 5\ 8\ 2\ J \end{array}$$

- A.-- 3
- B.-- 4
- C.-- 7
- D.-- 9
- E.-- Ninguna de ellas.

34. ¿Cuál es el resultado, redondeado al número entero más próximo, de la siguiente operación?

$$\left(1\frac{1}{9}\right)\left(2\frac{2}{3}\right)\left(5\frac{1}{5}\right)$$

- A.-- 20
- B.-- 15
- C.-- 10
- D.-- 5
- E.-- Ninguna de ellas.

35. ¿Qué número debería sustituir a la "H" para que la proporción fuera correcta?

$$\frac{12\%}{9\%} = \frac{4\%}{H}$$

- A.-- 0.03%
- B.-- 0.3%
- C.-- 3%
- D.-- 30%
- E.-- Ninguna de ellas.

36. $2 \times 100,000 + 8 \times 1,000 + 9 \times 10 =$

- A.-- 28,090
- B.-- 28,900
- C.-- 190,000
- D.-- 208,090
- E.-- Ninguna de ellas.

37. Si $x=10$, entonces $3x^2 - x =$

- A.-- 50
- B.-- 200
- C.-- 270
- D.-- 290
- E.-- Ninguna de ellas.

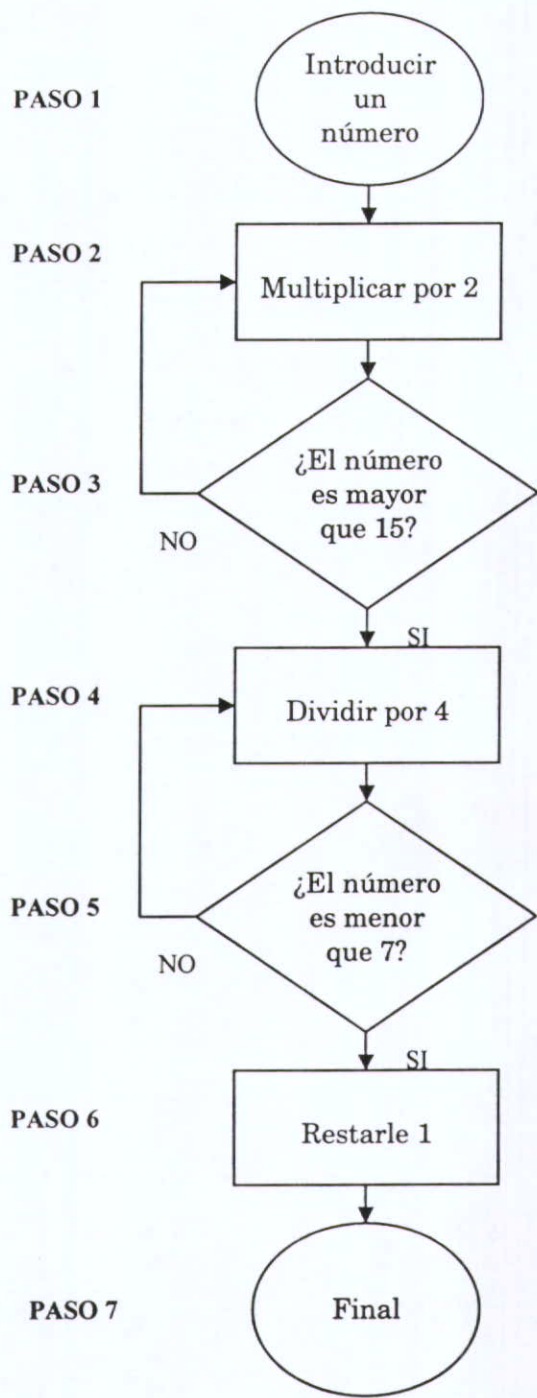
38. $a=1/2bh$
Si $b=6$ y $a=14$, entonces $h=$

- A.-- $14/3$
- B.-- $7/3$
- C.-- $7/6$
- D.-- $7/7$
- E.-- Ninguna de ellas.

NO SE DETENGA. CONTINÚE EN LA PÁGINA SIGUIENTE.

9-40

Utilice este diagrama para contestar a los ejercicios 39 y 40.



39. Si introduce el número 8, ¿cuántas veces pasará por el paso 4 para llegar al final?

- A.-- 8
- B.-- 4
- C.-- 2
- D.-- 1
- E.-- Ninguna de ellas.

40. Si introduce el número 3, ¿cuál será el número cuando llegue al final?

- A.-- 6
- B.-- 5
- C.-- 3
- D.-- 2
- E.-- Ninguna de ellas.

SI HA TERMINADO, REPASE SUS CONTESTACIONES.



TEST DE APTITUDES DIFERENCIALES

RAZONAMIENTO NUMÉRICO

Nombre:	Fecha: / /	Semestre:	Grupo:
Preparatoria:	Ciudad:		

Ejemplos:

A.	A	B	C	D	E
B.	A	B	C	D	E

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E

21.	A	B	C	D	E
22.	A	B	C	D	E
23.	A	B	C	D	E
24.	A	B	C	D	E
25.	A	B	C	D	E
26.	A	B	C	D	E
27.	A	B	C	D	E
28.	A	B	C	D	E
29.	A	B	C	D	E
30.	A	B	C	D	E
31.	A	B	C	D	E
32.	A	B	C	D	E
33.	A	B	C	D	E
34.	A	B	C	D	E
35.	A	B	C	D	E
36.	A	B	C	D	E
37.	A	B	C	D	E
38.	A	B	C	D	E
39.	A	B	C	D	E
40.	A	B	C	D	E

13.	Para mí, las matemáticas son divertidas y motivantes	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo
14.	No estoy dispuesto a llevar más matemáticas de las necesarias	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
15.	Las matemáticas no tienen importancia especial en la vida diaria	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
16.	Tratar de entender las matemáticas no me hace sentir ansioso	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
17.	Las matemáticas son lentas y aburridas	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
18.	Planeo llevar tantas matemáticas como sea posible durante mi educación	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
19.	Las matemáticas han contribuido en gran medida al progreso de la civilización	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
20.	Las matemáticas son una de las materias más terribles	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
21.	Me gusta tratar de resolver problemas nuevos en matemáticas	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
22.	No estoy motivado para trabajar mucho en los problemas de matemáticas	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
23.	Las matemáticas no son una de las materias más importantes que las personas deben de estudiar	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
24.	No me molesto cuando trato de trabajar con problemas de matemáticas	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

8. ¿Qué tanto te cuesta razonar un problema de matemáticas?
9. ¿Qué haces si se te olvida “algo” del procedimiento?
10. ¿Entiendes lo que lees?
11. ¿Sabes diferenciar los datos importantes de los accesorios en un problema matemático?
12. ¿Cómo sientes el nivel de la materia?
13. ¿Cuáles estrategias te funcionan para aprender matemáticas?
13. ¿Qué estrategias del profesor te permiten aprender matemáticas?
14. ¿Cómo te pareció el profesor?

ANEXO 5
UNIVERSIDAD PANAMERICANA
SEDE GUADALAJARA
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE MATEMÁTICAS DE PRIMER SEMESTRE CON NUMERACIÓN QUE SE UTILIZÓ PARA SU ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Nombre _____ Grupo _____

El presente cuestionario sólo pretende recabar información sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos en la materia de matemáticas I para un trabajo de investigación. La información aquí reflejada será tratada con la seriedad y delicadeza que amerita y tendrá carácter de confidencialidad.

1. ¿Has tenido problemas con matemáticas y de qué tipo?

2. ¿Cuánto tiempo extra clase le dedicas a la materia de matemáticas?

3. Cuando ves un tema nuevo, ¿qué haces para resolver la tarea?

4. ¿Tienes grupo de estudio de la materia?

5. De ser afirmativo ¿cuántos son?

6. ¿Por qué te reunes a estudiar en grupo?

7. ¿Qué memorizas del material?

8. ¿Qué tanto te cuesta razonar un problema de matemáticas?

9. ¿Qué haces si se te olvida "algo" del procedimiento?

10. ¿Entiendes lo que lees?

11. ¿Sabes diferenciar los datos importantes de los accesorios en un problema matemático?

12. ¿Cómo sientes el nivel de la materia?

13. ¿Cuáles estrategias te funcionan para aprender matemáticas?

14. ¿Qué estrategias del profesor te permiten aprender matemáticas?

15. ¿Cómo te pareció el profesor?

ANEXO 6
SISTEMATIZACIÓN DEL CUESTIONARIO
APLICADO A ALUMNOS

pregunta 1	1	No	6
	2	Algunos	4
	3	Sí	2
pregunta 2			
	1	<1 hora diaria	6
	2	1-2 horas diarias	5
	3	>2 horas diarias	0
	4	No contestó	1
pregunta 3			
	1	Consultar primero en el libro	6
	2	Apuntes y ejercicios de clase	7
	3	Grupo de estudio o consulta a compañeros	4
pregunta 4			
	1	Sí	8
	2	No	4
pregunta 5			
	1	1-2 compañeros	0
	2	3-4 compañeros	4
	3	>4 compañeros	4
pregunta 6			
	1	Para completar conocimientos	3
	2	Para ayudarse	3
	3	Resolver dudas	2
pregunta 7			
	1	Fórmulas	9
	2	Procedimientos	4
	3	Nada	1
	4	Lo necesario ?	1
Pregunta 8			
	1	Sí	2
	2	Poco	10
	3	Nada	0
Pregunta 9			
	1	Razonarlo	5

	2	Tranquilizarme	2
	3	Tanteo	6
Pregunta 10	1	Sí	10
	2	La mayoría de las veces	2
	3	No mucho	0
	4	No contestó	1
Pregunta 11	1	Sí	10
	2	La mayoría de las veces	2
Pregunta 12	1	Bajo	5
	2	Bien	5
	3	Muy Bien	2
Pregunta 13	1	Ver ejemplos hechos en clase	3
	2	Practicar	8
	3	Razonamiento	2
	4	Memorización	1
Pregunta 14	1	Ninguna	1
	2	Castigo en las tareas	1
	3	Criterio propio	2
	4	Resolver ejercicios en el pizarrón	6
	5	Insistir en la práctica	1
	6	Todas	1
pregunta 15	1	Excelente	1
	2	Muy bien	3
	3	Bueno	4
	4	Bajo nivel y carencia de carácter	2
	5	Mejorar actitud con alumnos	1
	6	No le gustó	1

ANEXO 7
MATRIZ DE RESPUESTAS SISTEMATIZADAS DEL CUESTIONARIO CUALITATIVO

	Grupo	PREGUNTAS															Habilidades	Actitudes	Calif. Final	Actitudes2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	1	2	2	1,3	1	3	2	4	1	2	1	2	1	3	1	13	98	58		
2	1	2	1	2	1	3	1	1	2	1	4	1	2	5	2	66	95	87	93	
3	2	3	2	1	2		1	1	1	1	1	1	1	4	3	43	92	88	87	
4	2	1	2	2			1	2	3	1	1	2	2	4	4	43	88	79		
5	2	1	1	1,3	1	3	1	1,2	2	3	1	1	3,4	4	3	98	112	91		
6	2	1	1	3	2		1,2	2	2	1	1	1	2	4	4	49	94	90	95	
7	1	1	2	1,2	1	2	2	3	2	3	1	1	3	4	2	70	99	85	107	
8	1	3	4	1,2	1	2	1	1,2	2	1,3	2	2	2	6	2	61	93	60	85	
9	1	2	2	3	1	3	2	2	2	2	1	2	2	2	5	55	85	85	99	
10	2	2	1	2	2		1	2	1	1	1	1	2	2	6	70	110	87	113	
11	2	1	1	2	1	2	3	1	2	3	1	1	2	1,3	3	97	100	85	97	
12	2	1	1	2	1	2	3	1	2	3	1	1	2	4	3	91	101	97	86	

ANEXO 8

Entre/01

ENTREVISTA CON PROFESOR DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS I DE LA ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Se realizó una entrevista abierta a uno de los dos profesores que impartieron la materia de matemáticas I y se reproduce a continuación:

A la pregunta de ¿qué problemas observas en los alumnos de tu materia? Respondió que para él existen varios, entre los que destacan: falta de ubicación al nivel académico que están cursando, están en nivel licenciatura y piensan que como estudiaban para pasar las materias en preparatoria es suficiente. Falta de hábitos de estudio, y falta de bases aritméticas como fracciones, factorización y manejo de expresiones algebraicas.

Se le cuestionó sobre los problemas más comunes que observa en los estudiantes durante la impartición de su curso a lo que respondió que son tres principales los que observa: no hay razonamiento, tratan de mecanizar y resolver todo por reglas y no existe análisis de las herramientas que se les dan.

Cuando se le preguntó sobre las estrategias que utiliza para disminuir la reprobación en su curso respondió lo siguiente: Trato personalizado, conocer a cada alumno y hacerle ver en dónde comete errores, dejar muchos ejercicios de práctica, no premia el hacer la tarea pero castiga si no la hace, da asesorías individuales y trata de formar entre los alumnos grupos pequeños de estudio donde un alumno avanzado ayude a otro más atrasado.

Al cuestionamiento sobre las carencias que él observa en sus alumnos contestó que no distribuyen bien su tiempo, les gusta copiar en los exámenes y los

apuntes de los compañeros. Les falta mentalizarse que hay que estudiar para aprender no para pasar. Que deben cumplir con estudiar porque quieren aprender y no sólo por cumplir.

A la pregunta de sugerencia curriculares, cocurriculares y extra curriculares para fortalecer el área de matemáticas aportó lo siguiente: En cuanto al contenido del temario para matemáticas I considera que es adecuado en nivel y temas. Propone asignar al profesor de primer semestre un adjunto que le ayude a calificar tareas para ofrecer un mejor trato personalizado a los alumnos y darles un seguimiento más adecuado. Considera que el haber dividido la generación en dos grupos de básicos y avanzados es adecuado pero consideraría en hacer un examen de ubicación representativo de los conocimientos que se consideren necesarios para que la ubicación sea óptima. Propone que para el curso de avanzados se deben elaborar ejercicios más sofisticados sobre los mismos temas para que no sienta que es un repaso de preparatoria. Dar asesorías por el profesor u otra persona a los alumnos que van reprobando la materia con carácter obligatorio.

ANEXO 9

CONCENTRADO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INSTRUMENTOS DE UBICACIÓN, APTITUD, ACTITUD Y CALIFICACIÓN FINAL

GRUPO DE BÁSICOS

Alumno	Ubicación	Habilidades	Actitudes	Calif. Final	Actitudes2
1	29	37	84	81	85
2	23	61	83	88	87
3	29	70	99	85	107
4	26	66	95	87	93
5	29	49	85	79	113
6	27	77	63	25	59
7	25	3	80	54	81
8	25	61	104	63	94
9	27	7	78	30	67
10	29	77	98	91	
11	27	70	88	49	98
12	32	86	97	84	94
13	29	61	83	83	91
14	26	13	98	58	
15	29	43	80	93	98
16	29	61	93	60	89
17	27	55	99	79	85
18	22	93	72	54	
19	29	95	97	97	104
20	25	9	115	44	
21	22	2	80	91	80
22	26	70	93	66	89
23	23	80	104	81	92
24	28	80	67	65	76
25	28	43	70	55	74
26	29	70	84	76	90
27	26	74	91	67	93
28	29	37	95	93	88
29	27	55	85	85	99

ANEXO 10

CONCENTRADO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INSTRUMENTOS DE UBICACIÓN, APTITUD, ACTITUD Y CALIFICACIÓN FINAL

GRUPO DE AVANZADOS

Alumno	Ubicación	Habilidades	Actitudes	Calif. Final	Actitudes2
1	32	43	88	79	
2	33	98	112	91	
3	30	43	106	70	
4	32	91	109	91	109
5	35	80	88	77	97
6	33	55	98	75	87
7	35	93	97	98	98
8	22	17	93	88	107
9	30	37	104	69	101
10	34	55	101	89	95
11	32	66	89	79	80
12	34	49	94	90	95
13	32	49	91	55	
14	30	97	100	85	97
15	32	30	91	86	88
16	31	70	110	87	113
17	32	74	107	95	108
18	31	70	107	77	93
19	37	89	108	100	
20	32	25	105	95	85
21	30	61	94	83	98
22	33	43	92	88	87
23	32	66	94	89	100
24	32	43	104	87	96
25	30	25	96	88	91
26	35	91	97	95	116
27	29	83	86	95	86
28	31	91	101	97	99
29	30	37	75	74	67
30	30	17	93	63	91
31	31	80	73	81	82
32	30	95	102	86	
33	33	77	101	96	86
34	33	80	97	74	108
35	31	49	85	88	90
36	32	7	100	74	83

ANEXO 11

MATRIZ DE RESPUESTAS DIRECTAS A LA ESCALA DE ACITUTDES HACIA LA MATEMÁTICA PRIMERA APLICACIÓN

Alumno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	4	4	4	2	2	1	1	1	3	3	5	3	4	4	5	5	4	3	5	5	5	3	5	3
2	2	5	5	2	4	4	2	2	4	5	4	3	3	3	4	2	4	3	5	4	4	3	2	4
3	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	4	5	3	4	2	4	3	4	4	5	4	5	3	5	3	4	3	5	4	4	4	4	4
5	2	5	4	3	5	4	3	2	4	5	5	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	2	4	4
6	3	4	3	1	2	1	1	2	2	4	5	2	1	3	2	2	4	3	3	3	2	2	4	4
7	4	4	4	3	4	1	2	4	3	1	5	2	4	1	5	5	4	4	4	4	4	3	2	3
8	5	5	5	3	4	5	3	4	5	5	5	4	4	5	5	2	4	5	4	4	4	4	4	5
9	5	5	5	2	3	2	3	2	2	5	5	2	2	4	4	2	4	2	4	3	2	3	3	4
10	5	4	5	5	5	3	3	5	4	4	5	4	4	3	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4
11	5	4	5	2	4	2	2	4	4	5	5	3	4	2	5	2	2	4	5	4	4	2	5	4
12	5	5	1	5	5	4	3	4	5	5	3	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	3	4
13	4	4	4	3	3	3	1	3	4	5	5	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3
14	5	5	1	4	5	2	5	3	5	5	5	4	4	2	5	4	5	4	5	4	4	5	5	2
15	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	2	1	3
16	5	5	5	3	3	3	2	4	4	4	5	3	4	4	5	3	4	3	4	4	4	4	4	4
17	3	5	5	5	3	4	4	4	3	4	5	3	3	2	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5
18	2	4	4	1	3	2	3	2	2	4	5	3	2	2	4	3	3	2	5	2	4	3	4	3
19	5	4	4	5	4	3	3	5	4	4	5	4	4	3	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4
20	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
21	3	4	4	4	3	2	3	3	4	3	3	3	2	4	4	3	4	4	4	3	2	4	3	4
22	5	4	4	4	4	4	2	3	4	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
23	5	4	5	4	4	4	3	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	3	5	4	4	4	5	4
24	2	3	4	2	3	2	3	2	2	2	4	3	2	2	3	4	3	2	4	3	2	2	4	4
25	4	2	1	3	2	4	1	2	3	2	5	3	4	3	5	3	3	2	5	2	2	2	5	2

26	1	5	5	2	4	4	3	3	3	5	4	4	3	1	5	4	5	3	3	3	2	4
27	4	4	4	3	5	4	2	4	4	5	3	4	2	4	4	3	5	3	4	3	2	4
28	4	5	4	4	4	3	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	4	3
29	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5	4	3	3	3	4	3	5	1	3	4	2	2
30	4	5	5	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	1	4	3	5	4	4	4	5	1
31	5	5	4	5	5	5	2	5	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5
32	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	5	5	4	5	4	1	5	4
33	5	4	5	5	5	2	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4
34	3	4	5	4	2	4	3	2	3	4	3	3	4	5	4	5	4	4	3	3	5	2
35	5	4	5	4	5	2	3	4	4	5	4	4	2	5	3	4	3	4	4	5	5	4
36	3	4	4	5	4	4	4	5	5	3	5	3	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4
37	5	5	5	3	4	5	5	3	5	5	0	3	4	5	3	5	4	5	1	4	5	3
38	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	3	5	3
39	5	5	5	4	4	4	4	2	4	4	5	4	4	5	3	4	5	4	4	4	5	4
40	4	5	5	4	3	4	4	1	4	2	4	3	4	5	3	4	2	5	3	2	4	4
41	5	5	5	5	5	1	2	4	4	4	4	4	2	5	4	4	4	4	4	4	4	2
42	4	3	4	4	4	1	3	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
43	4	5	5	4	3	4	4	2	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
44	5	5	5	4	4	5	5	4	4	1	1	4	3	5	1	4	4	4	4	4	1	4
45	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	1	5	4	5	5	5	3	5
46	5	5	5	3	4	5	4	4	3	5	5	4	5	3	5	4	5	5	4	4	5	5
47	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	2	5	3	4	4	5	4	5	5
48	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	3	5	1	5	4	4	5	4	5	4	4
49	5	4	5	5	4	3	4	3	5	5	4	4	4	3	5	4	5	4	4	4	5	5
50	5	5	4	3	4	1	2	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4
51	5	4	5	2	4	4	4	1	3	3	5	4	3	4	4	3	5	5	4	3	5	3
52	5	4	4	4	4	3	2	4	4	5	4	4	3	4	5	4	3	5	4	2	4	4
53	5	4	5	4	4	4	3	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4
54	4	4	5	5	4	2	3	5	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	3	4
55	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	3
56	3	5	5	5	2	4	4	3	1	3	4	4	2	4	3	5	5	3	3	3	4	3

57	5	4	5	4	4	4	4	4	3	5	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5
58	4	4	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2	4	3	2	5	2	2	4	3
59	5	4	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4
60	3	4	5	3	3	2	3	2	3	2	3	2	5	4	3	2	2	2	2	3
61	1	5	5	4	5	5	3	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4
62	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	3	3	5	4	4	4	4	4
63	5	5	5	2	4	5	3	4	4	5	5	2	4	2	4	5	2	4	5	3
64	4	4	4	3	3	2	2	2	3	4	5	4	3	4	3	4	5	4	3	4
65	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	3	4	5	3	4	1	4

ANEXO 12

MATRIZ DE RESPUESTAS DIRECTAS A LA ESCALA DE ACITUDES HACIA LA MATEMÁTICA
SEGUNDA APLICACIÓN

Alumno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	4	5	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	5	4	3	3	1	4	
2	4	4	2	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	3	2	5	3	4	4	4	
3	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	3	5	5	1	
4	5	4	5	3	3	2	3	4	3	4	5	4	5	2	5	3	5	2	5	4	4	4	5	4	
5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	
6	3	4	3	1	2	1	2	1	2	4	4	1	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4
7	5	1	4	3	3	4	5	1	5	2	2	4	3	3	3	4	4	5	2	5	3	2	5	3	
8	5	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	3	3	3	3	3	5	3	5	4	4	4	5	4	
9	4	5	5	2	2	2	3	2	2	4	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	
10	2	4	4	4	5	3	3	4	5	3	5	5	4	4	4	2	5	3	3	5	3	3	4	3	
11	5	5	5	5	4	2	3	5	5	3	5	4	3	3	5	2	3	5	5	5	3	3	5	5	
12	5	4	1	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	2	4	3	4	5	4	4	4	5	
13	5	4	5	4	3	4	1	3	4	4	4	5	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4	3	5	
14	5	4	5	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	1	1	5	4	5	1	3	
15	4	4	4	4	3	5	4	5	3	4	5	4	3	2	5	3	4	5	4	3	4	4	4	4	
16	5	5	5	3	3	4	2	3	2	3	5	2	3	3	5	4	3	3	5	3	4	4	4	4	
17	4	5	5	2	3	3	4	5	2	5	5	2	1	5	5	2	4	4	5	2	4	2	4	2	
18	5	3	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	3	5	4	4	4	4	4	4	4	
19	1	4	4	2	3	2	4	4	3	4	4	2	3	3	4	3	4	4	4	3	1	4	4	3	
20	2	4	5	3	4	3	2	3	4	4	5	3	5	3	5	3	4	3	3	5	4	4	4	4	
21	4	4	5	4	4	3	4	4	4	1	5	4	4	4	5	3	4	2	5	4	4	2	4	5	
22	5	4	4	2	3	3	2	3	2	3	4	3	2	3	4	4	3	2	4	3	2	4	2	2	
23	4	4	5	2	2	4	1	1	2	4	4	2	3	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	1	
24	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	2	
25	2	5	4	4	3	4	3	3	4	5	5	4	4	4	5	3	4	3	5	4	3	4	4	4	
26	5	3	4	3	4	4	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	2	

27	5	1	5	5	3	4	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	1	4	4	5	4	
28	5	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	1	5
29	4	5	5	3	3	4	3	4	4	5	3	4	5	5	2	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	1	4	5	4	4	2	3	5	3	5	5	4	2	5	3	4	4	4	4	4	5	3	3	3	3	2	3	
31	4	4	4	5	4	3	5	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	3	4	4	4	
32	5	5	5	2	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	1	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	
33	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	
34	5	5	5	2	4	5	2	3	3	4	5	3	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5	
35	4	5	5	2	3	3	1	3	2	4	5	2	3	2	5	2	4	3	5	3	4	5	3	3	4	5	2	
36	5	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	
37	1	4	5	4	1	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	4	
38	5	5	5	3	4	1	3	4	4	5	5	4	3	3	5	3	4	5	3	4	5	3	2	2	2	4	1	
39	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	1	5	5	3	
40	5	5	5	5	4	2	3	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	
41	4	3	5	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	2	4	5	4	4	4	3	
42	4	4	5	2	4	3	3	4	2	3	5	4	3	3	2	3	5	4	3	5	4	4	4	4	3	4	4	
43	5	4	4	3	4	4	3	3	5	5	5	4	4	5	2	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	2	
44	1	5	5	4	2	5	4	2	3	4	5	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	5	3	3	3	5	3	
45	4	4	5	5	3	3	2	4	4	4	5	5	3	3	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	
46	4	4	4	4	4	3	3	3	5	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	
47	2	3	5	3	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	
48	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
49	4	3	4	5	3	4	2	5	3	4	1	5	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	5	4	4	
50	4	4	5	5	4	4	3	4	4	5	4	4	4	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	
51	3	4	4	2	3	2	3	1	4	5	2	2	2	2	4	4	2	1	5	2	2	2	2	2	2	5	2	
52	5	4	5	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	
53	2	4	4	3	3	3	4	4	3	4	1	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	
54	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
55	5	5	5	5	4	3	1	4	4	4	4	5	3	5	2	4	3	4	4	4	4	4	2	1	2	4	4	
56	5	5	5	2	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	
57	4	4	4	4	3	3	2	3	4	4	5	4	3	5	3	5	4	3	4	5	4	5	4	3	4	4	4	
58	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	2	2	4	4	

