



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Ingeniería en Estadística Informática

“Análisis del Impacto de la Educación Formal de Matemáticas en el Desarrollo de la Población Adolescente de la Provincia del Guayas”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentada por:

Mariuxi Alexandra De La Cruz De La Cruz.

GUAYAQUIL-ECUADOR

AÑO:2002

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	VI
INDICE DE GRÁFICOS.....	VII
INDICE DE TABLAS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
1. EL VALOR EDUCATIVO DE LA CIENCIA MATEMÁTICA.	2
1.1 Breve historia de matemática.	2
1.2 El valor formativo de la matemática en la educación.	3
1.3 La educación en el ecuador	4
1.3.1 Evolución Educativa en el Ecuador.....	4
1.3.2 Modelos Pedagógicos generales de enseñanza.	7
1.3.3 Modelo de pedagogía aplicado en nuestro país.....	8
1.3.4 Nuevos modelos de acción pedagógica.....	8

1.3.5 Constructivismo.....	10
1.3.6 Reforma Curricular del Ecuador.....	12
1.4 Estudios realizados internacionalmente en matemáticas.....	13
1.5 Estudios realizados en nuestro país sobre las ciencias.....	16
1.5.1 Resultados Generales de las pruebas “APRENDO”.....	17
1.5.2 Resultado de: “Análisis del gusto de las ciencias en los adolescentes”.....	21
1.6 Proyectos actuales.....	22
1.7 Problemas en el aprendizaje de la matemática.....	24
1.8. Presente investigación.....	25
2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
2.1 Diseño del primer cuestionario.....	28
2.1.1 Marco Teórico para el primer cuestionario.....	28
2.1.2 Primer cuestionario que se aplica a los adolescentes.....	30
2.2 Diseño del segundo cuestionario para los adolescentes.....	33
2.2.1 Sección 1.- Datos Personales.....	34
2.2.2 Sección 2. Agrado por la ciencia.....	34
2.2.3 Sección 3. Opiniones sobre la ciencia.....	35

2.2.4 Sección 4. opinión sobre el profesor.....	35
2.2.5 Sección 5. Material didáctico.....	36
2.2.6 Sección 6.- Ayuda Familiar	36
2.2.7 Sección 7.Motivación.....	37
2.3. Diseño del cuestionario para profesores.....	38
2.3.1 Sección 1 : Datos Personales	38
2.3.2 Sección 2 . Apreciación Personal.....	39
2.3.3 Sección 3.: Experiencia del Profesor	39
2.3.4 Sección 4 : Metodología aplicada.....	40
2.3.5 Sección 5 .: Opinión sobre los estudiantes	41
2.3.6 Sección 6. : Opinión sobre la motivación.....	41
2.4 Diseño muestral para los adolescentes	42
2.4.1 Diseño muestral de Octavo año básico.....	47
2.4.2 Diseño de la muestra de tercer año de bachillerato.....	50
2.5 Diseño muestral para los profesores de matemáticas	53
3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.	57
3.1 Análisis del primer cuestionario aplicado a los adolescentes.	58
3.1.1 Identificación.....	58

3.1.2	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática 1 por los adolescentes de Octavo año básico y Tercer año de bachillerato.	63
3.1.3	Análisis de la puntuaciones obtenidas en el conjunto de proposiciones que se encuentran en Matemática2. (Octavo y Tercero bachillerato)	73
3.1.4	Análisis del puntaje total obtenido en las 20 actividades relacionadas a matemática.	82
3.1.5	Comparación de los dos conjuntos de proposiciones que se relacionan con matemática.	91
3.1.6	Inclinación por la ciencia matemática según el tipo de colegio	99
3.1.7	Comparación del interés por la matemática en los adolescentes de colegios mixtos.	106
3.1.8	Comparación del interés por la matemática en adolescentes de colegios no mixtos.	109
3.1.9	Comprobación de supuestos para las hipótesis planteadas anteriormente.	113
3.1.10	Análisis de cada una de las 20 actividades relacionadas a la ciencia matemática. Adolescentes de octavo año básico.	115
3.1.11	Análisis de cada una de las 20 actividades. Adolescentes de tercer año de especialización.	133

3.1.12 Clasificación del conjunto de proposiciones que se relacionan con matemática (20 actividades).....	152
3.2 Análisis del segundo cuestionario aplicado a los adolescentes...	155
3.2.1 Sección1.- Datos Personales	155
3.2.2 Sección2.- Agrado por la matemática.....	155
3.2.3 Sección 3- Opiniones sobre la ciencia matemática.....	168
3.2.4 Sección4.- Opinión sobre los profesores de matemática.	172
3.2.5 Sección 5. Material didáctico.....	176
3.2. 6 Sección 6. Ayuda familiar.....	191
3.2.7 Sección 7: Motivación.....	195
4. ANÁLISIS MULTIVARIADO.....	248
4.1 Tablas de Contingencia.....	249
4.2 Correlación entre las diferentes variables	259
4.2.1 Octavo año básico (Inventario de intereses)	259
4.2.2 Segundo cuestionario aplicado a Octavo año básico.	263
4.2.3 Correlaciones entre ambos cuestionarios que se aplicaron a los adolescentes de Octavo año básico.....	266

4.2.4 Primer cuestionario aplicado a los adolescentes de tercer año de Especialización	269
4.2.5 Segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de tercer año de bachillerato.....	272
4.2.6. Correlaciones entre los dos cuestionarios aplicados a los adolescentes de Tercer año de bachillerato.....	275
4.3. COMPONENTES PRINCIPALES	278
4.3.1 Componentes Principales para el primer cuestionario aplicado a los adolescentes de Octavo año básico.....	279
4.3.2 Componentes Principales obtenidas a partir del segundo cuestionario.....	286
4.3.3. Componentes principales del primer cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato.....	294
4.3.3 Componentes del segundo Cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato.....	300
4.3.5 Componentes principales considerando las variables estandarizadas de los dos cuestionarios aplicados a los adolescentes de Octavo año básico y de Tercer año de bachillerato.	309
4.4 Análisis Discriminante.....	327
4.4.1 Elección de variables.....	329

4.4.2 División de la muestra	330
4.4.3 Modelo a utilizar	330
4.4.4 Estimación de función discriminante para Octavo año.....	331
4.4.4 Estimación de función discriminante para Tercer año bachillerato	339
4.5 Análisis Multivariado del cuestionario aplicado a los profesores	345
4.5.1 Correlaciones entre las variables del cuestionario aplicado a los profesores.....	345
4.5.2 Componentes principales	350
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	357

ABREVIATURAS

A.C	Antes de cristo
Años_dict	Años dictando la materia
Apli_mate	Aplicación de material llamativo
APRENDO	Pruebas realizadas en el Ecuador para evaluar la enseñanza de lenguaje y matemáticas.
Buemate	Eres bueno en todo menos en matemática
Cant_cole	Cantidad de colegios en los que dicta materia
Cant_text	Cantidad de textos
Cant_text_jueg	Cantidad de textos con juegos
Canttex	Cantidad de textos que utiliza
Capa_recibida	Capacitación recibida
CEM	Centro de educación matriz
Clase	Opinión sobre la clase de matemática
Defini_aptit	Definición de estudiantes con aptitud
Difi_mate	Frecuencia de dificultad de la ciencia matemática
EB/PRODEC	Educación básica: Proyecto de desarrollo, Eficiencia y calidad
Edad	Edad de los adolescentes
Edad_pro	Edad de profesores
Ejem_aprendido	Ejemplo de lo aprendido
Ejer	Frecuencia con la que realiza ejercicios de matemática
Entmej	Solo los buenos estudiantes entienden matemática
Estu_gust	El profesor de matemática sentía gusto por esta ciencia en su época de estudiante
Expcasa	Frecuencia con la que realiza experimentos en casa
Expclas	Frecuencia con la que realiza experimentos en clase
Form_imp_clase	Forma de impartir clase
Género_pro	Género de los profesores
Gust_dic	El profesor de matemática siente gusto dictando esta ciencia
Horas	Cantidad de Horas de matemática
IEA	Asociación Internacional para la evaluación de los resultados Educativos

Incen_inter	Incentiva el interés
Matem	Calificación que se dio a la matemática según el agrado por la misma
MEC	Ministerio de educación y cultura
Motiprofe	Motivación recibida por el profesor
Opi_exa	Opinión sobre la dificultad de las lecciones y exámenes
Opin_agrad	Opinión sobre agrado
Opin_exam	Opinión sobre los exámenes
Opin_motiv	Opinión sobre motivación
Opini_apt	Opinión sobre adquirir aptitud
Opini_capacita	Opinión sobre capacitación
Opini_clase	Opinión sobre la clase
Opini_men_apti	Opinión sobre menos aptitud
Opinitex	Opinión sobre la facilidad de los textos
Prob_apren	Problemas en el aprendizaje
Profes	Opinión sobre el profesor de matemática
Raz_dic_mate	Razones por las que dicta la matemática
Raz_impact	Razón por la que se imparte matemática
Razon	Razón por la que se estudia matemática
Recur_util	Recursos utilizados
Red_horas	Opinión sobre la reducción de horas de matemática
Respon	Responsables el problema
Ridic	Frecuencia en la que has sido ridiculizado
TIMSS	Tercer estudio internacional de la enseñanza de ciencias y Matemáticas
Tip_col_pro	Tipo de colegio del profesor
Titulo_textos_experim	Títulos de textos con experimentos
Totmate	Puntuaciones totales obtenidas en matemáticas
Trab_eva_profe	Trabajo con los que evalúa al estudiante

SIMBOLOGÍA

δ	coeficiente de correlación intraconglomerados
Σ	Matriz de Varianzas y covarianzas
λ	Valor propio de Σ
σ	Desviación estándar poblacional
S	Estimador de la varianza
μ	Media poblacional
\bar{x}	Estimador de la media
α	Nivel de significancia
Z	Distribución normal estándar (0,1)
$Z_{\alpha/2}$	Valor del estadístico Z con probabilidad $\alpha/2$
Ω	Espacio muestral
n_a	Tamaño de la muestra calculada con muestreo aleatorio simple
n_c	Tamaño de la muestra calculada con muestro por conglomerado
ρ_{ij}	Coeficiente de correlación entre variable i y variable j
\bar{M}	Número de unidades elementales por conglomerado
\bar{X}	Media de todos los datos de la muestra
W_h	Peso del estrato h
n_h	Tamaño del estrato h
N	Tamaño de la población
n	Tamaño de la muestra real
n_0	Tamaño de la muestra real cuando N tiende al infinito
Valor p	Mínimo valor de significancia

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1.1	Resultados de las pruebas APRENDO en Matemática. Año 1997.....	17
Gráfico 1.2	Calificación promedio obtenida en las pruebas de matemática por régimen de estudio.....	18
Gráfico 1.3	Resultados de las pruebas de Matemática aplicados en los Centros de Educación Matriz(CEM). Año 1998.....	19
Gráfico 1.4	Asignatura que más le gusta a los adolescentes	21
Gráfico 3.1	Comparación de las puntuaciones obtenidas por los dos grupos de edades en MATEMÁTICA1 (Género masculino).....	69
Gráfico 3.2	Comparación de las puntuaciones obtenidas por los dos grupos en el área etiquetada como MATEMATICA1(Género Femenino)	71
Gráfico 3.3	Comparación de puntuaciones obtenidas por los dos grupos de edades en MATEMÁTICA2 (género masculino).....	78
Gráfico 3.4	Comparación de puntuaciones obtenidas por los dos grupos de edades en MATEMÁTICA2(género femenino)	80
Gráfico 3.5	Puntuaciones totales obtenidas por los chicos de género masculino.....	87
Gráfico 3.6	Puntuaciones totales obtenidas por los chicos de género femenino.....	88
Gráfico 3.7	Comparación de las puntuaciones de los dos conjuntos de proposiciones(Matemática1 y matemática2). G. Masculino (Octavo año).....	92
Gráfico 3.8	Comparación de las puntuaciones de los dos conjuntos de proposiciones(Matemática1 y matemática2). G. Femenino (Octavo año).....	93
Gráfico 3.9	Comparación de las puntuaciones obtenidas en matemática 1 y matemática 2 por los chicos de tercer año de bachillerato de género masculino.....	94
Gráfico 3.10	Comparación de las puntuaciones obtenidas en matemática1 y matemática 2 por los chicos de tercer año de bachillerato de género femenino.....	95

Gráfico 3.11	Comparación e las puntuaciones totales obtenidas por los chicos de Octavo año de género masculino, según el tipo de colegio al que pertenecen	100
Gráfico 3.12	Comparación e las puntuaciones totales obtenidas por los chicos de Octavo año de género femenino, según el tipo de colegio al que pertenecen	101
Gráfico 3.13	Comparación de las puntuaciones totales según tipo de colegio. Adolescentes de Tercer año de bachillerato. Género masculino.....	103
Gráfico 3.14	Comparación de las puntuaciones totales según tipo de colegio. Adolescentes de Tercer año de bachillerato. Género femenino	104
Gráfico 3.15	Comparación de las puntuaciones totales obtenidas por los adolescentes de Género masculino. Colegios Mixtos.....	107
Gráfico 3.16	Comparación de las puntuaciones totales obtenidas por los adolescentes de Género femenino. Colegios Mixtos	108
Gráfico 3.17	Comparación de las puntuaciones totales obtenidas por los adolescentes de Tercer año de bachillerato, por tipo de especialización(género masculino)	113
Gráfico 3.18	Comparación de las puntuaciones totales obtenidas por los adolescentes de Tercer año de bachillerato ,por especialización(género femenino)	115
Gráfico 3.19	Ojivas de las puntuaciones obtenidas las 20 actividades. Octavo año básico.....	153
Gráfico 3.20	Ojivas de las puntuaciones obtenidas en las 20 actividades. Tercer año de bachillerato	154
Gráfico 3.21	Calificación que dieron a las matemáticas los adolescentes de género masculino.....	158
Gráfico 3.22	Calificación que dieron a la matemática los adolescentes de género femenino	159

Gráfico 3.23	Razones por las que estudian matemática los adolescentes de género masculino.....	160
Gráfico 3.24	Razones por las que estudian matemáticas los adolescentes de género femenino	161
Gráfico 3.25	Razones por la que se imparte matemáticas para los adolescentes de género masculino	162
Gráfico 3.26	Razones por la que se imparte matemáticas para los adolescentes de género femenino.....	163
Gráfico 3.27	Frecuencia en la que sientes que la matemática es la más difícil de todas (género masculino).....	165
Gráfico 3.28	Razones por la que piensas que la matemática es la más difícil.....	167
Gráfico 3.29	Opinión sobre la reducción de horas de matemática	170
Gráfico 3.30	Opinión sobre la clase de matemática	171
Gráfico 3.31	Opinión sobre el profesor de matemática.....	173
Gráfico 3.32	Opinión sobre la motivación recibida por parte del profesor.....	174
Gráfico 3.33	Opinión sobre la dificultad de lecciones y exámenes	175
Gráfico 3.34	Opinión sobre la facilidad de los textos	182
Gráfico 3.35	Materiales que utilizas en una clase de matemática (Octavo año)	183
Gráfico 3.36	Materiales que utilizas en una clase de matemática(Tercer año bachillerato)	184
Gráfico 3.37	Frecuencia con la que realizas experimentos en clase.....	187
Gráfico 3.38	Frecuencia con la que realizas experimentos en casa	188
Gráfico 3.39	Tipo de experimentos realizados (8año)	189
Gráfico 3.40	Tipo de experimentos realizados (3 año)	190
Gráfico 3.41	Persona que te ayuda en tu hogar	191
Gráfico 3.42	Manera de recibir la ayuda	192
Gráfico 3.43	Práctica de ejercicios espontáneamente.....	194
Gráfico 3.44	Opinión sobre las calificaciones en matemáticas	195
Gráfico 3.45	Opinión sobre las personas que entienden matemáticas.....	201
Gráfico 3.46	Opinión sobre tus capacidades en matemáticas.....	202
Gráfico 3.47	Frecuencia en la que has pasado por una situación desagradable.....	203
Gráfico 3.48	Materia en la que te has sentido ridiculizado(8 año).....	205

Gráfico 3.49	Materia en la que te has sentido ridiculizado (3 año).....	206
Gráfico. 3.50	Responsables de dicha situación(8 año).....	207
Gráfico 3.51	Responsable de la situación desagradable (tercer año de bachillerato).....	208
Gráfico 3.52	Título o formación académica del profesor	216
Gráfico 3.53	Razon por la que el profesor imparte matemática.....	218
Gráfico 3.54	Comentarios sobre cursos o seminarios a los que han asistido.....	220
Gráfico 3.55	Ejemplo de lo aprendido en los cursos o seminarios	222
Gráfico 3.56	Métodos que utiliza el profesor para impartir su clase de matemática.....	223
Gráfico 3.57	Trabajos con los que el profesor califica a un estudiante ..	225
Gráfico 3.58	Opinión sobre su clase de matemática	226
Gráfico 3.59	Textos utilizados por los profesores que incluyen en sus páginas experimentos sobre matemáticas	229
Gráfico 3.60	Frecuencia con la que el profesor realiza experimentos...	231
Gráfico 3.61	Tipo de Experimentos que ha realizado el profesor de matemática en su hora de clase.....	232
Gráfico 3.62	Razones por las que el profesor utiliza en sus clases material llamativo	234
Gráfico 3.63	Razones por las que el profesor no utiliza en sus clases material llamativo.....	235
Gráfico 3.64	Materiales que utiliza el profesor en una clase de matemática.....	236
Gráfico 3.65	Opinión del profesor sobre problema en el aprendizaje de la matemática.....	237
Gráfico 3.66	Responsables de que exista el problema en el aprendizaje de matemática.....	238
Gráfico 3.67	Actitud del profesor con estudiantes que ellos creen tienen menos aptitudes en matemática.....	246
Gráfico 3.68	Definición de un estudiante con aptitud matemática.....	247

INDICE DE TABLAS

TABLA I	Resultados en pruebas de matemáticas en el “Tercer Estudio Internacional de Ciencias y Matemáticas.....	14
TABLA II	Actividades que se encuentran en el primer cuestionario aplicado a los adolescentes.....	33
TABLA III	Lista de colegios y cantidad de estudiantes entrevistados en Octavo año básico.....	50
TABLA IV	Lista de colegios y cantidad de estudiantes entrevistados en Tercer año de bachillerato	53
TABLA V	Lista de colegios y número de profesores entrevistados.....	56
TABLA VI	Número y porcentaje de adolescentes por género según curso.....	58
TABLA VII	Número y porcentaje de adolescentes por Tipo de colegio según curso.....	59
TABLA VIII	Número y porcentaje de adolescentes según curso	60
TABLA IX	Número y porcentaje de adolescentes según especialización.....	61
TABLA X	Edad de los adolescentes de Octavo año básico	62
TABLA XI	Edad de los adolescentes de Tercer año de bachillerato..	62
Tabla XII	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática1. Octavo año básico. Género masculino	64
TABLA XIII	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática1 . Octavo año básico. Género Femenino.....	64
TABLA XIV	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática1. Tercer año de bachillerato. Género masculino.....	65
TABLA XV	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática 1. tercer año de bachillerato. Género femenino	66
TABLA XVI	Hipótesis de Comparación de medias de puntuaciones en matemática1.....	67

TABLA XVII	Hipótesis de diferencia de proporciones entre octavo año y tercer o bachillerato según puntuaciones en matemática 1. Género masculino.....70
TABLA XXVIII	Hipótesis de diferencia de proporciones entre Octavo año y tercer año de bachillerato según puntuaciones obtenidas en matemática 1. Género femenino..... 72
TABLA XIX	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática2. octavo año básico. Género masculino..... 73
TABLA XX	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática2 octavo año básico . Género femenino 74
TABLA XXI	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática2. Tercer año de bachillerato. Género masculino..... 75
TABLA XXII	Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática2. tercer año de bachillerato. Género femenino 76
TABLA XXIII	Hipótesis de diferencia de las medias de las puntuaciones de matemática2 77
TABLA XXIV	Hipótesis de diferencia de proporciones con las puntuaciones de matemática2. Género masculino..... 79
TABLA XXV	Hipótesis de diferencia de proporciones con las puntuaciones de matemática2(género femenino)..... 81
TABLA XXVI	Análisis de las puntuaciones totales obtenidas en matemáticas. Octavo año básico. Género masculino 82
TABLA XXVII	Análisis de las puntuaciones totales obtenidas en matemáticas. Octavo año básico. Género femenino..... 83
TABLAXXVIII	Análisis de las puntuaciones totales obtenidas en matemáticas.Tercer año de bachillerato (G. Masculino) 84
TABLAXXIX	Análisis de las puntuaciones totales obtenidas en los dos conjuntos de proposiciones relacionadas a la matemática.Tercer año de Especialización. Género Femenino..... 85
TABLA XXX	Hipótesis de diferencia de medias de puntuaciones totales (ambos géneros)..... 86
TABLA XXXI	Hipótesis de diferencia de proporciones de los chicos que sienten interés según las puntuaciones totales(ambos géneros) 90
TABLA XXXII	Hipótesis de diferencia de medias de puntuaciones de matemática1 y matemática2..... 97
TABLA XXXIII	Hipótesis de diferencias de proporciones de los adolescentes que tienen interés en matemática 1 y matemática2(ambos géneros)..... 98

TABLA XXXIV	Hipótesis de diferencia de proporciones de los chicos que sienten interés por la matemática en los colegios Particulares y fiscales 102
TABLA XXXV	Hipótesis de diferencia de proporciones en las personas que sienten interés por la matemática según el tipo de colegio 105
TABLA XXXVI	Hipótesis de diferencia de proporción de adolescentes que sienten interés por la matemática en Octavo año básico y en tercer año de bachillerato(género masculino).Colegios Mixtos 109
TABLA XXXVII	Hipótesis de diferencia de proporción de adolescentes que sienten interés por la matemática en Octavo año básico y en tercer año de bachillerato(género masculino).Colegios no mixtos 112
TABLA XXXVIII	Hipótesis de variabilidad de los datos 114
TABLAXXXIX	Análisis descriptivo de las 10 primeras actividades relacionadas a matemáticas (Octavo año básico)..... 116
TABLA XL	V3. Resolver rompecabezas físicos y numéricos.117
TABLA XLI	V8. Encontrar la solución a problemas 118
TABLA XLII	V17. Resolver problemas difíciles 118
TABLA XLIII	V25. Calcular el área del terreno de tu casa..... 119
TABLA XLIV	V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos..... 120
TABLA XLV	V38. Jugar ajedrez o damas 121
TABLA XLVI	V46. Utilizar y conocer fórmulas para obtener resultados 121
TABLA XLVII	V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático. 122
TABLA XLVIII	V57. Buscar la salida para algo o alguien que se encuentre dentro de un laberinto..... 123
TABLA XLIX	V69. Organizar tus tareas escolares 124
TABLA L	Análisis de las últimas 10 actividades (Matemática 2)(Octavo año básico)..... 125
TABLA LI	V6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective126
TABLA LII	v11. Recibir un microscopio como regalo 127
TABLA LIII	V24. Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias..... 127
TABLA LIV	V31. Contruir figuras geométricas 128
TABLA LV	V35. Observar el movimiento de las estrellas 129

TABLA LVI	V42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar.....	130
TABLA LVII	V45. Buscar la mejor forma de ganar un juego.....	130
TABLA LVIII	V53. Estudiar el cambio del tiempo y sus causas.....	131
TABLA LIX	V63. Realizar experimentos en clase o en casa.....	132
TABLA LX	V66. Descubrir como están hechas las cosas.....	132
TABLA LXI	Análisis de las 10 primeras actividades (Matemática 2) (tercer año de bachillerato).....	134
TABLA LXII	V3. Resolver rompecabezas físicos y numéricos.....	135
TABLA LXIII	V8. Encontrar la solución a problemas.....	135
TABLA LXIV	V17. Resolver problemas difíciles.....	136
TABLA LXV	V25. Calcular el área del terreno de tu casa.....	137
TABLA LXVI	V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos.....	138
TABLA LXVII	V38. Jugar ajedrez o damas.....	139
TABLA LXVIII	V46. Utilizar y conocer fórmulas para obtener resultados..	140
TABLA LXIX	V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático.....	141
TABLA LXX	V57. Buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto.....	141
TABLA LXXI	V69. Organizar tus tareas escolares.....	142
TABLA LXXII	Análisis de las últimas actividades (Matemática2) tercer año de bahillerato).....	143
TABLA LXXIII	V6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective.....	144
TABLA LXXIV	V11. Recibir un microscopio como regalo.....	145
TABLA LXXV	V24. Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias.....	146
TABLA LXXVI	V31. Construir figuras geométricas.....	147
TABLA LXXVII	V35. Observar el movimiento de las estrellas.....	148
TABLA LXXVIII	42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar.....	149
TABLA LXXIX	V45. Buscar la mejor forma de ganar un juego.....	150
TABLA LXXX	V53. Estudiar el cambio del tiempo y sus causas.....	150
TABLA LXXXI	V63. Realizar experimentos en clase o en casa.....	151
TABLA LXXXII	V66. Descubrir como están hechas las cosas.....	152
TABLA LXXXIII	Calificación dada a cada ciencia según el agrado por las mismas (Octavo año básico).....	156

TABLA LXXXIV	Calificación dada a cada ciencia según el agrado por las mismas (Tercer año de bachillerato).....	156
TABLA LXXXV	Frecuencia en la que has sentido que la matemática es la más difícil (Octavo año básico).....	164
TABLA LXXXVI	Frecuencia en la que has sentido que la matemática es la más difícil (Tercer año de bachillerato).....	164
TABLA LXXXVII	Cantidad de horas de matemáticas (Octavo año básico)...	168
TABLA LXXXVIII	Cantidad de horas de matemáticas (Tercer año de bachillerato).....	169
TABLA LXXXIX	Análisis descriptivo de la cantidad de textos que utiliza el adolescente de Octavo año básico.....	176
TABLA XC	Frecuencia de la cantidad de textos que utiliza el adolescente de Octavo año básico.....	177
Tabla XCI	Análisis descriptivo de la cantidad de textos que utiliza el adolescente de tercer año de bachillerato.....	178
Tabla XCII	Frecuencia de la cantidad de textos que utiliza el adolescente de tercer año de bachillerato.....	179
TABLA XCIII	Los textos de matemáticas tienen ejercicios fáciles (Octavo año básico).....	180
TABLA XCIV	Los textos de matemáticas tienen ejercicios fáciles (tercer año de bachillerato).....	181
TABLA XCV	Frecuencia con la que realizas experimentos en clase (octavo año).....	185
TABLA XCVI	Frecuencia con la que realizas experimentos en clase (tercer año de bachillerato).....	186
Tabla XCVII	Calificación más baja obtenida por los adolescentes de Octavo año básico.....	197
TABLA XCVIII	Calificación más baja obtenidas por los adolescentes de Tercer año de bachillerato.....	198
TABLA XCIX	Calificación más alta obtenida por los adolescentes de Octavo año básico.....	199
TABLA C	Calificación más alta obtenida por los adolescentes de Tercer año de bachillerato.....	200
TABLA CI	Género de los profesores de matemáticas.....	209
TABLA CII	Edad de los profesores de matemáticas.....	210
TABLA CIII	Porcentaje de profesores de matemáticas por tipo de colegio.....	211

TABLA CIV	Opinión de los profesores sobre la dificultad de la ciencia matemática.....	212
TABLA CV	El profesor de matemática sentía gusto por esta materia en su época de estudiante	213
TABLA CVI	El profesor de matemática siente gusto dictando esta materia.....	213
TABLA CVII	El profesor de matemática incentiva el gusto por esta materia en sus estudiantes	214
TABLA CVIII	Años que lleva dictando esta materia el profesor	215
TABLA CIX	Cantidad de colegios en los que dicta clases.	217
TABLA CX	Asistencia a cursos o seminarios	219
TABLA CXI	Cantidad de textos que utiliza el profesor para preparar sus clases.....	227
TABLA CXII	Cantidad de textos con experimentos que posee un profesor de matemática.....	228
Tabla CXIII	Aplicación de material o recurso llamativo	233
TABLA CXIV	Opinión de los profesores sobre el grupo de alumnos a los que dicta clases	240
Tabla CXV	Opinión de los profesores sobre las lecciones y exámenes de matemáticas.....	241
Tabla CXVI	Opinión sobre la motivación que debe recibir el estudiante en esta materia	242
TABLA CXVII	Opinión sobre la forma de enseñanza que debe tener el estudiante en esta materia.....	243
TABLA CXVIII	Opinión sobre la forma en que los seres humanos adquieren aptitudes.....	244
TABLA CXIX	Opinión sobre actitudes en el grupo de estudiantes a los que dicta clases	245
TABLA CXX	Hipótesis de Independencia entre las puntuaciones obtenidas en matemática y el curso en el que se encuentra el adolescente.....	251
TABLA CXXI	Hipótesis de independencia entre el curso en el que se encuentra el adolescente con las variables “Frecuencia de dificultad y calificación según el agrado por matemática”	251
TABLA CXXII	Hipótesis de independencia entre el curso en el que se encuentra el adolescente y la cantidad de textos que utiliza.....	252

TABLA CXXIII	Hipótesis de independencia entre las variables : Tipo de colegio, Género del entrevistado y las puntuaciones totales obtenidas en matemáticas253
TABLA CXXIV	Algunas hipótesis de independencia entre las variables del segundo cuestionario .Adolescentes de Octavo año básico.....254
TABLA CXXV	Hipótesis de independencia planteadas con las variables del primer cuestionario . Adolescentes de Tercer año de bachillerato.....255
TABLA CXXVI	Hipótesis de independencia entre el género del entrevistado y las puntuaciones de matemática obtenidas en el primer cuestionario. Adolescentes de Tercer año de especialización.....256
TABLA CXXVII	Hipótesis de independencia con las variables que se encontraban en el segundo cuestionario. Adolescentes de tercer año de bachillerato.....257
TABLA CXXVIII	Correlaciones entre las 20 actividades que se encuentran en el inventario de intereses(Octavo año básico).....260
tabla CXXIX	Matriz de correlacion del primer cuestionario aplicado a los adolescentes de octavo año262
TABLA CXXX	Correlaciones entre la variables del segundo cuestionario aplicado a los adolescentes (Octavo año básico).....263
TABLA CXXXI	Matriz de correlación de las variables del segundo cuestionario (octavo año basico)264
TABLA CXXXII	Correlaciones entre las variables del primer y segundo cuestionario (Octavo año básico)266
TABLA CXXXIII	Matriz de correlacion entre las variables de ambos cuestionarios aplicado a los adolescentes de octavo año basico268
TABLA CXXXIV	Algunas correlaciones entre las variables del primer cuestionario (tercer año de bachillerato)269
TABLA CXXXV	Otras correlaciones destacadas del primer cuestionario (Tercer año de bachillerato).....270
TABLA CXXXVI	Matriz de correlación del primer cuestionario. tercer año de bachillerato271
TABLA CXXXVII	Correlaciones entre las variables del segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato.....272

Tabla CXXXVIII	Otras correlaciones entre las variables de segundo cuestionario (Tercer año de bachillerato)	273
TABLA CXXXIX	Matriz de correlacion del segundo cuestionario. tercer año de bachillerato.....	274
TABLA CXL	Correlaciones destacadas entre las variables del primer cuestionario y las del segundo cuestionario (Tercer año de bachillerato).....	275
TABLA CXLI	Matriz de correlación entre ambos cuestionarios. Tercer año de bachillerato.....	277
TABLA CXLII	Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del “Inventario de Intereses” aplicado a los adolescentes de Octavo año básico.....	281
TABLA CXLIII	Cuadro de componentes principales obtenidos a partir del primer cuestionario aplicado a los adolescentes de Octavo año básico.....	282
TABLA CXLIV	Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del Segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Octavo año básico.....	287
TABLA CXLV	Cuadro de componentes principales obtenidos a partir del segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Octavo año.....	288
TABLA CXLVI	Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del primer cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato.. ..	295
TABLA CXLVII	Componentes principales obtenidos a partir del primer cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato	296
TABLA CXLVIII	Varianza explicada por las componentes obtenidas a partir de las variables del segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato	300
TABLACXLCVIX	Componentes Principales obtenidas a partir del segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato	301
TABLA CL	Resumen de las componentes obtenidas para ambos grupos de edades y en ambos cuestionarios	307

TABLA CLI	Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del “Inventario de Intereses y del Segundo Cuestionario” aplicado a los adolescentes de Octavo año básico.....	310
TABLA CLII	Componentes Principales obtenidas considerando las variables estandarizadas del “Inventario de Intereses y de I segundo cuestionario” aplicado a los adolescentes de Octavo año básico.....	311
Tabla CLIII	Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del “Inventario de Intereses y Segundo Cuestionario” aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato	319
TABLA CLIV	Componentes principales obtenidas a partir de las variables estandarizadas de los dos cuestionarios aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato	320
TABLA CLV	Resumen de componentes obtenidas a partir de los dos cuestionarios aplicados a los adolescentes	326
Tabla CLVI	Función discriminante obtenida a partir de las componentes de las variables estandarizadas de ambos cuestionarios aplicados a los adolescentes de Octavo año básico.....	334
TABLA CLVII	Matriz de clasificación para la función discriminante. Ampliación de la muestra de adolescentes de Octavo año Básico.....	336
TABLA CLVIII	Función discriminante calculada para los adolescentes de Tercer año de bachillerato	341
TABLA CLIX	Matriz de clasificación para la función discriminante. Ampliación de la muestra de adolescentes de Tercer año de bachillerato.....	343
TABLA CLX	Algunas correlaciones entre las variables del cuestionario aplicado a los profesores de matemáticas	346
TABLA CLXI	Matriz de correlacion del cuestionario de profesores	349
TABLA CLXII	Total de varianza explicada por las componentes obtenidas a partir del cuestionario aplicado a los profesores.....	350
TABLA CLXIII	Cuadro de componentes principales para el cuestionario de profesores	351

RESUMEN.

El presente estudio se realiza en la Provincia del Guayas, específicamente está dirigido a adolescentes entre 12 y 19 años que se encuentran registrados en los establecimientos educativos y a los profesores de matemáticas de la mencionada provincia.

Interesa conocer de los jóvenes, el interés y agrado que tienen por matemática, además sus opiniones sobre esta ciencia y de los profesores su opinión y la metodología que utiliza para impartir esta materia.

La investigación de estas variables tiene como objetivo determinar el efecto del entorno educativo de la ciencia matemática en la actitud de los jóvenes estudiantes hacia esta ciencia.

En el capítulo 1, se expone algunas de las razones por las que surge la investigación en la ciencia matemática, se presentan además las diferentes metodologías de enseñanza y también algunos resultados obtenidos en diversas pruebas realizadas a los adolescentes, tanto en nuestro país como internacionalmente.

En el capítulo 2, se tiene información sobre la población objetivo de nuestro trabajo, diseño de instrumentos utilizados para la obtención de datos y se presenta el proceso de recolección de la información de las unidades de investigación.

En el capítulo 3 se presenta el análisis estadístico univariado de la información recolectada por medio de los cuestionarios a los estudiantes de nivel medio y profesores de matemáticas de la provincia del Guayas

En el capítulo 4 se presenta el análisis estadístico multivariado de los datos recolectados y se estima para los adolescentes un modelo de análisis discriminante para clasificarlos en dos grupos los que “tienen actitud positiva hacia la matemática” , y, quienes “tienen actitud negativa hacia la matemática”

INTRODUCCIÓN.

Considero que la matemática es una ciencia muy importante porque con su aprendizaje desarrolla en el ser humano habilidades y destrezas que permiten un desenvolvimiento adecuado frente a diversos problemas.

Es preocupante conocer que en diversas investigaciones realizadas en nuestro país, sobre los conocimientos y habilidades adquiridas por los adolescentes en la materia de matemáticas, se obtengan resultados que demuestran que los chicos no están preparados adecuadamente en este área.

En el presente trabajo se investiga como afecta a los estudiantes adolescentes de la provincia del Guayas, la enseñanza de la ciencia matemática, es decir, si la educación que se imparte fortalece e incrementa el interés de los estudiantes por la matemática, o por el contrario, si crea en el estudiante aversión o desinterés por esta ciencia.

Adicionalmente se investiga a los profesores que imparten matemáticas en los colegios de la provincia del Guayas, para conocer también las opiniones que ellos tengan sobre el aprendizaje y enseñanza de esta ciencia.

CAPITULO 1

1. EL VALOR EDUCATIVO DE LA CIENCIA MATEMÁTICA.

1.1 Breve historia de matemática.

Desde hace siglos atrás, la matemática es una ciencia muy importante y de gran utilidad, en algunos textos matemáticos se indica que esta ciencia era utilizada por los pueblos primitivos (2.500-5000 AC) para medir y contar, ellos realizaban marcas en los troncos de los árboles para llevar el conteo de los animales que poseían.

La medición de la tierra, determinación del calendario, elaboración de mapas geográficos, comprensión del movimiento de los astros, por nombrar algunas, son

actividades que han sido realizadas con el conocimiento matemático(1).

(¹) SALVAT (1976). Enciclopedia Salvat del estudiante. España, pág. 112

Considero que en los actuales momentos, la matemática no ha perdido su importancia, más bien se ha incrementado, ahora esta ciencia se utiliza en todas las ramas del saber: astronomía, física, ciencias económicas, sociales, biología, música, etc. Los adelantos científicos en las diferentes áreas tienen mucha relación con la aplicación de conocimientos matemáticos.

1.2 El valor formativo de la matemática en la educación.

Considero que un país en vías de desarrollo tendría que invertir en forma decisiva en la educación y fortalecer el estudio de las ciencias y la tecnología, porque es una estrategia fundamental para el progreso del ser humano tanto individual como colectivamente.

Una definición de la ciencia matemática es: "La matemática es un sistema en el cual, partiendo de hipótesis fundamentales, se desemboca en algunas conclusiones mediante una secuencia de deducciones lógicas llamadas demostraciones" (1)

(1) SALVAT (1976). Enciclopedia Salvat del estudiante. España, pág. 112

Si se analiza el concepto anterior entonces, se puede indicar la importancia de esta ciencia porque crea en los niños y jóvenes una apreciación diferente del mundo en el que se desenvuelven, los convierte en personas con capacidad de análisis para desarrollar y resolver problemas que se presenten en su sociedad.

La matemática es un factor importante para la formación de valores porque: desarrolla la imaginación, la creatividad, el razonamiento, la criticidad, la capacidad de hacer estimaciones y propicia el desarrollo de modelos matemáticos que contribuyen a dar explicación a fenómenos que se presentan en la naturaleza

1.3 La Educación en el Ecuador

1.3.1 Evolución Educativa en el Ecuador.

De acuerdo a los libros de historias y en textos sobre educación se conoce que la educación en el Ecuador ha tenido diversos cambios dependiendo del ambiente tanto político como económico.

En 1830, año que se constituye la República, predominaba la iglesia católica, la educación era privilegio de unas pocas clases sociales que poseían poder. Se acentuó la diferencia entre las clases sociales.

Con la Revolución Liberal en 1895 hubo algunos cambios en el acontecer político, social y también educativa, reflejándose en los decretos oficiales de la constitución de 1906, la educación en nivel primario se tornó obligatoria, no así en el nivel medio y menos aún en el nivel superior.

En la década de los 40 es cuando realmente la educación comenzó a generar mano de obra indispensable para la producción, surgieron los técnicos, especialistas en diversas áreas, además la educación superior ya no era privilegio de unos pocos.

Era prioridad para esta década la calidad de la enseñanza y los años de escolaridad de los niños y jóvenes tanto en el área urbana como rural.

En la década de los años 50 hasta los 70 comenzó en el Ecuador una época en donde las distinciones entre las clases sociales se acentuaron, suceso que existe hasta la actualidad.

Desde entonces comenzaron a surgir crisis económicas, políticas y sociales.

La reforma educativa realizada en 1964, fue un intento pequeño de adecuar la educación con el sector productivo, lamentablemente no dio los resultados que se esperaba, por esta razón se planteó una nueva reforma entre los años 1980-1984, que igualmente fracasó.

En la constitución política de la república del Ecuador, en el artículo 71 expresa: "En el presupuesto general del estado se asignará no menos del 30% de los ingresos corrientes totales del gobierno central, para la educación y la erradicación del analfabetismo".

Según investigaciones realizadas en la Dirección Provincial de Educación del Guayas para la educación, el estado destina el

9% del presupuesto general, lamentablemente los recursos que se deberían invertir en educación no son los respectivos.

En 1996 se planteó un nuevo cambio con la denominada “Reforma Curricular Consensuada”, con esta propuesta se trata de alcanzar la transformación de la educación en el país con miras de alcanzar un desenvolvimiento eficaz de los jóvenes en el constante cambiar y avance tecnológico.

1.3.2 Modelos Pedagógicos generales de enseñanza.

Los maestros utilizan diferentes métodos de enseñanza que están basados en modelos pedagógicos que dotan de herramientas necesarias para transmitir de una manera adecuada los conocimientos a los estudiantes.

Pedagogía tradicional (los maestros son dueños de la verdad); pedagogía Activa (se basa en el desarrollo físico e intelectual del alumno); pedagogía por Objetivos (determina que la enseñanza es simplemente una actividad técnica con resultados posteriores tanto en lo económico como en lo social); pedagogía Constructivista (se fundamenta en la teoría que el individuo adquiere conocimientos a través de la experimentación) y pedagogía Conceptual (está orientada a privilegiar el trabajo intelectual y conceptual) (2).

(2) EB/PRODEC, Currículo Ecuatoriano. Edición 1997. Quito

1.3.3 Modelo de pedagogía aplicado en nuestro país.

En nuestro país el modelo que se ha venido implementando a través de muchos años ha sido el **modelo tradicional**, donde los maestros son los únicos dueños de la razón y donde el alumno tiene la obligación de aprender.

Entonces se busca utilizar nuevos modelos pedagógicos que sustenten el aprendizaje a través del ejemplo y de las experiencias, para crear personas que tengan la capacidad de poner en práctica todo lo aprendido dentro del aula de clase cuando así lo requiera la sociedad en donde se desenvuelve.

1.3.4 Nuevos modelos de acción pedagógica.

Los nuevos modelos implementados pretenden obtener del estudiante un resultado acorde con los requerimientos de la sociedad, estos son:

El *modelo Cognitivo*, busca personas con poder de razonamiento, que puedan emitir una crítica a un problema planteado y el *Modelo Ecológico contextual*, que pretende formar personas que interactúen con la sociedad y con el medio ambiente en que se desenvuelve aplicando sus conocimientos(3).

La aplicación de estos nuevos modelos pretende desarrollar en el ser humano un “**Aprendizaje Significativo**”, aquel en que los alumnos realmente comprendan el significado de lo aprendido pero si se desea aplicar los nuevos modelos, los maestros deben tener la capacidad y la pedagogía adecuada para poder obtener del alumno el resultado deseado, deben utilizar herramientas, estrategias que despierten en el niño o en el joven, el interés, el deseo por las diferentes materias que reciben.

El denominado “Aprendizaje Significativo” no es más que la unión del modelo cognitivo, el modelo ecológico contextual y lo positivo que se extrae del modelo tradicional, se fundamenta en el principio del Constructivismo y la teoría de Peaget⁽²⁾

Peaget⁽²⁾Famoso Filósofo (ver Entender es Inventar, 1973)

(2) Dr. Del Salto Raúl, Nueva Reforma Curricular, Edición 1997.Quito

1.3.5 Constructivismo.

Es construir conocimientos a través de las experiencias que se presentan habitualmente, el principio del constructivismo es “Aprender Haciendo”.

Los estudiantes en este caso son constructores de sus propios conocimientos recogidos a través de la manipulación de materiales que a ellos los atrae, es decir a través de la actividad.

Los conocimientos se obtienen a través de secuencias de experiencias, ya que estas no llegan solas, el ser humano trata de investigar un poco más, cada investigación lo lleva a formular nuevas preguntas, tratando de buscar respuestas.

El papel del educador cuando se utiliza este tipo de metodologías, en la enseñanza-aprendizaje, es muy

importante ya que será el que dirigirá al estudiante por el camino correcto.

El constructivismo, no es un modelo de enseñanza realmente nuevo, existe desde el siglo 20 a través de diferentes teorías que lo respaldan realizadas por filósofos famosos como Dewey⁽¹⁾, Peaget⁽²⁾, Vygotsky⁽³⁾, entre otros.

Para Dewey “la educación dependía de la acción, de la experiencia que el niño o el joven tuviera con el medio donde se desenvolvía”, para Peaget, el constructivismo está basado en el desarrollo psicológico de la niñez, “la base fundamental del aprendizaje es el descubrimiento” y Para Lev Vygotsky “la interacción social juega un papel fundamental en el desarrollo del conocimiento”

Dewey⁽¹⁾, filósofo norteamericano nacido en Vermont 1859 (ver Democracia y Educación, 1916)

Peaget⁽²⁾ famoso filósofo (ver Entender es Inventar, 1973)

Vygotsky⁽³⁾ Filósofo Ruso, también defensor de la teoría del constructivismo

La verdadera educación según estos famosos filósofos, es aquella que enseña al joven a aprender a convivir dentro de una sociedad, los conocimientos se obtienen respetando las reglas y normas de la actividad que se está realizando, porque una sociedad no existiría si no cuenta con sus respectivas normas de conducta y de acciones.

1.3.6 Reforma Curricular de Ecuador.

La reforma curricular pretende dejar aquellas prácticas que no estimulan la actividad del alumno y que lo convierten en seres humanos memoristas y pasivos, y remplazarlas por trabajos en equipo, además que da pautas para que el maestro aplique la manera más adecuada de enseñanza de acuerdo al ambiente que lo rodea.

En la elaboración de esta reforma participaron algunos sectores comprometidos con el mejoramiento de la educación en nuestro país.

Se preparó esta reforma tomando en consideración dos ciencias primordiales para el desarrollo del conocimiento en el individuo estas son: El Lenguaje y las matemáticas.

1.4 Estudios realizados internacionalmente en matemáticas

La preocupación por el aprendizaje-enseñanza de la matemática es de ámbito mundial, algunos estudios se han realizado en diversos países para medir la capacidad de los estudiantes y las destrezas en esta ciencia, el más importante es quizás el “Tercer Estudio Internacional de la Enseñanza de Matemáticas y Ciencias”(TIMSS), llevado a cabo por la Asociación Internacional para la evaluación de los resultados Educativos (IEA), por los años 1998 y 1999.

La muestra está constituida por más de medio millón de alumnos de 42 países, con 30 idiomas diferentes, de 3º, 4º, 7º y 8º año básico y estudiantes del curso final de la enseñanza media, el TIMSS estudia rendimiento en matemáticas y ciencias ya que se consideran disciplinas críticas para el desarrollo económico de las sociedades basadas en la tecnología.

Estos estudios se vienen realizando desde el año 1959 y de 42 países participantes, los únicos países latinoamericanos son Chile, Colombia y México, en la TABLA I se muestra los 15 países que encabezan la lista pero sólo en las pruebas de matemáticas:

TABLA I:
“Tercer Estudio Internacional de ciencias y matemáticas”
Resultados en Matemáticas (1998-1999).
 Alumnos de 14 años.

Países	Resultados	Diferencia entre 1995-1999
Singapur	604	-4%
Corea del Sur	587	6%
Taipei	585	
Hong Kong	582	13%
Japón	579	-2%
Bélgica (Flamenca)	558	8%
Holanda	540	11%
República Eslovaca	534	0%
Hungría	532	5%
Canadá	531	10%
Eslovenia	530	-1%
Rusia	526	2%
Australia	525	6%
Finlandia	520	
República Checa	520	-26%
Media Internacional	487	2%

*Fuente : IEA. Third International Mathematics and Science Study
(TIMSS) 1998 -1999*

La media internacional para esta prueba fue de 487 y ha presentado un aumento en comparación con la prueba anterior(1995) del 2%, según estos resultados los promedios mayores son los obtenidos por países asiáticos.

Además se pueda apreciar que una de las potencias mundiales, Estados Unidos, no figura entre los 15 primeros lugares el puesto que ocupó fue el número 19.

Entre los 3 únicos países latinoamericanos que participaron en dicho evento se encuentran Colombia, que entre los 42 países ocupó el penúltimo lugar, Chile ocupó el puesto 35, mientras que México no ha querido publicar sus resultados.

Con este estudio se conocen diversos aspectos sobre los países participantes como: conceptos que se incluyen en sus currículos,

como se enseñan estos conceptos, que actitud tienen los estudiantes hacia la asignatura, etc.

Además de los resultados presentados en la **TABLA I**, el TIMSS 1999 indica que el 15% de los 180.000 estudiantes de los países examinados piensa que ellos no son capaces de aprender la ciencia matemática, en cambio el 18% de los alumnos considerados en este estudio tienen una alta autoestima de sus habilidades matemáticas y se enfrenta sin miedo a la asignatura.

1.5 Estudios realizados en nuestro país sobre las ciencias.

En nuestro país tomando como ejemplo el TIMSS, se están realizando diversas pruebas en dos ciencias consideradas importantes: Lenguaje y matemáticas

El Sistema Nacional de Logros Académicos es un instrumento para tomar decisiones que permitan contribuir para el mejoramiento de la educación.

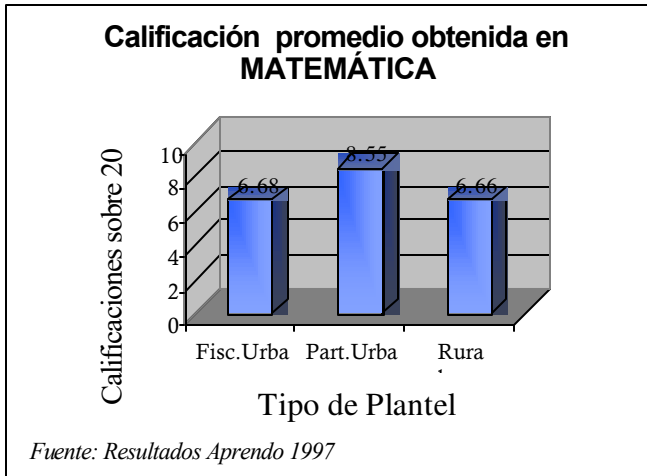
Con la aplicación Nacional de las pruebas “APRENDO” se obtiene información sobre las habilidades y destrezas que alcanzan los estudiantes de nuestro país. Estas pruebas fueron aplicadas a nivel nacional en los años 1996, 1997 y 1998; con responsabilidad del Departamento de Medición de Logros del Proyecto de Desarrollo, Eficiencia y calidad de la Educación Básica EB/PRODEC.

1.5.1 Resultados Generales de las pruebas “APRENDO”

Los resultados obtenidos en las pruebas de matemáticas aplicadas a 712 escuelas y 413 colegios en el año 1997 se puede observar a continuación:

Gráfico 1.1

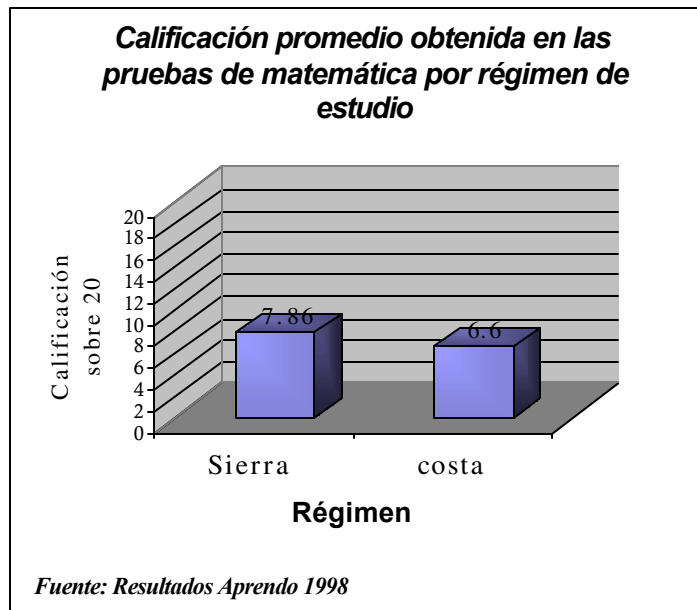
Resultados de las pruebas APRENDO en Matemática.(1997).



En promedio los que obtienen una mayor calificación son los estudiantes de planteles particulares del área urbana, pero esta calificación es insuficiente sobre veinte que es la nota máxima.

Analizando el rendimiento de los estudiantes en Matemática pero esta vez según régimen se obtienen los siguientes datos:

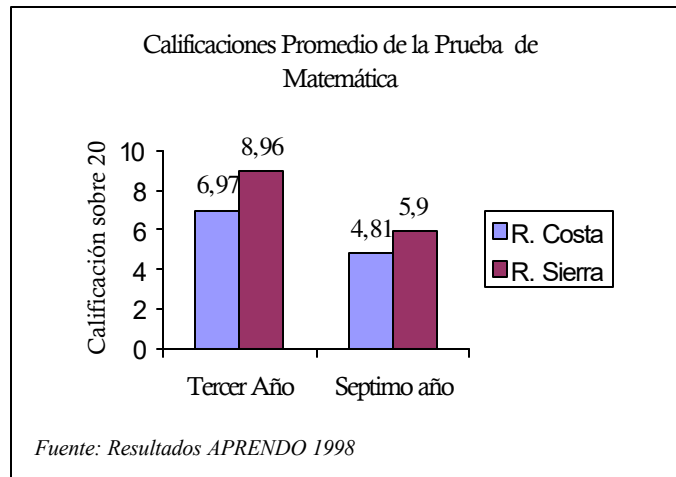
*Gráfico 1.2:
Calificación promedio obtenida en las pruebas de matemática por régimen de estudio*



Según el gráfico 1.2, en el régimen Sierra en promedio el rendimiento de los estudiantes es mejor, pero aún así la calificación sobre veinte se considera insuficiente.

Los resultados de las pruebas “APRENDO” que se realizaron en los Centros de Educación Matriz Urbano Marginales (CEM) en tercero y séptimo año en el año de 1998, se presentan a continuación:

Gráfico 1.3
Resultados de las pruebas de Matemática aplicados en los Centros de Educación Matriz(CEM). Año 1998



En el gráfico 1.3 se puede observar las calificaciones promedio de las pruebas de matemáticas por régimen escolar

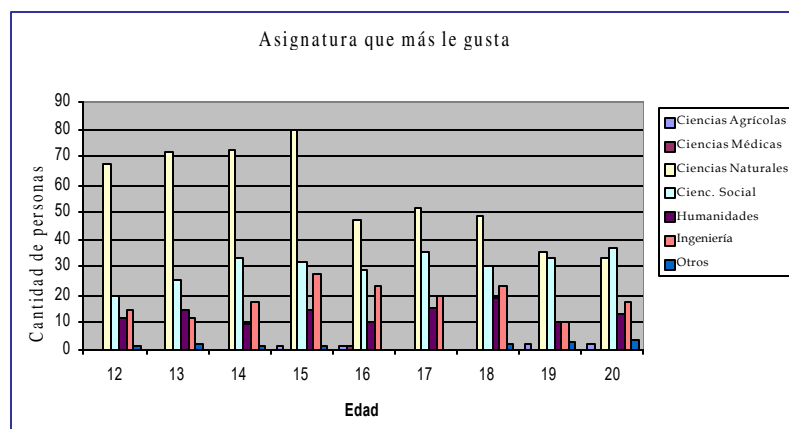
Tanto en Tercer Año como en Séptimo Año básico, se observa que las calificaciones son más altas en el régimen sierra, pero sobre veinte, el promedio que se obtiene es apenas 8.96 y 5.90 en tercer y séptimo año respectivamente, calificaciones consideradas insuficientes.

Estos resultados nos indican que los estudiantes, en el área de matemáticas, no está aprendiendo las habilidades y destrezas que necesita.

1.5.2 Resultado de: “Análisis del gusto de las ciencias en los adolescentes”.

En una investigación realizada en el año 2001, por el Ing. Francisco Vera para determinar las actitudes de los adolescentes frente a las ciencias se obtuvo los siguientes resultados:

Gráfico 1.4:
Asignatura que más le gusta a los adolescentes



Fuente: Ing. Vera Francisco. Análisis del gusto de las ciencias en los adolescentes. 2001

Se puede apreciar a través del gráfico que cuando los adolescentes tienen más edad, disminuye en ellos el gusto por las ciencias.

En el presente trabajo se busca conocer si esta disminución se produce también en matemática, tal vez en los estudiantes no se incentiva el interés por las ciencias.

1.6 Proyectos actuales.

Es alarmante que diversos estudios que se realizan periódicamente en el Ecuador tengan como resultado que la calidad de la educación no es buena. Es por esta razón que existen en nuestro país organizaciones que se encuentran realizando proyectos por el mejoramiento de la educación.

Por medio de investigaciones se conoció que: desde el año 2000 la organización “Plan Internacional” está preocupada por aplicar de una manera práctica las destrezas en los estudiantes especialmente en el área de la ciencia matemática.

Se han elegido instituciones educativas denominadas “escuelas de calidad”, donde se está capacitando a los maestros para aplicar la matemática en una manera diferente dentro del aula de clase, este proyecto comprende a los alumnos desde primer grado hasta noveno grado de educación básica.

A través de los resultados “Aprendo” se determinó en que destreza el estudiante presenta más dificultad de aprendizaje y en ese tópico se han desarrollado los diferentes formularios en donde se exponen la forma como el maestro debe realizar la nueva enseñanza.

Otro proyecto que se está realizando consiste en un plan piloto, donde participan diversos colegios fiscales, consiste en que el estudiante no elija su especialización en tercer año (10 año de educación básica), sino que lo haga en cuarto año, porque se piensa que los jóvenes en tercer año aún no están lo suficientemente preparados para elegir una carrera de la cual dependerá su futuro.

1.7 Problemas en el aprendizaje de la matemática

En nuestro país el principal problema que se presenta en esta ciencia, es que los chicos no han adquirido las habilidades y destrezas matemáticas necesarias de acuerdo a su nivel de educación, esto indican las puntuaciones promedios “insuficientes” obtenidas en los resultados de las pruebas “APRENDO”.

Internacionalmente, existe preocupación en aquellos países que al participar en pruebas mundiales no alcanzan resultados, que sean “satisfactorios” en el área de matemática; por ejemplo los países de América Latina que participaron en el evento “TIMSS-1999”, se ubicaron en los últimos lugares.

Así mismo es preocupante que en estos estudios internacionales, se presente cierto porcentaje(15%) de adolescentes que sientan que es imposible aprender la ciencia matemática.

1.8. Presente investigación

En la presente investigación se analiza el efecto que causa en los estudiantes adolescentes de la provincia del Guayas, la enseñanza de la ciencia matemática; es decir si la metodología que se utiliza actualmente en las aulas escolares, incentiva en los jóvenes la inclinación por esta ciencia, o por el contrario, si el interés del joven disminuye a medida que tiene más edad.

Adicionalmente se investiga a los profesores que imparten esta materia, para conocer sus opiniones y la metodología que ellos utilizan en su clase.

Con respecto a los adolescentes se conoce:

- ★ El porcentaje de adolescentes que siente interés o gusto por la matemática en los diferentes grupos de edades. Estas

respuestas se obtuvieron sin que ellos se sientan observados al respecto.

- ★ Las actividades relacionadas a matemáticas que son de mayor o de menor agrado para los adolescentes.

- ★ El porcentaje de personas en los diferentes grupos de edades que en forma directa expresa su agrado por la ciencia matemática, por medio de la calificación que se asigne a esta ciencia, el porcentaje de personas que ha pasado por una situación desagradable.

- ★ El porcentaje de personas que piensa con más frecuencia que la ciencia matemática es difícil, el porcentaje de adolescentes que realiza experimentos matemáticos

- ★ Se verifica si el agrado que tiene el estudiante por esta ciencia depende de la especialización que haya elegido en el colegio, si

el agrado por la ciencia matemática decrece cuando los jóvenes tienen más edad.

- ★ En los profesores se investiga algunas características como: el porcentaje de profesores que realiza experimentos matemáticos en su hora de clase, los recursos que utiliza un profesor en su clase.

CAPITULO 2

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

En el presente capítulo se define las poblaciones objetivos consideradas en esta investigación. Se realiza el diseño de las herramientas utilizadas para la recolección de datos, se describe las características que se investiga en los adolescentes y en los profesores. Además, se enuncia el tipo de muestreo que se utiliza para elegir las unidades de investigación que formaron parte de la muestra de adolescentes y de profesores.

2.1 Diseño del primer cuestionario.

2.1.1 Marco Teórico para el primer cuestionario.

Para diseñar el cuestionario que permite obtener información acerca del interés de los estudiantes, se pidió asesoramiento a diversos psicólogos, que desempeñaban el cargo de orientador vocacional, en algunos establecimientos educativos de la Provincia del Guayas.

Algunos de ellos como una manera de ayuda, nos presentaron los diferentes “test” que aplican a los chicos en sus respectivos colegios.

Se pudo observar que no todos los colegios usan los mismos “Test” pero hay similitud entre ellos; además, que estos “tests” fueron diseñados por personas de nacionalidades extranjeras, y los que se utilizan en nuestro país son adaptaciones de los anteriores.

A los estudiantes, se le aplican “test” desde que ingresan al octavo año de Educación Básica hasta que finalizan sus estudios en el colegio; el “test” de “Orientación Vocacional”, es uno de los últimos en aplicarse. Se nos dijo, que el Ministerio de Educación envía a cada orientador un programa de actividades; donde se incluye la aplicación de los diferentes “test” para conocer diversos aspectos del adolescente en cada nivel de educación.

Algunos de los “test” que son comúnmente aplicados en nuestro medio son: *Test de Inteligencia Abstracta* de Mira y López, test de dominó, *Inventario de Intereses* de Angeline, *cuestionario de Intereses* de Caniguante, *inventario de Interés profesional* de Carl Hereford, *cuestionario de Intereses profesionales* de Brainard-Lepore, *cuestionario de preferencias* de Kuder, *cuestionario de Interés vocacional* de Pahies.

Para las aptitudes se aplica: *test de Razonamiento Abstracto*, de *razonamiento verbal*, de *habilidad numérica*, de

razonamiento mecánico y de razonamiento espacial, de George Bennet, Harold Seashore. Y Alexander G. Wesman.

2.1.2 Primer cuestionario que se aplica a los adolescentes.

Para este trabajo se elige el “test” llamado: “Inventario de intereses Profesionales” diseñado por el Psicólogo Carl Hereford, que es aplicado a los estudiantes de los últimos años de colegio, para orientarlos a escoger una carrera.

Este cuestionario tiene nueve secciones(cada una con 10 actividades), que representan a diferentes ciencias del conocimiento: Cálculo, científico físico, Científico Biológico, Mecánico, Servicio Social, Literario, Persuasivo, artístico y musical.

Adicionalmente se tiene una hoja(cartilla), con la puntuación que especifica el interés del estudiante por una ciencia determinada, esta puntuación es diferente para las personas de género masculino y femenino.

Se adapta el cuestionario para que fuera entendido por los adolescentes de octavo año básico y de tercer año de bachillerato y se denomina "Inventario de Intereses"; según las personas especializadas en psicología, no era conveniente cansar al entrevistado, por esta razón, se disminuye el número de áreas, dejando sólo siete.

Según la cartilla, la puntuación que determina el interés de un estudiante en el área de matemática, es de 37 y de 30 puntos, para las personas de género masculino y femenino respectivamente.

En "Cálculo" y "Científico físico" se colocó actividades relacionadas a la ciencia motivo de nuestra investigación (matemática). En este caso, como fueron adecuadas dos áreas, se analiza la puntuación total de ambas, entonces, el puntaje que determina el interés se duplica a 74 en las personas de género masculino y 60 en las de género femenino.

El primer conjunto de proposiciones relacionadas a matemáticas, se etiqueta para nuestro análisis como MATEMATICA1, en ella, ocho de las 10 actividades se relacionan al cálculo, geometría y resolución de problemas, que fácilmente se asocia a la matemática TRADICIONAL (como se presenta esta materia en nuestro sistema educativo).

El segundo conjunto de proposiciones fue etiquetada para el análisis de los datos como: MATEMATICA2, y en ella se presentan actividades como experimentos, juegos, dinámicas, etc, que están relacionadas a la matemática, pero que los estudiantes no las asocian con esta ciencia.

Las actividades fueron calificadas por el adolescente según su agrado; con las siguientes puntuaciones: 1 (Total desagrado), 2 (Parcial desagrado), 3 (Indiferente) 4 (Actividad agrada) , 5 (Muchísimo agrado) y 0 (no responde). Las actividades que se encuentran en matemática 1 y matemática 2, se presentan en la tabla II:

TABLA II

Actividades relacionadas a matemática 1	Actividades relacionadas a matemática 2
V3. Resolver rompecabezas físicos y numéricos	V6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective
V8. Encontrar solución a problemas	V11. Recibir un microscopio como regalo
v17. Resolver problemas difíciles	V24. Agrupar figuras y formas de acuerdo a semejanzas y diferencias
V25. Calcular el área del terreno de tu casa	V31. Construir figuras geométricas
V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez	V35. Observar el movimiento de las estrellas
V38. Jugar ajedrez o damas	V42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar
V46. Utilizar y conocer fórmulas	V45. Buscar la mejor forma de ganar un juego
V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático	V53. Estudiar el cambio del tiempo y sus causas
V57. Buscar la salida para algo o para alguien.	V63. Realizar experimentos en clase o en casa
v69. Organizar y planificar	V66. Descubrir como están hechas las cosas

2.2 Diseño del segundo cuestionario para los adolescentes.

El segundo cuestionario fue formulado para conocer las opiniones del estudiante sobre matemática, e investigar los factores que pueden influir para que sienta aversión, temor, o interés por esta ciencia. Está dividido en siete áreas o secciones que son:

2.2.1 Sección 1.- Datos Personales

Identificación.- Nos interesa obtener información como la que a continuación se detalla:

- *Edad * Sexo *Tipo de Colegio en el que estudia.
- *Curso. * Especialización

2.2.2 Sección 2. Agrado por la ciencia

Agrado por la matemática. Aquí se investiga el agrado que tiene el estudiante por esta ciencia, las variables consideradas se presentan a continuación:

- * Calificación que da el estudiante a las diversas materias, según su agrado
- * Razones por las que el joven estudia las matemáticas.
- * Razones que da el estudiante para que se dicte esta materia en los colegios.
- * Frecuencia con la que el joven considera a la ciencia matemática la más difícil de todas.
- * Razones por la que considera difícil a la matemática.

2.2.3 Sección 3. Opiniones sobre la ciencia.

Opinión sobre la ciencia matemática.- Se desea conocer las opiniones de los alumnos sobre la materia de matemáticas.

- * Cantidad de horas que recibe matemática semanalmente
- * Opinión sobre reducción de horas de matemáticas.
- * Opinión sobre la clase de matemática.

2.2.4 Sección 4. opinión sobre el profesor

Opinión sobre el profesor.- Se desea conocer la opinión que tiene el estudiante sobre el profesor que dicta la materia de matemáticas, las siguientes variables son:

- * Opinión sobre el profesor.
- * Forma de tratar del profesor.
- * Opinión sobre los exámenes y lecciones de matemática.

2.2.5 Sección 5. Material didáctico

Material didáctico.- Se investiga los diferentes recursos que utiliza el estudiante para el aprendizaje de la matemática, las variables a utilizar son las que se presentan a continuación:

- * Opinión sobre los textos de matemáticas.
- * Cantidad de libros que utiliza el adolescentes para estudiar la ciencia.
- * Materiales que utiliza el chico para una clase de matemática
- * Frecuencia con la que realiza experimentos en su hora de clase
- * Frecuencia con la que realiza experimentos en su hogar.
- * Tipo de Experimentos que han realizado los estudiantes.

2.2.6 Sección 6.- Ayuda Familiar

Entorno Familiar.- Se busca conocer como influye la familia del chico en su gusto por la materia, se consideran las variables que a continuación se presentan:

- * Persona que te ayuda en el hogar
- * Trato del familiar
- * Ejercicios extras.

2.2.7 Sección 7.Motivación

Motivación.- Otra área que se considera interesante investigar es la motivación del estudiante en matemática; conocer además si alguna vez ha pasado por una situación desagradable

- * Opinión sobre calificaciones obtenidas en matemáticas.
- * Calificación más baja obtenida en matemática.
- * Calificación más alta obtenida en matemática.
- * Opinión sobre las personas que entienden la matemática
- * Opinión sobre sus propias capacidades.
- * Existencia de alguna situación poco agradable.
- * Materia en la que el estudiante pasó por una situación desagradable.
- * Responsable de la situación desagradable.

Las preguntas fueron elegidas por criterio personal, unas son abiertas, aquellas que buscan obtener razones para una determinada opinión; en otras se dan opciones para que el estudiante escoja la que se ajuste más a su forma de pensar y de sentir.

Para las preguntas con opciones se utiliza la escala Likert*, en donde se conoce la completa satisfacción o la completa insatisfacción del estudiante hacia un determinado enunciado.

2.3. Diseño del cuestionario para profesores.

Las características a investigar en los profesores de matemáticas se describen en las siguientes secciones:

2.3.1 Sección 1 : Datos Personales

Datos personales.- Al profesor no se le pide su identificación, pero se necesita conocer diversos datos como:

*Edad * Sexo * Tipo de Colegio.

2.3.2 Sección 2 . **Apreciación Personal**

Apreciación Personal.- Se investiga la apreciación que el profesor tiene sobre la matemática actualmente y la opinión que él tenía sobre esta misma materia en su época de estudiante, las variables son:

- * Apreciación actual de la matemática
- * Apreciación anterior (época de estudiante) de la matemática.
- * El gusto que siente dictando esta materia.
- * Si cree que es un profesor que incentiva el gusto por esta ciencia.

2.3.3 Sección 3.: **Experiencia del Profesor**

Experiencia.- En esta sección se desea conocer lo siguiente:

- * Años que ha dictado matemáticas.
- * Título académico que posee.
- * Cantidad de establecimientos en los que dicta (o ha dictado) esta materia.
- * Razones por las que dicta esta ciencia.

- * Capacitación adquirida.
- * Comentario sobre capacitación.
- * Ejemplos de lo aprendido.

2.3.4 Sección 4 : Metodología aplicada.

Metodología Utilizada.- Se investiga la metodología del profesor de matemáticas en la provincia del Guayas, su forma de calificación y los textos o recursos que utiliza para preparar y dictar sus clases.

- * Forma de impartir clases.
- * Forma de calificar al estudiante.
- * Como considera que son sus clases.
- * Cantidad de textos que utiliza para preparar las clases.
- * Cantidad y nombre de textos que tienen experimentos.
- * Frecuencia con la que realiza experimentos de matemáticas.
- * Tipo de experimentos matemáticos que ha realizado
- * Utilización de recurso o material llamativo para sus clases, razones y enunciado de los materiales.

2.3.5 Sección 5 .: Opinión sobre los estudiantes

Opinión sobre los estudiantes.- Se investiga si los profesores consideran que existe un serio problema con el aprendizaje de las ciencias matemáticas en los jóvenes. Además la opinión sobre el grupo de adolescentes a los que dictan clases.

Las siguientes son las variables que se consideran:

- * Opinión sobre la existencia de problemas en matemáticas.
- * Responsables de dicho problema.
- * Opinión sobre el grupo de alumnos a los que dicta sus clases de matemáticas
- * Opinión sobre los exámenes.

2.3.6 Sección 6. : Opinión sobre la motivación

Opinión sobre la motivación y aptitudes.- Se investiga sobre ciertos criterios y opiniones que tenga el profesor acerca de: la motivación que debe darse a los estudiantes para que su aprendizaje sea más atractivo; el pensamiento que ellos tienen sobre la adquisición de aptitudes.

- * Opinión sobre la forma de motivación
- * Opinión sobre el aprendizaje.
- * Opinión sobre las aptitudes de los estudiantes.
- * Definir un estudiante con aptitudes en matemática.
- * Actuación frente a un estudiante que tiene menos aptitudes en matemática

Las preguntas de los profesores son algunas abiertas, y otras cerradas, para las últimas se utiliza de igual forma la escala Likert* y opciones que presentan cierto equilibrio.

2.4 Diseño muestral para los adolescentes

Para el presente trabajo se tiene como población objetivo a los adolescentes que se encuentran registrados en las entidades educativas de la Provincia del Guayas; la población se divide en dos: jóvenes de Octavo Año básico (Primer Curso) y de Tercer año de bachillerato (Sexto Curso), (para realizar comparaciones entre ambos grupos).

Según investigaciones realizadas en la Dirección Provincial de Educación del Guayas, se obtuvo el número de estudiantes en los colegios particulares y fiscales: en Octavo año (62038) y en Tercer año de especialización (30712); ante la imposibilidad de recoger las opiniones de todas las unidades de investigación que forman parte de la población objetivo, se escogen muestras que son representativas, para realizar estimaciones sobre las actitudes de los adolescentes.

Para este trabajo, el marco muestral(*) disponible es la lista de los Colegios de la Provincia del Guayas, obtenida a partir de la base de datos del Censo del Magisterio Fiscal, realizado en el año 2000.

El diseño muestral se basa en la utilización de muestreo multietápico, donde se segmenta el estudio en varias etapas: la primera etapa es considerar a los colegios como conglomerados(*); la segunda etapa, cuando se trata de la población de Octavo año básico, consiste en estratificar a los conglomerados por Tipo de colegio “Particular y Fiscal”, mientras que, cuando se considera a los jóvenes de tercer año de bachillerato, se estratifica por especialización.

Se escoge una muestra piloto(*) en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato, primero para comprobar si los dos cuestionarios son fácilmente entendidos por ambos grupos y luego para obtener cual de las variables investigadas posee mayor varianza, la que es utilizada para hallar el tamaño de la muestra real, el mismo, que se calcula a partir de las fórmulas (4) siguientes:

$$n_0 = \frac{\hat{s}^2 Z_{\alpha/2}^2}{e^2} \quad (1.1) \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (1.2)$$

Donde:

- * N: tamaño de la población
- * \hat{S}^2 : estimador de la varianza obtenida de la muestra piloto
- * e: error o margen esperado de incertidumbre.
- * Z: prueba utilizada cuando el tamaño de la muestra es (>30) con 95% de confianza $Z_{\alpha/2}=1.96$

(4) Azorín Francisco. Métodos y aplicaciones de muestreo. Madrid. Alianza Editorial S.A. (1986)

(*) Ver definiciones en Anexo1

- * n: tamaño de la muestra real.
- * n_0 : tamaño de la muestra real si el N(tamaño de la población es muy grande)

Como las unidades de investigación se encuentran agrupadas en conglomerados, se necesita conocer, la cantidad de conglomerados a entrevistar. Para realizar lo anterior se utiliza otras fórmulas (4) que se presentan y se describen a continuación:

$$\delta = \frac{\sum_i^N \sum_{j \neq l}^M (X_{ij} - \bar{X}) * (X_{il} - \bar{X})}{N * (M - 1) * M * \sigma^2} \quad (1.3)$$

donde:

—

M: número de unidades elementales por conglomerado

N: número de conglomerados en la muestra

—

\bar{X} : media de todos los datos de la muestra

(4) Azorín Francisco. Métodos y aplicaciones de muestreo. Madrid. Alianza Editorial S.A. (1986)

El símbolo δ representa el coeficiente de correlación intra-conglomerado o (medida de homogeneidad). El índice i ($i=1...N$), el índice j ($j=1...M$), el índice l toma números diferentes de j .

Finalmente se calcula :

$$n_c = n_a (1 + \delta(\bar{M} - 1)) \quad (1.4)$$

Donde :

n_a : es el tamaño de la muestra obtenida con muestreo aleatorio simple.

n_c : tamaño de la muestra con muestreo por conglomerados.

M : número de unidades elementales por conglomerado.

El coeficiente $(1 + \delta(M-1))$ denominado “efecto de diseño” , es el factor por el que es necesario multiplicar al tamaño de la muestra obtenida con muestreo aleatorio simple para obtener el correspondiente al muestreo por conglomerado que proporcione la misma precisión.

2.4.1 Diseño muestral de Octavo año básico

En Octavo año básico se aplican los cuestionarios a una muestra piloto(*) de 50 personas (dos conglomerados), por muestreo aleatorio simple se elige un subconglomerado (curso).

Al no tener información sobre el número de estudiantes que se encuentran en cada curso de Octavo año, se decide calcular el promedio de estudiantes registrados en los dos cursos de la muestra piloto ($((30+34)/2)=32$ estudiantes), esta es la cantidad de adolescentes que se desea investigar en cada curso (subconglomerado) de la muestra real; se decide además entrevistar en cada conglomerado a dos subconglomerados.

Según el análisis de la muestra piloto, la variable que tiene mayor varianza en los chicos de **Octavo año** es **“Puntuación total en los dos conjuntos de proposiciones que se relacionan con matemáticas”** (118.17).

(*) Ver definiciones en Anexo1

La varianza fue utilizada en las fórmulas **(1.1)** y **(1.2)**; se considera un error de (0.989), un nivel de confianza del 95% y el tamaño de la población ($N = 62038$), se obtienen que $n = 460.66$ (número de adolescentes a entrevistar).

Para calcular la cantidad de conglomerados(colegios), se utilizan las fórmulas **(1.3)** y **(1.4)**, y se obtiene que $n_c = (460)^* (1 + (-0.015582)(63)) = 8.43$

El número de conglomerados a entrevistar es de 8, pero estos se encuentran estratificados en colegios Particulares y en colegios fiscales; para determinar el tamaño de cada estrato, se aplica el método de afijación proporcional. Con este método las n unidades de la muestra se distribuyen proporcionalmente a los tamaños de cada estrato, expresados en números de unidades.

La ponderación o peso de cada estrato se obtuvo a partir del siguiente cálculo:

(1.5)

$$W_h = \frac{n_h(\text{tamaño de cada estrato})}{N(\text{tamaño de la población})}$$

Según registros que se encuentran en la Dirección Provincial de educación del Guayas, el número de adolescentes de **octavo año** en los **Colegios fiscales** (tamaño del primer estrato) es: 40746, mientras que el total de adolescentes en los **Colegios particulares** (tamaño del segundo estrato) es: 21292

Según la fórmula (1.5), el número de colegios en cada estrato

es: **Número de colegios fiscales** = $(8) * (40746 / 62038) = 5$ y

Numero de colegios particulares = $(8) * (21292 / 62038) = 3$

Para elegir los colegios a visitar en cada uno de los estratos se utiliza el muestreo aleatorio simple (cada una de las unidades

tiene la misma probabilidad de ser elegida), el mismo método, sirve para elegir los paralelos(submuestras) de Octavo año básico, a entrevistar dentro de cada conglomerado. Los colegios visitados y el número de estudiantes entrevistados son:

TABLA III
Lista de colegios Visitados y
cantidad de estudiantes
entrevistados en octavo año
básico

Colegios Particulares	Cantidad de estudiantes
Academia Naval	44
Kennedy School	31
Carrera Sanchez Bruno	76
Santa Marianita de Jesús	46
Colegios Fiscales	
Técnico Ancón	75
Provincia de Bolívar	55
Pablo Hannibal Vela	10
Adolfo H. Simmonds	39
Augusto Mendoza Moreira	102
Totales	478

2.4.2 Diseño de la muestra de tercer año de bachillerato

Para este grupo de adolescentes se escoge una muestra piloto de 60 estudiantes(dos colegios visitados). Según esta muestra el promedio de estudiantes en un curso de Tercer año era de 37.5 personas, en este caso se considera en cada conglomerado a dos estratos, por lo tanto, el promedio de

unidades por conglomerado que se desea entrevistar en la muestra real, es de 75 personas.

Luego de analizar los datos recolectados en la muestra piloto, la varianza más alta calculada fue de 131.0, obtenida en la variable ***“Puntuación total en las áreas relacionadas a las matemáticas”***

Aplicando las fórmulas **(1.1)** y **(1.2)** ; considerando un error de (0.886), un nivel de confianza del 95%, un $N = 37012$ (tamaño de la población de adolescentes de tercer año de bachillerato), y aplicando la varianza anteriormente mencionada, la cantidad de alumnos a entrevistar en Tercer año de bachillerato es 629 adolescentes; a partir de las fórmulas **(1.3)** y **(1.4)**, la cantidad de conglomerados es $n_c = 629 \cdot (1 + (-0,013209154 \cdot 74)) = 14.597$ (15 colegios).

Los estudiantes de tercer año de bachillerato se estratifican en cuatro grupos de especializaciones y estos son: Primer grupo: *Especialización Físico-matemático y químico-biológico*, segundo grupo: *Especialización Comercio-informática*, tercer grupo:

Especialización *Sociales*; cuarto grupo: Especialización *Electricidad-automotriz*.

No se tiene mayor información sobre la cantidad de personas que pertenecen a cada estrato (especialización), por esta razón, para conocer el número de adolescentes a entrevistar en cada uno de ellos, se utiliza el método de afijación uniforme (se asigna el mismo número de unidades muestrales para cada estrato)

El tamaño de la muestra se divide para la cantidad de estratos considerados), por lo tanto, el número de adolescentes a entrevistar en cada estrato (especialización) es de $157(629/4)$.

Los colegios visitados(elegidos por Muestreo aleatorio Simple) y el número de adolescentes en cada especialización de Tercer Año de Bachillerato son los siguientes:

TABLA IV
Lista de colegios visitados
para entrevistar a los chicos
de Tercer año de bachillerato

<i>Fima-qui</i>	Cantidad de	<i>Sociales</i>	Cantidad de
<i>bio</i>	Estudiantes		Estudiantes
Academia Naval	23	Colegio Guayaquil	46
Kennedy School	21	Patria Ecuatoriana	26
Colegio Guayaquil	29	"Pino Icaza"	23
César Borja Lavayen	27	"9 de Octubre"	20
Patria Ecuatoriana	34	"6 de Marzo"	15
José María Egas	31	José Joaquín de Olmedo	17
Total	165	Total	147
<i>Comercio-Inf</i>		<i>Otras Especializaciones</i>	
<i>mática</i>			
Academia Naval	32	Augusto Mendoza Moreira	51
Gloria Gorelik	15	Inst. Técnico Simón Bolívar	99
Kennedy School	7		
Técnico Ancón	40		
Pablo Hannibal Vela	33		
Provincia de Bolívar	52		
total	179	Total	150

2.5 Diseño muestral para los profesores de matemáticas

Los profesores que imparten matemáticas en los establecimientos educativos de la Provincia del Guayas, es otra población que deseaba investigar, el marco muestral es el mismo que se utiliza para los adolescentes (Lista de Colegios)

Se escoge la muestra piloto a través del Muestreo Aleatorio Simple (las unidades tienen igual probabilidad de ser elegidas), esta muestra es de 32 profesores de matemáticas, se calcula una estimación de la

mayor varianza, útil para determinar el tamaño real de la muestra; la variable con mayor varianza es : “años dictando matemática”.

Las fórmulas utilizadas son **(1.1)** y **(1.2)** , se considera un error de (1.34 años), nivel de confianza del 95% y $N = 5136$ (tamaño de la población objetivo)

El número de personas a entrevistar es: $n = 142.04$

En realidad la cantidad de profesores en los colegios de la Provincia del Guayas eran 17994 pero el $N = 5136$ es el número de profesores de matemática que hay en los colegios de la provincia, si se supone 1 profesor para cada curso (desde Octavo año hasta tercer año de Bachillerato), esto fue porque no existen registros del número de profesores que exclusivamente dictan matemática en los 856 colegios de la Provincia.

Eran aproximadamente 142 profesores de matemática los que forman parte de la muestra, se determina que por cada conglomerado se escogería a 6 profesores.

Para conocer el número de conglomerados que se debe visitar para obtener estos 142 profesores, se vuelve a utilizar el efecto de diseño **(1.4)** y el coeficiente intra-conglomerado**(1.3)**

El cálculo dio el siguiente resultado:

$$\delta = -0.149$$

$$n_c = (142) * (1 + (-0.149)(5)) = 36.21$$

Los colegios visitados fueron escogidos del marco muestral por medio del muestreo aleatorio Simple (cada colegio tenía la misma posibilidad de ser elegido).

La lista de colegios es la que se muestra en la **Tabla V**:

TABLA V

Lista de colegios y cantidad de profesores entrevistados en cada uno

Colegio	Número de personas entrevistadas	Colegio	Número de personas entrevistadas
Caluchima	3	Baltazar calderón Rocafuerte	1
José Joaquín de Omebo	6	Céleri (La Libertad)	7
Genaro Cabezas Jaramillo	7	Domingo Comín	1
Ana Paredes Alfaro	4	Parti. San José(Milagro)	1
Dolores Sucre	5	Letras y Vida	1
Francisco C. Coello	2	San Esteban	1
Provincia de Bolívar	6	Kennedy School	2
Rita Lecumberri	7	Gloria Gorelik	3
Assad Bucaram	5	Matilde Amador S	4
Aguirre Abad	7	Luis Cordero (Salinas)	3
Pablo Hannibal Vela	2	San José La Salle	2
Ana Vilamil Icaza	5	Técnico Simón Bolívar	3
José Pino Icaza	6	Colegio "9 de Octubre"	1
Adolfo H.Simmonds	1	Augusto Mendoza Moreira	12
Técnico Ancoón	8	Colegio "José María Egas"	2
Eloy Alfaro(Durán)	1	"25 de Julio"	3
Velasco Ibarra(Milagro)	10	Seis de marzo	3
Guillermo O. Gómez(Sta.Elena)	4	Carrera Sanchez Bruno	4
		Total	143

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
2.1 Diseño del primer cuestionario.	28
2.1.1 Marco Teórico para el primer cuestionario.....	28
2.1.2 Primer cuestionario que se aplica a los adolescentes.	30
2.2 Diseño del segundo cuestionario para los adolescentes.....	33
2.2.1 Sección 1.- Datos Personales	34
2.2.2 Sección 2. Agrado por la ciencia	34
2.2.3 Sección 3. Opiniones sobre la ciencia.	35
2.2.4 Sección 4. opinión sobre el profesor	35
2.2.5 Sección 5. Material didáctico.....	36
2.2.6 Sección 6.- Ayuda Familiar	36
2.2.7 Sección 7.Motivación.....	37
2.3. Diseño del cuestionario para profesores.	38
2.3.1 Sección 1 : Datos Personales	38
2.3.2 Sección 2 . Apreciación Personal	39
2.3.3 Sección 3.: Experiencia del Profesor	39
2.3.4 Sección 4 : Metodología aplicada.	40
2.3.5 Sección 5 .: Opinión sobre los estudiantes	41
2.3.6 Sección 6. : Opinión sobre la motivación	41
2.4 Diseño muestral para los adolescentes.....	42
2.4.1 Diseño muestral de Octavo año básico.....	47
2.4.2 Diseño de la muestra de tercer año de bachillerato	50
2.5 Diseño muestral para los profesores de matemáticas.....	53

TABLA III: Lista de colegios Visitados 50

Chicos de octavo año básico 50

TABLA IV: Lista de colegios visitados para entrevistar a los chicos de Tercer año de bachillerato..... 53

TABLA V: Lista de colegios visitados para entrevistar a los profesores.....61

CAPITULO 3.

3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.

En el presente capítulo se presenta el análisis descriptivo de cada una de las características investigadas en los adolescentes de Octavo año básico y Tercer año de bachillerato, se compara las respuestas dadas por ambos grupos de edades; adicionalmente, se presenta el análisis respectivo de las variables que se investiga en los profesores que imparten matemáticas en los colegios de la Provincia del Guayas

3.1 Análisis del primer cuestionario aplicado a los adolescentes.

3.1.1 Identificación.

GENERO.- La proporción de personas de género masculino y femenino en Octavo Año básico y en Tercer año de especialización se presenta en la tabla siguiente:

TABLA VI

Número y porcentaje de adolescentes entrevistados por género según curso en el que se encuentran

Curso	Número de adolescentes			Porcentaje de adolescentes		
	Género Masculino	Género Femenino	Total	Género Masculino	Género Femenino	Total
Octavo año básico	220	258	478	46,03%	53,97%	100%
Tercer año de bachillerato	381	260	641	59,44%	40,56%	100%
Total	601	518	1119			

Según lo que se observa en la tabla VI, el 46% de los chicos de Octavo año básico son de género masculino el 54% de género femenino; en tercer año de bachillerato es más alto el porcentaje de personas de género masculino(59%) que femenino(41%)

TIPO DE COLEGIO.- Se obtuvo el porcentaje de personas que pertenecían a colegios particulares y fiscales tanto en Octavo Año como en Tercer año de bachillerato.

TABLA VII

Número y porcentaje de adolescentes entrevistados por Tipo de Colegio según curso en el que se encuentran

Curso	Número de adolescentes			Porcentaje de adolescentes		
	Colegio Fiscal	Colegio Particular	Total	Colegio Fiscal	Colegio Particular	Total
Octavo año básico	281	197	478	58,79%	41,21%	100%
Tercer año de bachillerato	528	113	641	82,37%	17,63%	100%
Total	809	310	1119			

El 58,7% de las personas en Octavo año básico pertenece a Colegios Fiscales mientras que el 41,21% pertenece a Colegios Particulares; en Tercer Año de Bachillerato el 82% pertenece a Colegios Fiscales mientras que el 17% a Colegios Particulares.

CURSO.- En la tabla siguiente se presenta el porcentaje de personas de Octavo Año básico y de Tercer Curso de Especialización

TABLA VIII

Número y porcentaje de adolescentes entrevistados según curso en el que se encuentran

Curso	Número de adolescentes	Porcentaje de adolescentes
<i>Octavo año básico</i>	478	42,72%
<i>Tercer año de bachillerato</i>	641	57,28%
Total	1119	100%

El 42% de las personas entrevistadas pertenece a Octavo Año básico, y el 57.28% a Tercer Año de Especialización.

ESPECIALIZACIÓN.-Sólo se analizará la especialización de las 641 personas que se encontraban en Tercer Año.

TABLA IX

Número y porcentaje de adolescentes entrevistados según especialización en el que se encuentran.

Especialización	Número de adolescentes	Porcentaje de adolescentes
<i>Fima - Quibio</i>	165	25,74%
<i>Comercio - Informática</i>	179	27,93%
<i>Sociales</i>	147	22,93%
<i>Otros(Automotriz, electricidad)</i>	150	23,40%
Total	641	100%

El 25% de las personas pertenece a la especialización Físico-Matemático(FIMA) y Químico-Biológico (QUIBIO), el 27% a (Comercio e Informática), el 22% a la especialización de Sociales y el 23% a otras especializaciones como (Electricidad - Automotriz).

EDAD.- Esta variable se analiza para Octavo Año básico y para Tercer Año de Especialización, los resultados son:

TABLA X*Edad de los adolescentes de Octavo año básico*

Número de observaciones	478
Mínimo	10
Máximo	15
Mediana	12
Media	11,99
Desviación Estándar	1,47
Varianza	2,17

La edad media de los adolescentes que se encuentran en Octavo año básico es de 12 años

TABLA XI*Edad de los adolescentes de Tercer año de bachillerato*

Número de observaciones	641
Mínimo	16
Máximo	24
Mediana	17
Media	17,4
Desviación Estándar	1,32
Varianza	1,74

La edad promedio de las personas que se encuentran en Tercer Año de Especialización es de 17.4 años.

3.1.2 Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática 1 por los adolescentes de Octavo año básico y Tercer año de bachillerato.

El objetivo del “Inventario de Intereses” es descubrir la inclinación que tiene el adolescente por la matemática. La puntuación mínima que indica el interés del estudiante en esta ciencia es diferente según el género (37 en el masculino y 30 en el femenino; por lo tanto, el análisis se realiza un análisis separado por géneros

En “**Matemática 1**”, se encuentran 10 actividades, ocho de ellas incluyen en su texto palabras alusivas a la matemática que se recibe en los colegios (cálculos, fórmulas).

Cada una de las 10 actividades fue calificada con una puntuación del 1(total desagrado) al 5(total agrado). En este caso lo que se analiza es la suma de la puntuación dada a cada una de las 10 actividades.

Octavo año básico (Género masculino)

Tabla XII

Análisis de las puntuaciones obtenidas en MATEMÁTICA 1 por los adolescentes de género masculino que se encuentran en Octavo año básico

Número de observaciones	220
Mediana	37
Moda	40
Media	35,98
Desviación Estándar	9,04
Varianza	81,68

Se entrevistaron a 220 personas de género masculino en Octavo año básico, el valor central o mediana es 37 puntos, el promedio de las puntuaciones es de 35.98 puntos.

Octavo año básico (Género femenino)

TABLA XIII

Análisis de las puntuaciones obtenidas en MATEMÁTICA 1, por los adolescentes de género femenino que se encuentran en Octavo año básico

Número de observaciones	258
Mediana	37
Moda	35
Media	36,24
Desviación Estándar	8,03
Varianza	64,43

Se entrevistaron a 258 personas, el promedio de las puntuaciones en este conjunto de actividades es de 36 puntos, mientras que el valor central es de 37 puntos.

TABLA XIV
*Análisis de las puntuaciones obtenidas en
MATEMÁTICA 1, por los adolescentes de género
masculino que se encuentran en Tercer año de
bachillerato*

Número de observaciones	381
Mediana	36
Moda	40
Media	34,74
Desviación estándar	9,1
Varianza	82,85

Se observa que el promedio de las puntuaciones obtenidas es de 34.74 puntos y que el valor central es de 36 puntos.

Tercer Año de especialización (Género Femenino)

El análisis descriptivo de las puntuaciones obtenidas por este grupo de personas se resume a continuación .

TABLA XV

Análisis de las puntuaciones obtenidas en MATEMÁTICA 1, por los adolescentes de género femenino que se encuentran en Tercer año de bachillerato

Número de observaciones	260
Mediana	35
Moda	41
Media	34,2
Desviación Estándar	7,84
Varianza	61,42

La media obtenida por las personas de género femenino en **Matemática 1** es de 34.2 puntos.

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS ACERCA DE DIFERENCIA DE MEDIAS.

Se comprueba si la media de las puntuaciones es igual para Octavo año básico y para y tercer año de bachillerato

TABLA XVI**Hipótesis de comparación de medias de puntuaciones en matemática1**

Hipótesis planteadas	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La media obtenida en las puntuaciones de matemática 1 por los chicos de género masculino es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,62	0,1074
Ho: La media obtenida en las puntuaciones de matemática 1 por los chicos de género femenino es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	2,95	0,002

Según la **TABLA XVI**, la primera hipótesis no puede ser rechazada, es decir la media de las puntuaciones de matemática1 es igual en Octavo año básico y en tercer año de bachillerato, para los chicos de género masculino

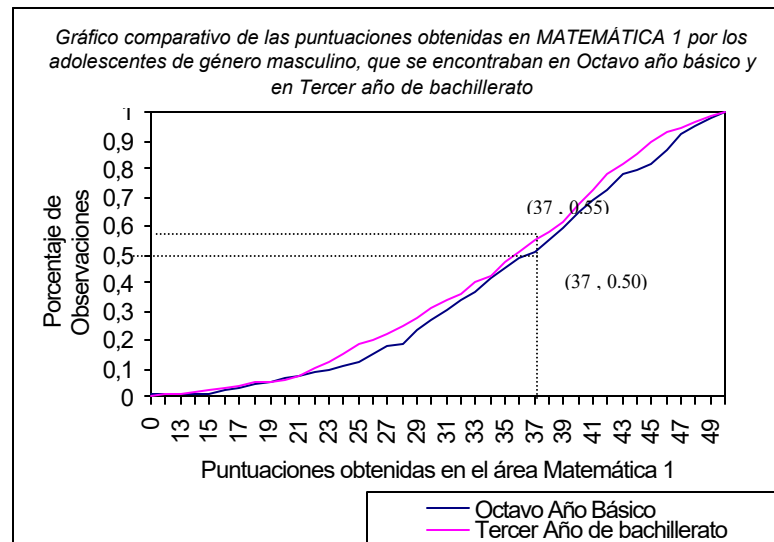
Existe evidencia estadística para rechazar la segunda hipótesis planteada, por lo tanto la media de las puntuaciones obtenidas por los chicos de género femenino en matemática 1, es diferente en ambos grupos de edades.

3.1.2.1 Comparación de la proporción de personas que sienten inclinación por matemática en los dos grupos de edades.

Se realiza un gráfico comparativo de las puntuaciones obtenidas por los estudiantes de género Masculino y de Femenino, que se encuentran tanto en Octavo año básico como en Tercer Año de Especialización.

En el grupo de personas de género masculino, es importante conocer el porcentaje de personas que tiene puntuaciones superiores a 37 puntos (mínimo puntaje que determina el gusto por la matemática en los adolescentes de este género), mientras que en el grupo de personas de género femenino, es importante conocer el porcentaje de personas con puntuaciones superiores a 30 puntos.

Gráfico 3.1



El 50% de los jóvenes en Octavo año tiene interés por la matemática, mientras que sólo un 45% en Tercer Año de especialización opina lo mismo. De una edad a otra, hay una disminución del 5% en la proporción de las personas que sienten inclinación por esta ciencia.

Hipótesis a comprobar

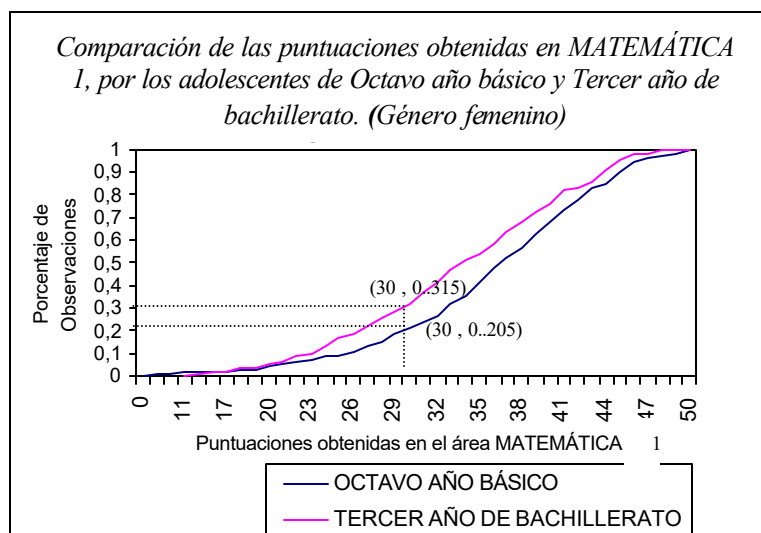
Nos interesa conocer si el cambio en la proporción de personas que siente interés por la matemática, de un curso a otro, es realmente significativo. (*Hipótesis de diferencia de proporciones*).

TABLA XVII

***Hipótesis de diferencia de proporciones con las
puntuaciones de matemática 1***

Hipótesis	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La proporción de personas de género masculino que sienten interés por matemática según las puntuaciones en el área etiquetada como MATEMATICA1 es igual en Octavo año y en tercero de bachillerato	1,2	0,230

El valor p es grande no se puede rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, considerando las puntuaciones obtenidas en “MATEMÁTICA1” la proporción de personas de género masculino que siente inclinación por la matemática es igual tanto en Octavo año básico como en Tercer año de Especialización

Gráfico 3.2

Como se observa en el **gráfico 3.2**, el 80% de las personas de género femenino en Octavo Año tiene inclinación por matemática, mientras que en el otro grupo investigado sólo es el 69%

Se puede observar una clara diferencia entre Octavo Año y tercer año de especialización, cuando se analiza el porcentaje de personas de género femenino que siente interés por matemática, la diferencia es del 11%.

Hipótesis a comprobar.

Nos interesa conocer si la disminución, que se obtuvo en la proporción de personas de género femenino que siente interés por matemática al pasar de un curso a otro es realmente significativa. (*Hipótesis de diferencia de proporciones*).

TABLA XVIII
Hipótesis de diferencia de proporciones con las puntuaciones en matemática 1 (género femenino)

Hipótesis	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La proporción de personas de género femenino que sienten interés por matemática según las puntuaciones en el área etiquetada como MATEMATICA1 es igual en Octavo año y en tercero de bachillerato	2,8	0,002

Según este resultado, existe evidencia estadística para concluir que la proporción de personas de género femenino que siente interés por la matemática es mayor al iniciar los primeros años de colegio (Octavo Año básico).

3.1.3 Análisis de la puntuaciones obtenidas en el conjunto de proposiciones que se encuentran en **Matemática2. (Octavo y Tercero bachillerato).**

En **Matemática 2** se encuentran 10 actividades relacionadas a la ciencia matemática, pero estas se refieren a juegos, dinámicas y otras habilidades en las que no se usan números ni cálculos.

Octavo año básico.(Género Masculino)

Se presenta en la siguiente tabla la estadísticas descriptiva, de las respuestas dadas por los adolescentes que se encuentran en Octavo Año Básico y que pertenecen al género masculino.

TABLA XIX

<i>Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática 2, por los adolescentes de género masculino que se encuentran en Octavo año básico</i>	
Número de observaciones	220
Mediana	38,5
Moda	35
Media	37,13
Desviación Estándar	8,93
Varianza	79,66

La puntuación media obtenida en el segundo conjunto de proposiciones relacionadas a la matemática, es de 37 puntos, el valor central es de 38, mientras que los datos se encuentran dispersos con respecto a la media en 8.93 puntos.

Octavo Año Básico (Género Femenino).

Se obtienen las medidas de tendencia central de las puntuaciones dadas por las personas de género femenino (Octavo Año Básico).

TABLA XX

<i>Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática 2, por los adolescentes de Género Femenino de Octavo año básico</i>	
Número de observaciones	258
Mediana	38,5
Moda	38
Media	37,4
Desviación Estándar	8,41
Varianza	70,75

La puntuación media obtenida en matemática 2, por las personas de Octavo Año Básico de género femenino, es de 37.4 puntos, el valor central es de 38.5

Tercer año de especialización. (Género masculino).

Se analiza también las puntuaciones obtenidas por los jóvenes que tienen entre 16 a 24 años de edad

TABLA XXI

<i>Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática 2, por los adolescentes de Género Masculino que se encuentran en Tercer año bachillerato</i>	
Número de observaciones	381
Mediana	37
Moda	38
Media	35,9
Desviación Estándar	7,98
Varianza	63,66

Los estudiantes de Tercer año de bachillerato de género masculino tienen una puntuación media en matemática2 de 35.9, mientras que el valor central es de 37 puntos.

Tercer año de especialización (género femenino)

TABLA XXII

<i>Análisis de las puntuaciones obtenidas en matemática 2, por los adolescentes de género femenino que se encuentran en tercer año de bachillerato</i>	
Número de observaciones	260
Mediana	37
Moda	40
Media	35,68
Desviación Estándar	7,29
Varianza	53,19

Los chicos de Tercer año de bachillerato de género femenino tienen una puntuación media en matemática 2 de 35.68, el valor central es de 37 puntos.

Comprobación de hipótesis acerca de diferencia de medias en las puntuaciones obtenidas en matemática2.

Se comprueba si las medias de las puntuaciones obtenidas en matemática 2 son iguales en ambos grupos de edades (Octavo básico y tercero bachillerato)

TABLA XXIII

Hipótesis de diferencia de las medias de las puntuaciones de matemática 2

Hipótesis planteadas	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La media obtenida en las puntuaciones de matemática 2 por los chicos de género masculino es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,7	0,088
Ho: La media obtenida en las puntuaciones de matemática 2 por los chicos de género femenino es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	2,95	0,0032

Se obtiene que la primera hipótesis se rechaza si se considera un nivel de significancia $\alpha=0.1$, pero si se considera un nivel de significancia ($\alpha=0.05$), la hipótesis no puede ser rechazada.

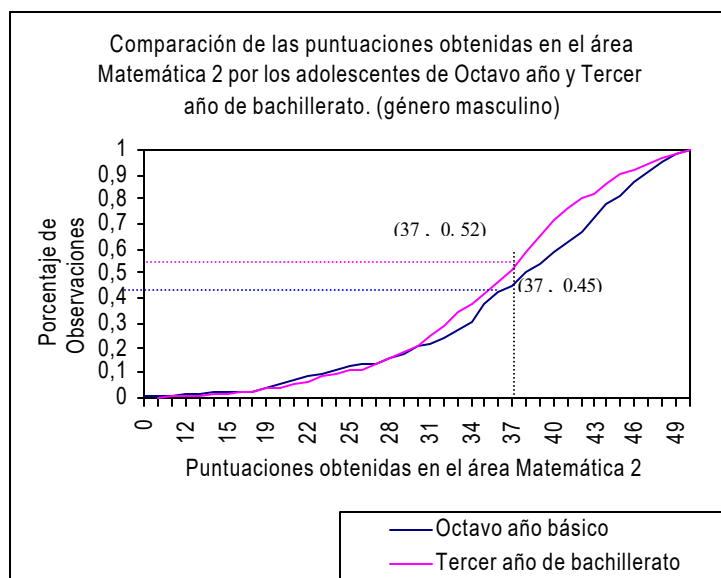
La segunda hipótesis presenta suficiente evidencia estadística para ser rechazada, las medias de las puntuaciones de matemática 2 son diferentes en los dos grupos de edades, cuando se analiza a los chicos de género femenino.

Para las puntuaciones obtenidas en “MATEMÁTICA 2” también se presentan gráficos comparativos entre Octavo Año Básico(10-15) años de edad y Tercer año de Especialización (16- 24 años) de edad.

3.1.3.1 Comparación de la proporción de adolescentes que siente interés por la matemática en Octavo y tercero, según *Matemática2*

Adolescentes de Genero Masculino.

Gráfico 3.3



En el **gráfico 3.3** se observa que el 55% de las personas de género masculino en Octavo Año básico siente interés por la matemática, mientras que en Tercer año de especialización sólo un 48% opina igual, se obtiene una disminución del 7% de un grupo a otro.

TABLA XXIV

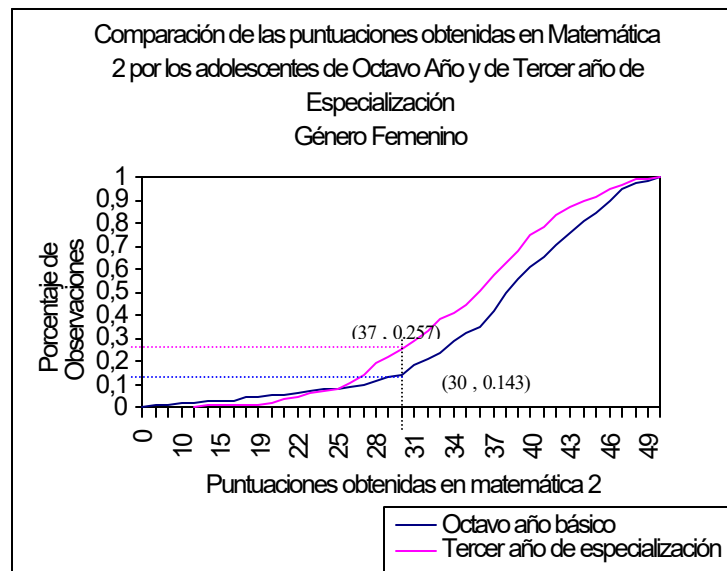
Hipótesis de diferencia de proporciones con las puntuaciones de matemática2. Género masculino

Hipótesis	Estadístico de prueba	Valor p
La proporción de personas que sienten inclinación por la matemática, según las puntuaciones obtenidas en MATEMÁTICA 2 es igual en octavo año básico y en tercer año de bachillerato	1,68	0,09

Los resultados que se presentan en la **TABLA XXIV**, permiten concluir que si escogemos un nivel de significancia ($\alpha=0.10$), entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir, se dice que la proporción de personas que sienten interés por la matemática es diferente en un curso

o en otro, mientras que con $(\alpha=0.05)$ no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada.

Gráfico 3.4



Según lo que se presenta en el *Gráfico 3.4*, es mayor el porcentaje de personas de género femenino que sienten interés por matemática en Octavo año básico (86%), que en tercer año de bachillerato (74%). El pensamiento de los adolescentes de género femenino de mayor edad difiere de los de menor edad.

TABLA XXV

Hipótesis de diferencia de proporciones con las puntuaciones de matemática2(género femenino)

Hipótesis	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La proporción de personas de género femenino que sienten interés por matemática según las puntuaciones en el área etiquetada como MATEMATICA2 es igual en Octavo año y en tercero de bachillerato	3,32	0,000

El resultado es el rechazo de la hipótesis planteada, debido a que el valor p obtenido es muy pequeño, la proporción de personas de género femenino que siente agrado por la matemática, según las puntuaciones dadas a Matemática2, es diferente si estas personas se encuentran en Octavo año básico o si están en Tercer año de bachillerato.

Con las puntuaciones en matemática1 y matemática2, se ha demostrado que la proporción de adolescentes que

siente interés por la matemática es diferente en un grupo y en otro, sólo si se trata de personas de género femenino.

3.1.4 Análisis del puntaje total obtenido en las 20 actividades relacionadas a matemática.

Se realiza el análisis de la suma de puntuaciones obtenidas en matemática 1 y en matemática2. En este caso la puntuación total aceptada como mínima para definir el agrado por esta ciencia, es 74 puntos y 60 puntos, para género masculino y femenino respectivamente.

Octavo Año Básico (Género Masculino).

TABLA XXVI

<i>Análisis de las puntuaciones totales de los dos conjuntos de proposiciones relacionadas a matemática. Adolescentes de género masculino de Octavo año básico</i>	
Número de observaciones	220
Mediana	74
Moda	74
Media	72,84
Desviación Estándar	17,18
Varianza	293,9

El promedio en el puntaje total obtenido en matemática por las personas de Octavo año de género masculino, es de 72.84 puntos, el valor central es de 74 puntos.

Octavo Año básico (Género Femenino.)

TABLA XXVII

Análisis de las puntuaciones totales de los dos conjuntos de proposiciones relacionadas a matemática. Octavo año básico. Género femenino

Número de observaciones	258
Mediana	75,5
Media	73,69
Moda	72
Desviación Estándar	15,19
Varianza	230,68

En los jóvenes de octavo año básico de género femenino, el promedio de la puntuación total en matemática es 73.69, aproximadamente 74 puntos, y el valor central es de 75.5 puntos

Tercer Año de Especialización (Género Masculino)

El análisis descriptivo de las puntuaciones obtenidas en este grupo de personas se resume en la tabla que se presenta a continuación:

TABLA XXVIII

(Tercero bachillerato-género masculino)

<i>Análisis de las puntuaciones totales obtenidas en las 20 actividades relacionadas a matemática. Adolescentes de género masculino en Tercer año de bachillerato.</i>	
Número de observaciones	381
Mediana	73
Moda	80
Media	70,74
Desviación Estándar	15,5
Varianza	242.72

Las personas de Tercer año de bachillerato de género masculino tiene como puntuación media en matemática 70.74 puntos , el valor central es 73 puntos.

TABLA XXIX

Análisis de las puntuaciones totales obtenidas en los dos conjuntos de actividades relacionadas a matemática. Tercer año de bachillerato (Femenino)

Número de observaciones	260
Mediana	71
Moda	74
Media	69,9
Desviación Estándar	13,81
Varianza	190,39

Los chicos de género femenino que se encuentran en tercer año de bachillerato tienen una puntuación media en matemática de 70 puntos.

Diferencia de medias en las puntuaciones totales (matemática 1 + matemática2) entre los dos grupos de edades

Se comprueba si la media de la puntuación total (matemática1 + matemática2) obtenida en octavo año básico es diferente a la que se obtiene en Tercer año de bachillerato, las hipótesis son:

TABLA XXX

**Hipótesis de diferencia de medias de puntuaciones totales.
(ambos géneros)**

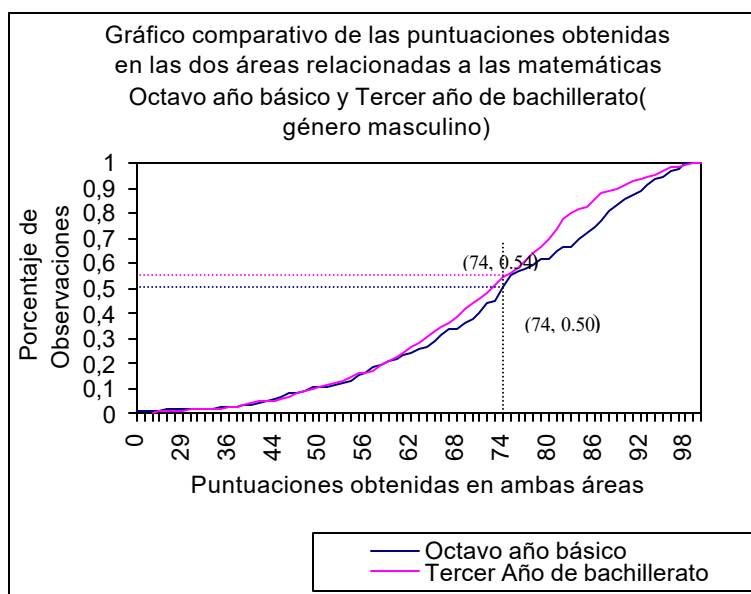
Hipótesis planteadas	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La media obtenida en puntuaciones totales(matemática 1 +matemática 2) por los chicos de género masculino es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,5	0,1336
Ho: La media obtenida en puntuaciones totales(matemática 1 +matemática 2) por los chicos de género femenino es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	2,98	0,0028

Se concluye con estos resultados: sólo en las personas de género femenino se cumple que la media de la puntuación total es diferente en ambos grupos de edades.

3.1.4.1 Comparación de la proporción de personas que siente interés por la matemática en ambos grupos de edades, según (matemática1 + matemática2)

Se realizan gráficos comparativos entre las puntuaciones obtenidas por los estudiantes de Octavo y de Tercer Curso, los mismos se muestran a continuación:

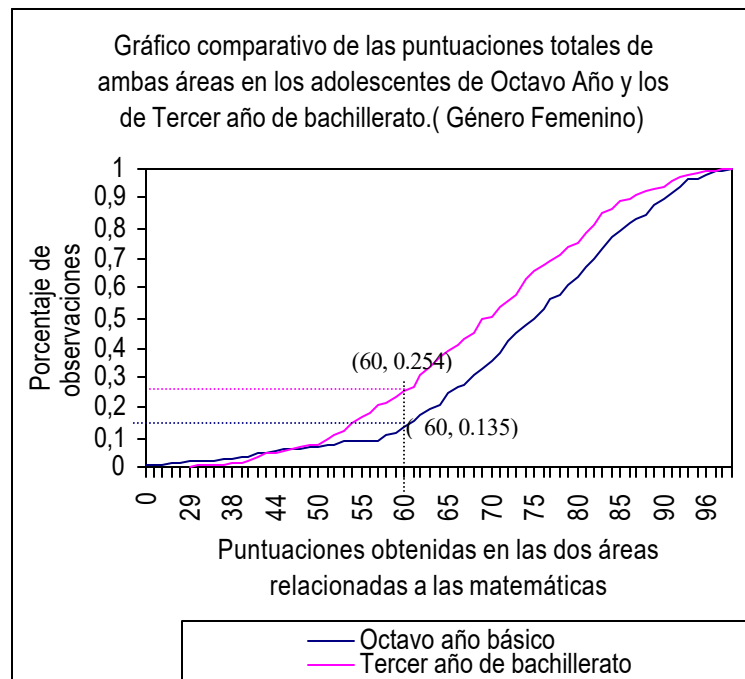
Gráfico 3.5



Considerando que las personas de género masculino con puntuaciones superiores a 74 sienten interés por la matemática, en Octavo Año básico el porcentaje es el 50%, frente a un 46% obtenido en Tercer Año de Especialización.

Para las personas de género femenino se realizó un análisis similar a través de un gráfico comparativo que se muestra a continuación.

Gráfico 3.6



Las personas de género femenino a quienes les agrada la matemática son todas aquellas que tengan una puntuación superior a 60 puntos. En octavo Año básico es el 87% y en Tercer año de Especialización disminuyó a 75%, una diferencia del 12%

Al analizar las puntuaciones totales de las dos conjuntos de proposiciones relacionadas a la matemática, se encuentra diferencias en el porcentaje de personas que tiene interés por la matemática en Octavo año Básico y Tercer año bachillerato, para ambos géneros.

Se realiza hipótesis de diferencia de proporciones entre los chicos de Octavo año y de Tercer año de bachillerato .

TABLA XXXI

Hipótesis de diferencia de proporciones .
(Puntuaciones totales)(ambos géneros)

Hipótesis	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La proporción de personas de género masculino que sienten interés por matemática según las puntuaciones en el total de ambas áreas relacionadas a MATEMÁTICA es igual en Octavo año y en tercero de bachillerato	0,96	0..336
Ho: La proporción de personas de género femenino que sienten interés por matemática según las puntuaciones en el total de ambas áreas relacionadas a la MATEMATICA es igual en Octavo año y en tercero de bachillerato	3,56	0,000

En la primera hipótesis el valor p encontrado se considera “grande”; por lo tanto, no hay evidencia estadística para rechazarla, la proporción de personas(género masculino), que sienten interés por matemática es igual en Octavo Básico y en Tercero de Bachillerato.

No sucede lo mismo con los adolescentes de género femenino (segunda hipótesis), en este grupo, la proporción de personas que sienten agrado por la

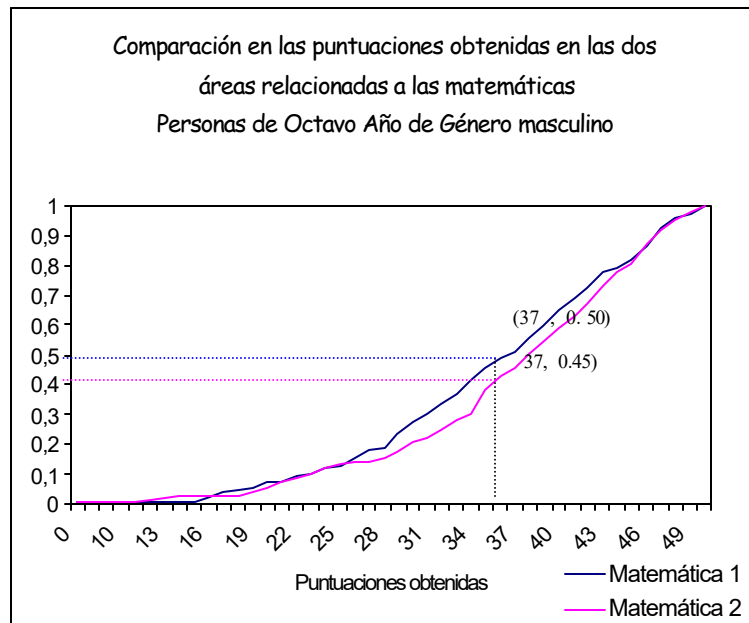
matemática presenta un cambio significativo desde el Octavo Año básico hasta el Tercer año de Especialización.

3.1.5 Comparación de los dos conjuntos de proposiciones que se relacionan con matemática.

Con esta comparación se busca determinar si existe diferencia entre las puntuaciones que se obtengan en ambos conjuntos de actividades.

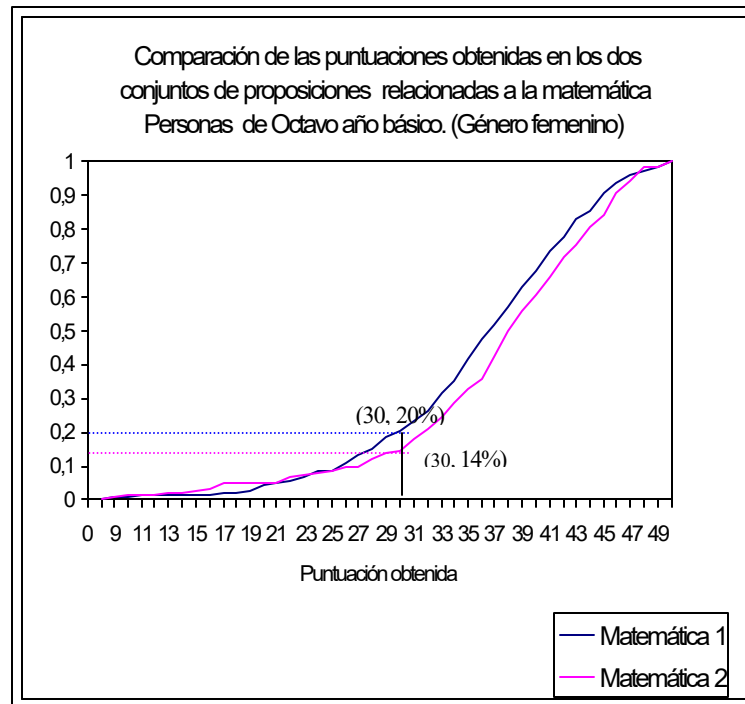
A continuación se muestran gráficos comparativos para las personas de género masculino y femenino que se encuentran tanto en Octavo año básico y en tercer año de bachillerato.

Octavo año básico. G. Masculino
Gráfico 3.7



Como se puede apreciar en el gráfico, el porcentaje de personas que tiene interés por matemática es superior en Matemática 2 (55%), que en Matemática 1 (50%), se obtuvo una diferencia del 5% entre un área y otra.

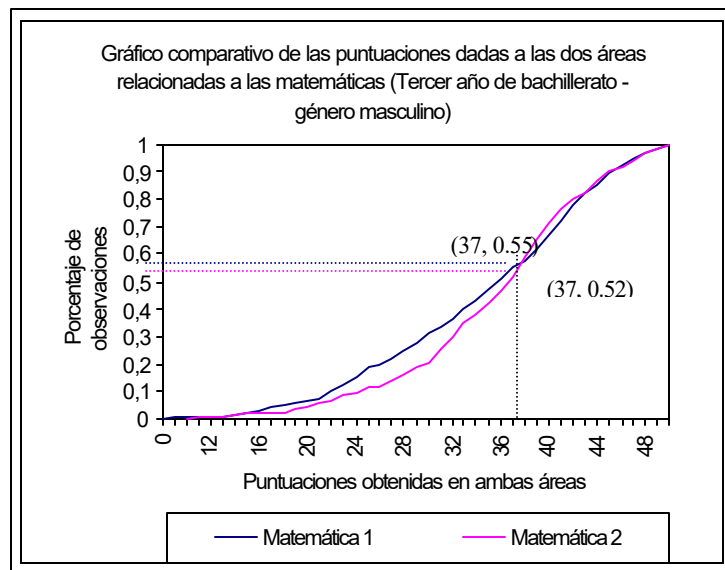
Gráfico 3.8



Existe un mayor porcentaje de personas que sienten interés por las actividades que se encuentran en Matemática 2 (86%)

Los gráficos comparativos anteriores se realizaron también para las personas entrevistadas en Tercer año de bachillerato, los mismos que se presentan a continuación :

Tercer año de especialización
Gráfico 3.9

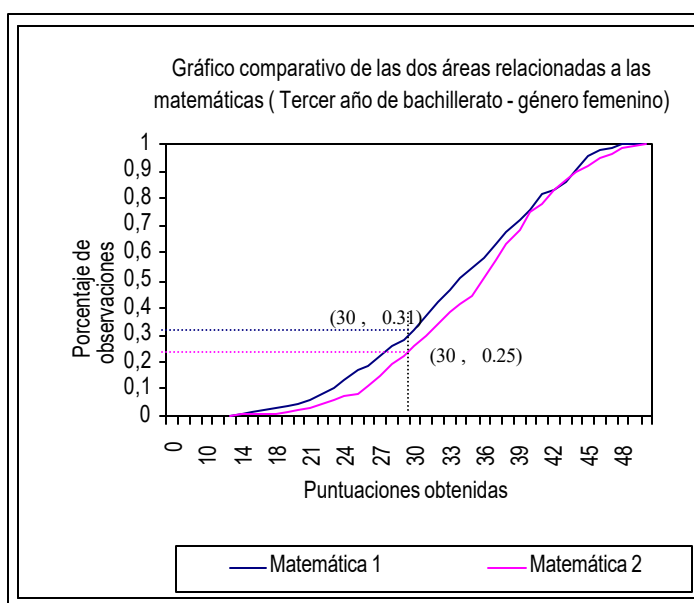


El porcentaje de personas de género masculino, cuyas edades están entre 16 a 24 años, que siente agrado por la matemática es del 48% según matemática1, mientras que según las puntuaciones obtenidas en Matemática 2 se obtiene un porcentaje del 55%. Una diferencia del 7% entre un área y otra.

Ahora se presenta el gráfico comparativo de las puntuaciones dadas, por los adolescentes de género femenino en tercer año de bachillerato, a los dos conjuntos de proposiciones que se relacionan con matemática

Tercer año de Especialización. Género Femenino

Gráfico 3.10



Los adolescentes de Tercer Año de Especialización de género femenino les agrada más las actividades que se encuentran en Matemática², el porcentaje es de 75% , frente al 69% de personas que tiene inclinación por la matemática según las puntuaciones obtenidas en Matemática 1.

Comprobación de hipótesis de diferencia de medias entre los dos conjuntos de proposiciones relacionadas a matemática

Se investiga si las medias obtenidas en las puntuaciones de matemática 1 y matemática 2 son diferentes, se realizaron hipótesis para chicos de género masculino y femenino, que se encontraban en Octavo año básico y en Tercero de bachillerato.

En la TABLA **XXXII** se presentan las hipótesis planteadas con los resultados respectivos:

TABLA XXXII

Hipótesis planteadas	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La media de las puntuaciones obtenidas por los chicos de género masculino de Octavo año básico es igual en MATEMATICA 1 y en MATEMATICA 2	1,34	0,18
Ho: La media de las puntuaciones obtenidas por los chicos de género femenino de Octavo año básico es igual en MATEMATICA 1 y en MATEMATICA 2	1,63	0,102
Ho: La media de las puntuaciones obtenidas por los chicos de género masculino de Tercer año de bachillerato es igual en MATEMATICA 1 y en MATEMATICA 2	1,87	0,0614
Ho: La media de las puntuaciones obtenidas por los chicos de género femenino de Tercer año de bachillerato es igual en MATEMATICA 1 y en MATEMATICA 2	2,2	0,0278

Las dos primeras hipótesis no pueden ser rechazadas, existe evidencia estadística para rechazar la última hipótesis, mientras que la tercera hipótesis se rechaza si se considera un nivel de significancia ($\alpha=0.10$)

Hipótesis de diferencia de proporciones

Se realiza hipótesis para indicar si la proporción de personas de género masculino y femenino, que tienen inclinación por la matemática, es igual en matemática1 y en matemática2

TABLA XXXIII

Hipótesis	Estadístico de Prueba	Valor p
Ho:La proporción de personas de género masculino en octavo año a quienes les gusta la matemática es igual en el área etiquetada como Matemática1 y en el área etiquetada como Matemática2	1,05	0,2938
Ho:La proporción de personas de género femenino en Octavo año a quienes les gusta la matemática es igual en el área etiquetada como Matemática1 y en el área etiquetada como Matemática2	1,81	0,0704
Ho:La proporción de personas de género masculino en tercer año bachillerato a quienes les gusta la matemática es igual en el área etiquetada como Matemática1 y en el área etiquetada como Matemática2	0,86	0,3898
Ho:La proporción de personas de género femenino en Tercer año bachillerato a quienes les gusta la matemática es igual en el área etiquetada como Matemática1 y en el área etiquetada como Matemática2	0,62	0,5352

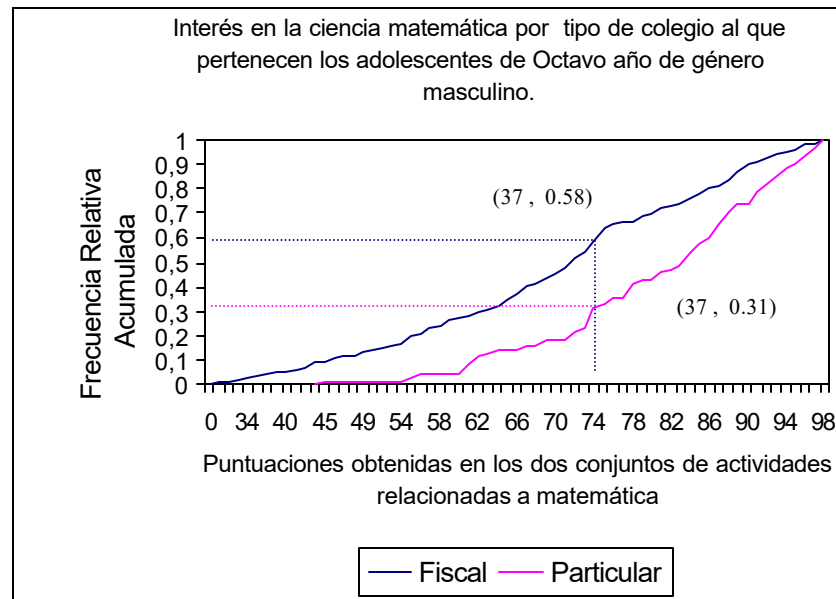
En la segunda hipótesis se obtiene un valor p de 0.0704, entonces se puede rechazar esta hipótesis si se considera un nivel de significancia del 0.1. En las otras tres hipótesis, se presentan valores p muy grandes, por lo tanto no existe evidencia estadística para rechazarlas.

3.1.6 Inclinación por la ciencia matemática según el tipo de colegio

Como anteriormente se comprobó que para descubrir el interés por la matemática se podía utilizar tanto MATEMÁTICA1, MATEMATICA2 y el puntaje total obtenido en la suma de ambas, se utiliza para este y los análisis posteriores sólo la suma de las puntuaciones,

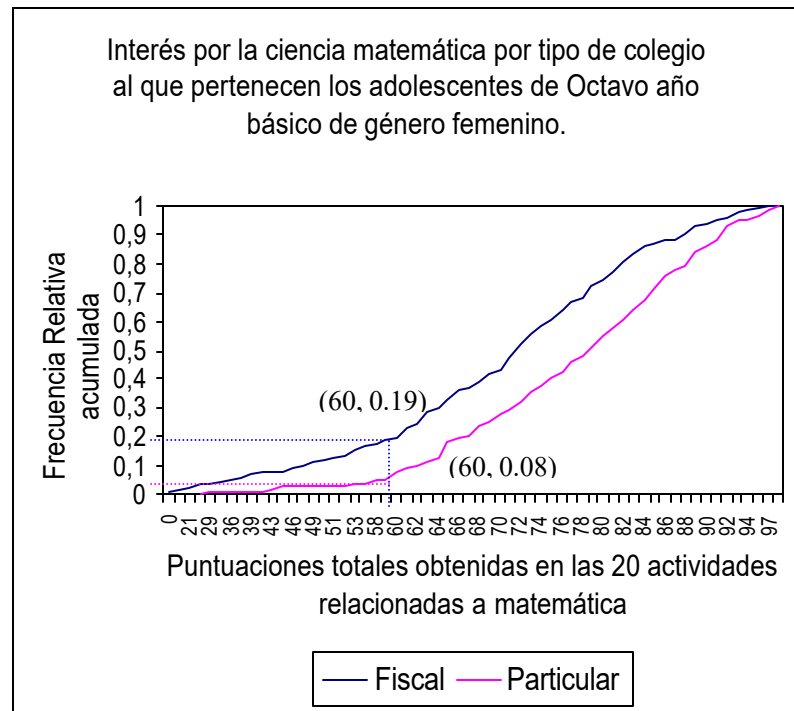
En este caso se probará si existe diferencia en el porcentaje de personas que siente agrado por la matemática entre colegios Fiscales y particulares.

Octavo año básico
Gráfico 3.11



Según el **gráfico 3.11** en los adolescentes de Octavo Año básico de género masculino el porcentaje que siente interés por la matemática es mayor en los colegios Particulares(69%), que en los colegios Fiscales(42%)

Gráfico 3.12



En el gráfico se observa que en Octavo año (género femenino) es mayor el porcentaje de interés, en los colegios Particulares(92%) que en los colegios fiscales(81%)

Se comprueba si las diferencias en el porcentaje que siente interés por matemática es significativamente diferente en colegios particulares y fiscales.

TABLAXXXIV

Hipótesis de diferencia de proporción de chicos que sienten interés por matemática en los colegios Particulares y fiscales Octavo año básico (Género masculino)

Hipótesis planteadas	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La proporción de personas de género masculino en Octavo año básico que sienten agrado por la matemática, según puntuaciones totales de las 20 actividades relacionadas a matemática, es igual en los colegios particulares y fiscales	4,5	0,00
Ho: La proporción de personas de género femenino en Octavo año básico que sienten agrado por la matemática, según puntuaciones totales de las 20 actividades relacionadas a matemática, es igual en los colegios particulares y fiscales	4,61	0,00

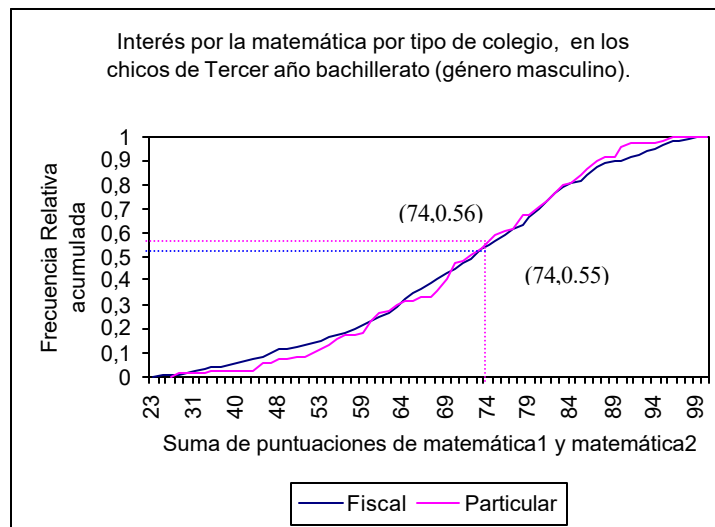
Los valores p obtenidos en estas hipótesis son pequeños, entonces existe evidencia estadística para rechazarlas.

Se concluye que la proporción de adolescentes de Octavo año que siente inclinación hacia la matemática, es mayor en los colegios Particulares que en los Colegios Fiscales (en ambos géneros).

Tercer Año De Bachillerato.(Género Masculino)

Utilizando la suma de las puntuaciones (Matemática1+ Matemática2), se realizan gráficos comparativos entre las puntuaciones que dieron los chicos de colegios particulares y de colegios fiscales, para comprobar luego, si existían diferencias entre estos dos grupos.

Gráfico 3.13

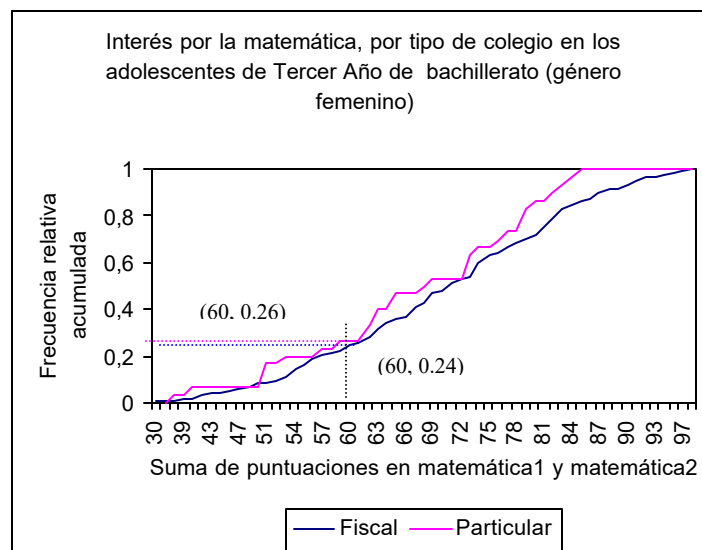


El porcentaje de chicos de género masculino en Tercer año de Especialización que les agrada la matemática no es muy diferente en colegios Particulares (44%) y en los Colegios fiscales (45%).

Tercer año de bachillerato (Género femenino).

Las puntuaciones obtenidas por las chicas de tercero de bachillerato en los colegios particulares y en los colegios fiscales se muestran en el gráfico comparativo siguiente:

Gráfico 3.14



Se observa que el porcentaje de adolescentes de Tercer año de bachillerato que tiene inclinación por la matemática en los colegios Particulares y en colegios Fiscales es diferente sólo en un 2%. Una diferencia muy pequeña.

TABLA XXXV
Hipótesis de diferencia de proporción de personas que sienten interés por la matemática según el tipo de colegio

Hipótesis planteadas	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La proporción de personas de género masculino en Tercer año de bachillerato que sienten agrado por la matemática, según puntuaciones totales de las 20 actividades relacionadas a matemática, es igual en los colegios particulares y fiscales	0,16	0.88
Ho: La proporción de personas de género femenino en Tercer año de bachillerato que sienten agrado por la matemática, según puntuaciones totales de las 20 actividades relacionadas a matemática, es igual en los colegios particulares y fiscales	0,25	0.8

Como se observa en la **TABLA XXXV**, los resultados obtenidos en los adolescentes de Tercer año de bachillerato, son totalmente diferentes a los obtenidos en octavo año básico.

Para los chicos de cursos superiores(Tercer año de bachillerato), todas las hipótesis planteadas no son rechazadas debido a que los valores “p” obtenidos son muy grandes; entonces, la proporción de personas, de género masculino y femenino, que siente inclinación por la matemática, es igual en colegios particulares y fiscales

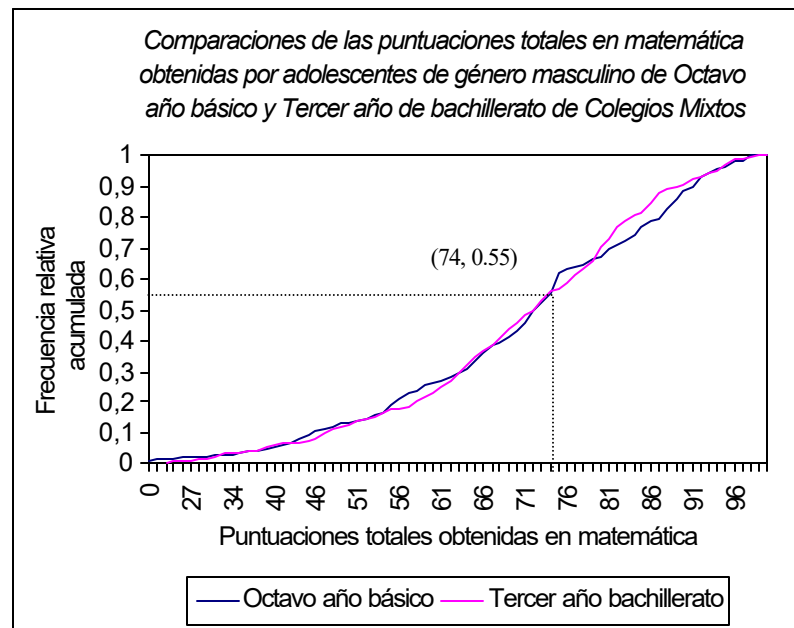
3.1.7 Comparación del interés por la matemática en los adolescentes de colegios mixtos.

Considerando la suma de puntuaciones obtenidas en Matemática1 y Matemática 2, se analizó el interés por la ciencia matemática en los adolescentes de colegios mixtos.

Los resultados se presentan en gráficos comparativos, y se analiza por separado a los adolescentes de género masculino y femenino.

Gráfico 3.15

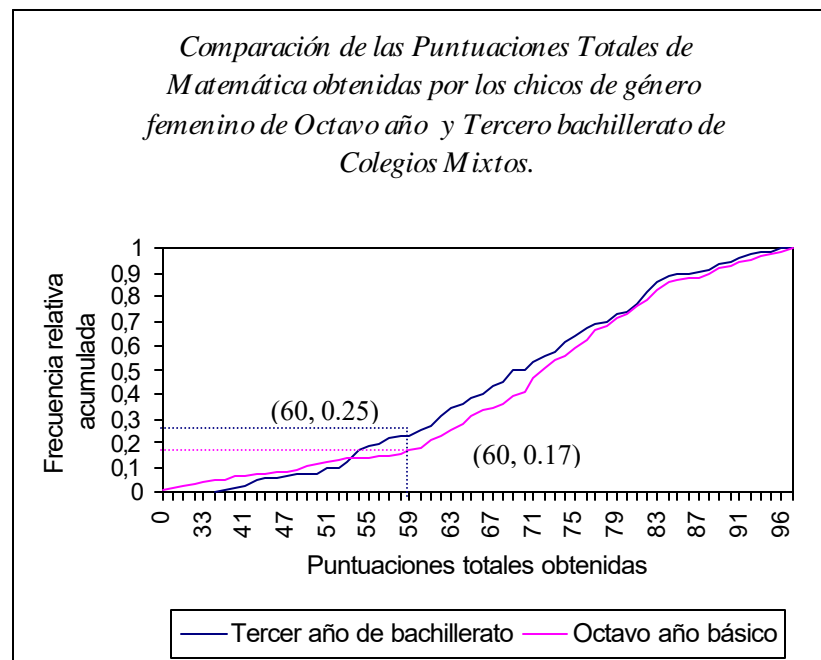
Comparación de las puntuaciones totales obtenidas por los adolescentes de Género masculino. Colegios Mixtos



En los adolescentes de género masculino no se obtiene diferencia en la proporción de personas que sienten interés por la matemática tanto en Octavo año básico como en Tercer año de bachillerato

Gráfico 3.16

Comparación de las puntuaciones totales obtenidas por los adolescentes de Género femenino. Colegios Mixtos



En los colegios mixtos el interés por la matemática es mayor en los adolescentes de Octavo año básico (83%), en Tercer año de bachillerato se reduce a un 75% de adolescentes.

Se comprueba si esta diferencia del 8% es estadísticamente significativa, y se obtiene lo siguiente:

TABLA XXXVI

Hipótesis de diferencia de proporción de adolescentes que siente interés por la matemática en Octavo año básico y en tercer año de bachillerato(género femenino).Colegios Mixtos

Hipótesis nula	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: En los colegios mixtos la proporción de personas de género femenino que sienten interés por la matemática es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,67	0,095

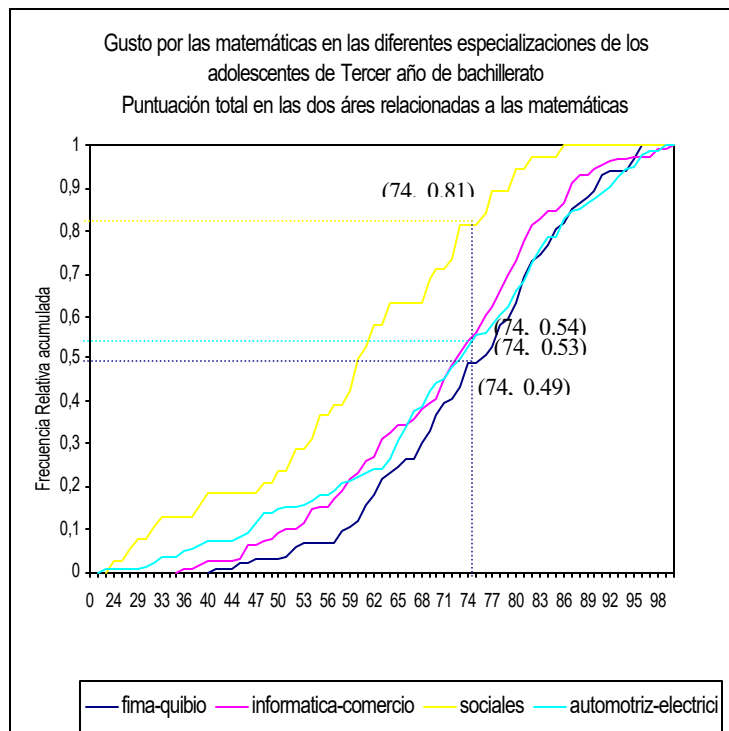
Para esta prueba estadística se obtuvo un valor $p = 0.095$, significa, que si se toma como referencia un nivel de significancia de 0.1, entonces se rechaza la hipótesis.

3.1.8 Comparación entre las diferentes especializaciones según el puntaje total obtenido en matemática.

(Género masculino)

En el gráfico 3.19 se muestran ciertas diferencias en la proporción de personas que sienten agrado por la matemática de acuerdo a la especialización de los adolescentes. El 51% de los chicos de especialización Fima-Quibio, 46.12% de Comercio e Informática, 47.3% de Automotriz –Electricidad y el 19% de especialización Sociales, siente agrado por la matemática.

Gráfico 3.19

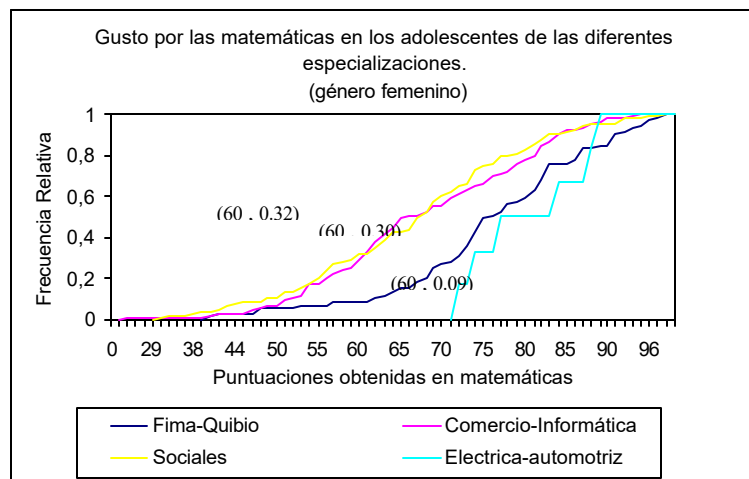


A partir de los resultados de la **tabla XXXVII** se dice que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis que la proporción de personas que siente interés por matemática es igual en las especializaciones Fima-Quibio y en la especialización de SOCIALES.

Género femenino.

A partir del gráfico 3.20 se obtiene: en la especialización de Fima-Quibio el 91% de personas de género femenino tiene interés por la matemática, en la especialización de Comercio e Informática es el 70% , mientras que en Sociales es el 68%. En las otras especializaciones(ELECTRICIDAD-AUTOMOTRIZ) se obtuvo que es el 100% de mujeres, pero cabe resaltar que en estas especializaciones, sólo el 4% de las persona entrevistadas eran de género femenino.

Gráfico 3.20



Las hipótesis planteadas para el género masculino y femenino son las siguientes:

TABLA XXXVII

Hipótesis de diferencia de proporción de adolescentes que sienten interés por la matemática entre especializaciones

Hipótesis	Estadístico de Prueba	Valor p
Ho:La proporción de personas de género masculino a quienes les gusta la matemática, es igual en la especialización Fima-Quibio y en la especialización Comercio-Informática	0,61	0,548
Ho:La proporción de personas de género masculino a quienes les gusta la matemática es igual en la especialización Fima-Quibio y en la especialización Aumotriz-Electricidad	0,497	0,624
Ho:La proporción de personas de género masculino a quienes les gusta la matemática es igual en la especialización Fima-Quibio y en la especialización Sociales	5,42	0,000
Ho:La proporción de personas de género femenino a quienes les gusta la matemática, es igual en la especialización Sociales y en la especialización Comercio-Informática	0,26	0,359
Ho:La proporción de personas de género masculino a quienes les gusta la matemática es igual en la especialización Fima-Quibio y en la especialización Aumotriz-Electricidad	0,7427	0,229
Ho:La proporción de personas de género masculino a quienes les gusta la matemática es igual en la especialización (Fima-Quibio) y en la especialización (Sociales)	3,33	0,00

Existe evidencia estadística para rechazar sólo la tercera y sexta hipótesis que se plantea.

3.1.9 Comprobación de supuestos para las hipótesis planteadas anteriormente

En las hipótesis de diferencia de medias entre dos poblaciones y en las de diferencia de proporciones que se plantearon anteriormente se realiza algunos supuestos

1. Se supuso que los datos de la muestra proceden de una población con distribución normal.
2. Los estimadores: de media, de proporción, diferencia de medias y de diferencia de proporciones tienen distribución de probabilidad que son aproximadamente normales para muestras grandes, esto está justificado según lo que expresa el Teorema del Límite Central.
3. Se analiza dos poblaciones cuyas varianzas (σ^2) son desconocidas, pero se tiene dos muestras suficientemente grandes, entonces las varianzas de las muestras (s^2), ofrece estimaciones aproximadas de los correspondientes parámetros poblacionales σ^2 .

4. Finalmente para utilizar correctamente el estadístico de prueba en las hipótesis de diferencias de proporciones, se comprueba si las varianzas poblacionales son diferentes, esto se realiza mediante pruebas estadísticas a continuación presentadas.

TABLA XXXVIII

Hipótesis	Estadístico de prueba	Valor p
La variabilidad en las puntuaciones dadas por los adolescentes de género masculino en MATEMATICA 1 es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,047	0,00
La variabilidad en las puntuaciones dadas por los adolescentes de género femenino en MATEMATICA 1 es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,048	0,00
La variabilidad en las puntuaciones dadas por los adolescentes de género masculino en MATEMATICA 2 es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,28	0,00
La variabilidad en las puntuaciones dadas por los adolescentes de género femenino en MATEMATICA 2 es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,33	0,00
La variabilidad en la suma de puntuaciones de las 20 actividades relacionadas a la matemática en adolescentes de género masculino es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,21	0,00
La variabilidad en la suma de puntuaciones de las 20 actividades relacionadas a la matemática en adolescentes de género femenino es igual en Octavo año básico y en Tercer año de bachillerato	1,75	0,00

Todas las hipótesis que se plantean sobre variabilidad entre poblaciones presentan suficiente evidencia estadística para ser rechazadas, se comprueba entonces en cada caso específico que las varianzas entre las poblaciones son diferentes.

3.1.10 Análisis de cada una de las 20 actividades relacionadas a la ciencia matemática. Adolescentes de octavo año básico

Análisis descriptivo de las primeras 10 actividades

(matemática 1)

Se analiza cada una de las actividades que se encuentran en Matemática1 y en Matemática2, para conocer las actividades relacionadas a la matemática que son de mayor agrado y aquellas que no son del agrado de los estudiantes.

Cada una de las 20 actividades tiene una calificación del 1 al 5, el valor de (0) representa que la actividad no obtuvo contestación.

TABLA XXXIX

Análisis descriptivo de las 10 primeras actividades que se relacionan a la matemática (Octavo Año básico).

Primeras 10 actividades (MATEMATICA 1)	Media	Moda	Percentiles		
			25	50	75
V3. Resolver rompecabezas físicos y numéricos	3,79	5	3	4	5
V8. Encontrar la solución a problemas reales e imaginarios	3,59	5	3	4	5
V17. Resolver problemas difíciles	3,5	5	2	4	5
V25. Calcular el área del terreno de tu casa	2,95	5	2	3	4
V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez	3,38	5	2	4	5
V38. Jugar ajedrez o damas	3,64	5	2	4	5
V46. Utilizar y conocer fórmulas para obtener resultados	3,58	5	2	4	5
V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático	1,49	5	3	4	5
V57. Buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto	1,35	5	3	5	5
V69. Organizar tus tareas escolares	1,48	5	3	5	5

Se puede observar que para las 10 primeras actividades la moda (valor que más se repite) es de 5 (actividad agrada mucho)

Para facilidad de análisis, la puntuación (1 y 2) que representan al total y parcial desagrado se etiquetan como “desagrado por la actividad”, así mismo las puntuaciones (4 y 5) que representan parcial y total agrado se colocan en un sólo grupo etiquetado como “actividad agrada”, la puntuación 3 representa “indiferencia”; por lo tanto no se agrupa .

V3.-Resolver rompecabezas físicos y numéricos.

EL 69.6% de las personas en Octavo año básico tiene agrado por esta actividad, es lo que se observa en la **Tabla XL**

TABLA XL

Adolescentes de Octavo año Básico		
Resolver Rompecabezas físicos y numéricos (V3)		
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No contesta	17	0,036
Actividad desagrada	92	0,192
Actividad es Indiferente	36	0,075
Actividad agrada	333	0,697
Total	478	1

V8.-Encontrar la solución a problemas reales e imaginarios.

TABLA XLI

(Octavo año Básico)			
(V8)Encontrar la solución a problemas reales e imaginarios			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	10	0,02	0,02
Actividad desagrada	104	0,22	0,24
Actividad es indiferente	79	0,17	0,40
Actividad agrada	285	0,60	1,00
Total	478	1,00	

Esta actividad también es aceptada por un gran porcentaje de adolescentes de Octavo Año(60%)

V17.- Resolver problemas difíciles.

TABLA XLII

(Octavo año Básico)			
(V17)Resolver problemas difíciles			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	14	0,03	0,03
Actividad desagrada	113	0,24	0,27
Actividad es indiferente	67	0,14	0,41
Actividad agrada	284	0,59	1,00
Total	478	1,00	

Al 59% de las personas de Octavo Año Básico le agrada realizar esta actividad.

V25.-Calcular el área del terreno de tu casa.

En la tabla que se presenta a continuación se tiene un resumen de los resultados obtenidos en esta variable

TABLA XLIII

(Octavo año Básico)			
(v25) Calcular el área del terreno de tu casa			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	17	0,04	0,04
Actividad desagrada	173	0,36	0,40
Actividad es indiferente	93	0,19	0,59
Actividad agrada	195	0,41	1,00
Total	478	1,00	

Esta actividad es de menor agrado para los adolescentes, el 55% de las personas declara indiferencia y desagrado por esta actividad

V.29 Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez.

TABLA XLIV

(Octavo año Básico)			
(v29) Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	10	0,02	0,02
Actividad desagrada	126	0,26	0,29
Indiferente	79	0,17	0,45
Actividad agrada	263	0,55	1
Total	478	1	

El 55% de las personas de octavo año tiene inclinación por esta actividad.

V.38 Jugar ajedrez o damas

El 64% de las personas prefieren la opciones (Agrada y agrada Mucho), que se agrupa sólo como actividad agrada.

TABLA XLV

(Octavo año Básico)			
(v38) Jugar ajedrez o damas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	15	0,03	0,03
Actividad desagrada	107	0,22	0,26
Actividad es indiferente	50	0,10	0,36
Actividad agrada	306	0,64	1,00
Total	478	1,00	

Cada 64 de cada 100 personas le agrada “Jugar ajedrez o damas”.

V46.-Utilizar y conocer fórmulas (expresiones matemáticas) para obtener resultados.

TABLA XLVI

(Octavo año Básico)			
(v46) Utilizar, conocer fórmulas y expresiones matemáticas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	13	0,03	0,03
Actividad desagrada	107	0,22	0,25
Actividad es indiferente	60	0,13	0,38
Actividad agrada	298	0,62	1,00
Total	478	1,00	

La probabilidad de que a una persona le agrade “utilizar y conocer fórmulas” es 0.62.

V.50.- Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático.

En la siguiente tabla de frecuencias se presentan el número de observaciones para cada una de las respuestas o puntuaciones

TABLA XLVII

(Octavo año Básico)			
(v50) Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	11	0,02	0,02
Actividad desagrada	98	0,21	0,23
Actividad es indiferente	54	0,11	0,34
Actividad agrada	315	0,66	1,00
Total	478	1,00	

Esta actividad también es del agrado de un gran porcentaje de personas (66%).

V. 57 Buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto.

Las respuestas de los chicos en edades comprendidas entre 10 y 15 años de edad se resumen en la siguiente tabla de frecuencias:

TABLA XLVIII

(Octavo año Básico)			
(V57) Buscar la salida para alguien que este dentro de un laberinto			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	10	0,02	0,02
Actividad desagrada	65	0,14	0,16
Actividad es indiferente	46	0,10	0,25
Actividad agrada	357	0,75	1,00
Total	478	1,00	

La probabilidad de encontrar en Octavo año básico a una persona que sienta agrado por esta actividad es de 0.75

V.69. Organizar tus tareas escolares.

Se realiza una tabla de frecuencias con el número de observaciones.

TABLA XLIX

(Octavo año Básico)			
(v69) Organizar y planificar tus tareas escolares			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	21	0,04	0,04
Actividad desagrada	56	0,12	0,16
Actividad es indiferente	49	0,10	0,26
Actividad agrada	352	0,74	1,00
Total	478	1,00	

La probabilidad que una persona de Octavo año básico sienta agrado por esta actividad es 0.74

Análisis descriptivo de las 10 últimas actividades

(Matemática 2)

El análisis descriptivo de las 10 últimas actividades relacionadas a la matemática que fueron aplicadas a los adolescentes de Octavo año básico es el que sigue a continuación:

TABLA L

Análisis descriptivo de las 10 últimas actividades relacionadas a la matemática (Octavo año básico)					
Últimas 10 actividades (MATEMATICA 2)	Media	Moda	Percentiles		
			25	50	75
V6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective	3,71	5	3	4	5
V11. Recibir un microscopio como regalo	3,9	5	3	5	5
V24. Agrupar figuras y formas de acuerdo a semejanzas o diferencias	3,01	3	2	3	4
V31. Construir figuras geométricas	3,73	5	3	4	5
V35. Observar el movimiento de las estrellas	4,06	5	3	5	5
V42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar	3,8	5	3	4	5
V45. Buscar la mejor forma de ganar un juego	4,13	5	4	5	5
V53. Estudiar el cambio del tiempo y sus causas	1,57	5	2	4	5
V63. Realizar experimentos en clase o en casa	1,63	5	3	5	5
V66. Descubrir como están hechas las cosas	1,53	5	3	5	5

Se obtuvo que para estas últimas 10 actividades relacionadas a la matemática, el valor o puntuación que más se repite en nueve de ellas, es de 5 (actividad agrada mucho a los adolescentes), en la actividad V24. Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas o diferencias se obtuvo que el valor que más se repite es de 3 (Indiferente)

V6.-Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective.

TABLA LI

<i>(Octavo año Básico)</i>			
(V6) Tratar de Resolver un misterio como si fueras un detective			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	15	0,03	0,03
Actividad desagrada	101	0,21	0,24
Actividad es indiferente	45	0,09	0,34
Actividad agrada	317	0,66	1,00
Total	478	1,00	

Esta actividad agrada al 66% de los adolescentes de Octavo año básico.

V11.-Recibir un microscopio como regalo.

Esta actividad nos indica el interés de los adolescentes por utilizar instrumentos que ayuden a descubrir o explorar

TABLA LII

(Octavo año Básico)

(V11) Recibir un microscopio como regalo

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	14	0,03	0,03
Actividad desagrada	81	0,17	0,20
Actividad es indiferente	45	0,09	0,29
Actividad agrada	338	0,71	1,00
Total	478	1,00	

La probabilidad de encontrar en octavo año personas que sientan agrado por esta actividad es 0.71

V24.-Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias

TABLA LIII

(Octavo año Básico)

(V24) Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas o diferencias

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	18	0,04	0,04
Actividad desagrada	153	0,32	0,36
Actividad es indiferente	105	0,22	0,58
Actividad agrada	202	0,42	1,00
Total	478	1,00	

Los adolescentes muestran indiferencia y desagrado por esta actividad, el 54% de las personas da su respuesta en estas dos opciones

V31.- Construir figuras geométricas.

TABLA LIV

(Octavo año Básico)			
(v31) Construir figuras geométricas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	10	0,02	0,02
Actividad desagrada	99	0,21	0,23
Actividad es indiferente	48	0,10	0,33
Actividad agrada	321	0,67	1,00
Total	478	1,00	

A los chicos esta actividad les agrada , el 67% de las personas entrevistadas opinan de esta manera

V35.-Observar el movimiento de las estrellas.

TABLA LV

(Octavo año Básico)			
(v35) Observar el movimiento de las estrellas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	10	0,02	0,02
Actividad desagrada	66	0,14	0,16
Actividad es indiferente	46	0,10	0,26
Actividad agrada	356	0,74	1,00
Total	478	1,00	

Se demuestra que el porcentaje de personas a quienes les agrada esta actividad es el 74%

V42.-Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar.

Esta actividad indica el interés de los adolescentes por la optimización

TABLA LVI

<i>(Octavo año básico)</i>			
(v42) Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	12	0,03	0,03
Actividad desagrada	80	0,17	0,19
Actividad es indiferente	63	0,13	0,32
Actividad agrada	323	0,68	1,00
Total	478	1,00	

El porcentaje de personas que siente agrado por esta actividad en Octavo año básico, es el 68%

V45.-Buscar la mejor forma de ganar un juego

TABLA LVII

<i>(Octavo año Básico)</i>			
(v45)Buscar la mejor forma de ganar un juego			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	16	0,03	0,03
Actividad desagrada	46	0,10	0,13
Actividad es indiferente	43	0,09	0,22
Actividad agrada	373	0,78	1,00
Total	478	1,00	

Buscar la mejor forma de ganar un juego es la actividad que más agrada a los adolescentes de Octavo año básico, así lo demuestra un alto porcentaje (78%).

V53.-Estudiar el cambio del tiempo y sus causas

TABLA LVIII

(Octavo año Básico)			
(v53)Estudiar los cambios del tiempo y sus causas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	20	0,04	0,04
Actividad desagrada	133	0,28	0,32
Actividad es indiferente	77	0,16	0,48
Actividad agrada	248	0,52	1,00
Total	478	1,00	

Se obtuvo que al 52% de las personas en Octavo año le agrada esta actividad, pero no se debe dejar de considerar y prestar atención que hay un porcentaje de personas (28%) y (16%), a quienes no le agrada esta actividad o simplemente le es indiferente.

V63.- Realizar experimentos en clase o en casa.**TABLA LIX**

<i>(Octavo año Básico)</i>			
(v63) Realizar experimentos en clase o en casa			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	31	0,06	0,06
Actividad desagrada	68	0,14	0,21
Actividad es indiferente	43	0,09	0,30
Actividad agrada	336	0,70	1,00
Total	478	1,00	

Esta actividad es de agrado del 70% de los adolescentes en Octavo año.

V66.- Descubrir como están hechas las cosas.**TABLA LX**

<i>(Octavo año Básico)</i>			
(v66) Descubrir como están hechas las cosas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	24	0,05	0,05
Actividad desagrada	66	0,14	0,19
Actividad es indiferente	52	0,11	0,30
Actividad agrada	336	0,70	1,00
Total	478	1,00	

Al 70% de chicos de Octavo le gusta esta actividad, el porcentaje de personas que gusta ser curiosos y descubrir nuevas cosas es alto.

3.1.11 Análisis de cada una de las 20 actividades. Adolescentes de tercer año de especialización

Análisis descriptivo de las primeras 10 actividades

(MATEMÁTICA 1)

El análisis descriptivo de estas primeras 10 actividades que se encuentran en el inventario de Intereses y que se aplican a los adolescentes de Tercer año de Especialización se presenta en la TABLA LXI.

Nuevamente, para facilitar el análisis de las respuestas, se agrupa la puntuación (1 y 2) que representan al total y parcial desagrado en un solo conjunto etiquetado como “Actividad desagrada”, así mismo las puntuaciones (4 y 5) que representan al parcial y total agrado son etiquetadas como “Actividad agrada”, a la puntuación 3 (indiferencia) no es necesario agruparla.

TABLA LXI

Análisis descriptivo de las 10 primeras actividades (matemática1). Adolescentes de tercer año de bachillerato					
Primeras 10 actividades (MATEMATICA 1)	Media	Moda	Percentiles		
			25	50	75
V3. Resolver rompecabezas físicos y numéricos	3,24	4	2	4	5
V8. Encontrar la solución a problemas reales e imaginarios	3,69	5	3	4	5
V17. Resolver problemas difíciles	3,72	4	3	4	5
V25. Calcular el área del terreno de tu casa	2,92	3	2	3	4
V29. Realizar calculos complejos y resolverlos con rapidez	3,12	4	2	3	4
V38. Jugar ajedrez o damas	3,48	5	2,5	4	5
V46. Utilizar y conocer fórmulas para obtener resultados	3,27	5	2	4	5
V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático	3,29	4	2	4	4
V57. Buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto	4,04	5	4	4	5
V69. Organizar tus tareas escolares	3,83	5	3	4	5

Sólo para V25. Calcular el área del terreno de tu casa, el valor que más se repite es de 3(Indiferencia); para las otras, los valores o puntuaciones que más se repiten son 4(Actividad agrada) y 5(Actividad agrada mucho).

V3.-Resolver rompecabezas físicos y numéricos

TABLA LXII

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v3) Resolver Rompecabezas físicos y numéricos.			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No contesta	29	0,05	0,05
Actividad desagrada	159	0,25	0,29
Actividad es indiferente	112	0,17	0,47
Actividad agrada	341	0,53	1,00
Total	641	1,00	

A 53% de adolescentes de Tercer Año de Especialización le agrada esta actividad.

V8.-Encontrar la solución a problemas reales e imaginarios.

TABLA LXIII

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(V8)Encontrar la solución a problemas reales e imaginarios			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	20	0,03	0,03
Actividad desagrada	99	0,15	0,19
Actividad es indiferente	94	0,15	0,33
Actividad agrada	428	0,67	1,00
Total	641	1,00	

Esta actividad agrada al 67% de las personas en tercer año de especialización. Según estas respuestas hay un gran porcentaje de personas con 16 a 24 años de edad a quienes le agrada encontrar la solución a problemas

V17.- Resolver problemas difíciles.

Esta actividad fue del agrado del 69% de los adolescentes entrevistados en Tercer año de bachillerato

TABLA LXIV

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(V17) Resolver problemas difíciles			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	22	0,03	0,03
Actividad desagrada	89	0,14	0,17
Actividad es indiferente	89	0,14	0,31
Actividad agrada	441	0,69	1,00
Total	641	1,00	

V25.-Calcular el área del terreno de tu casa.

TABLA LXV

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v25) Calcular el área del terreno de tu casa			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	19	0,03	0,03
Actividad desagrada	234	0,37	0,39
Actividad es indiferente	142	0,22	0,62
Actividad agrada	246	0,38	1,00
Total	641	1,00	

Para el 38% de las personas entrevistadas en tercer año de bachillerato esta actividad es desagradable, mientras que para un 21% de las personas esta actividad es indiferente, según la tabla LXVI se indica que la probabilidad de encontrar en tercer año de bachillerato una persona que le agrada calcular el área del terreno de tu casa es 0.38

V.29 Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez.

TABLA LXVI

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v29) Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	20	0,03	0,03
Actividad desagrada	191	0,30	0,33
Actividad es indiferente	120	0,19	0,52
Actividad agrada	310	0,48	1,00
Total	641	1,00	

Esta actividad sólo es del agrado del 48% de adolescentes en este grupo, el 30% opina que no es de su agrado, mientras que para un 19% es indiferente.

La probabilidad de encontrar a un adolescente de tercer año de bachillerato que le agrade “realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez” es 0.48

V.38 Jugar ajedrez o damas

TABLA LXVII

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v38)Jugar ajedrez o damas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	5	0,01	0,01
Actividad desagrada	161	0,25	0,26
Actividad es indiferente	98	0,15	0,41
Actividad agrada	377	0,59	1,00
Total	641	1,00	

Esta actividad es del agrado de un 59% de personas en Tercer Año de especialización.

V46.-Utilizar y conocer fórmulas (expresiones matemáticas) para obtener resultados.

Esta es otra de las actividades que se presentan con bastante frecuencia en las aulas escolares, la opinión de los adolescentes de tercer año de bachillerato sobre la misma es:

TABLA LXVIII

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v46) Utilizar , conocer fórmulas y expresiones matemáticas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	10	0,02	0,02
Actividad desagrada	193	0,30	0,32
Actividad es indiferente	96	0,15	0,47
Actividad agrada	342	0,53	1,00
Total	641	1,00	

La probabilidad que a una persona de tercer año de bachillerato le agrade esta actividad es 0.53.

V50.- Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático.

Esta actividad puede fácilmente ser asociada con la ciencia matemática.

TABLA LXIX

(Tercer Año de Especialización)			
(v50) Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	7	0,01	0,01
Actividad desagrada	179	0,28	0,29
Actividad es indiferente	123	0,19	0,48
Actividad agrada	332	0,52	1,00
Total	641	1,00	

La probabilidad que a una persona de Tercer año de bachillerato le guste esta actividad es 0.52

V. 57 Buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto.

TABLA LXX

(Tercer Año de Especialización)			
(V57) Buscar la salida para alguien que este dentro de un laberinto			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	7	0,01	0,01
Actividad desagrada	64	0,10	0,11
Actividad es indiferente	76	0,12	0,23
Actividad agrada	494	0,77	1,00
Total	641	1,00	

Se obtuvo que esta actividad es del agrado del 77% de los adolescentes, este porcentaje es bastante alto, se destaca que esta actividad no se puede fácilmente ser asociada con la matemática.

V.69. Organizar tus tareas escolares.

TABLA LXXI

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v69)Organizar y planificar tus tareas escolares			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	19	0,03	0,03
Actividad desagrada	84	0,13	0,16
Actividad es indiferente	84	0,13	0,29
Actividad agrada	454	0,71	1,00
Total	641	1,00	

El porcentaje de personas a quienes esta actividad les parece agradable es 71% .

La organización y planificación son actividades que agradan a los adolescentes que tienen edades entre 16 a 24 años.

Análisis descriptivo de las 10 últimas actividades

(Matemática 2)

TABLA LXXII

Análisis de las puntuaciones obtenidas en las actividades de matemática 2 (Tercer año de bachillerato.)					
Últimas 10 actividades (MATEMÁTICA 2)	Media	Moda	Percentiles		
			25	50	75
V6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective	3,62	5	3	4	5
V11. Recibir un microscopio como regalo	3,55	5	3	4	5
V24. Agrupar figuras y formas de acuerdo a semejanzas o diferencias	2,99	3	2	3	4
V31. Construir figuras geométricas	3,14	4	2	3	4
V35. Observar el movimiento de las estrellas	3,89	5	3	4	5
V42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar	3,93	5	3	4	5
V45. Buscar la mejor forma de ganar un juego	4,14	5	4	5	5
V53. Estudiar el cambio del tiempo y sus causas	3,09	4	2	3	4
V63. Realizar experimentos en clase o en casa	3,54	5	3	4	5
V66. Descubrir como están hechas las cosas	3,93	5	3	4	5

En la actividad v24. Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias se obtuvo que el valor que más se repite es de 3(Indiferencia por la actividad)

A continuación se analiza las opiniones sobre cada una de las actividades:

V6.-Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective.

TABLA LXXIII

(Tercer Año de Especialización)

(V6) Tratar de Resolver un misterio como si fueras un detective			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	21	0,03	0,03
Actividad desagrada	123	0,19	0,22
Actividad es indiferente	83	0,13	0,35
Actividad agrada	414	0,65	1,00
Total	641	1,00	

El 65% de las personas en Tercer Año de Especialización le agrada mucho realizar esta actividad.

Esta actividad también tiene relación con la habilidad de resolver problemas

V11.-Recibir un microscopio como regalo.

TABLA LXXIV

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(V11)Recibir un microscopio como regalo			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	18	0,03	0,03
Actividad desagrada	143	0,22	0,25
Actividad es indiferente	95	0,15	0,40
Actividad agrada	385	0,60	1,00
Total	641	1,00	

El 60% de personas opina sentir agrado por esta actividad. Con esta actividad se conoce el interés de los adolescentes por el descubrimiento y la investigación

V24.-Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias.

TABLA LXXV

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(V24) Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas o diferencias			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	20	0,03	0,03
20	198	0,31	0,34
198	161	0,25	0,59
161	262	0,41	1,00
262	641	1,00	

Esta actividad no fue del total agrado de los adolescentes de Tercer Año de especialización, sólo al 41% le agrada realizarla. Esta actividad agradó a menos del 50% de las personas, causando un poco de sorpresa, debido a que es una actividad que se considera fácil.

V31.-Construir figuras geométricas.**TABLA LXXVI**

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v31) Construir figuras geométricas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	8	0,01	0,01
Actividad desagrada	207	0,32	0,34
Actividad es indiferente	124	0,19	0,53
Actividad agrada	302	0,47	1,00
Total	641	1,00	

Sólo el 47% de las personas en Tercer año de bachillerato sienten agrado por esta actividad, para el porcentaje restante esta actividad simplemente le desagrada o es indiferente.

V35.-Observar el movimiento de las estrellas.

Esta actividad indica el interés del estudiante por la exploración y el descubrimiento, las opiniones de los adolescentes de tercer año de bachillerato sobre esta actividad son

TABLA LXXVII

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v35) Observar el movimiento de las estrellas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	5	0,01	0,01
Actividad desagrada	94	0,15	0,15
Actividad es indiferente	87	0,14	0,29
Actividad agrada	455	0,71	1,00
Total	641	1,00	

Esta actividad agrada al 71% de las personas con 16 y 24 años de edad.

V42.-Buscar el camino mas corto para llegar a un determinado lugar.

Esta actividad indica el interés de las personas por actividades que se relacionan a la optimización, los adolescentes de tercer año opinan de esta manera

TABLA LXXVIII

(Tercer Año de Especialización)			
(v42) Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	6	0,01	0,01
Actividad desagrada	89	0,14	0,15
Actividad es indiferente	78	0,12	0,27
Actividad agrada	468	0,73	1,00
Total	641	1,00	

Un alto porcentaje de personas (72%) demostraron su gusto por esta actividad, se puede decir también que la probabilidad de encontrar a un adolescente en tercer año de bachillerato que le agrade esta actividad es 0.72

V45.-Buscar la mejor forma de ganar un juego.

TABLA LXXIX

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v45)Buscar la mejor forma de ganar un juego			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	7	0,01	0,01
Actividad desagrada	61	0,10	0,11
Actividad es indiferente	70	0,11	0,22
Actividad agrada	503	0,78	1,00
Total	641	1,00	

Esta actividad tampoco se asocia fácilmente con matemática, los chicos dieron su agrado por esta actividad.

V53.-Estudiar el cambio del tiempo y sus causas

TABLA LXXX

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v53)Estudiar los cambios del tiempo y sus causas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	13	0,02	0,02
Actividad desagrada	196	0,31	0,33
Actividad es indiferente	149	0,23	0,56
Actividad agrada	283	0,44	1,00
Total	641	1,00	

Esta actividad en tercer año de especialización sólo agrada al 44% de las personas en Tercer año de bachillerato

V63.- Realizar experimentos en clase o en casa

TABLA LXXXI

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v63) Realizar experimentos en clase o en casa			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	23	0,04	0,04
Actividad desagrada	122	0,19	0,23
Actividad es indiferente	108	0,17	0,39
Actividad agrada	388	0,61	1,00
Total	641	1,00	

Existe un porcentaje mayor de personas(61%) a quienes le agrada esta actividad. Se debe incentivar más en los colegios la aplicación de experimentos matemáticos, esta actividad es del agrado de un gran porcentaje de adolescentes.

V66.- Descubrir como están hechas las cosas.**TABLA LXXXII**

<i>(Tercer Año de Especialización)</i>			
(v66) Descubrir como están hechas las cosas			
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
No contesta	20	0,03	0,03
Actividad desagrada	62	0,10	0,13
Actividad es indiferente	90	0,14	0,27
Actividad agrada	469	0,73	1,00
Total	641	1,00	

Esta actividad también es del total agrado de los estudiantes, el 73% de las personas opina que le gusta. A un gran porcentaje de personas le agrada descubrir cosas nuevas.

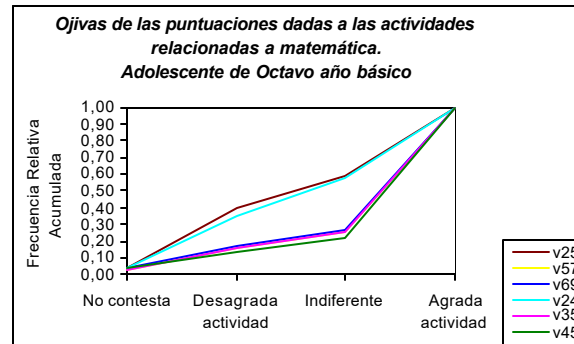
3.1.12 Clasificación del conjunto de proposiciones que se relacionan con matemática (20 actividades).

Ojivas de las puntuaciones dadas a las actividades relacionadas a la matemática.

Para clasificar a las actividades se utilizan Ojivas que nos muestran gráficamente cuales son las actividades que más agradan a los adolescentes y también cuales las que menos agradan. Estos gráficos se realizaron para los chicos de Octavo año básico y para los de tercer año de bachillerato.

Adolescentes de Octavo año básico

Gráfico 3.19



En el gráfico anterior se destacan 6 actividades, cuatro de las cuales son las que más agradan a los adolescentes en Octavo año básico y estas son :

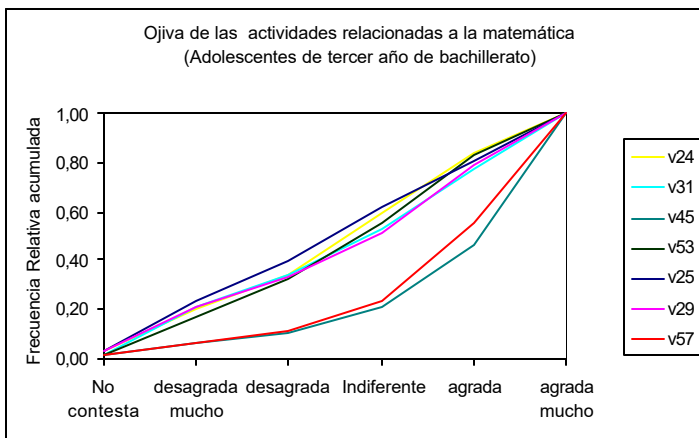
- ★ V45 Buscar la mejor forma de ganar un juego.(78%)
- ★ V57 buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto(75%)
- ★ V35 Observar el movimiento de las estrellas (75%)
- ★ V69 Organizar y planificar tus tareas escolares(74%)

Las dos actividades que menos agradan son las siguientes:

- ★ V24 Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias.(42%)
- ★ V25 Calcular el área del terreno de tu casa(41%)

Adolescentes de Tercer año de bachillerato

Gráfico 3.20



Las actividades que más agradan a este grupo de adolescentes son:

- ★ V45 Buscar la mejor forma de ganar un juego(78%)
- ★ V57 buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto(77%)

Las actividades que menos agradan son:

- ★ V29 Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez(48%)
- ★ V31 Construir figuras geométricas(43%)
- ★ V53 Estudiar el cambio del tiempo y sus causas(43%)
- ★ V24 Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias.(41%)
- ★ V25 Calcular el área del terreno de tu casa(38%)

3.2 Análisis del segundo cuestionario aplicado a los adolescentes.

3.2.1 Sección1.- Datos Personales

Esta sección es la misma que se encuentra en el primer cuestionario y como ambos cuestionarios se aplicaron al mismo grupo de estudiantes, esta sección por lo tanto ya fue analizada

3.2.2 Sección2.- Agrado por la matemática

Calificación dada a las ciencias de acuerdo al agrado por las mismas(2.1)

En esta pregunta se encuentran 8 materias a las que el estudiante califica con una puntuación del 1 al 5 dependiendo del agrado que siente por las mismas, 1 era el mínimo agrado y 5 el máximo agrado. Cada materia fue considerada como una variable, por lo tanto el análisis se realiza para cada una.

Como se analiza tanto a Octavo año básico como a tercer año de especialización, para el primer grupo sólo se considera 6 de estas materias, porque las dos materias restantes eran de especialización

TABLA LXXXIII

**Calificación dada a cada ciencia dependiendo del agrado
por la misma (Octavo año básico)**

	Estudios Sociales	Ciencias naturales	Matemática	Computación	Castellano	Educación Física
Media	3,74	3,84	3,64	2,75	3,96	4,27
Moda	5	5	5	5	5	5
Percentiles	25	3	3	0	4	4
	50	4	4	4	4	5
	75	5	5	5	5	5

TABLA LXXXIV

**Calificación dada a cada ciencia dependiendo del agrado por
la misma (Tercer año de especialización)**

Materias	Media	Moda	Percentiles		
			25	50	75
Estudios Sociales	3,51	4	3	4	5
Ciencias Naturales	3,36	4	2	4	5
Física	2,63	4	1	3	4
Química	2,57	4	1	3	4
Matemática	3,27	4	2	4	4
Computación	4,09	5	4	5	5
Castellano o Literatura	3,49	4	3	4	4,5
Educación Física	3,83	5	3	4	5

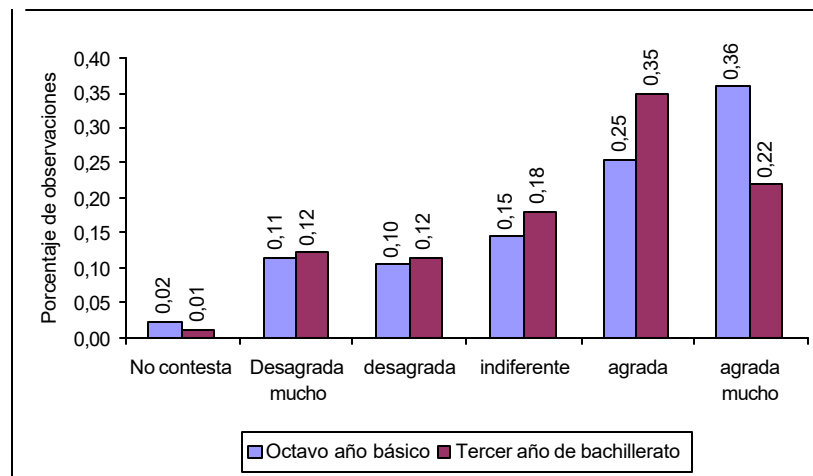
En las tablas anteriores se muestran las respuestas de los adolescentes de Octavo año y de tercer año de especialización, la mediana en matemática es de 4 (“materia agrada”) para ambos grupos de personas.

Para los adolescentes de (Tercer año de especialización), la materia que agrada mucho al 50% de los entrevistados es computación y en Octavo año fue la materia de Educación Física.

Nos interesa especialmente la calificación que dan los adolescentes a la materia de matemática; se presentan a continuación gráficos comparativos de la calificación dada por los chicos de Octavo año y Tercero de bachillerato(género masculino y femenino por separado).

Gráfico 3.21

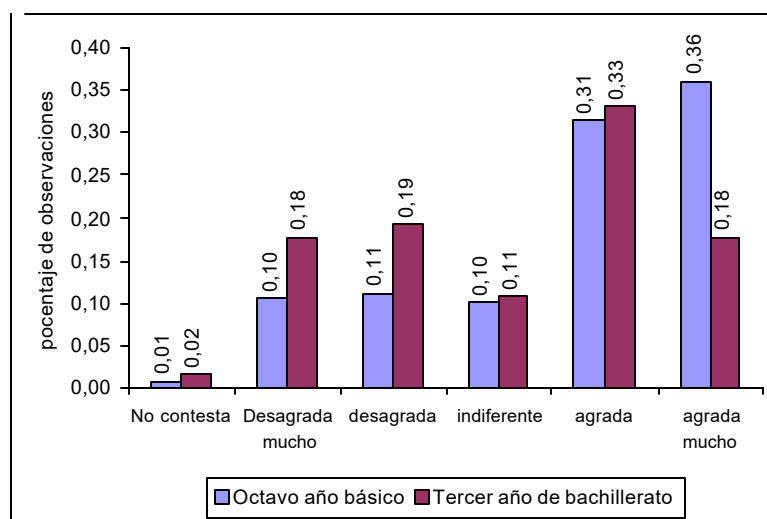
Calificación dada a la matemática por los chicos de género masculino de octavo y tercer año.



Al 61% de las personas de género masculino en Octavo año, les “agrada” y “agrada mucho” esta ciencia, en tercer año de Especialización sólo es agradable para el 58% de las personas

Gráfico 3.22

Calificación dada a la matemática por los chicos de género femenino de octavo y tercer año



Se observa que el porcentaje de personas que sentía mucho agrado por la matemática disminuye en Tercer año de bachillerato

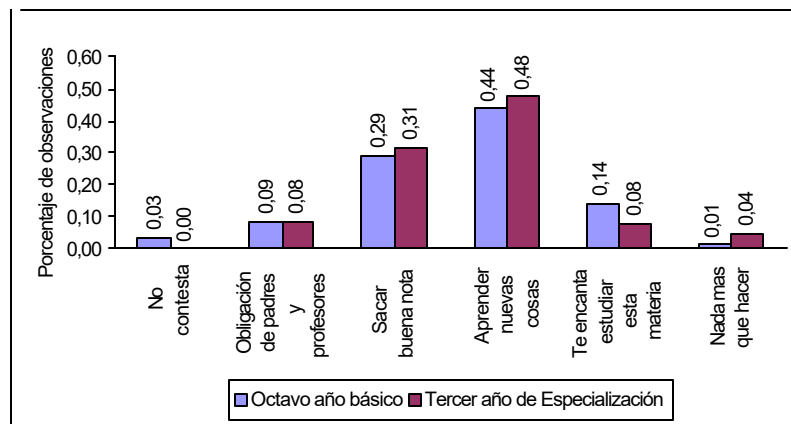
En Octavo año el porcentaje de personas que tiene agrado y mucho agrado por la matemática es de 67%, mientras que en Tercer año de bachillerato el porcentaje es del 51%

Razones por las que el adolescente estudia matemática(Raz_estu_Mate)(2.2).

Las respuestas de los adolescentes(masculino y femenino en forma separada), se presentan en gráficos comparativos de las dos poblaciones investigadas(Octavo básico y Tercero bachillerato):

Gráfico 3.23

Razones por la que estudia matemática el adolescente de género masculino de Octavo y tercer año

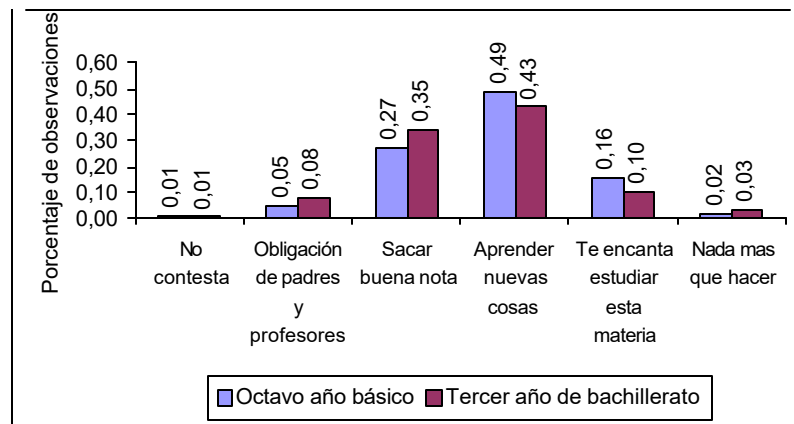


La opción que “estudia la matemática para sacar buena nota” obtuvo un porcentaje mayor de respuesta en los chicos de Tercer año de bachillerato(género masculino)

En cambio en la opción “Porque le encanta estudiar esta materia“, disminuye la proporción de personas que opina de esta manera en Tercer año de bachillerato (género masculino)

Gráfico 3.24

Razones por las que estudia matemática el adolescente de género femenino de Octavo y tercer año



En los adolescentes de Género femenino nuevamente en la opción “Sacar buena nota” aumenta el porcentaje de personas que eligen esta respuesta en Tercer año de bachillerato.

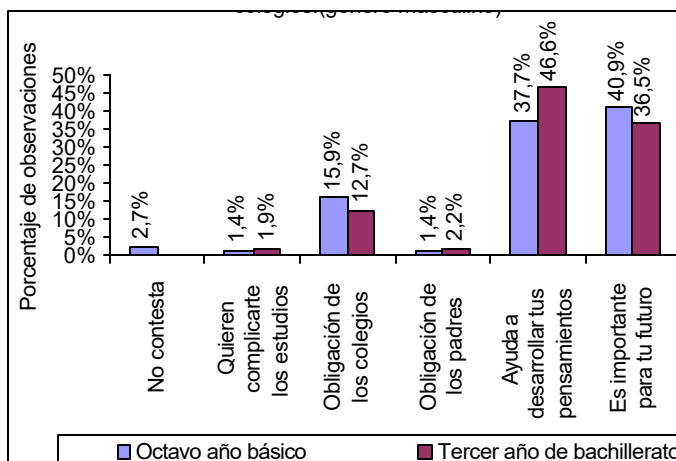
En los chicos de género femenino disminuye en tercer año de bachillerato, el porcentaje de personas que estudian esta ciencia porque desean “ Aprender nuevas cosas” y porque “les encanta”

Razones por las que tú crees, se dicta matemática en los colegios.(raz_dict_mate)(2.3)

Se realiza el análisis del género masculino y femenino que se encuentran en Octavo básico y tercero de bachillerato por separado

Gráfico 3.25

Razón por la que según los jóvenes de género masculino de Octavo y Tercero, se imparte matemáticas

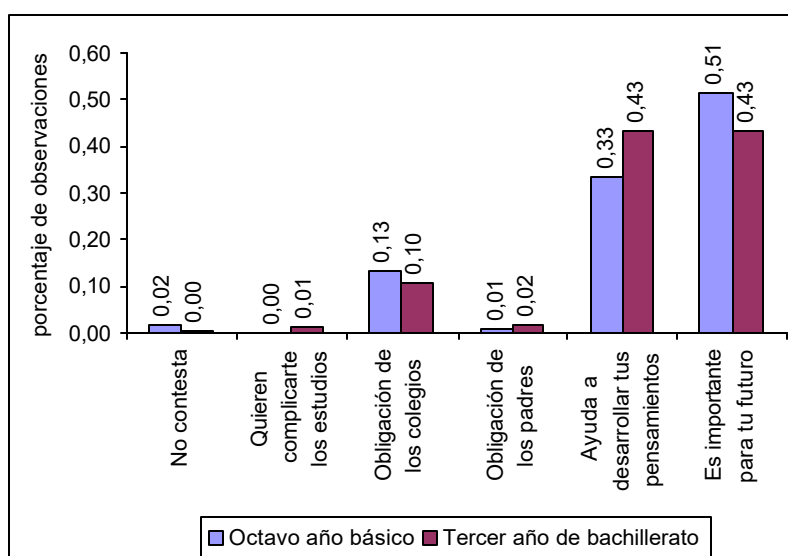


Tanto los chicos de Octavo año como de tercero opinan que esta materia se imparte “Porque ayuda a desarrollar los pensamientos” y “Porque es importante para el futuro”, pero, se destaca que en la opción “Es importante para el futuro” la

proporción de personas disminuye cuando los adolescentes se encuentran en Tercer año de bachillerato.

Gráfico 3.26

Razón por la que según los jóvenes de género femenino de Octavo y Tercero, se imparte matemática



Las personas de género masculino y femenino tienen opiniones similares cuando se les pregunta las razones por las que ellos creen se imparte matemáticas.

Dificultad de la ciencia matemática (2.4)

TABLA LXXXV

Frecuencia en que los jóvenes de Octavo año han sentido que la matemática es la más difícil de todas las materias.

Opciones	Número de observaciones	Porcentaje de observaciones	Porcentaje acumulado
No contesta	2	0,4%	0,4%
Nunca	105	22,0%	22,4%
Casi nunca	78	16,3%	38,7%
Rara vez	116	24,3%	63,0%
Casi siempre	95	19,9%	82,8%
Siempre	82	17,2%	100,0%
Total	478	100,0%	

TABLA LXXXVI

Frecuencia en que los jóvenes de tercer año han sentido que la matemática es la más difícil de todas las materias.

Opciones	Número de observaciones	Porcentaje de observaciones	Porcentaje acumulado
No contesta	2	0,3%	0,3%
Nunca	49	7,6%	8,0%
Casi nunca	66	10,3%	18,3%
Rara vez	218	34,0%	52,3%
Casi siempre	205	32,0%	84,2%
Siempre	101	15,8%	100,0%
Total	641	100,0%	

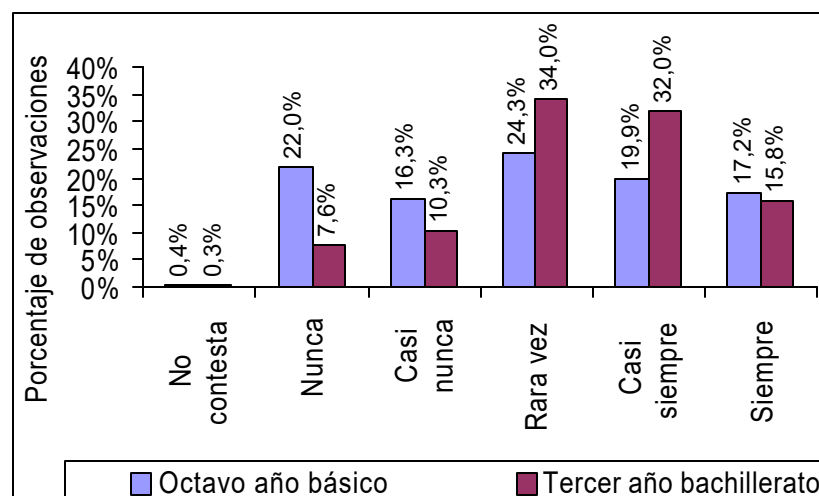
Según los adolescentes de Octavo año básico(primer curso), la matemática “siempre y casi siempre” es la materia más difícil de

todas las que reciben (37%), el 22% en cambio opina que “nunca” para ellos la matemática es la más difícil de todas

En tercero de bachillerato(Sextos cursos), el 47% opina “casi siempre” y “siempre” , la matemática es la materia más difícil de todas las materias. Un gráfico comparativo de las respuestas dadas por los adolescentes de ambos grupos de edades se presenta:

Gráfico 3.27

Frecuencia en que los jóvenes de Octavo y tercer año han sentido que la matemática es la más difícil de todas las materias.



En el gráfico se observa que hay diferencia en las respuestas que dan los adolescentes de Octavo y de tercero, mientras en el primer grupo el 60% de las personas han sentido difícil a la matemática , “Siempre”, “casi siempre” o “rara vez”, en el segundo grupo en cambio opina lo mismo el 80% de los jóvenes

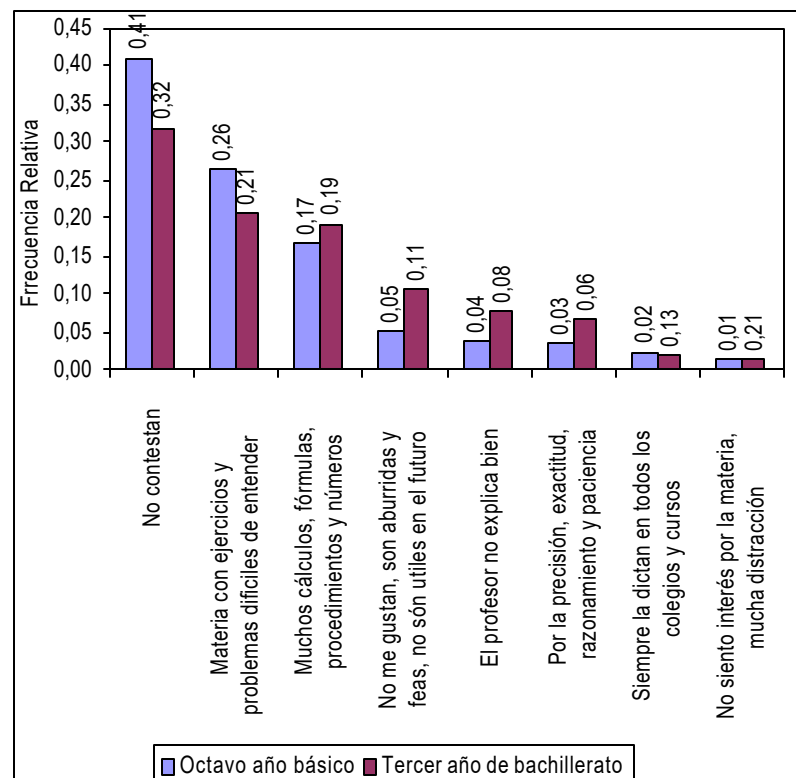
El porcentaje de personas que contesta a la pregunta 2.5(Razones por las que el estudiante considera a la matemática difícil) en Octavo año es del 60% y en Tercero de especialización es del 81%.

Variable Razón por la que consideras que la matemática es una materia difícil. (Razón_Difícil).(2.5)

Para esta pregunta se consideran a las personas que contestaron que “Siempre” ,“Casi Siempre” y “Rara vez” consideran difícil a la matemática, es contestada según lo que el entrevistado considere conveniente, se agrupa las respuestas que son similares y se las etiqueta de forma adecuada, a continuación se presentan en un diagrama de Pareto.

Gráfico 3.28

Diagrama de Pareto de las principales razones por las que el adolescente considera difícil a la matemática



Octavo año básico

Como se puede observar, si se considera sólo los que contestan, la mayor cantidad de respuesta es para la opción “ejercicios y problemas difíciles”, con un 26%.

La segunda razón importante es “demasiados números, fórmulas, cálculos y procedimientos”, son las dos causas o razones principales.

Tercer año de especialización.

Para los chicos de tercer año de Especialización la principal razón que ellos tienen para considerar a la matemática la más difícil de todas las materia es “ejercicios y problemas demasiados difíciles”, 21% de personas opina de esta manera.

3.2.3 Sección 3.- Opiniones sobre la ciencia matemática

**Horas de matemática que recibes en el colegio
(Cant_horas).(3.1)**

TABLA LXXXVII

3.1 Cantidad de horas(Octavo Año)

Número de observaciones	478
Media	5,68
Moda	6
Mediana	6
Desviación Estándar	0,63
Varianza	0,39

El promedio de horas de matemática que reciben semanalmente los chicos entre 10 y 15 años de edad es de 5.68(aproximadamente 6 horas).

TABLA LXXXVIII

3.1 Cantidad de horas(Tercer Año Especialización)	
Número de observaciones	641
Media	3,98
Mediana	4
Moda	5
Desviación Estándar	1,65
Varianza	2,58

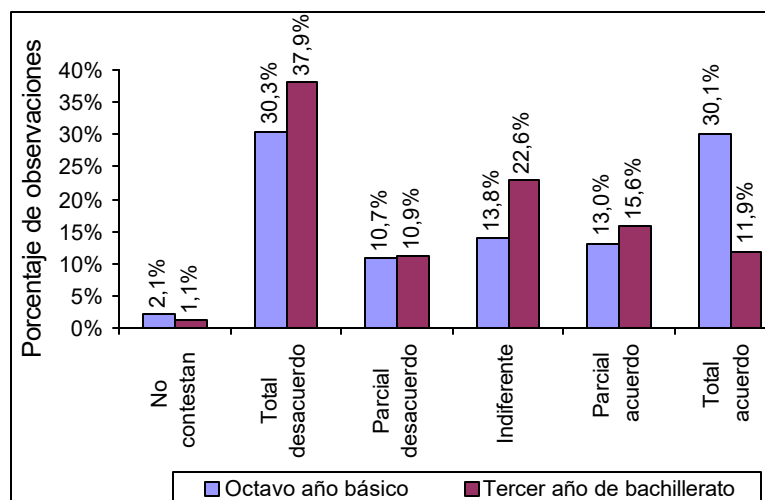
Para el grupo de estudiantes en edades comprendidas entre 16 a 24 años de edad, que se encuentran en tercer año de bachillerato, el promedio de horas de matemática que reciben semanalmente es de 4 horas

Reducción de horas de matemática (Reduc_horas).(3.2)

Se pregunta a los adolescentes si desean que reduzcan las horas de matemática que reciben en el colegio, las respuestas fueron las siguientes:

Gráfico 3.29

Opinión de los jóvenes acerca de la reducción de horas



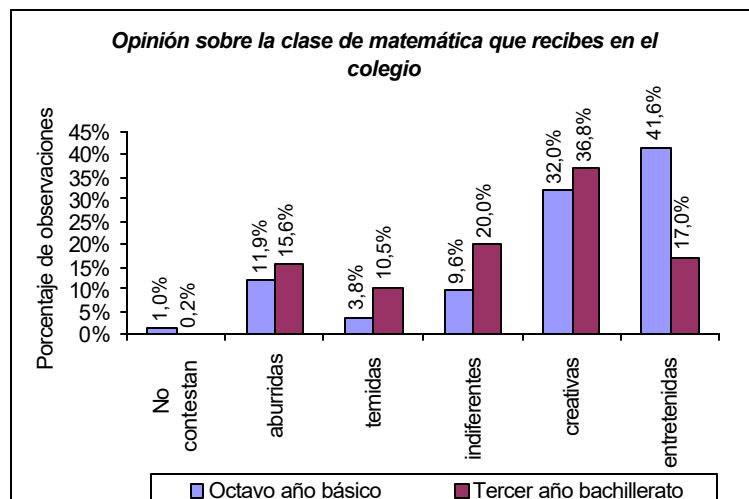
El 41% de los chicos de octavo año básico están en Total y Parcial desacuerdo con reducir las horas de matemática. El 43% están en cambio en Total y Parcial Acuerdo.

En Tercer año de Especialización el 38% de las personas, están en Total y parcial desacuerdo con la reducción de horas de matemática, el 22% es indiferente y el 26% estuvo en total y parcial acuerdo.

Clases diarias de matemática (Clase_Mate)(3.3)

Los adolescentes que se encuentran en Octavo año y Tercer año de bachillerato se resume en el siguiente gráfico de barras:

Gráfico 3.30



El 41% de las personas en octavo año opina que la clase de matemática es entretenida, el 36% en Tercer año de especialización opina que su clase de matemática es creativa.

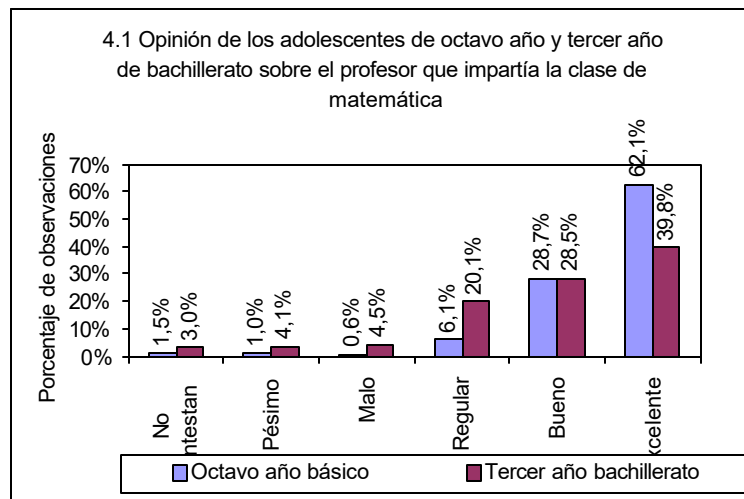
Se destaca que el porcentaje de respuestas que consideran a la clase de matemática “entretenida” disminuye significativamente en los chicos de Tercer Año de bachillerato.

3.2.4 Sección4.- Opinión sobre los profesores de matemática.

Como consideran los adolescentes a su profesor de matemática. (Opini_profe).(4.1)

La opinión que tienen los chicos de octavo año básico y los de tercer año de bachillerato sobre su profesor de matemática son las que se muestran en el gráfico siguiente:

Gráfico 3.31

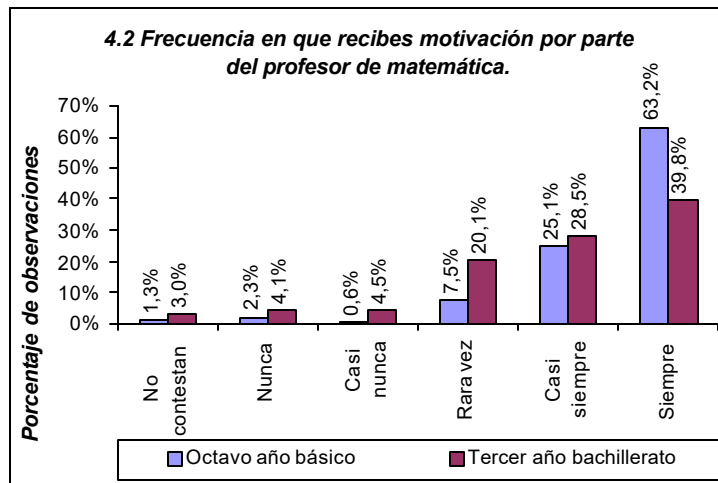


El 62.1% de las personas en Octavo año opina que su profesor de matemáticas es “excelente”, y el 28% que es “bueno”.

El 40% de las personas en tercer año especialización opina que su profesor de matemática es “excelente”, en este grupo el 28% de las personas dice que su profesor es “bueno”, el porcentaje de personas que opina que el profesor es “excelente” disminuye en este grupo.

Motivación del profesor (Moti_profe)(4.2)

Gráfico 3.32



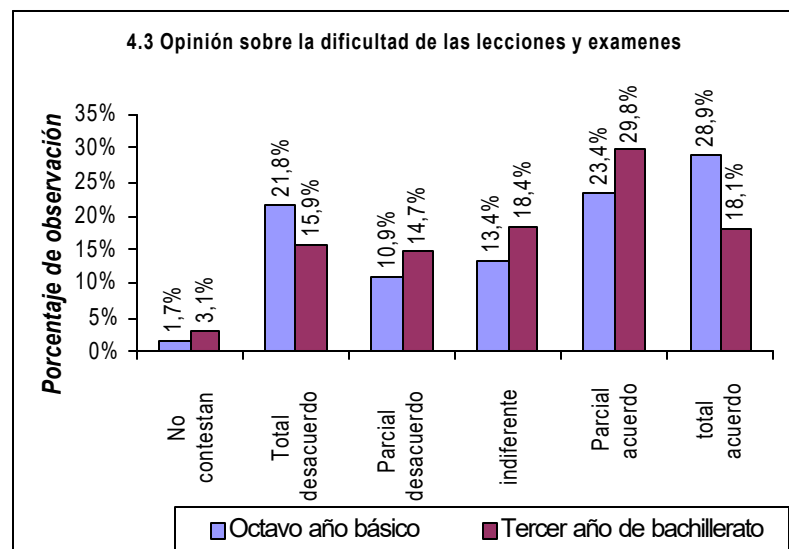
Los adolescentes de ambos grupos “siempre” reciben motivación hacia el estudio de la matemática, por parte de sus respectivos profesores.

El porcentaje de personas que opina que su profesor de matemática los motiva “Siempre” es inferior en Tercer año de bachillerato.

Opinión sobre lecciones y exámenes.(4.3)

Se pide a los dos grupos de adolescentes su opinión sobre la dificultad de lecciones y exámenes de matemática que se toman en los colegios, si ellos los consideran difíciles.

Gráfico 3.33



El 28.9 % de los adolescentes de Octavo año básico están en total acuerdo sobre la dificultad de los exámenes y lecciones que se aplican en el colegio y el 23.4% en Parcial Acuerdo.

En Tercer año el mayor porcentaje de respuestas (29.8%), se encuentra en la opción “Parcial acuerdo”. Las personas con edades entre los 16 y 24 años opinan que los exámenes y lecciones que se aplican en los colegios son difíciles.

3.2.5 Sección 5. Material didáctico.

Cantidad de libros de matemáticas que utilizan los estudiantes(Canti_textos)(5.1)

El promedio de la cantidad de textos que utilizan los adolescentes de Octavo Año básico es de 0.74, el valor que más se repite es de 1.

TABLA LXXXIX

Cantidad de textos que utiliza los jóvenes en Octavo año básico

Número de observaciones	478
Media	0,74
Mediana	1
Moda	1
Desviación estándar	0,77
Varianza	0,6

El 50% de las personas en Octavo año básico utiliza sólo un texto para estudiar matemática. Se presenta una tabla de frecuencias con las respuestas dadas por los adolescentes entre 10 y 15 años de edad.

XC

Cantidad de textos de matemática que utilizan los adolescentes de Octavo año básico

Respuestas	Número de observaciones	Frecuencia Relativa
0	186	0,3891
1	251	0,5251
2	29	0,0607
3	7	0,0146
4	2	0,0042
5	2	0,0042
6	1	0,0021
Total	478	1

El 38.91% de las personas entrevistadas contestaron que no utilizaban libros, el 61.01% opinó sobre la cantidad de libros que utilizaban, y este mismo porcentaje debería contestar a la pregunta siguiente sobre la facilidad de dichos libros.

Tercer Año de Especialización.

El análisis de los estudiantes que se encuentran en Tercer Año de Especialización se presenta en el siguiente cuadro.

TABLA XCI

Cantidad de textos que utiliza el joven de tercer año de bachillerato

Número de observaciones	641
Media	1
Mediana	1
Moda	1
Desviación estándar	1,16
Varianza	1,35

El valor promedio de textos que utilizan los estudiantes de tercer año de especialización es 1, el valor que más se repite o moda es 0 (ningún texto), esto quiere decir que un alto porcentaje de personas entrevistadas no utiliza textos de matemáticas.

Tabla XCII

Cantidad de textos de matemática que utilizan los adolescentes de Tercer año de bachillerato.

Opciones	Número de observaciones	Frecuencia Relativa
0	226	0,353
1	268	0,418
2	91	0,142
3	28	0,044
4	15	0,023
5	5	0,008
6	6	0,009
7	2	0,003
Total	641	1

A partir de la tabla anterior se observa que en este grupo el 41.8% de las personas utiliza 1 texto de matemática, el 35% no utiliza texto alguno.

Opinión sobre los textos de Matemática.(OPINI_TEXTOS)(5.2)

Se pide a los estudiantes su opinión acerca de la facilidad de los textos que utilizan, pregunta que es contestada por aquellos que usan textos, en el caso de octavo año es el 61%.

Considerando de importancia sólo a las personas que utilizan textos, se calcula la media ponderada de estos datos como una medida de tendencia central, y se obtiene una media de 3.5 (Indiferencia)

La frecuencia de respuestas dadas por los adolescentes de octavo año están en el siguiente cuadro:

TABLA XCIII

<i>5.2¿ Los textos de matemática tienen ejercicios fáciles? Respuestas de los adolescentes de Octavo año Básico</i>			
Opciones	Número de observaciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
No contestan	3	0,01	0,01
Total desacuerdo	31	0,11	0,12
Parcial desacuerdo	33	0,11	0,23
indiferente	49	0,17	0,40
Parcial acuerdo	80	0,27	0,67
total acuerdo	96	0,33	1
Total	292	1	

EL 33% de los estudiantes de octavo año básico que utilizan libros de matemática opinan que estos textos tienen ejercicios fáciles.

Tercer Año de Especialización.

Se realiza un análisis similar, pero esta vez para los estudiantes de tercer año de especialización. La media ponderada en este grupo es de 3.011 (Indiferencia)

Las personas que utilizan más de un texto para el aprendizaje de la ciencia matemática, en promedio muestran indiferencia cuando se les pide su opinión sobre ellos

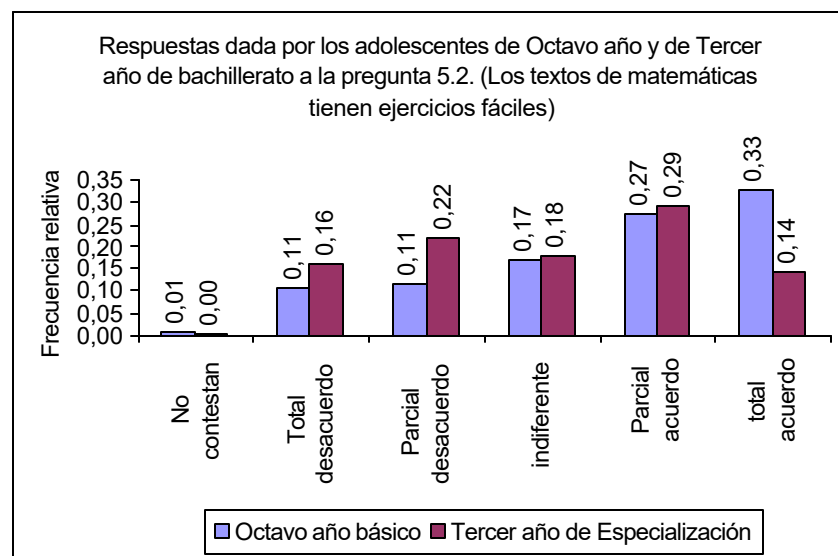
TABLA XCIV

<i>5.2 Los textos de matemáticas tienen ejercicios fáciles?</i>			
<i>Respuestas de los adolescentes de Tercer año especialización</i>			
Opciones	Número de observaciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
No contesta	2	0,00	0,00
Total desacuerdo	67	0,16	0,17
Parcial desacuerdo	92	0,22	0,39
indiferente	74	0,18	0,57
Parcial acuerdo	121	0,29	0,86
total acuerdo	59	0,14	1
Total	415	1	

Según el cuadro anterior el 29% estaban en Parcial Acuerdo sobre la facilidad de los textos de matemática que utilizaban.

Un gráfico comparativo de las opiniones de los dos grupos de edades se presenta:

Gráfico 3.34

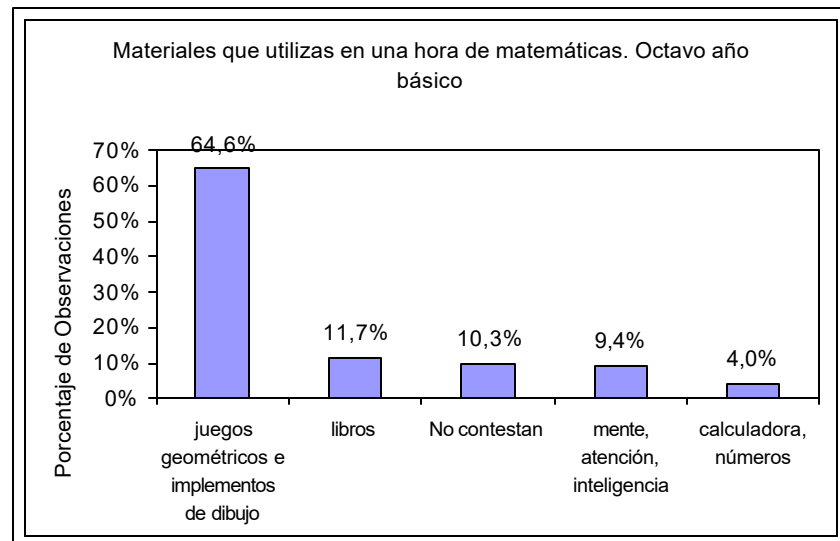


Materiales que utilizas en una clase de matemática (Mater_Cla_Mate) (5.3).

Octavo Año Básico.(10-15 años de edad)

Es importante conocer si los estudiantes en la clase de matemática se sienten motivados incluso por los materiales que utilizan, por esta razón pide que los estudiantes nombren los materiales que utiliza para esta materia.

Gráfico 3.35

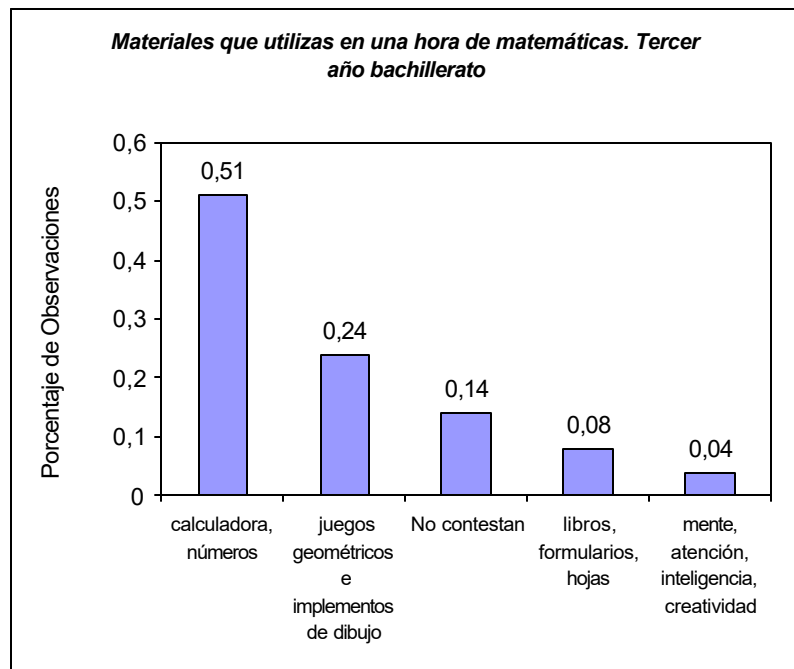


El mayor porcentaje de respuestas (64.6%) está en materiales como: “regla, compás, juegos geométricos”, que son utilizados por lo general para realizar gráficos y figuras geométricas; otros tipos de materiales como libro, calculadora, mente, inteligencia y creatividad son utilizados por menos personas.

Tercer año de Especialización.(16-24 años de edad)

Los estudiantes que se encuentran en tercer año de especialización opinan de la siguiente forma:

Gráfico 3.36



El 51% de las personas en Tercer año de bachillerato utilizan calculadora, números, seguido por 24% de personas que utilizan reglas, compás y juegos geométricos.

Con la utilización continua de estos materiales los adolescentes asocian las matemática con números, fórmulas y con figuras geométricas.

Frecuencia con la que realizas experimentos en clase (Exper_Clase)(5.4).

Se trata de conocer si los estudiantes realizan con mucha frecuencia en su hora clase, experimentos relacionados con las matemática, los resultados son :

TABLA XCV

Frecuencia con la que realizas experimentos en clase los chicos de Octavo año básico

Opciones	Número de observaciones	Porcentaje de observaciones	Porcentaje acumulado
no contestan	14	2,9%	2,9%
nunca	216	45,2%	48,1%
casi nunca	38	7,9%	56,1%
rara vez	75	15,7%	71,8%
casi siempre	78	16,3%	88,1%
siempre	57	11,9%	100,0%
Total	478	100,0%	

El 53.1% de las en octavo Año básico *nunca* y *casi nunca* han realizado algún tipo de experimento relacionado con las matemáticas.

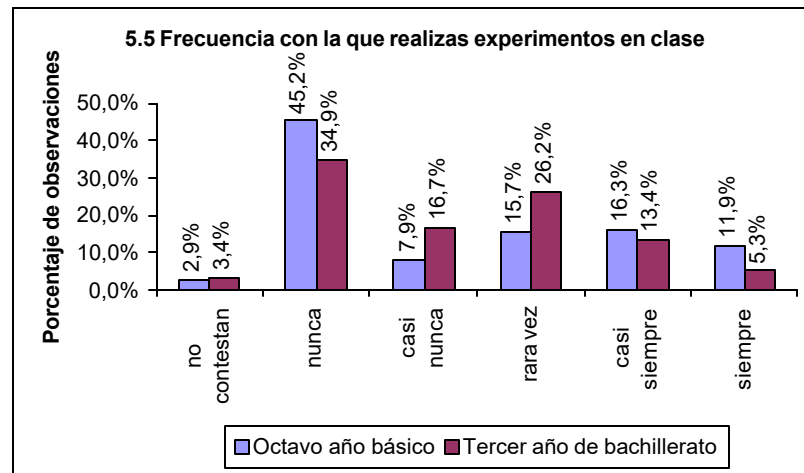
TABLA XCVI

Frecuencia con la que realizas experimentos en clase los chicos de tercer año de bachillerato

Opciones	Número de observaciones	Porcentaje de observaciones	Porcentaje acumulado
no contestan	22	3,4%	3,4%
nunca	224	34,9%	38,4%
casi nunca	107	16,7%	55,1%
rara vez	168	26,2%	81,3%
casi siempre	86	13,4%	94,7%
siempre	34	5,3%	100,0%
Total	641	100,0%	

En este grupo de adolescentes que tienen de 16 a 24 años de edad, se obtiene que el 34.9% *nunca* ha realizado experimentos relacionados a las matemáticas dentro del aula de clase, el 26% personas *rara vez* realiza experimentos en la hora de clase de matemática.

Gráfico 3.37

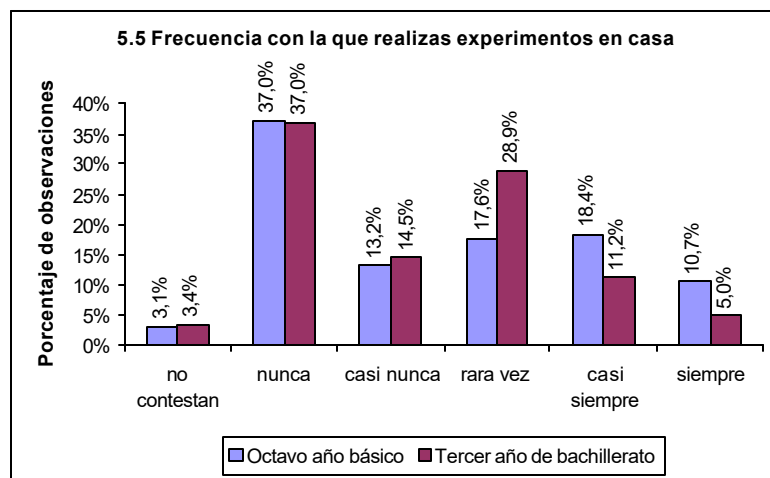


Se observa que los dos grupos de nuestra investigación “nunca realizan experimentos matemáticos” en una clase, además la proporción de personas que “siempre” realizan experimentos, disminuyen cuando se encuentra en tercer año de bachillerato.

Frecuencia con la que realiza el adolescente experimentos en casa(Exper_casa)(5.5)

Las respuestas que dan los estudiantes ante esta interrogante se presentan en el siguiente gráfico, donde se compara los dos grupos de edades investigados(Octavo y tercero).

Gráfico 3.38

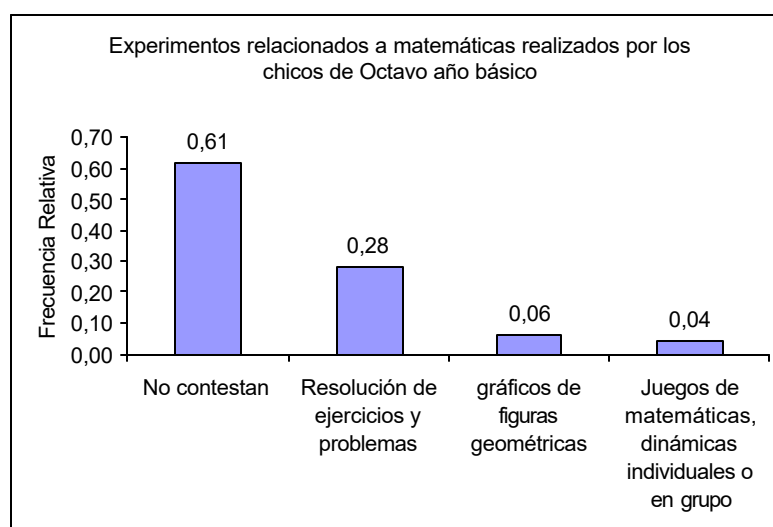


Para los grupos de edades la opción nunca es la que tiene mayor porcentaje de respuesta, el porcentaje de las opciones “siempre” y “casi siempre” vuelve a disminuir si el grupo de edades que se analiza es el de Tercer año de bachillerato.

5.6 Tipo de experimentos que alguna vez hayan realizado los adolescentes.(5.6)

Esta pregunta es contestada por aquellas personas que **siempre**, **casi siempre** y **rara vez** han realizado experimentos en clase o en casa, los chicos opinan de la siguiente manera

Gráfico 3.39

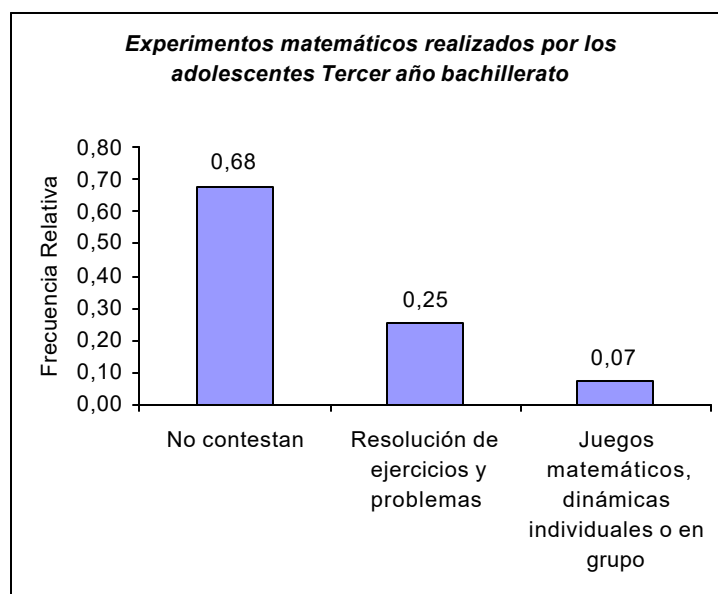


Octavo Año Básico(10-15) años de edad.

Los chicos de Octavo año que han realizado experimentos alguna vez, ya sea en clase o en su hogar son el 55%, de este grupo el 28% ha realizado como experimentos: “resolución de ejercicios y problemas matemáticos”.

Gráfico 3.40

Tercer Año de Especialización(16-24) años de edad.



En tercer año de bachillerato las personas que dicen haber realizado experimentos matemáticos en clase o en el hogar son el 55%. De estas personas el 25% enuncia como experimentos realizados a: "resolución de ejercicios y problemas"

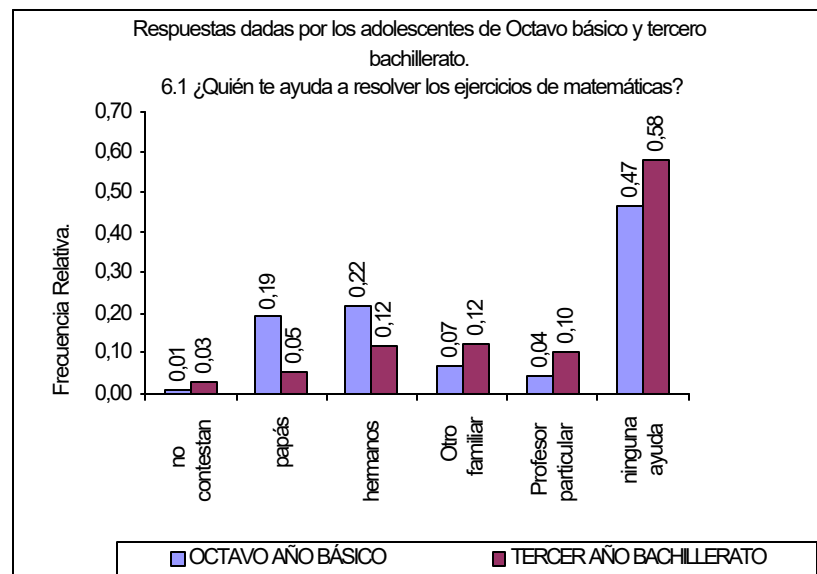
Nuevamente los estudiantes asociaron los experimentos con ejercicios matemáticos.

3.2. 6 Sección 6. Ayuda familiar.

6.1 Persona que te explica los ejercicios de matemática (Explica_ejer)(6.1)

Las respuestas dadas por los adolescentes se presentan en el gráfico continuo:

Gráfico 3.41



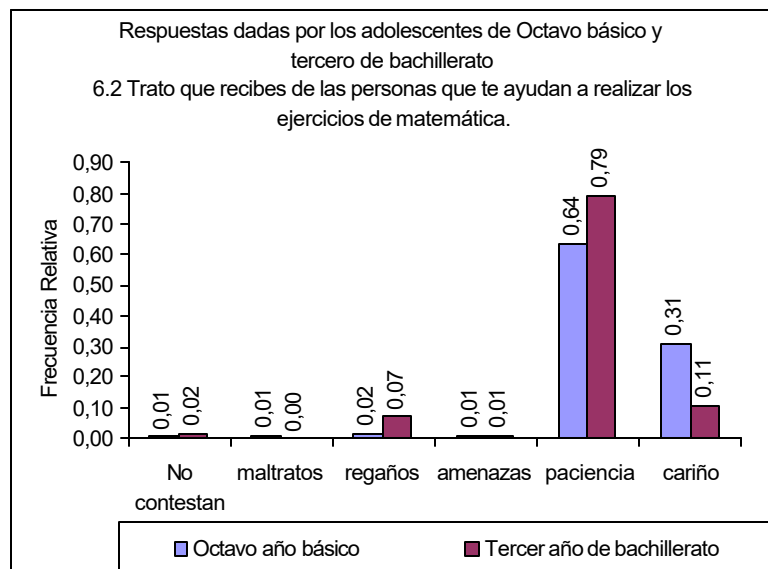
El 47% de las personas en octavo año básico dice no recibir ayuda de ningún tipo y resuelve sus ejercicios solos, el 22% recibe ayuda de sus hermanos, y el 19% de sus padres.

En tercer año de bachillerato el 58% dice no recibir ningún tipo de ayuda para resolver los ejercicios o problemas matemáticos.

Forma de explicación(Manera_Expli) (6.2)

Esta pregunta tiene relación con la analizada anteriormente, debido a que se pide opiniones a los adolescentes sobre el trato que le dan las personas de quienes reciben ayuda, se considera sólo a estos jóvenes

Gráfico 3.42



En Octavo Año Básico el 64.1% de las personas opina que es tratada con “paciencia” por la persona de quien recibe ayuda para resolver ejercicios de matemáticas.

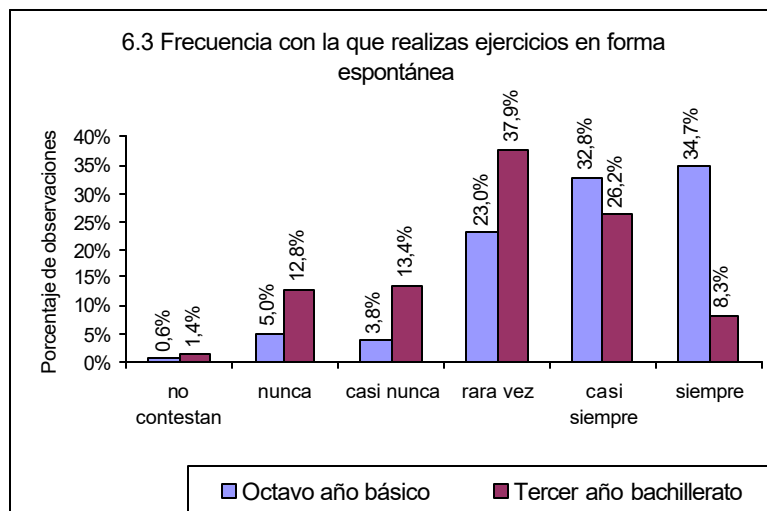
En Tercer Año de Especialización el 79% de las personas que recibía algún tipo de ayuda, opinó que era tratado con “paciencia”.

Frecuencia con la que realizas espontáneamente, ejercicios relacionado a matemática (6.3)

Se busca conocer con que frecuencia a los estudiantes les gusta realizar ejercicios relacionados a la matemática sin ser obligados.

Las respuestas se resumen y se observan gráficamente en un diagrama de barras comparativo entre las personas de Octavo Año y las de tercer año de especialización

Gráfico 3.43



El 34% de los chicos de octavo año básico dice que siempre realiza ejercicios sin ser obligado, en tercer año de bachillerato el 8% opina de la misma manera.

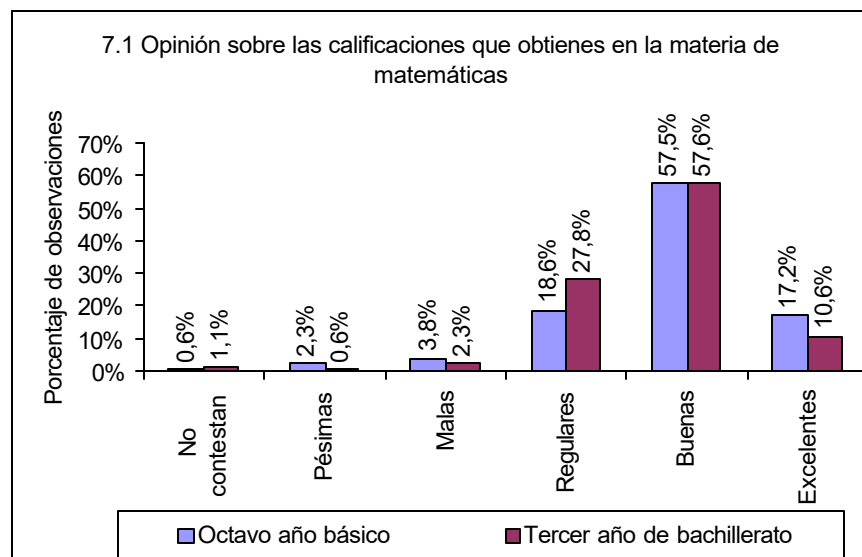
Se nota una diferencia significativa en las respuestas de los estudiantes de Tercer año de bachillerato, especialmente en la opción "Siempre".

3.2.7 Sección 7: Motivación

Opinión sobre tus calificaciones(Calificaciones) (7.1)

Esta pregunta es para determinar si de alguna manera las calificaciones motivan en el adolescente el gusto por la matemática las respuestas de los chicos son :

Gráfico 3.44



Tanto las personas entre 10 y 15 años de edad, como las personas con edades entre 16 y 24 años, en su mayoría (57%) opinan que sus calificaciones en matemática son buenas.

Es extraño que más del 50% de los adolescentes tengan calificaciones “buenas” en esta ciencia, sobre todo si se considera que en las pruebas realizadas sobre esta área los adolescentes obtienen calificaciones promedio “insuficientes”

3.3.7.2 Calificación más baja obtenida

En los colegios se asignan las calificaciones sobre 20 puntos, el análisis descriptivo de las respuestas obtenidas por los chicos de octavo y los de tercero en esta variable se presentan a continuación :

Tabla XCVII

7.2 Calificación más baja obtenida en matemáticas(8 año)	
Número de casos	478
Media	12
Mediana	11.21
Moda	14
Desviación Estándar	4.73
Varianza	22.39
Percentil 25	9
Percentil 75	15

El valor promedio de la calificación más baja obtenida por los entrevistados en el octavo año básico es de 12 sobre 20, la mediana o valor central es de 11.21 y la moda o valor que más se repite es de 14 puntos, mientras que el 25% de los entrevistados en Octavo año tienen notas inferiores a 9 y el 75% tienen notas inferiores a 15.

Tercer Año de Especialización.

En los estudiantes de tercer año de bachillerato se presentan los siguientes resultados:

TABLA XCVIII

7.2 Calificación más baja obtenida en matemáticas	
Número de casos	641
Media	10.35
Mediana	12
Moda	10
Desviación Estándar	4.85
Varianza	23.48
Percentil 25	8
Percentil 75	14

La media obtenida por este grupo de estudiantes es 10.35 aproximadamente un puntaje de 11 puntos sobre 20 puntos como calificación más baja obtenida en matemáticas, el valor central es 12 y el valor que más se repite es 10, el 25% de los entrevistados en este grupo tienen notas inferiores a 8 y el 75% notas inferiores a 14.

Calificación más alta obtenida(7.3)

Se desea conocer la nota más alta que han obtenido en matemáticas durante el año escolar los adolescentes, los resultados son los siguientes:

TABLA XCIX

Calificación más alta obtenida por los adolescentes de Octavo año básico.

Número de observaciones	478
Media	17,11
Mediana	19
Moda	20
Desviación estándar	4,55
Varianza	20,69
Percentil 25	16

La media de la puntuación más alta obtenida en matemáticas es de 17, el valor que más se repite es de 20 puntos, el promedio de calificación alta obtenido por los chicos

En este caso el 75% de octavo año, tienen notas superiores a 16, mientras que el 50% tienen notas superiores a 18.

TABLA C

Calificación más alta obtenidas por los adolescentes de Tercer año bachillerato.

Número de observaciones	641
Media	17,98
Mediana	18
Moda	20
Desviación estándar	3
Varianza	9
Percentil 25	16

La media obtenida por los adolescentes de tercer año es de 17.98, siendo el valor que más se repitió el valor de 20 puntos.

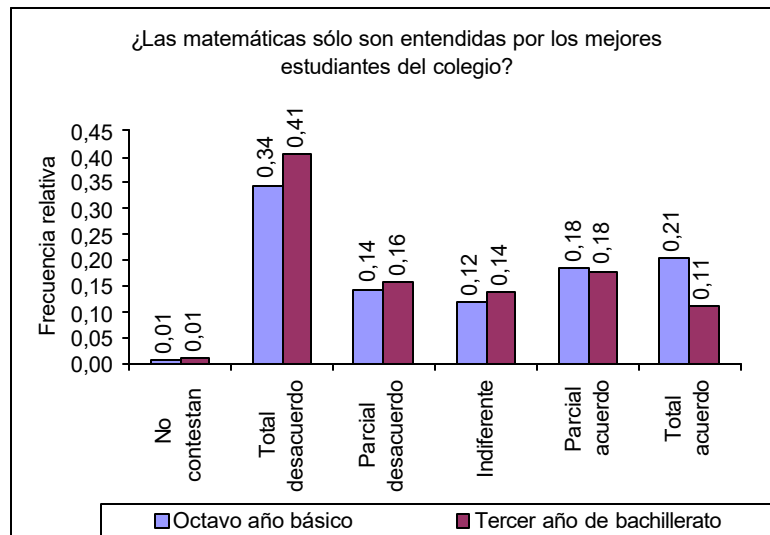
El 75% de las personas entrevistadas en tercer curso de bachillerato tienen notas o calificaciones superiores a 16, el 50% (mediana) de las personas tienen notas superiores a 18.

Los resultados nos indican que los jóvenes han obtenido notas o calificaciones que son realmente altas, se recomienda que para futuros trabajos, si se desea investigar las calificaciones, entonces se busque nuevos métodos para obtener esta información

Opinión sobre los que entienden la ciencia matemática. (7.4)

La frecuencia de respuestas obtenidas en esta pregunta se resume en el siguiente gráfico :

Gráfico 3.45

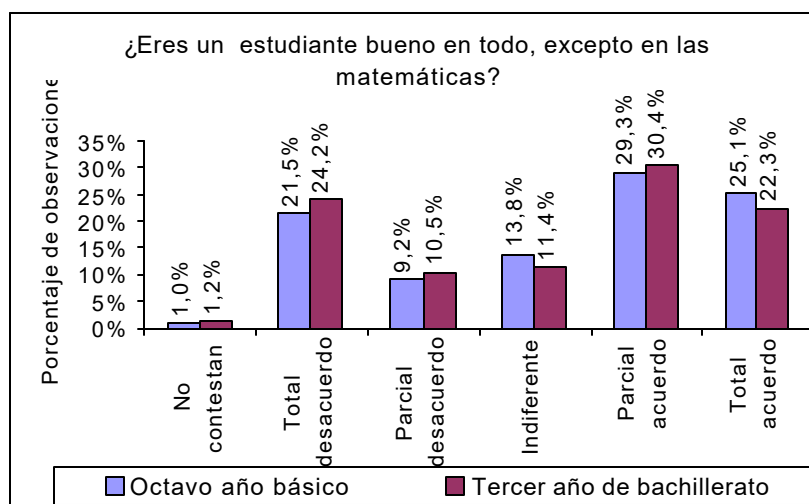


Los chicos de octavo año están en total desacuerdo en un 34.3% a que las matemáticas sólo la podían entender los mejores estudiantes del colegio.

Según el **gráfico 3.45** el 41% de las personas en Tercer año de bachillerato están en total desacuerdo con la pregunta que se plantea.

Opinión que tienen los jóvenes sobre sus capacidades en matemáticas.(7.5)

Gráfico 3.46

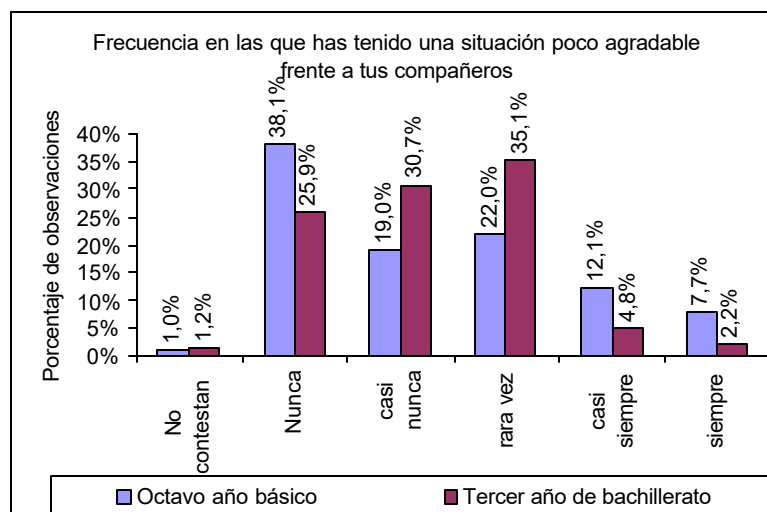


Según el gráfico **3.46**, más del 50% de las personas en octavo año básico y tercer bachillerato, no se encuentra muy motivada con relación al aprendizaje de la matemática, los adolescentes de ambos grupos piensan que son buenos en todo, pero menos en matemática

Frecuencia de situaciones poco agradables(7.6)

Se desea conocer además si a los chicos alguna vez han sido ridiculizados frente a sus compañeros, los resultados son los que se muestran el gráfico 3.47:

Gráfico 3.47

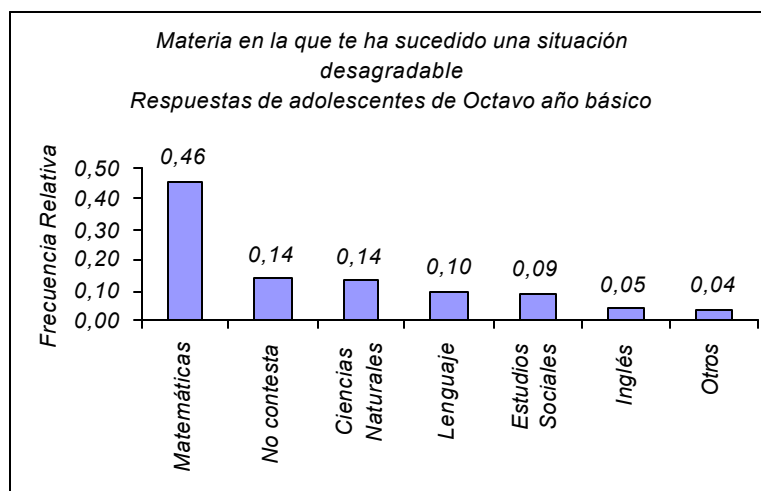


El 38.1% de las personas entre 10 y 15 años **nunca** ha tenido una situación poco agradable frente a sus compañeros, seguido por el 22,% que aunque rara vez, sí ha tenido una situación desagradable.

A partir del gráfico **3.47**, el 35% de las personas de tercer año de bachillerato aunque **rara vez** ha tenido situación poco agradable frente a sus compañeros o en su aula de clase.

Materia en la que te ha sucedido una situación desagradable (Mat_situ_agrada). (7.7)

Esta pregunta es abierta y contestada por aquellas personas que alguna vez han tenido una situación desagradable, el 42% en Octavo año y en Tercer año de bachillerato

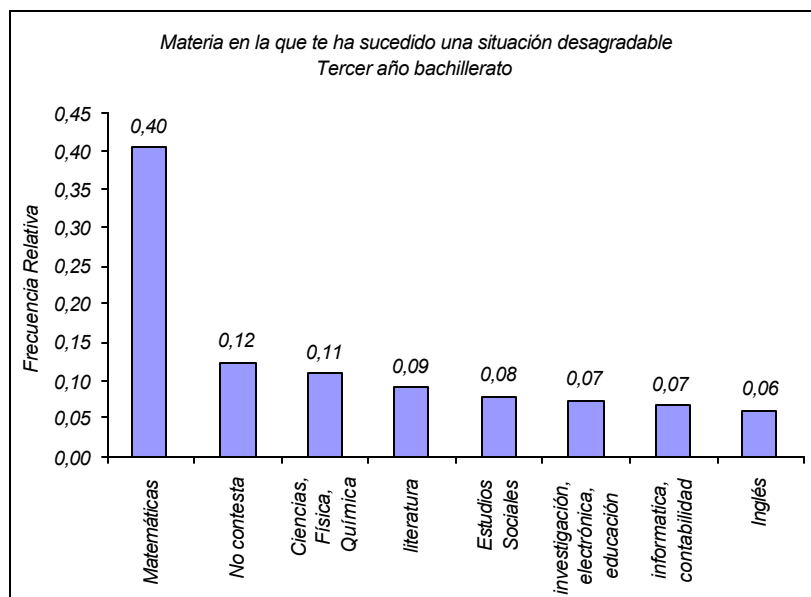
Gráfico 3.48

En Octavo año básico, el 42% de las personas ha pasado una situación desagradable, de las cuales el 46% expresa que ha tenido una situación desagradable en la materia de matemática.

El 42% en tercer año de especialización contesta a esta interrogante, dentro de este grupo el 40% ha tenido una situación desagradable en matemática

Las respuestas a esta pregunta son resumidas en el siguiente gráfico de barras.

Gráfico 3.49

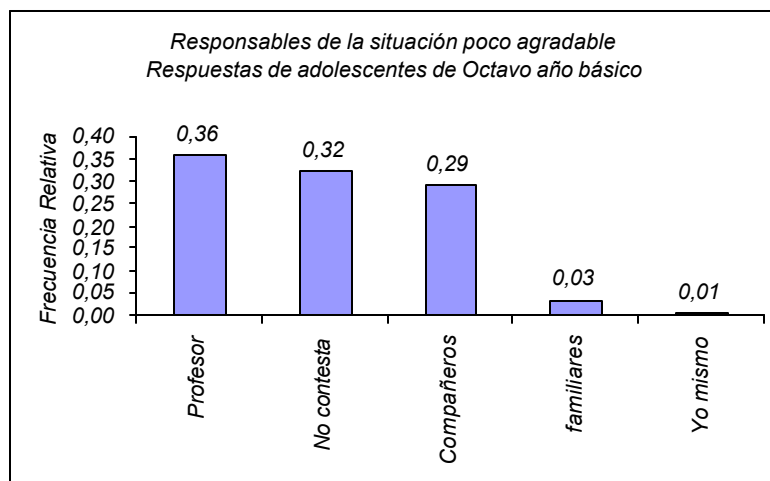


Tanto los estudiantes de Octavo Año como los de Tercer Año de Bachillerato, han tenido situaciones desagradables en la materia de matemáticas.

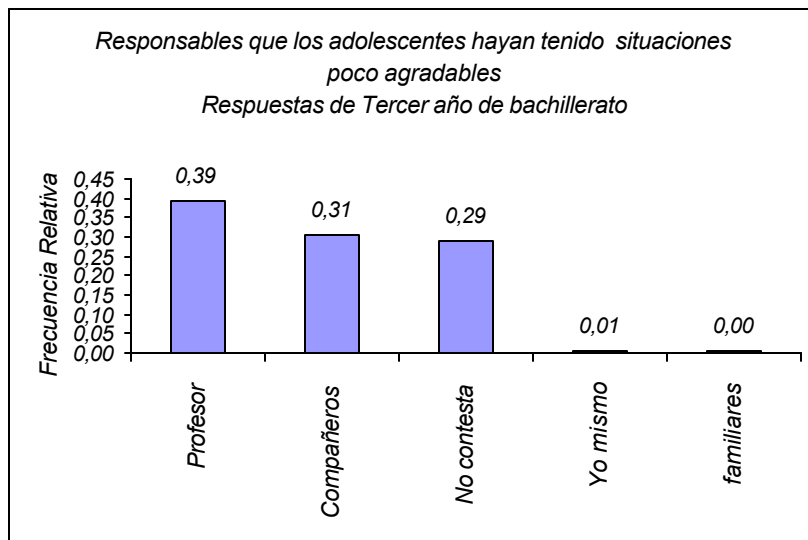
Responsables de tal situación.- (Respon_Situ_desa)(7.8)

Una última pregunta que se formuló a los chicos fue ¿quién? O ¿quiénes? son los responsables de la situación desagradable, los resultados son los siguientes:

Gráfico 3.50



Las personas de Octavo Año que han pasado situaciones desagradables culpa como responsables de estas situaciones a sus profesores (36%) y los compañeros (29%).

Tercer año de Especialización.**Gráfico. 3.51**

El 39% culpa de la situación desagradable a sus propios profesores, el 31% a sus compañeros, mientras que el 29% no contesta.

3.3 Análisis univariado del cuestionario aplicado a los profesores.

3.3.1 Sección 1: Datos Personales.

Género.- Se tiene que el porcentaje de profesores de matemática de género masculino es de 69.2% y de género femenino es de 30.7%.

TABLA CI

Género de los profesores de matemáticas

	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
Masculino	99	0,69	0,69
Femenino	44	0,31	1,00
Total	143	100	

Edad.- En el análisis realizado a la variable edad se obtuvo los siguientes resultados.

TABLA CII

1.2 EDAD DE LOS PROFESORES DE MATEMATICA	
Número de observaciones	143
Mínimo	23
Máximo	63
Media	46,02
Mediana	46
Moda	55
Desviación Estándar	8,64
Varianza	74,72

La edad promedio obtenida era de 46 años, este mismo valor es la mediana, pero el valor que más se repitió fue 55 años, la desviación estándar es de 8.6 años.

La edad promedio de los profesores de matemática es alta es decir que tienen gran experiencia, pero es posible que también esto sea un inconveniente (personas mayores pueden resistirse al cambio y a los nuevos métodos de enseñanza).

Tipo de Colegio en el que dictan clases.

El porcentaje de profesores de matemática en los colegios particulares y fiscales se presenta en la tabla siguiente:

TABLA CIII

1.3 Porcentaje de profesores de matemática por Tipo de colegio en los que dictan clases

	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
Fiscal	112	0,78	0,78
Particular	31	0,22	1,00
Total	143	100	

El 78% de los profesores dan clases en los Colegios Fiscales, mientras que el 21% de los profesores lo hacen en Colegios Particulares.

3.3.2 Sección 2.: Opinión sobre la ciencia matemática

Matemática Difícil y complicada .-(MATE_DIFI)

Para esta variable se tienen los siguientes resultados, la frecuencia de respuestas obtenida para cada opción es la siguiente:

TABLA CIV

2.1 Opinión de los profesores sobre la dificultad de la ciencia matemática

	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
No contestas	2	0,01	0,01
Total desacuerdo	67	0,47	0,48
Parcial desacuerdo	34	0,24	0,72
Indiferente	6	0,04	0,76
Parcial acuerdo	28	0,20	0,96
total acuerdo	6	0,04	1,00
Total	143	1,00	

El 70% de las profesores están en total y parcial desacuerdo con que la matemática es una materia difícil y complicada.

El profesor de matemática sentía gusto por la ciencia matemática en su época de estudiante. (2.2)

TABLA CV

2.2 ¿Al profesor le gustaba la matemática en su época de estudiante?

	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
Total desacuerdo	3	0,02	0,02
Parcial desacuerdo	7	0,05	0,07
Indiferente	4	0,03	0,10
Parcial acuerdo	32	0,22	0,32
total acuerdo	97	0,68	1,00
Total	143	100	

El 90 % de los profesores expresa su total y parcial acuerdo sobre su gusto por la matemática desde la época de estudiante.

El profesor de matemática siente gusto dictando la matemática (gus_ciencia)

TABLA CVI

2.3 ¿Siente gusto el profesor de matemática dictando esta materia?

	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
Indiferente	1	0,01	0,01
Parcial acuerdo	15	0,10	0,11
total acuerdo	127	0,89	1,00
Total	143	100	

El 89% de los profesores de matemática están en total acuerdo, ellos sienten gusto dictando esta materia.

Incentiva el profesor el gusto por la ciencia matemática en los estudiantes.(incen_estu) (2.4)

TABLA CVII

¿El profesor incentiva el gusto por la matemática en sus estudiantes?

	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
Parcial acuerdo	28	0,20	0,20
total acuerdo	115	0,80	1,00
Total	143	100	

Esta variable prácticamente se redujo a dos opciones como posibilidad de respuestas, el 80% de los profesores de matemática están en total acuerdo, ellos opinan que incentivan el interés, entusiasmo por la matemática en su grupo de estudiantes.

3.3.3 Sección 3: Experiencia.

3.1 Cantidad de años que tiene el profesor de matemática dictando esta materia.-(años_dicta)

TABLA CVIII

3.2 Años que tiene el profesor dictando la ciencia matemática

Número de observaciones	143
Media	18,28
Mediana	18
Moda	12
Desviación Estándar	8,75
Varianza	76,56
Percentiles	25
	50
	75

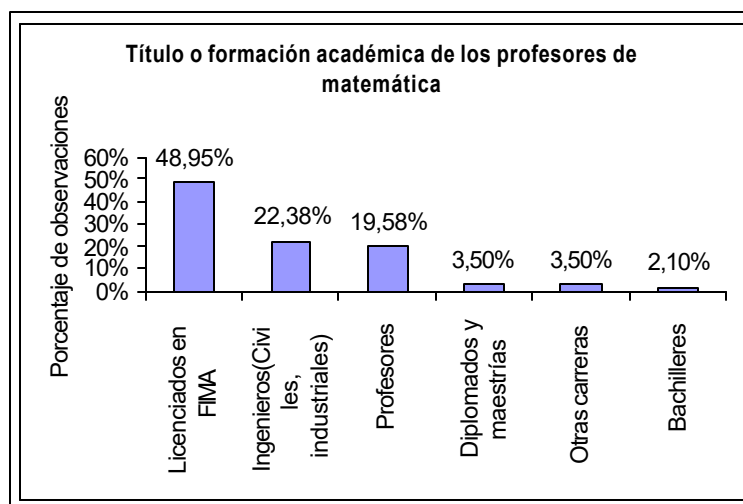
Los resultados obtenidos en esta variable nos indica que el promedio de años que los profesores han dictado esta materia es de 18 años, cabe resaltar que la experiencia mínima encontrada fue de 1 año, mientras que la máxima fue de 39 años de experiencia

El 25% de las personas tienen menos de 12 años de experiencia, el 50% tienen menos 18 años de experiencia, y el 75% tienen 25 años de experiencia.

3.2 Título o formación académica del profesor que imparte matemática

Las respuestas obtenidas en esta pregunta, acerca de la formación académica del profesor de matemática son:

Gráfico 3.52



El 49% de los profesores de matemática son Licenciados en Ciencias de la educación, especialización Físico –Matemático.

3.3 Cantidad de colegios en los que los profesores de matemática dictan clases (num_coleg)(3.3)

Se obtuvo que el promedio de colegios en los que un profesor dicta clases es de 2.

TABLA CIX

3.3 Número de colegios en el que los profesores dictan o han impartido la ciencia matemática

Número de observaciones	143
Media	2,43
Mediana	2
Moda	2
Desviación Estándar	1,71
Varianza	2,94

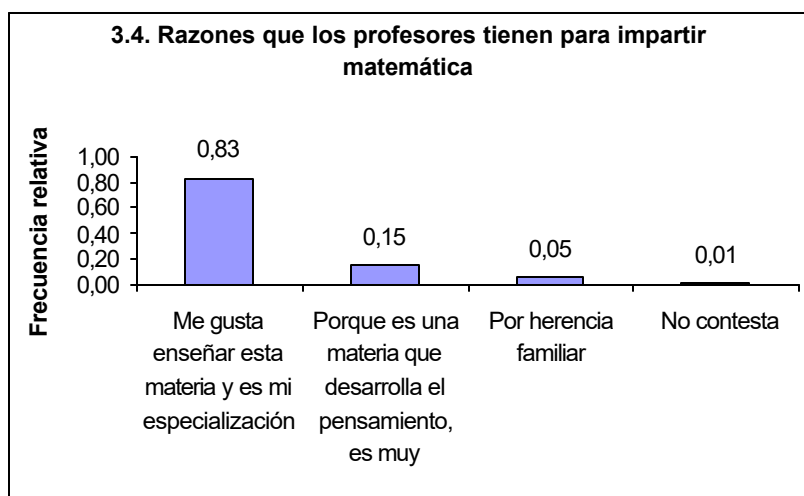
El 50% de los profesores ha dictado o dicta clases en dos colegios, la moda o el valor que más se repite también es de dos colegios.

3.4 Razones por las cuales los profesores imparten la ciencia matemática.

Esta pregunta era abierta, es decir los profesores tenían libertad para responder.

Las respuestas fueron etiquetadas con el nombre más conveniente y se resumen a continuación:

Gráfico 3.53



La razón principal para que los profesores de matemática impartan esta materia es porque le gusta y es donde recibieron especialización, el 86% de los profesores de la materia de matemática opina de esta manera.

3.5 Los profesores de matemáticas asisten o asistieron a seminarios o talleres.

Esta pregunta sólo tenía dos opciones como respuesta. Los resultados se presentan a continuación:

TABLA CX

3.5. Los profesores de matemática han asistido o asisten a seminarios o talleres relacionados a matemática

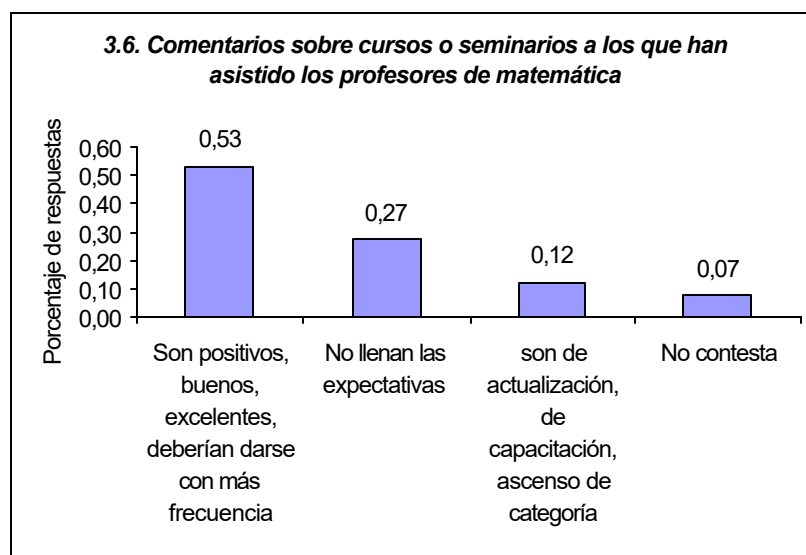
	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Acumulado</i>
No asistió	22	0,15	0,15
Si asistió	121	0,85	1,00
Total	143	100	

La proporción de personas que no han asistido a cursos sobre matemática son el 15% y los que respondieron afirmativamente son 84.6%. Es muy importante que los profesores actualicen conocimientos constantemente.

3.6 Comentarios sobre cursos relacionados a la matemática, a los que se asistieron los profesores.

Esta pregunta es abierta, los profesores, contestaron espontáneamente, pero sólo aquellos que o asisten a cursos, seminarios o talleres relacionados a matemática, es decir el 84% de los profesores entrevistados.

Gráfico 3.54



El 53% de los profesores de matemáticas que ha asistido a cursos o seminarios, opinan que los cursos son buenos; que se

aprende muchos métodos diferentes de cómo enseñar la matemática, y que además deben darse con más frecuencia.

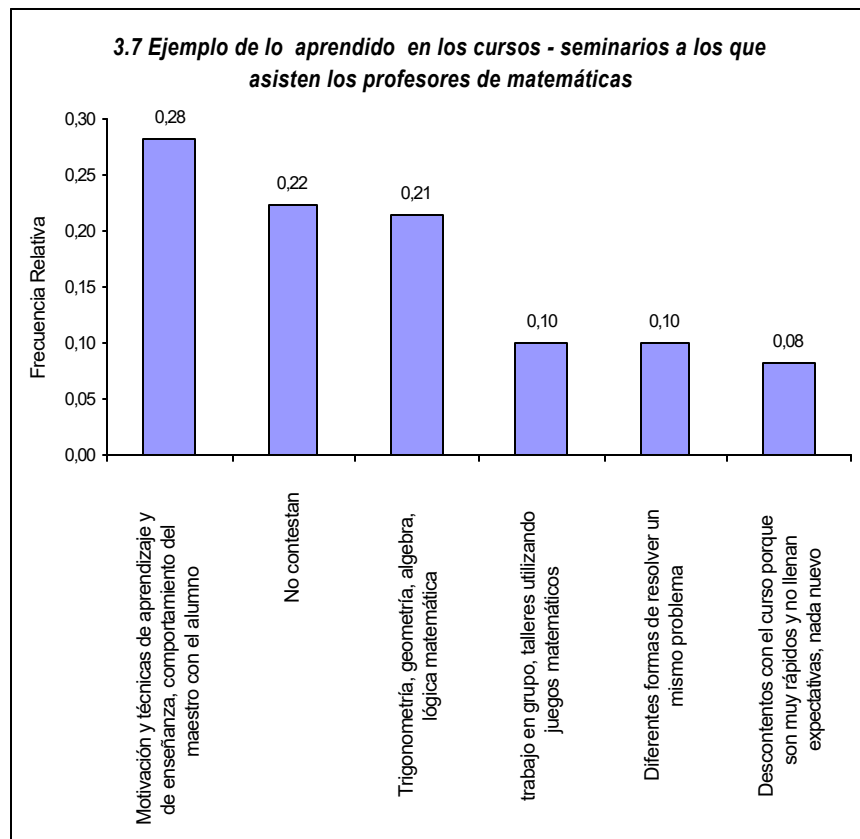
Sin embargo el 27% de este grupo de profesores opina que los cursos no llenan las expectativas, porque no aprenden nada nuevo sobre matemática.

No sólo se deben dictar seminarios, más importante es que estos consigan los objetivos y dejen satisfechas a todas las personas que asisten a los mismos.

3.7 Ejemplo de lo aprendido en los cursos o seminarios relacionados a la matemática.

Se pide a los profesores que enuncien algún ejemplo de lo aprendido en los cursos o seminarios, sus respuestas se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.55



El 28% de los profesores de matemáticas indican que los ejemplos que más recuerdan son las diversas técnicas de enseñanza-aprendizaje o el comportamiento que debe tener el maestro frente al estudiante.

El 22% de los profesores de matemática no contestan a esta pregunta a pesar de que si asistieron a cursos –seminarios o talleres.

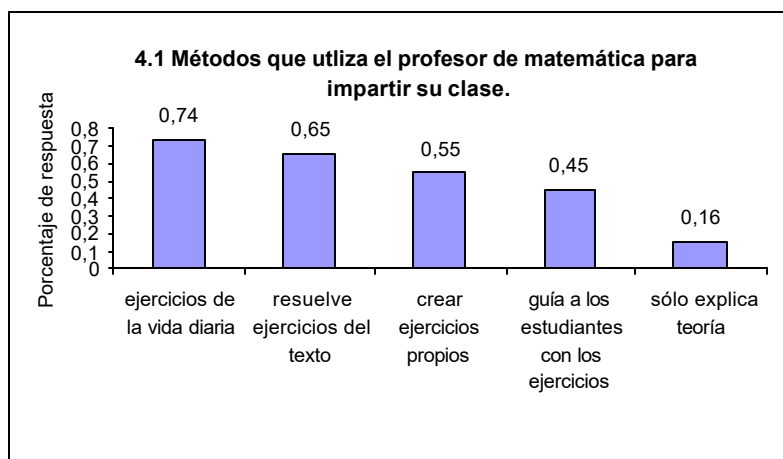
El 21% de los profesores mencionan ejemplos sobre talleres grupales, dinámicas y juegos matemáticos.

3.3.4 Sección 4.-Metodología

4.1 Forma como el profesor de matemática imparte sus clases a los adolescentes.

Para esta pregunta se tienen como respuesta cinco opciones, pero los entrevistados eligen más de una opción.

Gráfico 3.56



Según las respuestas la opción **a(Da sus clases con ejercicios y problemas de la vida diaria)** es la más utilizada por los profesores para dar su clase de matemática, seguida por la opción **c: (Resuelve los ejercicios del texto).**

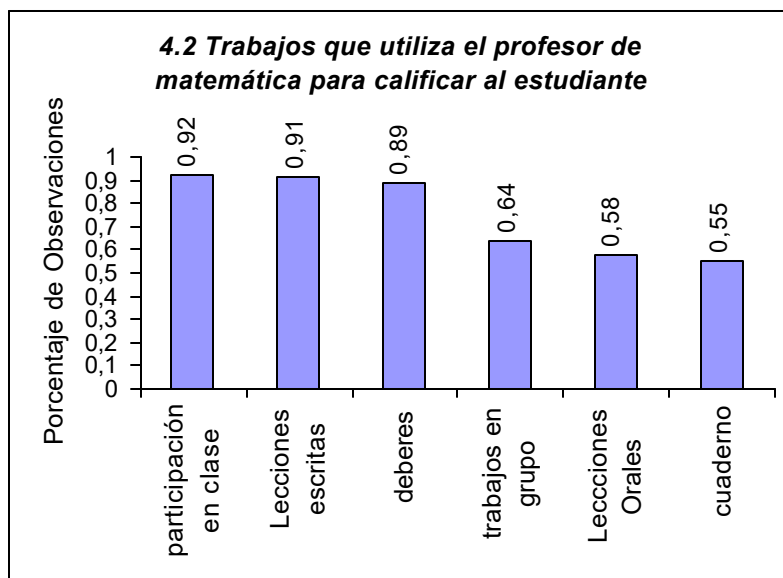
Se puede observar que lo que menos utilizan los profesores para impartir sus clases de matemática es la opción **d(No resuelve ejercicios de texto, simplemente explica la teoría.)**

4.2 Trabajos con los que el profesor de matemáticas, califica a sus estudiante .

Son siete las opciones presentadas a los profesores, y se puede elegir más de una opción

El porcentaje de personas para cada una de las opciones es el siguiente:

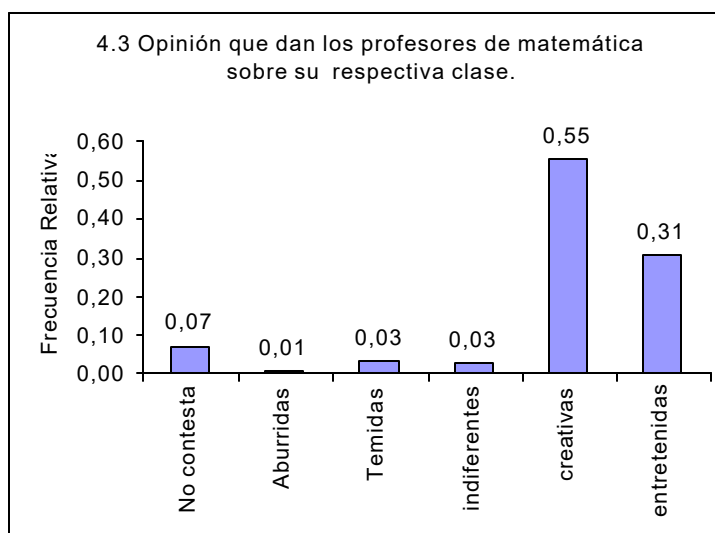
Gráfico 3.57



El 92% de las profesores de matemática utilizan para evaluar al estudiante trabajos como la opción **d) Participación en clase**, para ellos esto es lo más importante en sus alumnos

4.3 Opinión que da el profesor de matemática sobre su respectiva clase.

Se pregunta a los profesores como ellos piensan que es su clase de matemática, las respuestas son las siguientes:

Gráfico 3.58

Los profesores creen que sus clases son entretenidas y creativas

4.4 Cantidad de textos que utiliza el profesor de matemática para preparar su clase.

Se pregunta a los profesores por la cantidad de textos que utiliza para preparar la clase de matemática, los resultados son los siguientes:

TABLA CXI*4.4 Cantidad de textos que utiliza el profesor de matemática*

Número de observaciones	143
Media	3,50
Mediana	3
Moda	2
Desviación Estándar	1,87
Varianza	3,51

El promedio de textos que utiliza un profesor de matemática para preparar su clase es de 3.50, el valor que más se repite es de dos libros, mientras que el 50% de los profesores utilizan menos de 3 textos para preparar sus clases.

4.5 Cantidad de textos que utiliza el profesor de matemática, en los cuales se incluyen juegos o experimentos relacionados a matemáticas.

Se considera importante conocer si entre los textos que los profesores utilizan se encuentran algunos en los que se instruyera sobre experimentos o juegos relacionados a matemática que se pueda aplicar en aula de clase.

TABLA CXII

4.5 Cantidad de textos con juegos o experimentos relacionados a la matemática que utiliza el profesor que imparte esta ciencia

Número de observaciones	143
Media	1,10
Mediana	1
Moda	0
Desviación Estándar	1,32
Varianza	1,75

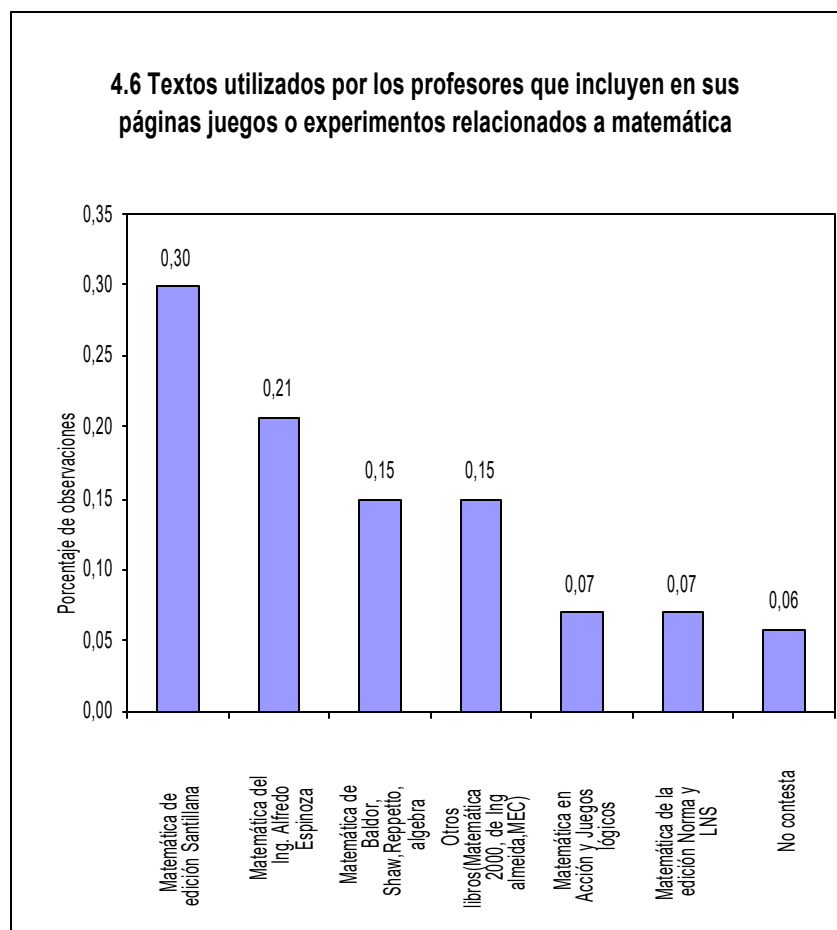
La media es de 1.10 y el valor que más se repite es el cero, las personas entrevistadas no utilizan ningún libro que en sus páginas incluyan experimentos o juegos relacionados a la matemática, el 50% tenía sólo un libro con estos contenidos.

4.6 Títulos de libros que el profesor utiliza y que tienen en sus páginas juegos o experimentos matemáticos

Se pide que los profesores enuncien los textos que tienen entre sus páginas juegos o experimentos relacionados a la matemática que se pudieran aplicar en una hora de clase, esta pregunta sería

contestada por el 60% de los profesores , este era el porcentaje de profesores que poseía este tipo de textos:

Gráfico 3.59



Los libros más usados y que según los profesores tienen juegos o experimentos matemáticos que se pueden aplicar en una hora

de clase son : Matemática de Ing. Espinoza, y Matemática de ediciones Santillana.

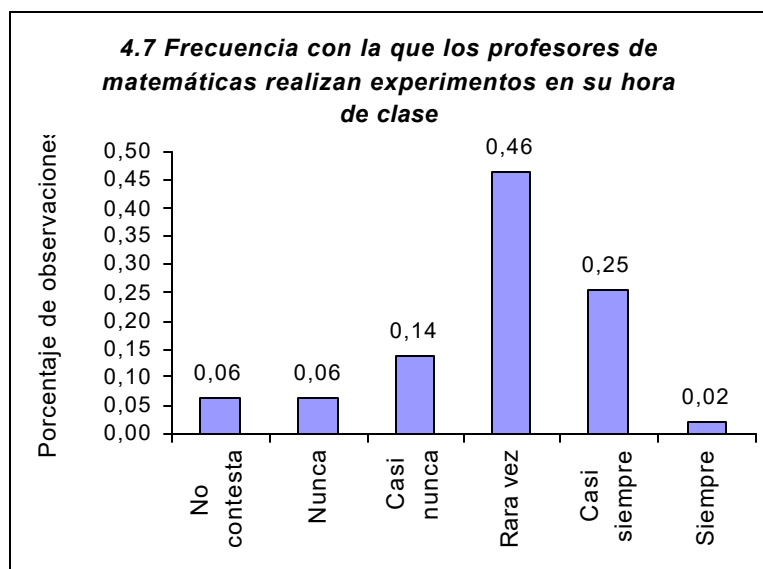
Estos libros simplemente son textos que se presentan con colores llamativos, con gráficos, pero que tienen como máximo 10 juegos de habilidades mentales en todo el libro.

El 15% de los profesores nombró a libros como Baldor, Repetto, álgebra; estos libros matemáticos tienen sólo números , cálculos, fórmulas y la pregunta se refiere a otra clase de libros.

4.7 Frecuencia con la que los profesores de matemática realizan experimentos en su hora de clase.

Se pregunta a los profesores con qué frecuencia realizan experimentos relacionados a la matemática en su hora de clase, las respuestas son las siguientes:

Gráfico 3.60



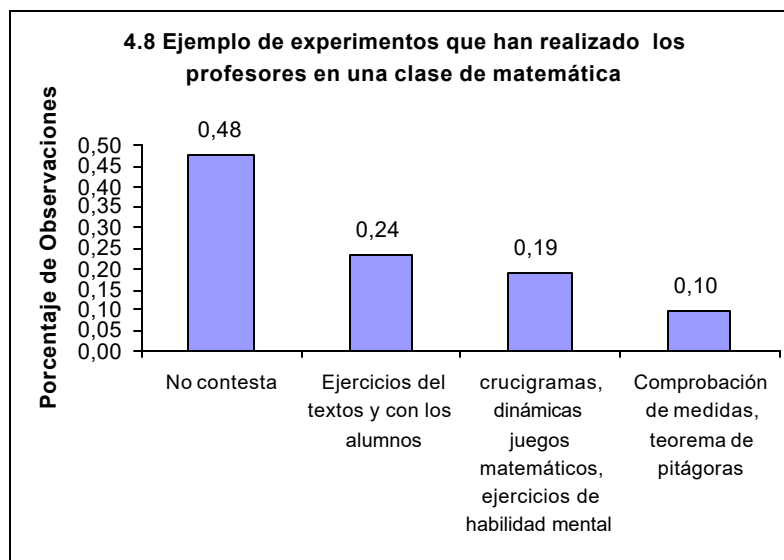
EL 46% de los profesores de matemática “Rara vez” realiza en su hora de clase experimentos relacionados a la matemática, el 27% opina que “Siempre y Casi siempre” realiza experimentos, el 20% en cambio que “nunca y casi nunca” practica este tipo de cosas en su hora de clase.

4.8 Ejemplos de experimentos que han realizado los profesores de matemáticas en su hora de clase.

Se pide a los profesores que han realizado experimentos, mencionen un ejemplo de alguno de ellos.

Esta pregunta debe ser contestada por aquellos profesores que han realizado “Casi Siempre” y “Siempre” o “Rara vez” experimentos matemáticos.

Gráfico 3.61



El 48% de los profesores no contestan a esta pregunta, el 24% indica que los experimentos realizados son “ejercicios del textos con los alumnos”, sólo el 19% realizan juegos matemáticos o ejercicios de habilidad mental.

Los profesores relacionan los experimentos matemáticos sólo con ejercicios del texto.

4.9 El profesor de matemática aplica algún tipo de material o recurso llamativo para sus clases.

Se pregunta a los profesores si ellos para dictar sus clase aplican algún tipo de material que sea llamativo. Las respuestas son:

Tabla CXIII

4.9 El profesor de matemáticas aplica algún material o recurso llamativo en su clase.

	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
No aplica material	70	0,49	0,49
Si aplica material	73	0,51	100
Total	143	100	

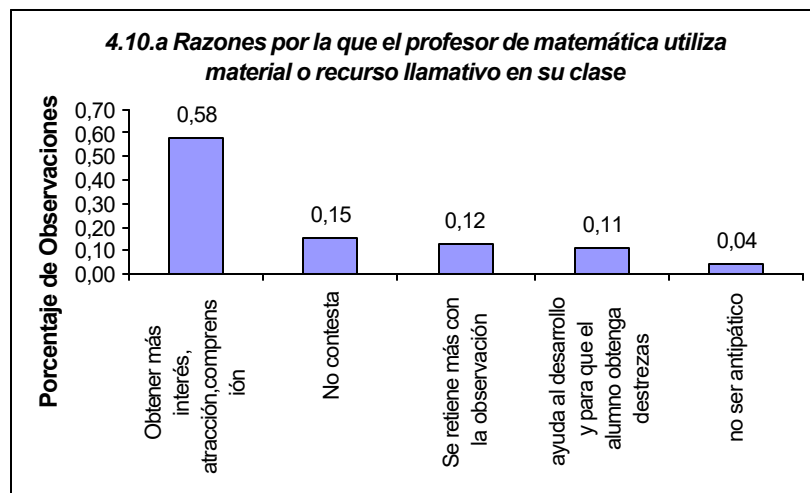
El 51% de los profesores de matemática no utiliza ningún tipo de material o recurso que sea atractivo para el estudiante, para que se despierte en él, agrado por la materia de matemática.

Esta pregunta era para conocer si los profesores se preocupan por que la matemática llegue al estudiante en una forma más llamativa y entretenida.

Razones por las que los profesores de matemáticas utilizan recursos llamativos

A los profesores que utilizaban algún tipo de material llamativo, se les pide que den las razones que lo llevan a aplicar diferentes recursos.

Gráfico 3.62

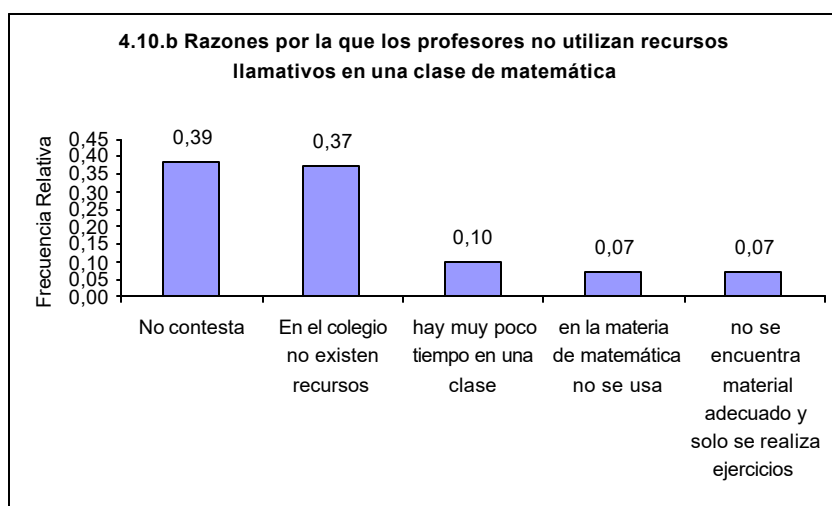


La razón principal que los profesores tienen para utilizar materiales o recursos llamativos en una clase de matemáticas es para que el alumno muestre más interés por la materia y además se comprenda mejor esta ciencia.

Razones por las que los profesores de matemáticas no utilizan recursos llamativos en su clase.

Aquellos profesores que no utilizan recursos o materiales llamativos para una clase de matemática también dan sus respectivas razones para no hacerlo.

Gráfico 3.63

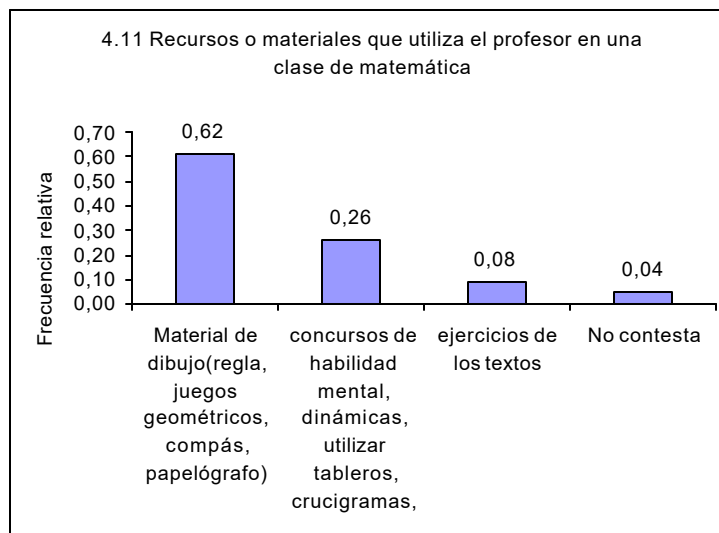


El 39% no contestó, para el 37% la principal razón para no utilizar ningún tipo de recurso llamativo en la clase de matemática es porque en el colegio no tienen los medios económicos para adquirir los recursos.

Recursos que utilizan los profesores en una clase de matemática.

Esta pregunta tiene que ser contestada solo por aquellas personas que utilizan recursos o materiales llamativos en una clase de matemática, las respuestas son :

Gráfico 3.64



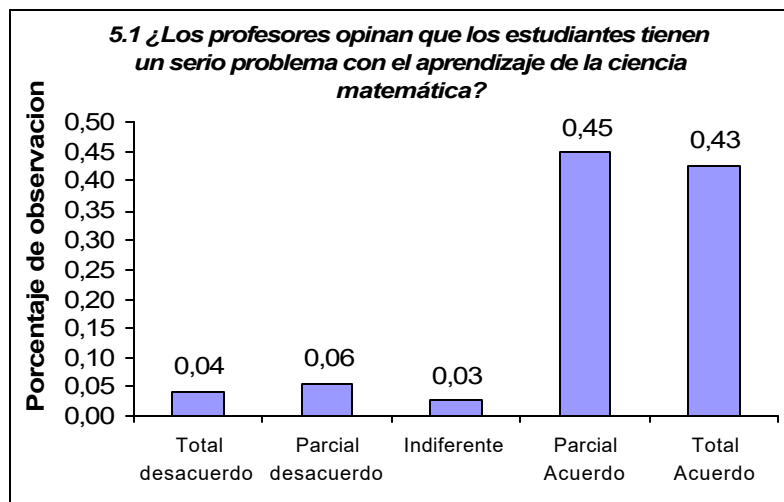
El 62% de este grupo de profesores expresan que los materiales que utilizan en una clase de matemática son reglas , compás, marcadores y papelografos. El 26% utilizan juegos o concursos de habilidad mental, crucigramas, cilindros, etc.

3.3.5 Sección 5. Opinión sobre los alumnos

5.1 ¿Los profesores opinan que los alumnos tienen un serio problema con el aprendizaje de la ciencia matemática?

Se pide a los profesores que opinen sobre el problema que se presenta en la ciencia matemática, sus respuestas se resumen en el gráfico siguiente:

Gráfico 3.65

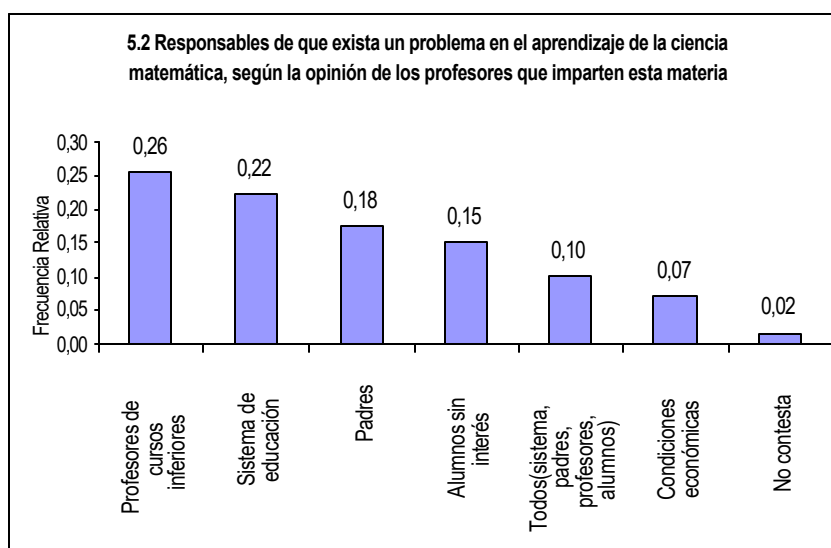


El 88% de los profesores están en Parcial y total acuerdo con que existe en los estudiantes un serio problema con el aprendizaje de la ciencia matemática.

5.2 Responsables del problema que se presenta en el aprendizaje de la matemática.

Se pide a los profesores dar su opinión sobre quienes según ellos son los responsables de que exista un serio problema con el aprendizaje de la ciencia matemática, a continuación se presentan :

Gráfico 3.66



El principal problema para que exista una deficiencia en la ciencia matemática , según los profesores de esta materia, se encuentra en los profesores de primaria o de los cursos anteriores, porque según ellos los chicos llegan a sus clases sin base(no conocen operaciones fundamentales)

Otro responsable del problema es el sistema educativo que se implanta en los establecimientos, debido a que según ellos, los profesores por cumplir con programa de estudio se despreocupan de lo realmente importante(que los chicos aprendan la materia)

5.3 Los profesores opinan que los estudiantes a quienes imparten sus clases sienten interés

Las respuestas obtenidas para esta variable se resumen en la siguiente tabla:

TABLA CXIV

**Opinión de los profesores sobre los alumnos a los que dicta
clases**

	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>	<i>Frecuencia Relativa acumulada</i>
<i>Parcial desacuerdo</i>	3	0,02	0,02
<i>Indiferente</i>	6	0,04	0,06
<i>Parcial acuerdo</i>	96	0,67	0,73
<i>Total acuerdo</i>	38	0,27	1,00
<i>Total</i>	143	1,00	

El 93% de los profesores de matemática creen que el grupo de alumnos a los que ellos dictan clase de matemática, sienten interés y gusto por esta ciencia.

5.4 Según la opinión de los profesores, los exámenes reflejan todo lo que el estudiante sabe

Tabla CXV
Según los profesores, ¿los exámenes reflejan lo que el estudiante sabe?

	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>	<i>Frecuencia Relativa acumulada</i>
<i>No contesta</i>	1	0,01	0,01
<i>Total desacuerdo</i>	5	0,03	0,04
<i>Parcial desacuerdo</i>	10	0,07	0,11
<i>Parcial acuerdo</i>	84	0,59	0,70
<i>Total acuerdo</i>	43	0,30	1,00
<i>Total</i>	143	1,00	

El 79% de los profesores de matemática opina que los exámenes reflejan todo lo que el estudiante sabe y ha aprendido.

3.3.6 Sección 6. Motivación.

6.1 El profesor de matemáticas considera que se debe motivar constantemente a los adolescentes con juegos y experimentos relacionados a matemáticas

En esta pregunta se conoce si los profesores están de acuerdo que a los estudiantes se les debe motivar el estudio de la matemática, a través de juegos, las respuestas obtenidas son las siguientes:

Tabla CXVI

**6.1 ¿Se debe motivar a los estudiante con experimentos y juegos relacionados a la matemática?
Opinión de los profesores que imparten matemática**

	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>	<i>Frecuencia Relativa acumulada</i>
No contesta	1	0,70	0,70
Total desacuerdo	1	0,70	1,40
Parcial desacuerdo	3	2,10	3,50
Parcial Acuerdo	20	13,99	17,48
Total Acuerdo	118	82,52	100
Total	143	100	

El 82% de los profesores de matemática está en total acuerdo con que se debe motivar a los chicos de cualquier edad con juegos o experimentos relacionados a matemática, para que esta materia sea aprendida con gusto.

6.2 Opinión que tiene el profesor sobre la frase “Lo que se aprende con agrado, difícilmente se olvida”

Las respuestas dadas por los profesores a esta pregunta se resumen en el siguiente cuadro:

TABLA CXVII

6.2 Opinión que dieron los profesores sobre la frase “Lo que se aprende con agrado difícilmente se olvida”

	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>	<i>Frecuencia Relativa acumulada</i>
Total desacuerdo	3	0,02	0,02
Indiferente	2	0,01	0,03
Parcial Acuerdo	17	0,12	0,15
Total Acuerdo	121	0,85	1,00
Total	143	1,00	

El 84.6% de los profesores de matemática está de acuerdo con esta afirmación, ellos deben aplicar esto en su aula de clase, buscar para la enseñanza de la matemática algo más agradable, y no sólo números y cálculos, que según los estudiantes, es lo que hace a esta materia la más difícil de todas.

6.3 Opinión de los profesores sobre la manera que un ser humano adquiere aptitudes matemáticas

Se pregunta a los profesores su opinión sobre como los seres humanos pueden adquirir aptitudes matemáticas.

TABLA CXVIII

6.3 Opinión de los profesores sobre la manera en que los seres humanos adquieren aptitudes matemáticas			
Opciones	Frecuencia de Respuestas	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
No contesta	3	0,02	0,02
No conoce	5	0,03	0,06
Se nacen con ciertas aptitudes y se obtienen otras a medida que la persona se desarrolla	22	0,15	0,21
Las aptitudes se obtienen a medida que la persona crece	58	0,41	0,62
Desde el nacimiento	55	0,38	1
Total	143	1	

El 38% opina que las aptitudes matemáticas se adquieren desde el nacimiento y a medida que van creciendo se pueden desarrollar otras, el 41% en cambio opina que las aptitudes matemáticas se pueden adquirir a medida que la persona crece.

6.4 Los profesores opinan que en el grupo de alumnos a los que imparte clases, algunos de ellos tienen menos aptitudes matemáticas que los demás

Se pregunta a los profesores si ellos consideraban que en su grupo de alumnos existían algunos con menos aptitudes que los demás, sus contestaciones son:

TABLA CXIX

6.4 Ud. cree que en el grupo de alumnos a los que dicta clases hay ciertos estudiantes que tienen menos aptitudes matemáticas que los demás

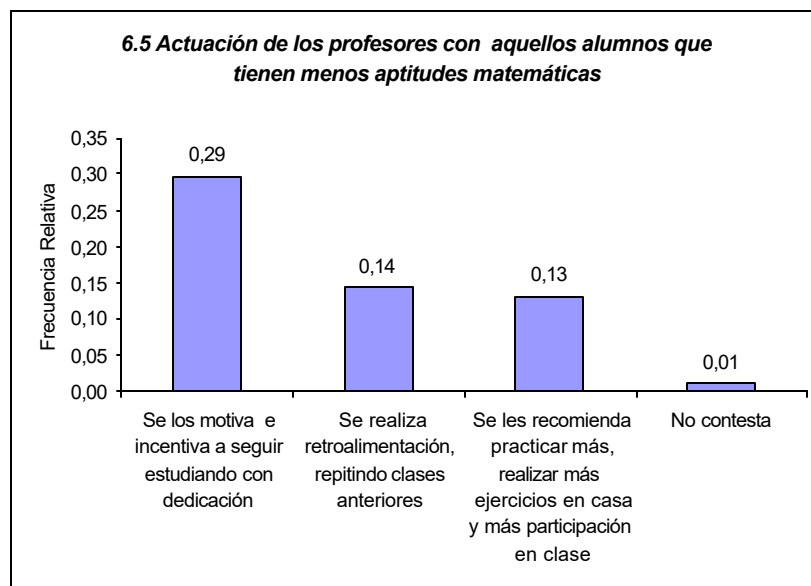
	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>	<i>Frecuencia Relativa acumulada</i>
<i>No</i>	33	0,23	0,23
<i>Si</i>	110	0,77	1,00
Total	143	1,00	

El 77% de los profesores si cree que entre sus alumnos existen chicos que tienen menos aptitudes que los demás

6.5 Actuación del profesor frente los alumnos que tienen menos aptitudes matemáticas.

Esta pregunta era abierta, fue contestada sólo por los profesores con cierto grupo de estudiantes que tienen según ellos, menos aptitudes que los demás(77% de profesores), fue etiquetada adecuadamente, las respuestas se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico 3.67

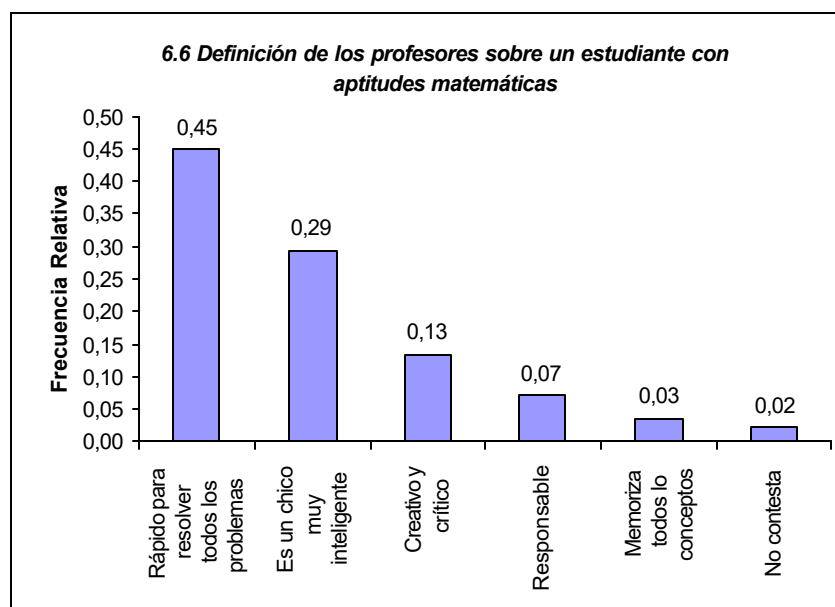


El 29% de los profesores que tiene en su grupo de estudiantes, personas con menos aptitudes matemáticas tratan de motivarlos e incentivarlos para que la matemática les agrade.

6.6 Definición de un estudiante con aptitudes matemáticas según los profesores que imparten esta ciencia. (6.6)

Se pide a los profesores de matemática que definan a un estudiante con aptitudes en esta materia, las respuestas más frecuentes son :

Gráfico 3.68



El 45% de las profesores de matemática cree que un chico con aptitudes en matemática es aquel que es rápido para resolver los problemas que se presentan en la vida, es muy ágil para resolver los ejercicios que se proponen en clase.

CAPITULO 4.

4. ANÁLISIS MULTIVARIADO.

A continuación se realiza el análisis multivariado de las variables, este es un análisis simultáneo de todas las características que se miden en el grupo de individuos que se está investigando, con el fin de analizar la relación existente entre estas variables y su efecto en el comportamiento de las mismas.

Las técnicas multivariadas pueden considerarse como extensiones del análisis univariado (análisis de la distribución de una sola variable), pues se denomina análisis multivariado al análisis simultáneo de más de dos variables.

Se empieza utilizando tablas de contingencia para determinar la dependencia entre las variables.

Otra técnica multivariada que se utiliza es el método de Componentes Principales, este método permite disminuir el número de variables que se está analizando. Este número reducido de variables podrán ser utilizadas en análisis posteriores.

Como la investigación que se está realizando es sobre la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, se utiliza el método de Análisis discriminante para estimar una función que nos permita determinar en que grupo se encuentran los estudiantes, si en el grupo “Tienen actitud positiva por la matemática” o en el grupo “Tienen actitud negativa hacia la matemática”.

4.1 Tablas de Contingencia.

Las tablas de contingencia es un método estadístico utilizado para conocer si existe independencia entre dos criterios de clasificación en un grupo de datos, estos criterios estarán organizados en r filas y c columnas.

El estadístico de prueba que se utiliza para las tablas de contingencia es la χ^2 , los grados de libertad a utilizar serán $(r-1)*(c-1)$; (*r es el número de filas y c el número de columnas de la tabla de contingencia*).

Un requisito indispensable en las tablas de contingencia es que la frecuencia que se encuentre en cada celda tenga un valor >5 , en caso de no cumplirse se debe agrupar los datos en intervalos.

Si el valor p obtenido en la prueba es superior al nivel de significancia α (los más usados son 0.05 y 0.1), se rechazará la hipótesis nula de independencia que se plantea

Para nuestra investigación necesitamos comprobar o rechazar las siguientes hipótesis de independencia:

TABLA CXX

Hipótesis de Independencia entre las puntuaciones obtenidas en matemática y el curso en el que se encuentre el adolescente

Primer cuestionario "Inventario de Intereses"				
Hipótesis Nula	Valor	Grados de Libertad	Valor p	Resultado
Ho: Las puntuaciones dadas al área etiquetada como Matemática 1 son independientes del curso en el que se encuentran los adolescentes	10,38	4	0,020	Dependiente
Ho: Las puntuaciones dadas al área etiquetada como Matemática 2 son independientes del curso en el que se encuentran los adolescentes	29,14	4	0,000	Dependiente
Ho: Las puntuaciones totales obtenidas en las dos áreas relacionadas a las matemáticas son independientes del curso en el que se encuentran los adolescentes	19,43	7	0,015	Dependiente

TABLA CXXI

Hipótesis de independencia entre el curso en el que se encuentra el adolescente y las variables "Frecuencia de dificultad, calificación según el agrado por matemática"

Hipótesis Nula	Valor	Grados de Libertad	Valor p	Resultado
Ho: La calificación dada a la materia de matemática las matemáticas es independiente del curso en el que se encuentran los adolescentes	35,78	5	0,000	Dependiente
Ho: La frecuencia con la que la matemática resulta difícil a los adolescentes es independiente del curso en el que se encuentran.	72,61	5	0,000	Dependiente

Los resultados anteriores nos permiten rechazar todas las hipótesis de independencia que se plantearon y se indica que las puntuaciones dadas al área etiquetada como MATEMATICA1, MATEMATICA2, PUNTUACIONES TOTALES EN MATEMÁTICA dependen del curso en el que se encuentre el entrevistado.

La calificación dada a la ciencia matemática y la frecuencia con la que la matemática les resulta difícil a los adolescentes depende del curso en el que se encuentra el entrevistado; en otra hipótesis se determina si la cantidad de textos que utiliza el estudiante es independiente del curso en el que se encuentre, se concluye:

TABLA CXXII

<i>Hipótesis de independencia entre el curso en el que se encuentra el adolescente y la cantidad de textos que utiliza.</i>		
Hipótesis nula	Estadístico de prueba	Valor p
Ho: La cantidad de textos que utiliza el adolescente para el aprendizaje de la matemática es independiente del curso en el que se encuentra el adolescente	42,25	0,000

La cantidad de textos que utilizan los estudiantes no es independiente del curso en el que se encuentran, se obtuvo para esta prueba un valor “p” de 0.000

**Tablas de contingencia con los datos de octavo año básico
(Inventario de intereses)**

TABLA CXXIII

Hipótesis de independencia entre las variables : Tipo de colegio, Género del entrevistado y las puntuaciones totales obtenidas en

Hipótesis nulas planteadas	Grados de Libertad	Estadístico de Prueba	Valor p
Ho:Las puntuaciones dadas al área Matemática 1 es independiente del Tipo de Colegio	3	23,38	0,000
Ho:Las puntuaciones dadas al área Matemática 2 es independiente del Tipo de Colegio	3	29,67	0,000
Ho: La puntuación total obtenida en ambas áreas relacionadas a las matemáticas es independiente del Tipo de colegio	3	31,64	0,000
Ho:Las puntuaciones dadas al área Matemática 1 es independiente del Género del entrevistado	3	4,79	0,300
Ho:Las puntuaciones dadas al área Matemática 2 es independiente del Género del entrevistado	3	5,07	0,200
Ho: La puntuación total obtenida en ambas áreas relacionadas a las matemáticas es independiente del Género del entrevistado	6	9.61	0.20

El valor p obtenido en las tres primeras anteriores hipótesis es muy pequeño; por lo tanto, esta hipótesis son rechazadas, las puntuaciones obtenidas en MATEMATICA1, MATEMATICA2 y

puntuación total en ambas áreas no son independientes del tipo de colegio en el que se encuentran los adolescentes de octavo año básico, en cambio estas mismas puntuaciones son independientes del género del entrevistado

Segundo cuestionario aplicado a los adolescentes.

En el segundo cuestionario se pide calificar el agrado de los adolescentes por la ciencia matemática en una forma directa.

TABLA CXXIV

*Algunas hipótesis de independencia entre las variables del segundo cuestionario .
Adolescentes de Octavo año básico*

Hipótesis Nula	Valor	Grados de Libertad	Valor p
Ho: La calificación que dieron a las matemáticas los adolescentes de Octavo año básico es independiente del Tipo de Colegio	11,501	5	0,042
Ho: La frecuencia con la que los adolescentes de Octavo año básico, piensan que la matemática es difícil es independiente de la frecuencia con la que han sido ridiculizados	42,25	16	0,000
Ho: La calificación que dieron a las matemáticas los adolescentes de octavo año es independiente del Sexo del Entrevistado	5,390	5	0,370

Se puede apreciar que no se rechaza la hipótesis que indica: independencia entre la calificación dada a la matemática y el sexo

del entrevistado; en cambio se rechaza la independencia entre la frecuencia con la que el estudiante piensa que la matemática es difícil y la frecuencia con la que es ridiculizado el adolescente de Octavo año básico

Tabla de contingencia con el primer cuestionario(3 año bachillerato)

TABLA CXXV

<i>Hipótesis de independencia planteadas con las variables del primer cuestionario .</i>			
<i>Adolescentes de Tercer año de bachillerato</i>			
Hipótesis Nula	Valor	Grados de Libertad	Valor p
Ho: La suma de las puntuaciones de las dos áreas relacionadas a las matemáticas en los adolescentes de Tercer año es independiente del tipo de colegio	3,68	6	> 0.1
Ho: Las puntuaciones dadas por los adolescentes de Tercer año en el área MATEMATICA1 es independiente del tipo de colegio	2,5	3	> 0.1
Ho: Las puntuaciones dadas por los adolescentes de Tercer año en el área MATEMATICA2 es independiente del tipo de colegio	2,9	3	> 0.1
Ho: Las puntuaciones dadas por los adolescentes de Tercer año en el área MATEMATICA1 es independiente de las especializaciones	51,3	9	0,000
Ho: Las puntuaciones dadas por los adolescentes de Tercer año en el área MATEMATICA2 es independiente de las especializaciones	34,9	9	0,000
Ho: Las puntuaciones totales dadas por los adolescentes de Tercer año en las dos áreas relacionadas a las matemáticas es independiente de las especializaciones	63,9	15	0,000

Se comprueba que la puntuación dada por los adolescentes de Tercer año de bachillerato en MATEMATICA1, MATEMATICA2, y total de matemáticas es independiente del Tipo de colegio en el que se encuentra el entrevistado, en cambio estas puntuaciones no son independientes de la especialización a la que pertenecen los adolescentes.

TABLA CXXVI

*Hipótesis de independencia entre el género del entrevistado y las puntuaciones de matemática obtenidas en el primer cuestionario.
Adolescentes de Tercer año de especialización*

Hipótesis nulas planteadas	Grados de Libertad	Estadístico de Prueba	Valor p
Ho: Las puntuaciones dadas al área Matemática 1 es independiente del Género del entrevistado	3	8,9	0,03
Ho: Las puntuaciones dadas al área Matemática 2 es independiente del Género del entrevistado	3	7,67	0,06
Ho: La puntuación total obtenida en ambas áreas relacionadas a las matemáticas es independiente del Género del entrevistado	6	16,8	0,0075

Si se escoge como referencia un nivel de significancia (α) de 0.05, se decide que solo las puntuaciones obtenidas en “matemática 1”, y la “suma de (Matemática1 + Matemática2)” son dependientes del género del entrevistado.

En cambio, con un nivel de significancia (α) de 0.1 se rechazan las tres hipótesis planteadas, y se puede concluir que existe dependencia entre el género del entrevistado y las puntuaciones obtenidas en “matemática2, matemática1 y matemática1+ matemática 2.”

Segundo Cuestionario aplicado a los adolescentes (3 año bachillerato)

TABLA CXXVII

<i>Hipótesis de independencia con las variables que se encontraban en el segundo cuestionario. Adolescentes de tercer año de bachillerato</i>			
Hipótesis Nula	Valor	Grados de Libertad	Valor p
Ho: La calificación que dieron a las matemáticas los adolescentes de Tercer año bachillerato es independiente del Tipo de Colegio	2,518	5	0,774
Ho: La calificación que dieron a las matemáticas los adolescentes de Tercer año es independiente del Sexo del Entrevistado	20,228	5	0,001
Ho: La calificación que dieron a las matemáticas los adolescentes de tercer año es independiente de la especialización	65,090	12	0,000
Ho: La frecuencia en que el estudiante de tercer año piense que la matemática es difícil es independiente de la especialización	20,420	12	0,060
Ho: La frecuencia en que el estudiante de tercer año piense que la matemática es difícil es independiente de la frecuencia con la que fue ridiculizado	30,940	4	0,000

Se demostró que la calificación que dieron los adolescentes de Tercer año de bachillerato a la matemática, es independiente del tipo de colegio en el que se encuentran los entrevistados, sin embargo esta misma calificación depende del género y de la especialización que haya elegido.

La hipótesis :Frecuencia con la que un estudiante de Tercer año piensa que la matemática es difícil es independiente de la especialización que este haya elegido si se considera un nivel de significancia de 0.05

La frecuencia con la que los adolescentes de tercer año opinan que la matemática es difícil no es independiente de la frecuencia con la que un estudiante ha sido ridiculizado.

En cambio lo que si depende de la especialización que haya elegido el adolescente de Tercer año es la opinión que tengan sobre su clase de matemática, y la frecuencia con la que ha sido ridiculizado(situación desagradable).

4.2 Correlación entre las diferentes variables

4.2.1 Octavo año básico (Inventario de intereses)

Se calcula para cada uno de los cuestionarios aplicados a los adolescentes la relación que existe entre sus respectivas variables, se procede a realizar la matriz de correlación, tanto para las variables del primer cuestionario, como para las variables de segundo cuestionario.

Antes de obtener la matriz de correlación, se estandariza los datos originales con el objetivo de que todas las variables sean comparadas con la misma escala.

Primer cuestionario aplicado a los adolescentes (Inventario de Intereses) (Octavo año básico)

TABLA CXXVIII

**Correlaciones entre las 20 actividades relacionadas a
matemática. Octavo año básico (Inventario de intereses).**

<i>Variable Xi</i>	<i>Variable Xj</i>	<i>Correlaciones</i>
V63. Realizar experimentos en clase o en casa	V66. Descubrir como están hechas las cosas	0,45
V66. Descubrir como están hechas las cosas	v69. Organizar y planificar	0,45
V63. Realizar experimentos en clase o en casa	v69. Organizar y planificar	0,43
V46. Utilizar y conocer fórmulas	V53. Estudiar el cambio del tiempo y sus causas	0,4
V46. Utilizar y conocer fórmulas	V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático	0,37
V8. Encontrar solución a problemas	v17. Resolver problemas difíciles	0,36
V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez	V46. Utilizar y conocer fórmulas	0,36
V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático	V57. Buscar la salida para algo o para alguien.	0,36
v17. Resolver problemas difíciles	V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez	0,35
V25. Calcular el área del terreno de tu casa	V31. Construir figuras geométricas	0,35
V24. Agrupar figuras y formas de acuerdo a semejanzas y diferencias	V31. Construir figuras geométricas	0,34
V35. Observar el movimiento de las estrellas	V42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar	0,34
V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático	V53. Estudiar el cambio del tiempo y sus causas	0,32

Otras correlaciones que son significativas nos indican que a mayor agrado por la actividad “Resolver problemas difíciles” hay mayor agrado por las actividades “encontrar la solución a problemas reales e imaginarios” hay también mayor agrado por la actividad “Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez”

La variable “v29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez”, se encuentra correlacionada positivamente con las variables “v46 Utilizar y conocer fórmulas para obtener resultados” y “v50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático”, si los adolescentes de Octavo año básico sienten agrado por la primera actividad también sienten agrado por las dos últimas actividades”

Se obtuvo también correlación positiva entre las variables “v57. Buscar la salida para algo o para alguien que este dentro de un laberinto” y “v42 Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar”, a mayor agrado por la primera actividad también existía mayor agrado por la segunda”

TABLA CXXIX

Datos estandarizados de Octavo Año Básico
Matriz de Correlación de las variables que se encuentran en el inventario de ítems

	EDAD	V3	V6	V8	V11	V17	V24	V25	V29	V34	V35	V38	V42	V45	V46	V50	V53	V57	V63	V66	V69	MAT1	MAT2	TOTM
EDAD	1.00	-0.04	-0.03	0.04	-0.02	-0.02	-0.06	-0.09	-0.09	-0.02	0.02	-0.02	-0.04	-0.02	-0.05	-0.08	-0.05	-0.04	0.01	-0.01	-0.02	-0.07	-0.04	-0.08
V3	-0.04	1.00	0.25	0.25	0.31	0.28	0.24	0.24	0.24	0.27	0.15	0.26	0.12	0.15	0.14	0.19	0.22	0.15	0.15	0.21	0.18	0.53	0.38	0.47
V6	-0.03	0.25	1.00	0.34	0.31	0.28	0.30	0.25	0.28	0.12	0.17	0.28	0.19	0.23	0.20	0.20	0.27	0.30	0.29	0.22	0.47	0.59	0.54	0.54
V8	0.04	0.25	0.34	1.00	0.21	0.36	0.24	0.14	0.25	0.09	0.21	0.19	0.19	0.20	0.15	0.18	0.14	0.25	0.30	0.26	0.52	0.36	0.45	0.45
V11	-0.02	0.25	0.31	0.21	1.00	0.21	0.24	0.21	0.20	0.23	0.20	0.21	0.30	0.15	0.13	0.19	0.23	0.19	0.19	0.24	0.56	0.56	0.54	0.45
V17	-0.02	0.28	0.28	0.36	0.21	1.00	0.29	0.28	0.35	0.22	0.23	0.23	0.26	0.21	0.20	0.18	0.28	0.23	0.19	0.23	0.25	0.61	0.37	0.52
V24	-0.05	0.24	0.30	0.24	0.24	0.28	1.00	0.29	0.29	0.34	0.27	0.23	0.26	0.21	0.20	0.18	0.28	0.23	0.19	0.19	0.42	0.37	0.53	0.53
V25	-0.09	0.24	0.25	0.14	0.21	0.28	0.29	1.00	0.27	0.35	0.15	0.27	0.15	0.12	0.23	0.27	0.31	0.22	0.15	0.14	0.34	0.38	0.49	0.49
V29	-0.09	0.27	0.28	0.25	0.20	0.35	0.29	0.27	1.00	0.21	0.24	0.17	0.20	0.09	0.36	0.31	0.27	0.27	0.21	0.22	0.27	0.63	0.39	0.55
V31	-0.02	0.27	0.12	0.09	0.23	0.22	0.24	0.35	0.21	1.00	0.25	0.13	0.31	0.16	0.31	0.32	0.37	0.20	0.21	0.23	0.20	0.41	0.37	0.52
V35	0.02	0.18	0.17	0.21	0.20	0.20	0.27	0.15	0.24	0.25	1.00	0.14	0.34	0.30	0.26	0.23	0.31	0.29	0.22	0.29	0.23	0.37	0.39	0.53
V36	-0.02	0.25	0.25	0.19	0.21	0.21	0.23	0.27	0.17	0.13	0.14	1.00	0.25	0.25	0.19	0.27	0.27	0.25	0.24	0.15	0.41	0.53	0.38	0.45
V42	-0.04	0.12	0.19	0.16	0.30	0.11	0.25	0.15	0.20	0.31	0.24	0.23	1.00	0.28	0.21	0.28	0.28	0.30	0.18	0.19	0.34	0.37	0.49	0.49
V45	-0.02	0.15	0.23	0.20	0.15	0.19	0.21	0.12	0.09	0.16	0.20	0.28	0.28	1.00	0.21	0.28	0.17	0.26	0.22	0.23	0.33	0.30	0.30	0.44
V46	-0.05	0.14	0.23	0.18	0.13	0.27	0.20	0.23	0.34	0.31	0.26	0.19	0.21	0.21	1.00	0.37	0.40	0.26	0.15	0.21	0.29	0.59	0.40	0.53
V50	-0.05	0.19	0.30	0.18	0.19	0.25	0.18	0.27	0.31	0.32	0.25	0.28	0.20	0.37	1.00	0.32	0.35	0.24	0.16	0.28	0.61	0.41	0.55	0.55
V53	-0.05	0.22	0.27	0.14	0.23	0.20	0.28	0.22	0.27	0.37	0.31	0.27	0.28	0.17	0.40	0.32	1.00	0.32	0.25	0.31	0.27	0.49	0.62	0.59
V57	-0.04	0.13	0.30	0.25	0.19	0.20	0.25	0.22	0.27	0.30	0.29	0.25	0.30	0.25	0.35	0.35	0.32	1.00	0.26	0.26	0.58	0.46	0.54	0.54
V63	0.01	0.18	0.25	0.20	0.19	0.18	0.19	0.18	0.21	0.21	0.22	0.24	0.19	0.22	0.15	0.24	0.28	0.26	1.00	0.46	0.43	0.40	0.37	0.51
V66	-0.01	0.21	0.32	0.25	0.24	0.23	0.19	0.14	0.22	0.25	0.29	0.16	0.19	0.23	0.21	0.16	0.31	0.26	0.45	1.00	0.45	0.40	0.59	0.55
V69	-0.02	0.18	0.32	0.20	0.16	0.25	0.15	0.13	0.27	0.20	0.23	0.11	0.18	0.13	0.23	0.25	0.27	0.26	0.45	0.45	1.00	0.51	0.43	0.52
MATE1	-0.07	0.53	0.47	0.52	0.35	0.61	0.42	0.54	0.68	0.41	0.37	0.53	0.34	0.33	0.55	0.61	0.49	0.56	0.40	0.40	0.61	1.00	0.70	0.91
MATE2	-0.04	0.35	0.55	0.35	0.54	0.37	0.57	0.35	0.39	0.67	0.68	0.38	0.57	0.50	0.40	0.41	0.62	0.45	0.67	0.59	0.43	0.70	1.00	0.91
Totmate	-0.05	0.47	0.54	0.45	0.45	0.42	0.53	0.45	0.55	0.52	0.63	0.48	0.43	0.44	0.53	0.56	0.39	0.54	0.61	0.55	0.52	0.91	0.91	1.00

Totmate: Puntuación total en matemática

Mate1: Matemática1

Mate2: Matemática2

- V3 Resolver semejanzas físicas y numéricas
- V8 Encontrar solución a problemas
- V17 Resolver problemas difíciles
- V25 Calcular el área del triángulo de la casa
- V29 Realizar cálculos complejos y resolvers con rapidez
- V35 Anger elevar o dividir
- V45 Utilizar y conocer fórmulas
- V50 Enseñales a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático
- V67 Buscar la salida para algo o para alguien
- V69 Organizar y planificar
- V6 Trabaja de resolver un misterio como si fueras un detective
- V11 Recibir un microscopio como regalo
- V24 Agrupar figuras y formas de acuerdo a semejanzas y diferencias
- V31 Concluir figuras geométricas
- V35 Observar el movimiento de las estrellas
- V42 Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar
- V45 Buscar la mejor forma de ganar un juego
- V53 Estudiar el cambio del tiempo y sus causas
- V63 Realizar experimentos en clase o en casa
- V66 Descubrir como están hechas las cosas

4.2.2 Segundo cuestionario aplicado a Octavo año básico.

TABLA CXXX

Correlaciones entre las variables que se encontraban en el segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Octavo año básico

Variable Xi	Variable Xj	Correlaciones
Agrado por matemática	Frecuencia en la que sientes difícil a la matemática	-0,37
Agrado por matemática	Opinión sobre la clase de matemática	0,32
Opinión positiva sobre reducción de horas	Opinión sobre dificultad de lecciones-exámenes	0,4
Opinión sobre el profesore	Motivación dada por el profesor	0,51
Cantidad de textos	Opinión sobre facilidad de textos	0,63
Frecuencia con que realiza experimentos en clase	Frecuencia con que realiza experimentos en casa	0,66

Se obtiene una correlación negativa entre Agrado por matemática y frecuencia en la que sientes que esta ciencia es la más difícil, mientras más agrado el adolescente tenga por la ciencia matemática menos será la frecuencia en la que siente que esta materia es difícil.

TABLA CXXXI

Adolescentes de Octava año básico

Matriz de Correlación de las variables estandarizadas del Segundo Censatorio

EDAD	MATE	RAZ_	RAZ_	DIFI	HORAS	REDUC	CLASE	PROF	MOTI_P	LECC	EX	CANT_T	OPINI_T	EXPE_C	EXPE_C	ASA	EJER	E	ENT_M	NO_B_M	RIDI
		id	imp						R	P											
1	-0,33	0,03	0,05	0,03	-0,01	0,04	-0,31	0,13	0,12	0,12	0,00	-0,01	-0,06	-0,34	0,00	0,04	0,04	0,04	-0,01	-0,02	
-0,03	1	0,21	0,19	-0,37	-0,03	-0,19	0,32	0,12	0,10	-0,15	0,02	-0,01	0,08	0,06	0,08	-0,11	-0,14	-0,09	-0,14	-0,09	
0,03	0,21	1	0,31	-0,16	-0,06	-0,07	0,21	0,15	0,15	-0,15	0,20	-0,01	0,03	0,04	0,04	-0,10	-0,12	-0,17	-0,17	-0,12	
0,05	0,19	0,31	1	-0,15	-0,06	-0,06	0,08	0,13	0,11	-0,07	0,03	0,01	0,00	0,04	0,03	-0,07	-0,07	-0,12	-0,12	-0,12	
0,03	-0,37	-0,16	-0,15	1	0,02	0,24	-0,21	-0,18	-0,12	0,23	0,02	0,13	0,09	0,05	-0,03	0,13	0,20	0,22	0,20	0,22	
-0,01	-0,03	-0,06	-0,06	0,02	1	-0,01	-0,17	-0,07	-0,12	0,01	-0,02	0,13	-0,04	0,02	-0,02	-0,02	0,06	-0,03	-0,03	-0,03	
0,04	-0,19	-0,07	-0,06	0,24	-0,01	1	-0,14	-0,10	-0,08	0,40	0,02	0,04	0,02	0,04	-0,12	0,18	0,24	0,18	0,24	0,18	
-0,01	0,32	0,21	0,08	-0,21	-0,17	-0,14	1	0,28	0,21	-0,09	0,03	0,01	-0,01	0,00	0,14	-0,07	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	
0,13	0,18	0,15	0,13	-0,12	-0,07	-0,10	0,28	1	0,51	0,02	0,07	0,08	0,08	0,11	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	
0,12	0,10	0,15	0,11	-0,12	-0,12	-0,08	0,21	0,51	1	0,05	0,03	0,03	0,13	0,14	0,15	0,07	0,15	0,07	0,07	0,07	
0,13	-0,15	-0,15	-0,07	0,25	0,01	0,40	-0,09	0,51	1	0,05	0,04	0,04	0,04	0,07	0,05	0,19	0,26	0,14	0,26	0,14	
0,00	0,03	0,03	0,03	0,06	-0,02	-0,04	0,03	0,07	0,02	1	0,04	0,04	0,04	0,07	0,05	0,19	0,26	0,14	0,26	0,14	
-0,01	-0,01	-0,01	0,01	0,15	0,13	0,00	0,01	0,02	0,02	0,04	1	0,63	0,12	0,14	0,01	0,04	0,01	0,04	0,02	0,05	
-0,02	0,06	0,03	0,00	0,03	-0,04	0,02	-0,01	0,02	0,06	0,16	0,63	1	0,06	0,09	0,05	0,06	0,10	0,09	0,10	0,05	
-0,04	0,06	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04	0,00	0,02	0,13	0,04	0,12	0,06	1	0,66	0,12	0,12	0,12	0,10	0,09	0,08	
0,00	0,08	0,04	0,03	-0,03	-0,02	-0,12	0,14	0,14	0,07	0,07	0,14	0,14	0,07	1	0,66	0,11	0,11	0,05	0,12	0,15	
0,04	-0,11	-0,10	-0,07	0,15	0,06	0,18	-0,07	0,00	0,15	0,06	0,01	0,05	0,12	0,11	1	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	
-0,01	-0,14	-0,12	-0,01	0,20	-0,08	0,24	-0,08	-0,02	-0,04	0,26	0,02	0,04	0,10	0,05	0,01	1	0,29	0,29	0,29	0,24	
-0,02	-0,05	-0,17	-0,12	0,22	-0,03	0,13	-0,06	-0,13	-0,09	0,14	0,02	0,02	0,10	0,09	0,12	0,04	0,29	0,29	0,29	0,24	

EDAD	Edad de los adolescentes	LECC_EXA	Opinión sobre la dificultad de las lecciones y exámenes
MATE	Calificación que se dio a la matemática según el agrado por la misma	CANTTEX	Cantidad de textos que utiliza
RAZON	Razón por la que se estudia matemática	OPINTEX	Opinión sobre la facilidad de los textos
RAZ_IMP	Razón por la que se imparte matemática	EXPLCLAS	Frecuencia con la que realiza experimentos en clase
DIFIC	Frecuencia de dificultad de la ciencia matemática	EXPCASA	Frecuencia con la que realiza ejercicios de matemática en casa
HORAS	Cantidad de Horas de matemática	EJER	Frecuencia con la que realiza ejercicios de matemática
HORAS	Cantidad de Horas de matemática	ENTMATE	Edad de los estudiantes en matemática
CLASE	Opinión sobre la reducción de horas de matemática	BUEMATE	Edad de los estudiantes en matemática
PROFES	Opinión sobre la clase de matemática	RIDI	Frecuencia en la que has sido ridiculizado
MOTIPROF	Motivación recibida por el profesor		

La pregunta sobre la razón por la que se estudia matemática fue codificada en una escala donde el menor valor representaba: que el adolescente estudia esta materia sólo por obligación, mientras que el valor mayor representaba que el adolescente los hace por que le gusta. La correlación entre la variable anterior y la variable “calificación que se da a la matemática”, fue positiva(0.21), esto quiere decir: los adolescentes que sienten mayor agrado al estudiar esta materia eran aquellos que sienten agrado por la matemática.

Si los adolescentes sienten con mayor frecuencia que la matemática es difícil, también están de acuerdo con la reducción de las horas de matemática en el colegio(0.24), con la dificultad de las lecciones y exámenes(0.25) y con que “son buenos en todo , menos en matemática”.(0.20)

Otras correlaciones positivas encontradas nos indican que si los adolescentes están de acuerdo con : “son buenos para todos, menos en matemáticas”, están en total acuerdo sobre la “dificultad de los exámenes” (0.28).

Los adolescentes de Octavo año básico que opinan tener un excelente profesor de matemáticas, opinan que sus clases de matemáticas son entretenidas(0.28).

4.2.3 Correlaciones entre ambos cuestionarios que se aplicaron a los adolescentes de Octavo año básico

TABLA CXXXII

<i>Variable Xi</i>	<i>Variable Xi</i>	<i>Correlaciones</i>
Motivación dada por el profesor	v69. Organizar y planificar	0,21
Frecuencia en la que sientes difícil a la matemática	<i>V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático</i>	-0,26
Agrado por matemática	<i>V46. Utilizar y conocer fórmulas</i>	0,25
Agrado por matemática	<i>V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático</i>	0,24
Agrado por matemática	Puntuación total en matemática	0,24

La variable “Calificación que se dio a la matemática” con las variables “v46. Utilizar y conocer fórmulas para obtener resultados” , “ v50 Enseñarles a tus compañeros a resolver

algún ejercicio matemático”, y “puntuación total en matemática”, tiene una relación lineal positiva de (0.25),(0.24) y (0.24) respectivamente, es decir mientras una variable aumenta sucede lo mismo con las otras.

Además se obtuvo que la variables “ Frecuencia con la que el profesor te motiva” también está correlacionada positivamente con la variable “v69. Organizar tus tareas escolares” , los adolescentes se sienten motivados constantemente y también les agrada ser organizados

Se obtiene correlación lineal negativa entre las variables “frecuencia de dificultad en matemática” con las variables “V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático”(-0.26), esto significa que si una variable crece sucede lo contrario con la otra variable.

La tabla completa en donde se encuentran todas las correlaciones entre las variables del primer y segundo cuestionario aplicado a los adolescentes se presenta a continuación:

TABLA CXXXIII
Datos estandarizados de Octavo Año Básico
Matriz de Correlación de las variables que se encuentran en el Inventario de Interés y en el Segundo Cuestionario (*)

	MATE	RAZ_E stu	Raz_I mp	DIFI	HORAS	REDUC	CLASE	PROFE	MOTLPR	LECC	CANT_X TE	OPIN_I E	EXPE_T AS	EXPE_C ASA	EJER	ENT_M E	NO_B_MA TE	RIDI
V3	0,04	0,09	0,10	-0,16	0,01	-0,09	0,11	0,12	0,10	-0,07	0,07	-0,02	-0,05	0,05	0,04	-0,07	-0,05	-0,11
V6	0,07	0,05	0,03	-0,13	-0,01	-0,09	0,09	0,05	0,10	-0,07	-0,08	-0,05	-0,08	-0,01	-0,01	-0,11	-0,07	-0,08
V8	0,15	0,02	0,05	-0,17	-0,11	-0,15	0,06	0,13	0,15	-0,11	0,03	-0,01	-0,02	0,06	0,02	-0,16	-0,10	-0,11
V11	0,01	0,06	0,05	-0,12	0,05	-0,06	0,05	0,02	0,05	-0,02	0,00	0,00	-0,15	-0,09	-0,02	0,00	-0,10	-0,06
V17	0,18	0,10	0,10	-0,18	-0,05	-0,19	0,06	0,09	0,11	-0,03	0,01	0,01	-0,08	-0,01	0,13	-0,20	-0,09	-0,08
V24	0,07	-0,05	0,05	-0,09	0,01	-0,05	0,07	0,03	0,05	0,02	0,01	-0,02	-0,03	0,04	0,04	-0,07	-0,02	-0,02
V25	0,10	-0,04	-0,02	-0,06	0,06	-0,02	0,04	0,04	0,06	0,05	0,03	0,01	0,00	0,04	0,08	-0,04	-0,03	0,02
V29	0,13	0,00	0,03	-0,14	-0,06	-0,10	0,15	0,03	0,09	-0,07	0,07	0,02	-0,01	0,02	0,13	-0,19	-0,06	-0,08
V31	0,15	0,07	0,09	-0,12	-0,02	-0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08	0,03	-0,04	-0,03	0,01	0,06	0,01	0,03	-0,02
V35	-0,01	0,04	0,08	-0,06	-0,02	0,05	0,00	0,05	0,03	-0,11	0,04	0,01	0,03	0,04	0,01	-0,06	-0,01	-0,06
V38	0,12	0,15	0,09	-0,08	0,01	-0,02	0,03	0,07	0,05	-0,02	0,02	-0,04	-0,10	-0,03	-0,02	-0,08	-0,04	0,01
V42	0,07	-0,03	-0,02	-0,08	-0,01	-0,03	0,08	-0,01	0,00	-0,10	0,00	-0,04	-0,08	-0,08	-0,08	-0,10	-0,04	-0,02
V45	0,05	-0,11	0,06	-0,13	-0,06	-0,03	0,02	-0,06	-0,05	-0,12	-0,02	-0,08	0,02	0,04	-0,04	-0,06	0,00	0,00
V46	0,25	0,06	0,12	-0,15	-0,06	-0,11	0,16	0,06	0,04	-0,13	0,01	0,01	0,03	0,01	0,14	-0,11	-0,01	-0,04
V50	0,24	0,12	0,10	-0,26	-0,09	-0,11	0,16	0,06	0,11	-0,11	0,03	-0,04	-0,01	0,01	0,13	-0,11	-0,06	-0,09
V53	0,11	-0,02	0,13	-0,07	-0,07	-0,04	0,08	0,12	0,04	-0,03	0,13	0,12	-0,03	0,07	0,08	0,02	-0,01	0,02
V57	0,08	-0,03	0,01	0,02	-0,08	-0,02	0,06	0,01	0,08	-0,04	0,00	0,05	0,00	0,05	0,01	-0,08	0,05	0,00
V63	-0,01	0,10	-0,02	-0,01	-0,08	0,00	0,03	0,06	0,08	0,02	0,08	0,09	-0,01	0,07	0,05	0,04	0,04	0,01
V66	0,03	0,08	0,13	-0,10	-0,04	-0,04	0,03	0,09	0,12	-0,04	0,08	0,01	0,01	0,01	-0,03	-0,05	-0,05	-0,07
V69	0,05	0,15	0,06	-0,12	-0,09	-0,13	0,10	0,14	0,21	-0,12	0,00	-0,01	-0,05	0,03	0,07	-0,13	-0,11	-0,12
MAT1	0,24	0,11	0,11	-0,23	-0,08	-0,16	0,16	0,13	0,17	-0,11	0,05	0,00	-0,05	0,04	0,13	-0,21	-0,09	-0,11
MAT2	0,10	0,04	0,10	-0,16	-0,04	-0,06	0,10	0,06	0,08	-0,09	0,05	0,00	-0,06	0,02	0,01	-0,08	-0,04	-0,05
TOTMAT	0,17	0,08	0,13	-0,22	-0,07	-0,11	0,15	0,10	0,13	-0,10	0,05	0,00	-0,06	0,03	0,07	-0,15	-0,06	-0,09

4.2.4 Primer cuestionario aplicado a los adolescentes de tercer año de Especialización

En el primer cuestionario aplicado a los adolescentes algunas de las correlaciones encontradas entre las 20 actividades relacionadas a la matemática son las que se presentan a continuación:

TABLA CXXXIV

<i>Algunas correlaciones encontradas entre las 20 actividades relacionadas a matemática . Adolescentes de Tercer año de bachillerato</i>		
	V3. Resolver Rompecabezas físicos y numéricos	V24. Agrupar figuras y formas de acuerdo a semejanzas y diferencias
v17. Resolver problemas difíciles	0,43	0,36
V24. Agrupar figuras y formas de acuerdo a semejanzas y diferencias	0,4	1
V25. Calcular el área del terreno de tu casa	0,4	0,47
V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez	0,46	0,44

En el cuadro anterior se presentan sólo correlaciones positivas, lo que significa que mientras se obtengan puntuaciones altas en alguna actividad se obtendrá puntuaciones altas también en la variable con la que se encuentre correlacionada.

Otras correlaciones encontradas fueron:

TABLA CXXXV

<i>Algunas correlaciones altas encontradas entre las 20 actividades relacionadas a matemática . Adolescentes de Tercer año de bachillerato</i>		
Xi vs	Xi	Correlaciones
<i>V6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective</i>	<i>v17. Resolver problemas difíciles</i>	0,49
<i>V6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective</i>	<i>V8. Encontrar solución a problemas</i>	0,43
V25. Calcular el área del terreno de tu casa	<i>V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez</i>	0,52
V25. Calcular el área del terreno de tu casa	<i>V31. Construir figuras geométricas</i>	0,42
<i>V42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar</i>	<i>V45. Buscar la mejor forma de ganar un juego</i>	0,42

Las actividades que se refieren a optimización presentan una relación lineal positiva que es alta. En todas las correlaciones positivas a mayor agrado por una actividad hay mayor agrado por la otra.

La matriz completa de correlaciones entre todas las variables se encuentra en el cuadro siguiente:

TABLA CXXXVI

Datos estandarizados de Tercer Año de bachillerato

Matriz de Correlación de las variables que se encuentran en el Inventario de Interés

EDAD	V3	V6	V8	V11	V17	V24	V28	V29	V31	V35	V37	V42	V45	V46	V50	V53	V57	V63	V66	V69	MAT1	MAT2	TOTMA
1	-0,03	-0,11	-0,05	-0,07	-0,03	-0,10	-0,01	-0,07	-0,03	-0,05	-0,11	0,00	0,00	-0,04	-0,02	-0,05	-0,05	-0,06	-0,04	0,00	-0,02	-0,10	-0,10
V3		0,31	0,35	0,32	0,43	0,40	0,40	0,46	0,33	0,16	0,22	0,13	0,15	0,35	0,41	0,12	0,20	0,28	0,25	0,23	0,69	0,45	0,32
V6	-0,11		0,31	0,38	0,36	0,36	0,32	0,38	0,13	0,22	0,12	0,14	0,16	0,11	0,09	0,19	0,21	0,24	0,25	0,12	0,41	0,56	0,52
V8	-0,05	0,35		0,33	0,48	0,36	0,32	0,28	0,09	0,14	0,12	0,11	0,19	0,14	0,12	0,17	0,21	0,18	0,23	0,16	0,52	0,42	0,51
V11	-0,07	0,32	0,33		0,31	0,33	0,32	0,31	0,27	0,17	0,15	0,15	0,22	0,17	0,12	0,26	0,17	0,30	0,24	0,17	0,40	0,63	0,55
V17	-0,02	0,43	0,48	0,31		0,39	0,37	0,44	0,17	0,14	0,18	0,16	0,21	0,25	0,26	0,15	0,20	0,18	0,28	0,27	0,64	0,44	0,59
V24	-0,10	0,40	0,36	0,39	0,39		0,44	0,32	0,22	0,16	0,15	0,17	0,27	0,22	0,21	0,15	0,21	0,23	0,23	0,16	0,50	0,60	0,60
V25	-0,01	0,40	0,32	0,32	0,37	0,47		0,32	0,42	0,13	0,14	0,16	0,18	0,42	0,36	0,24	0,18	0,32	0,22	0,19	0,65	0,50	0,53
V29	-0,07	0,46	0,28	0,31	0,44	0,44	0,52		0,43	0,09	0,22	0,17	0,21	0,55	0,47	0,16	0,19	0,27	0,20	0,23	0,74	0,47	0,97
V31	-0,03	0,33	0,12	0,08	0,21	0,17	0,42	0,43		0,19	0,24	0,23	0,24	0,49	0,42	0,26	0,28	0,24	0,12	0,13	0,51	0,54	0,57
V35	-0,05	0,16	0,22	0,14	0,27	0,14	0,22	0,13	0,26	0,19	0,21	0,25	0,17	0,15	0,12	0,30	0,25	0,17	0,19	0,19	0,25	0,53	0,41
V37	-0,11	0,22	0,12	0,12	0,17	0,16	0,14	0,22	0,24	0,21	0,14	0,28	0,27	0,22	0,16	0,24	0,22	0,22	0,09	0,09	0,46	0,32	0,43
V42	0,00	0,13	0,14	0,11	0,15	0,15	0,16	0,17	0,23	0,25	0,14	1	0,42	0,25	0,18	0,25	0,31	0,39	0,18	0,16	0,29	0,49	0,42
V45	0,00	0,15	0,16	0,19	0,22	0,21	0,18	0,31	0,24	0,17	0,28	0,42	1	0,27	0,21	0,22	0,27	0,20	0,18	0,17	0,35	0,51	0,47
V46	-0,04	0,35	0,11	0,14	0,17	0,25	0,42	0,48	0,49	0,15	0,27	0,25	0,27	1	0,51	0,18	0,22	0,14	0,17	0,69	0,40	0,50	
V50	-0,02	0,41	0,08	0,12	0,26	0,22	0,36	0,47	0,42	0,13	0,32	0,16	0,21	0,61	1	0,17	0,33	0,23	0,24	0,20	0,67	0,35	0,56
V53	-0,02	0,12	0,19	0,17	0,26	0,15	0,24	0,12	0,26	0,30	0,18	0,25	0,22	0,18	0,17	1	0,29	0,21	0,20	0,15	0,30	0,66	0,48
V57	-0,06	0,20	0,21	0,17	0,20	0,15	0,18	0,27	0,24	0,17	0,22	0,09	0,20	0,28	0,29	0,20	1	0,22	0,24	0,23	0,48	0,42	0,46
V63	-0,04	0,25	0,23	0,24	0,26	0,23	0,32	0,20	0,12	0,19	0,09	0,16	0,16	0,14	0,15	0,20	0,24	0,44	1	0,44	0,37	0,54	0,45
V69	0,00	0,23	0,12	0,16	0,27	0,16	0,19	0,23	0,13	0,10	0,39	0,16	0,17	0,17	0,20	0,13	0,23	0,31	0,44	1	0,45	0,34	0,43
MATE1	-0,02	0,66	0,41	0,52	0,40	0,64	0,65	0,74	0,51	0,25	0,46	0,29	0,35	0,69	0,67	0,30	0,42	0,40	0,37	0,45	1	0,88	0,90
MATE2	-0,10	0,45	0,56	0,42	0,63	0,44	0,50	0,47	0,54	0,53	0,32	0,49	0,51	0,40	0,35	0,36	0,42	0,59	0,54	0,34	0,68	1	0,91
TOTMA	-0,10	0,62	0,52	0,51	0,59	0,60	0,63	0,67	0,57	0,41	0,43	0,42	0,47	0,60	0,56	0,46	0,46	0,53	0,49	0,43	0,93	0,91	1

- | | | |
|--|--|--|
| <p>Mate1: Matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> V2. Resolver rompecabezas físicos y numéricos V8. Encontrar solución a problemas V17. Resolver problemas difíciles V25. Calcular el área del terreno de tu casa V35. Usar: espesor o diámetros V46. Usar: y conocer fórmulas V50. Enseñarle a tu compañero a resolver algún ejercicio matemático V57. Buscar la salida para alg. o para alguien V69. Organizar y planificar | <p>Mate2: Matemáticas2</p> <ul style="list-style-type: none"> V6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective V11. Recibir un microscopio como regalo V24. Agrupar figuras y formas de acuerdo a semejanzas y diferencias V31. Construir figuras geométricas V35. Observar el movimiento de las estrellas V42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar V45. Buscar la mejor forma de ganar un juego V53. Estimar el cambio del tiempo y sus causas V63. Realizar experimentos en casa o en casa V66. Descubrir como están hechas las cosas | <p>Totmater: Puntuación total en matemática</p> |
|--|--|--|

4.2.5 Segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de tercer año de bachillerato.

A continuación se destacan ciertas correlaciones.

TABLA CXXXVII

<i>Correlaciones entre las variables que se encontraban en el segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato</i>		
X_i	vs X_j	Correlaciones
Frecuencia en la que sientes difícil a matemática	Opinión sobre la dificultad de lecciones	0,33
Cantidad de Horas	Cantidad de textos	0,3
Opinión sobre la dificultad de lecciones	Opinión sobre reducción de horas	0,36
Opinión sobre la clase de matemática	Opinión sobre la dificultad de lecciones	0,33
experimentos en clase	Experimentos en casa	0,71
Entienden los mejores estudiantes	No es buen matemático	0,37
Cantidad de textos	Opinión sobre facilidad de textos	0,49

Si los adolescentes de tercer año de bachillerato realizan con mucha frecuencia experimentos en clase también lo hacen en casa, los estudiantes que tienen muchos textos considera que los mismo son fáciles

Tabla CXXXVIII

<i>Correlaciones entre las variables que se encontraban en el segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato</i>	
	Agrado por matemática
Frecuencia en la que sientes difícil a matemática	-0,38
Cantidad de Horas	0,31
Opinión sobre reducción de horas	-0,3
opinión sobre la clase de matemática	0,4
No son buenos matemáticos	-0,38

Algunas correlaciones lineales entre las variables nos permiten concluir que a las personas de Tercer año bachillerato que más les agrada la matemática, con menos frecuencia sienten que la matemática es la materia más difícil de todas (correlación negativa -0.38) y estas mismas personas son las que no están de acuerdo con que: “son buenos en todo, menos en matemática”(correlación negativa $- 0.38$).

TABLA CXXXIX

Datos estandarizados de Tercer Año de bachillerato
Matriz de Correlación de las variables que se encuentran en el Segundo Cuestionario

	EDAD	MATE	RAZON	RAZ_MF	DIFIC	HORAS	RED_OR	CLASE	PROF	MOTL_P ROF	LECC_EXA	CANT_EX	OPINI_EX	EXP_LAS	EXP_CASA	EJER	ENTL_M EJ	BUE_M AT	RIDIC
EDAD	1	0.002	-0.06	-0.02	0.07	-0.06	0.01	0.06	0.08	0.18	0.09	-0.05	-0.01	0.11	0.10	-0.01	0.06	0.05	0.32
MATE	0.002	1	0.27	0.16	-0.33	0.31	-0.30	0.40	0.11	0.14	-0.28	0.20	0.09	0.06	0.17	0.24	-0.15	-0.36	-0.14
RAZON	-0.06	0.27	1	0.13	-0.26	0.10	-0.18	0.23	0.06	0.03	-0.17	0.10	0.04	0.04	0.08	0.09	-0.05	-0.23	-0.05
RAZ_MF	-0.02	0.16	0.13	1	-0.13	-0.02	-0.18	0.17	0.04	0.06	-0.10	0.06	0.05	0.08	0.06	0.06	-0.11	-0.06	-0.07
DIFIC	0.07	-0.33	-0.26	-0.13	1	-0.07	0.30	-0.29	-0.06	-0.08	0.32	-0.16	-0.04	-0.04	-0.14	-0.13	0.20	0.37	0.23
HORAS	-0.06	0.31	0.10	-0.03	-0.07	1	-0.06	0.15	0.09	0.11	-0.02	0.20	0.05	0.14	0.11	0.13	-0.02	-0.16	0.02
RED_HOR	0.01	-0.30	-0.18	0.30	-0.01	1	-0.30	-0.03	-0.03	-0.03	0.35	-0.04	-0.03	-0.05	-0.14	-0.12	0.22	0.26	0.12
CLASE	0.06	0.40	0.23	0.17	-0.29	-0.30	1	0.28	0.33	0.33	-0.18	0.17	0.08	0.20	0.21	0.26	-0.17	-0.33	-0.08
PROFES	0.08	0.11	0.06	0.04	-0.09	0.09	0.28	1	0.74	0.74	0.21	0.19	0.14	0.34	0.27	0.07	-0.09	-0.07	-0.06
MOTL_PROF	0.13	0.14	0.03	0.06	-0.03	0.11	-0.03	0.33	1	1	0.16	0.20	0.17	0.34	0.28	0.13	-0.03	-0.05	-0.05
LECC_EXA	0.02	-0.28	-0.17	-0.10	0.33	-0.02	0.36	-0.18	0.21	0.16	1	-0.02	0.06	0.13	0.06	0.16	0.27	0.12	0.12
CANTTEX	-0.05	0.20	0.10	0.06	-0.16	0.30	-0.04	0.17	0.19	0.20	-0.02	1	0.49	0.22	0.32	0.12	-0.08	-0.13	0.33
OPINTEX	-0.01	0.09	0.04	0.05	-0.04	0.05	-0.05	0.06	0.14	0.17	0.08	0.40	1	0.13	0.10	0.00	-0.02	-0.03	0.02
EXPLAS	0.11	0.09	0.04	0.08	-0.04	0.14	-0.05	0.20	0.34	0.13	0.13	0.22	0.13	1	0.71	0.13	0.00	-0.05	0.11
EXPCASA	0.10	0.17	0.08	0.06	-0.14	0.11	-0.14	0.21	0.27	0.28	0.06	0.23	0.10	0.71	1	0.27	-0.02	-0.11	0.11
EJER	-0.01	0.24	0.08	0.06	-0.13	0.13	-0.12	0.26	0.07	0.13	-0.07	0.12	0.00	0.13	0.37	1	0.02	-0.05	0.07
ENTL_EJ	0.06	-0.16	-0.06	-0.11	0.20	-0.02	0.22	-0.17	-0.05	-0.03	0.16	-0.06	-0.02	0.00	-0.02	0.02	1	0.37	0.21
BUEMATE	0.05	-0.38	-0.32	-0.06	0.37	-0.16	0.25	-0.28	-0.07	-0.05	0.27	-0.13	-0.03	-0.05	-0.11	-0.36	0.37	1	0.12
RIDIC	0.04	-0.14	-0.03	-0.07	0.23	0.03	0.12	-0.38	-0.06	-0.05	0.12	0.03	0.02	0.11	0.11	0.07	0.21	0.18	1

EDAD	Edad de los estudiantes	LECC_EXA	Cambios sobre la dificultad de las lecciones y exámenes
MATE	Calificación que se dio a la matemática según el agrado por la misma	CANTTEX	Cantidad de textos que utiliza
RAZON	Razón por la que se estudia matemática	OPINTEX	Cambios sobre la facilidad de los textos
RAZ_MF	Razón por la que se ignora matemática	EXPLAS	Frecuencia con la que realiza experimentos en clase
DIFIC	Frecuencia de dificultad de la ciencia matemática	EXPCASA	Frecuencia con la que realiza experimentos en casa
HORAS	Cantidad de Horas de matemática	EJER	Frecuencia con la que realiza ejercicios de matemática
RED_HORAS	Cambios sobre la reducción de horas de matemática	ENTL_EJ	Sobre los buenos estudiantes entienden matemáticas
CLASE	Cambios sobre la clase de matemática	BUEMATE	Eres bueno en todo ramas en matemática
PROFES	Cambios sobre el profesor de matemática	RIDIC	Frecuencia en la que has sido ridiculizado
MOTI PROFE	Motivación recibida por el profesor		

4.2.6. Correlaciones entre los dos cuestionarios aplicados a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

TABLA CXL

Correlaciones encontradas entre las variables del primer y del segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

Variables del primer cuestionario vs Variables del segundo cuestionario		Correlaciones
<i>V31. Construir figuras geométricas</i>	Agrado por matemática	0,33
<i>V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez</i>	Agrado por matemática	0,42
<i>V3. Resolver rompecabezas físicos y numéricos</i>	Agrado por matemática	0,32
<i>V46. Utilizar y conocer fórmulas</i>	Agrado por matemática	0,51
<i>V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático</i>	Agrado por matemática	0,5
<i>V29. Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez</i>	Frecuencia en la que sientes difícil a	-0,3
<i>V46. Utilizar y conocer fórmulas</i>	opinión sobre la clase de matemática	0,33
<i>V50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático</i>	opinión sobre la clase de matemática	0,34

La variable "Calificación dada a la matemática" con las variables "V29. realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez"(0.42), "V3. Resolver rompecabezas físicos y numéricos"(0.32), "v31 Construir figuras geométricas"(V33), "v46 Utilizar y conocer fórmulas"(0.51), "V50 Enseñarles a tus compañeros algún ejercicio matemático"(0.50)

Las correlaciones negativas se obtuvieron entre todas las variables del primer cuestionario y la variable "Frecuencia de dificultad de la matemática" del segundo cuestionario, se pueden destacar las obtenidas entre "Frecuencia de dificultad de la ciencia matemática" con "Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez"(-0.30).

La correlación negativa significa que si una variable crece la otra en cambio decrece.

La matriz de correlación completa se presenta en la siguiente página :

TABLA CXLI

Datos estandarizados de Tercer año de bachillerato

Matriz de Correlación de las variables que se encuentran en el Inventario de Interés y en el Segundo Cuestionario

	V3	V6	V8	V11	V17	V24	V25	V29	V31	V35	V37	V42	V45	V46	V50	V53	V57	V63	V65	V69	mate1	mate2	mate
MATEM	0,32	0,06	0,05	0,07	0,16	0,16	0,29	0,42	0,33	-0,02	0,15	0,12	0,06	0,51	0,50	0,04	0,15	0,08	0,06	0,13	0,45	0,18	0,35
RAZON	0,14	0,11	0,02	0,03	0,09	0,08	0,09	0,18	0,16	-0,02	0,03	0,03	0,03	0,24	0,26	0,03	0,04	0,07	0,01	0,01	0,19	0,10	0,16
CREES	0,16	0,06	0,04	0,05	0,15	0,09	0,09	0,10	0,12	0,02	0,04	-0,01	0,06	0,15	0,16	-0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,16	0,08	0,13
DIFIC	-0,23	-0,15	-0,13	-0,11	-0,22	-0,15	-0,17	-0,30	-0,24	-0,04	-0,10	-0,09	-0,10	-0,29	-0,28	-0,05	-0,12	-0,10	-0,07	-0,10	-0,32	-0,20	-0,29
HORAS	0,15	0,02	-0,01	-0,03	0,00	0,06	0,20	0,15	0,23	-0,01	0,10	0,06	0,05	0,26	0,24	-0,03	0,07	0,10	0,03	-0,05	0,19	0,09	0,15
RED_HOR	-0,17	-0,10	-0,08	-0,08	-0,17	-0,07	-0,05	-0,19	-0,15	0,04	-0,03	-0,04	-0,04	-0,23	-0,21	-0,04	-0,08	-0,08	-0,09	-0,12	-0,22	-0,12	-0,19
CLASE	0,14	0,07	0,02	0,05	0,11	0,09	0,16	0,25	0,23	-0,01	0,05	0,03	0,04	0,33	0,34	0,06	0,08	0,08	0,05	0,12	0,27	0,12	0,22
PROFES	0,09	0,09	0,06	0,04	0,13	0,11	0,11	0,13	0,09	-0,04	-0,02	-0,03	0,00	0,05	0,10	0,00	0,02	0,00	-0,03	0,10	0,13	0,04	0,10
MOTIPROFE	0,07	0,06	0,03	0,04	0,11	0,08	0,09	0,14	0,06	-0,07	-0,04	-0,01	0,00	0,08	0,09	-0,04	0,00	-0,02	-0,03	0,08	0,11	0,02	0,07
LECC_EXA	-0,10	0,00	-0,02	0,03	-0,02	-0,08	0,00	-0,05	-0,14	-0,03	-0,03	-0,06	-0,05	-0,19	-0,20	-0,02	-0,11	-0,01	0,01	-0,06	-0,13	-0,06	-0,11
CANTTEX	0,16	0,11	0,08	0,07	0,08	0,17	0,13	0,19	0,12	0,04	0,09	0,10	0,16	0,17	0,13	0,01	0,04	0,10	0,07	0,05	0,19	0,17	0,20
OPINTEX	0,12	0,07	0,09	0,03	0,08	0,10	0,06	0,09	-0,01	0,02	0,10	0,07	0,14	0,11	0,08	-0,02	0,04	0,02	0,10	0,11	0,15	0,09	0,13
EXPLAS	0,13	0,04	0,09	0,02	0,11	0,07	0,14	0,14	0,06	-0,06	0,01	-0,02	0,01	0,07	0,11	-0,02	0,06	-0,01	0,03	0,03	0,15	0,03	0,10
EXPCASA	0,21	0,08	0,07	0,14	0,15	0,13	0,19	0,21	0,15	0,00	0,02	0,00	0,06	0,21	0,21	0,00	0,08	0,10	0,10	0,07	0,24	0,14	0,21
EJER	0,08	-0,02	-0,03	0,06	0,10	0,07	0,15	0,20	0,16	-0,02	0,02	0,05	-0,01	0,23	0,18	0,03	0,05	0,03	0,00	0,05	0,18	0,07	0,14
ENTMEJ	-0,13	-0,13	-0,04	-0,02	-0,12	-0,13	-0,07	-0,06	-0,11	-0,05	-0,11	0,02	-0,02	-0,13	-0,18	-0,04	-0,07	-0,12	-0,10	-0,07	-0,16	-0,13	-0,16
BUEMATE	-0,18	-0,08	-0,04	-0,03	-0,11	-0,13	-0,13	-0,23	-0,20	-0,05	-0,18	-0,01	-0,09	-0,32	-0,33	-0,02	-0,06	-0,09	0,00	-0,02	-0,27	-0,13	-0,22
RIDIC	-0,10	-0,06	-0,01	-0,01	-0,10	-0,07	-0,01	-0,03	-0,05	-0,09	-0,01	-0,02	0,00	-0,05	-0,02	-0,03	-0,03	-0,06	-0,04	-0,04	-0,07	-0,08	-0,08

4.3. COMPONENTES PRINCIPALES

El objetivo principal para realizar el análisis de componentes principales es el de generar nuevas variables que tengan la mayor información de los datos originales, eliminar ciertas variables que no aporten con mucha información, lo que reduciría la dimensión del problema si se realiza análisis posteriores.

Estas nuevas variables serán denominadas componentes principales y no estarán correlacionadas entre sí. Para que el método de componentes principales de los resultados deseados, se debe cumplir que entre las variables originales deben existir algunas con correlaciones altas entre sí.

Los paquetes estadísticos utilizados(SYSTAT y SPSS), demostraron que las correlaciones lineales existente entre las variables del primer cuestionario, tanto para los adolescentes de Octavo año como para los adolescentes de Tercer año de bachillerato eran significativas, se obtuvo resultados similares en las correlaciones lineales encontradas entre las variables del segundo cuestionario.

Se procedió entonces a obtener componentes principales para el primer cuestionario y para el segundo, tanto en los adolescentes de Octavo año básico, como en los adolescentes de Tercer año de bachillerato.

Para escoger el número de componentes principales, se utilizó el criterio de raíces latentes(se elegirán aquellas componentes principales cuyos valores propios fueran mayores a 1)

Para el cálculo de las componentes principales se utilizó la matriz de correlación de datos estandarizados, para evitar que las variables que posean escalas “mayores “ absorban los pesos más significativos en las componentes principales.

4.3.1 Componentes Principales para el primer cuestionario aplicado a los adolescentes de Octavo año básico

Para el primer cuestionario o también llamado “Inventario de Intereses” se tenía 24 variables, las actividades relacionadas a la matemática, las puntuaciones totales y la edad.

Lo que se busca aplicando el método de componentes principales es reducir el número de variables y detectar las actividades que influyen más en el gusto por la matemática.

En el análisis siguiente se hablarán de mayor valor y menor valor, en el caso del primer cuestionario, mayor valor significará agrado por la actividad y menor valor, desagrado por la actividad.

Al aplicar el método de componentes principales se obtuvieron los resultados siguientes:

TABLA CXLII

Total de varianzas explicadas por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del "Inventario de Intereses" aplicado a los adolescentes de Octavo año

	Valores propios iniciales			Extracción usando raíces latentes			
	Total	% de varianzas	% Acumulado	Total	% de varianzas	% Acumulado	
Componentes Principales	1	8.16	34.00	34.00	8.16	34.00	34.00
	2	1.45	6.04	40.03	1.45	6.04	40.03
	3	1.34	5.59	45.62	1.34	5.59	45.62
	4	1.25	5.20	50.82	1.25	5.20	50.82
	5	1.10	4.59	55.41	1.10	4.59	55.41
	6	1.02	4.24	59.65	1.02	4.24	59.65
	7	0.97	4.03	63.68			
	8	0.86	3.58	67.25			
	9	0.83	3.44	70.69			
	10	0.75	3.11	73.80			
	11	0.69	2.88	76.68			
	12	0.68	2.81	79.50			
	13	0.64	2.67	82.17			
	14	0.64	2.66	84.83			
	15	0.59	2.45	87.28			
	16	0.58	2.40	89.68			
	17	0.57	2.36	92.04			
	18	0.53	2.20	94.23			
	19	0.48	2.01	96.25			
	20	0.46	1.91	98.15			
	21	0.42	1.74	99.89			
	22	0.02	0.10	99.99			
	23	0.00	0.01	100.00			
	24	0.00	0.00	100.00			

Al aplicar el método de componentes principales y considerando el criterio de raíces latentes para determinar el número de componentes, se redujo la dimensión del problema

a sólo seis componentes que expresaban el 59% de la variabilidad total. En el siguiente cuadro se tienen los resultados:

CUADRO CXLIII

Componentes Principales obtenidas considerando las variables estandarizadas del “Inventario de Intereses” aplicado a los adolescentes de Octavo año básico

	Componentes Principales					
	1	2	3	4	5	6
totmate	0,35	0,01	0,01	0,00	-0,01	-0,01
mate1	0,32	-0,26	0,08	-0,10	-0,09	-0,01
mate2	0,32	0,26	-0,06	0,13	0,10	0,01
v66	0,19	0,33	0,27	-0,19	0,19	0,06
v17	0,19	-0,31	0,23	0,01	0,02	-0,25
v8	0,17	-0,12	0,39	0,15	-0,22	-0,23
v42	0,17	0,26	-0,31	0,17	-0,17	-0,03
v31	0,19	0,05	-0,37	-0,03	0,36	-0,19
v69	0,18	0,17	0,28	-0,42	0,13	0,06
v11	0,17	0,07	0,02	0,35	0,24	0,07
v63	0,18	0,29	0,27	-0,18	0,12	0,27
v6	0,19	-0,06	0,24	0,25	-0,05	0,18
edad	-0,02	0,17	0,19	0,10	-0,10	-0,64
v3	0,17	-0,21	0,14	0,23	0,31	0,02
v46	0,19	-0,15	-0,21	-0,33	-0,15	-0,19
v29	0,19	-0,29	0,05	-0,19	0,03	-0,13
v45	0,16	0,23	-0,04	0,23	-0,40	0,05
v57	0,20	0,04	-0,04	-0,11	-0,37	0,10
v24	0,19	-0,04	-0,11	0,27	0,17	-0,13
v35	0,18	0,28	-0,14	0,01	-0,08	-0,31
v38	0,17	-0,12	0,00	0,23	-0,27	0,35
v25	0,17	-0,29	-0,19	0,06	0,21	0,11
v50	0,20	-0,16	-0,21	-0,24	-0,24	0,07
v53	0,21	0,07	-0,24	-0,15	0,12	0,06

Según el cuadro anterior los coeficientes de la combinación lineal que dará origen al primer componente principal, tiene valores mayores en las siguientes actividades:

* **Primera Componente: Puntaje de interés en Matemática.**

En esta componente los coeficientes altos se encuentran en las actividades:

Totmate: Puntuación total en ambas áreas relacionadas a la matemática

Mate2: Puntuación obtenida en el área etiquetada como Matemática2

Mate1: Puntuación obtenida en el área etiquetada como Matemática1

Si se obtiene puntuaciones altas en estas tres variables, entonces la componente principal tendrá también un valor alto.

* **Segunda Componente: Inclinación al descubrimiento sin mucho esfuerzo**

V66: descubrir como están hechas las cosas

V17: Resolver problemas difíciles.

La primera tiene valor con signo positivo y la segunda con peso que tiene signo negativo

* **Tercer componente: Encontrar soluciones sin procedimiento sistemático**

V8: encontrar la solución a problemas

V31: Construir figuras geométricas

V42: Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar.

La primera actividad tiene un peso positivo, mientras que las dos siguientes tienen peso negativo

* **Cuarta componente: Exploración sin formalidades**

V11: recibir un microscopio como regalo

V46: Utilizar y conocer fórmulas

v69 :Organizar tus tareas escolares

Esta componente es alta si se obtiene puntuaciones altas en la actividad “v11. Recibir un microscopio como regalo”, y puntuaciones bajas en las otras dos actividades

* **Quinta componente: Resolución sin optimización.**

V3. Resolver rompecabezas físicos y numéricos.

V31: Construir figuras geométricas

V45: Buscar la mejor forma de ganar un juego

V57: Buscar la salida para algo o para alguien

En esta componente las dos primeras actividades presentan signo positivo, mientras que las dos últimas tienen signo negativo.

* **Sexta Componente: Inclinación al juego y la observación por los más jóvenes**

V38: jugar ajedrez o damas

v35: Observar el movimiento de las estrellas.

Edad

Esta componente adquiere un valor alto si en la actividad “V38. Jugar ajedrez o damas” se obtiene una puntuación mayor, además se debe obtener puntuación menor en la actividad “V35. Observar el movimientos de las estrellas”, también la edad debe ser menor.

4.3.2 Componentes Principales obtenidas a partir del segundo cuestionario

El segundo cuestionario aplicado a los adolescentes es para determinar la opinión que tienen los adolescentes sobre la matemática, se obtuvo la información a través de varias preguntas formuladas a los chicos que influían en cierta forma en el agrado que ellos sintieran por la ciencia motivo de nuestro investigación.

Se utiliza componentes principales para disminuir el número de variables y poder obtener aquellas que nos aporten con mayor información sobre lo que estamos investigando.

CUADRO CXLIV

Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del "Segundo cuestionario" aplicado a los adolescentes de Octavo año básico.

	Valores propios iniciales			Extracción usando raíces latentes			
	Total	% de varianza	% Acumulado	Total	% de varianza	% Acumulado	
	Componentes Principales	1	2,78	14,61	14,61	2,78	14,61
2		2,24	11,78	26,39	2,24	11,78	26,39
3		1,51	7,95	34,34	1,51	7,95	34,34
4		1,47	7,71	42,06	1,47	7,71	42,06
5		1,16	6,10	48,15	1,16	6,10	48,15
6		1,15	6,04	54,19	1,15	6,04	54,19
7		1,03	5,44	59,63	1,03	5,44	59,63
8		0,93	4,88	64,51			
9		0,92	4,86	69,36			
10		0,85	4,49	73,86			
11		0,79	4,15	78,00			
12		0,73	3,82	81,82			
13		0,66	3,45	85,27			
14		0,61	3,20	88,48			
15		0,55	2,91	91,38			
16		0,52	2,76	94,14			
17		0,46	2,45	96,59			
18		0,34	1,81	98,40			
19		0,3	1,60	100,00			

Al aplicar el método de componentes principales se obtuvo una reducción de las 19 variables que se encuentran en el cuestionario a sólo 7 variables que expresan el 60% de la variabilidad total.

Los respectivos coeficientes de las componentes principales son los que se presentan a continuación:

TABLA CXLV

Componentes Principales obtenidas considerando variables estandarizadas del “Segundo cuestionario” aplicado a los adolescentes de Octavo año básico

	Componentes Principales						
	1	2	3	4	5	6	7
Frec difícil	0,37	0,07	-0,03	0,09	0,04	-0,08	-0,24
Red horas	0,3	0,07	0,26	0,16	0,31	0,06	-0,06
expcasa	0,02	0,43	0,04	-0,47	0,16	-0,17	-0,05
expclase	0,01	0,41	0,04	-0,5	0,13	-0,16	-0,08
opinitext	0,08	0,34	-0,54	0,27	0,00	0,08	0,02
canttext	0,03	0,33	-0,55	0,19	-0,01	0,12	-0,15
motiv profe	-0,24	0,31	0,19	0,22	-0,12	-0,31	-0,14
profesor	-0,27	0,3	0,18	0,26	-0,14	-0,21	0,07
edad	-0,01	0,06	0,18	0,35	0,12	-0,33	0,14
opiniclase	-0,3	0,14	0,11	0,11	-0,29	0,34	-0,03
matemática	-0,34	0,09	-0,02	-0,1	0,00	0,3	0,28
nobuenmate	0,27	0,21	0,23	0,05	-0,01	0,32	0,07
Ridic	0,26	0,14	0,08	-0,13	-0,24	0,31	0,06
Raz impartir	-0,22	0,09	0,06	0,1	0,54	0,24	0,07
Raz estudio	-0,29	0,07	0,06	0,06	0,46	0,2	0,00
Ent mejor est	0,24	0,16	0,16	0,03	-0,06	0,23	0,44
Cant horas	0,08	-0,06	-0,28	-0,06	0,13	-0,31	0,72
Ejercicios	-0,1	0,21	0,1	-0,06	-0,37	-0,05	0,23
Lecc exam	0,29	0,22	0,2	0,29	0,07	-0,06	0,07

Descripción de las componentes obtenidas.

* **Primera Componente: Dificultad en matemática**

Frec_Difícil : Frecuencia en que has sentido que la matemática es más difícil que las otras materias

Red_horas : Opina que deberían reducirse las horas de matemática

Raz_estudio : Razones por las que estudias matemática

Opini_clase: Opinión sobre la clase de matemática

Matemática: Calificación según el agrado a la materia de matemática.

Los coeficientes de la dos primeras variables presentan coeficiente positivo, mientras que las tres últimas presentan coeficiente con signo negativo, por lo tanto aquellos que obtengan valor alto en esta variable, son los estudiantes que sienten con gran frecuencia que la matemática es difícil, que están de acuerdo con la reducción de horas, que estudian la matemática por obligación, que consideran que su clase de matemática es aburrida y no les agrada esta ciencia.

* **Segunda componente: Entorno apropiado para el aprendizaje de matemática.**

Exper-clase: Experimentos en clase

Exper-casa: Experimentos en casa

Cant-textos: Cantidad de textos de matemática que utilizas en tu hogar o en clase.

Opini-textos: Opinión sobre los textos de matemática que utilizas.

Motiv_profe: Frecuencia con la que el profesor motiva

Profesor: Opinión sobre el profesor de matemática.

Todas las variables que obtuvieron mayor peso en esta componente presentan coeficientes con signo positivo, los adolescentes que tengan alta esta componente serán aquellos que con gran frecuencia realizan experimentos en clase y en casa, poseen gran número de textos, que consideran fáciles, además son las personas que se sienten motivadas con mucha frecuencia por los profesores y opinan que sus profesores son buenos enseñando matemática.

* **Tercera Componente: Mala actitud hacia los textos.**

Cant-textos: Cantidad de textos de matemática que utilizas en tu hogar o en clase.

Opini-textos: Opinión sobre los textos de matemática que utilizas.

Ambas variables presentan un peso negativo, lo que significa que para obtener un valor alto en esta componente deben obtenerse puntuaciones bajas para estas variables (utilizar menos textos y los que opinan que los mismos son difíciles)

* **Cuarta Componente: Crecimiento sin experimentos.**

Exper-clase: Experimentos en clase

Exper-casa: Experimentos en casa

Estas dos primeras variables se encuentran con signo negativo, mientras que con signo positivo se encuentra la variable **Edad**

* **Quinta Componente: Aprecio por matemática en el colegio.**

Razón_Estudio: Razón por la que estudias la matemática.

Razón_Impartir: Razones por la que según tú, se imparte matemática .

La componente número cinco se encuentra descrita en dos variables cuyos coeficientes presentan signo positivo, es por esto que las personas que obtengan valores altos en dicha componente son aquellos que opinan que la matemática se imparte porque es necesaria y la estudian porque les encanta.

* **Sexta Componente: Joven sin estímulo pero con interés por matemática**

Opini_Clases: Opinión sobre tus clases de matemática.

Ridicul: Frecuencia en que te has sentido ridiculizado frente a tus compañeros.

Matemática: Calificación que se dio a matemática según el agrado.

Nobuenmate: Se consideran buenos en todo, menos en matemática

Edad

Motiv_ profes: Frecuencia en la que eres motivado por tu profesor.

Cant_Horas: Cantidad de horas de matemáticas que recibes en el colegio.

Aquellos adolescentes que obtengan puntuaciones altas en esta componente son los que no se sienten motivados, con gran frecuencia se sienten ridiculizados, son de menor edad, pero sin embargo consideran a la materia de matemática entretenida y les agrada.

* **Séptima Componente: Estudiante aplicado .**

Ejerc: frecuencia con la que haces ejercicios matemáticos espontáneamente

Mejor Estu: Sólo los mejores estudiantes entienden la matemática.

Cant_horas: Cantidad de horas que recibes en una clase de matemática

La puntuación en esta componente será alta, si los adolescentes con bastante frecuencia realizan ejercicios de matemática sin ser obligado, y piensan que la matemática sólo son entendidas por los mejores estudiantes, y reciben gran cantidad de horas de matemática

4.3.3. Primer cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato.

En el cuadro siguiente se presenta las componentes principales y el total de varianza explicada

TABLA CXLVI

Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del "Inventario de intereses" aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

	Valores propios iniciales			Extracción usando raíces latentes			
	Total	% de varianza	% Acumulado	Total	% de varianza	% Acumulado	
Componentes Principales	1	8,41	35,03	35,03	8,41	35,03	35,03
	2	1,85	7,70	42,73	1,85	7,70	42,73
	3	1,70	7,07	49,80	1,70	7,07	49,80
	4	1,27	5,30	55,10	1,27	5,30	55,10
	5	1,11	4,62	59,73	1,11	4,62	59,73
	6	1,06	4,41	64,14	1,06	4,41	64,14
	7	0,86	3,58	67,72			
	8	0,85	3,56	71,27			
	9	0,74	3,10	74,37			
	10	0,68	2,83	77,20			
	11	0,65	2,70	79,90			
	12	0,60	2,49	82,40			
	13	0,57	2,36	84,76			
	14	0,53	2,21	86,97			
	15	0,51	2,13	89,10			
	16	0,49	2,06	91,17			
	17	0,47	1,97	93,14			
	18	0,46	1,93	95,07			
	19	0,45	1,87	96,94			
	20	0,40	1,68	98,62			
	21	0,33	1,38	100,00			
	22	0,00	0,00	100,00			
	23	0,00	0,00	100,00			
	24	0,00	0,00	100,00			

Para los adolescentes de Tercer año de bachillerato, se aplicó el método de componentes principales en el primer cuestionario, obteniéndose una reducción de 24 variables a sólo 6 que expresaban el 64,14 % de la variabilidad total.

TABLA CXLVII

Componentes Principales obtenidos a partir de las variables estandarizadas del "Inventario de intereses", aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

	Componentes Principales					
	1	2	3	4	5	6
totmate	0,34	0,01	0,02	-0,01	0,00	0,00
mate1	0,32	-0,18	-0,10	-0,07	-0,09	-0,13
mate2	0,31	0,23	0,15	0,06	0,10	0,14
v29	0,24	-0,26	-0,18	0,03	0,02	0,07
v3	0,22	-0,11	-0,23	-0,03	0,02	-0,09
v25	0,22	-0,13	-0,18	0,07	0,08	0,30
v17	0,21	0,07	-0,31	0,00	-0,31	-0,12
v6	0,18	0,30	-0,25	0,20	-0,09	-0,07
v66	0,17	0,26	0,02	-0,50	0,10	0,03
v11	0,19	0,25	-0,08	0,16	0,13	0,13
v35	0,14	0,23	0,26	0,21	0,13	0,05
v8	0,18	0,22	-0,31	0,13	-0,29	-0,17
v53	0,15	0,16	0,28	0,16	0,14	0,16
v63	0,18	0,14	0,05	-0,34	0,39	0,04
v69	0,15	0,08	0,01	-0,61	-0,07	-0,05
v24	0,21	0,07	-0,20	0,18	0,14	0,19
v42	0,14	0,07	0,39	0,07	-0,37	0,06
v45	0,16	0,05	0,32	0,06	-0,34	-0,08
v57	0,17	0,03	0,27	-0,07	-0,16	-0,25
edad	-0,04	-0,06	0,02	-0,16	-0,48	0,61
v38	0,14	-0,11	0,19	0,11	0,08	-0,47
v31	0,20	-0,26	0,17	0,12	0,20	0,23
v46	0,21	-0,41	0,09	0,02	0,00	0,02
v50	0,20	-0,41	0,06	-0,08	0,00	-0,08

Descripción de las componentes obtenidas a partir del Inventario de intereses aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

* **Primera Componente: Puntaje de interés en Matemática.**

En esta componente los coeficientes altos se encuentran en las actividades:

Totmate: Puntuación total en ambas áreas relacionadas a la matemática

Mate2: Puntuación obtenida en el área etiquetada como Matemática2

Mate1: Puntuación obtenida en el área etiquetada como Matemática1

Si se obtiene puntuaciones altas en estas tres variables, entonces la componente principal tendrá también un valor alto.

* **Segunda Componente: Resolución sin muchas fórmulas, ni sistema.**

V6: Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective.

V46: Utilizar y conocer fórmulas

V50: Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio de matemática.

La primera tiene valor con signo positivo y las otras dos presentan coeficientes con signo negativo

* **Tercer componente: Optimización sin esfuerzo.**

V17: Resolver problemas difíciles

V8: Encontrar la solución a problemas reales e imaginarios.

V42: Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar.

V45: Buscar la mejor forma de ganar un juego.

Las dos primeras actividades tiene peso positivo, mientras que las dos siguientes tienen peso negativo

* **Cuarta componente: Ni curiosidad, ni organización.**

V66: Descubrir como están hechas las cosas

v69 : Organizar tus tareas escolares

Estas dos variables se presentan en esta componente con coeficientes con signo negativo

* **Quinta componente: Experimentar a menor edad sin problemas difíciles.**

V17: Resolver problemas difíciles

Edad: Edad de los adolescentes

V63: Realizar experimentos en clase o en casa.

En esta componente las dos primeras actividades presentan signo negativo, mientras que la última tiene signo positivo.

* **Sexta Componente: Crecimiento con énfasis en cálculos.**

Edad: edad de los adolescentes

V25: Calcular el área del terreno de tu casa

Ambas variables presentan signo positivo, a puntuaciones altas en estas dos variables, la componente tendrá puntaje alto

4.3.3 Componentes del segundo Cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

TABLA CXLVIII

Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del "Segundo cuestionario" aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

	Valores propios iniciales			Extracción usando raíces latentes			
	Total	% de varianza	% Acumulado	Total	% de varianza	% Acumulado	
Componentes Principales	1	3,48	18,31	18,31	3,48	18,31	18,31
	2	2,44	12,83	31,14	2,44	12,83	31,14
	3	1,41	7,40	38,54	1,41	7,40	38,54
	4	1,36	7,15	45,69	1,36	7,15	45,69
	5	1,09	5,72	51,41	1,09	5,72	51,41
	6	1,03	5,40	56,81	1,03	5,40	56,81
	7	0,98	5,14	61,95			
	8	0,88	4,62	66,56			
	9	0,85	4,50	71,06			
	10	0,79	4,18	75,24			
	11	0,77	4,03	79,27			
	12	0,73	3,82	83,09			
	13	0,66	3,47	86,56			
	14	0,57	3,00	89,56			
	15	0,55	2,92	92,48			
	16	0,51	2,70	95,17			
	17	0,41	2,14	97,31			
	18	0,26	1,39	98,70			
	19	0,247	1,299533	100			

Se calculó componentes principales para el segundo cuestionario aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato. Los resultados nos darán información importante

sobre las opiniones de los adolescentes que tienen edades entre 16 y 24 años de edad.

Se obtuvieron sólo seis componentes principales de las 19 variables que se tenía originalmente, y estas expresan el 56.8% de la información original. Los coeficientes de cada una de las componentes principales se presentan en el siguiente cuadro:

TABLA CLIX

Componentes Principales obtenidos a partir de las variables estandarizadas del "Segundo Cuestionario", aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

	Componentes Principales					
	1	2	3	4	5	6
Opini clase	0,35	-0,02	-0,13	0,1	0,12	0,24
Matemática	0,34	-0,16	0,12	0,06	0,24	0,1
Exp casa	0,27	0,29	0,08	0,35	-0,22	-0,32
Lecc Exám	-0,15	0,4	-0,09	-0,15	0,08	-0,02
Exp clase	0,24	0,36	0,03	0,25	-0,22	-0,34
Motivprofe	0,26	0,35	-0,33	-0,16	0,18	0,17
Profesor	0,24	0,34	-0,37	-0,21	0,16	0,09
canttex	0,24	0,15	0,44	-0,36	-0,15	0,03
Cant horas	0,18	0,04	0,38	-0,1	0,5	-0,16
Ridiculizado	-0,1	0,21	0,34	0,31	-0,03	0,03
opinixto	0,14	0,16	0,32	-0,44	-0,38	0,2
ejerc	0,19	0,05	0,17	0,36	0,2	0,22
red horas	-0,25	0,24	0,08	-0,17	0,26	-0,03
Razón estudio	0,21	-0,15	0,08	0,05	0,07	0,29
Frec dific	-0,3	0,24	0,05	0,02	0,01	0,01
nobuente	-0,29	0,24	0,04	0,09	-0,09	0,36
Razón Impar	0,14	-0,07	-0,1	0,09	-0,46	0,38
edad	0,01	0,16	-0,2	0,22	-0,02	0,08
entmejor	-0,18	0,19	0,22	0,23	0,17	0,44

* **Primera componente : Agrado por matemática.**

Matemática: calificación según el agrado que sientas por las matemática

Opini_ Clases: Opinión sobre las clases de matemática.

Para esta componente se obtuvieron coeficientes positivos en las dos primeras variables enunciadas, la puntuación en esta variable será alta si los adolescentes de tercer año de especialización opinan que las matemáticas son agradables, que estudian la matemática porque les agrada y no por obligación.

* **Componente dos: Ambiente educativo estimulante para matemática.**

Presenta valores alto en las variables:

Lecc-exam: opinión sobre la dificultad de las lecciones y exámenes de matemática

Exp-clase: Frecuencia con la que realizas experimentos en clase.

Motiva-Profe: Frecuencia con la que el profesor te motiva el estudio por la matemática

Profesor: Opinión sobre tu profesor de matemáticas

En todas las variables enunciadas se deberán tener un valor alto para tener una puntuación alta en esta componente.

* **Componente tres: Aceptación de textos y rechazo a profesores**

Los coeficientes más altos fueron encontrados en las variables:

Cant-textos: Cantidad de textos de matemática que utilizas en tu hogar o en tu clase.

Cant_Horas: cantidad de horas de matemática que recibes en el colegio

Opini-textos: Opinión sobre los textos de matemáticas que se utiliza.

Ridiculizado: Frecuencia en la que has pasado por situaciones desagradables.

Motiva-Profe: Frecuencia con la que el profesor te motiva el estudio por la matemática

Profesor: Opinión sobre tu profesor de matemáticas

Los coeficientes de las cuatro primeras variables son positivos, mientras que los dos últimos presentan coeficiente negativo, por lo tanto a mayor valor obtenido en las cuatro primeras variables, mayor será el puntaje de la componente tercera.

* **Componente cuatro: Experimentar sin apoyo de textos**

Con coeficientes positivos se presentan las siguientes variables:

Exp-casa: Frecuencia con la que realizas experimentos en casa.

Ejercicio: Frecuencia con la que realizas ejercicios matemáticos en forma espontánea.

Con coeficientes negativos se presentan las variables:

Cant-textos: Cantidad de textos de matemática que utilizas en tu hogar o en tu clase.

Opini-textos: Opinión sobre los textos de matemáticas que se utiliza.

* **Componente cinco: Falta de valoración por la asignatura de matemática.**

Esta componente se encuentra representada por las variables:

Cant_horas : Cantidad de horas de matemáticas que recibes en el colegio.

Razón_impair: Opinión sobre las razones por las que se imparte matemática en el colegio .

La primera variable presenta coeficiente positivo, y la segunda coeficiente negativo, son aquellos adolescentes que reciben más horas de clase, pero opinan que no es importante la matemática.

* **Componente seis: Baja estimulación y poca confianza en sus habilidades.**

Se obtuvo coeficiente alto en las variables:

Ent-mejor: Solo los buenos estudiantes entienden la matemática.

nobuenmate: Eres un estudiante bueno en todo menos en matemática.

Razón_impartir: Opinión sobre las razones por las que se imparte matemática en el colegio .

En esta componente con coeficiente negativo se presentan:

Exp-casa: Frecuencia con la que realizas experimentos en casa.

Exp-clase: Frecuencia con la que realizas experimentos en clase.

Si los adolescentes están de acuerdo con las dos primeras frases, y creen que la matemática es importante, pero además no realizan ningún tipo de experimentos entonces no se encuentran motivados por el estudio de la matemática

Resumen de componentes obtenidas en ambos cuestionarios aplicados a los adolescentes de Octavo año y de Tercero de bachillerato.

TABLA CL

Componentes principales que se obtuvieron en ambos cuestionarios aplicados a los adolescentes de Octavo año y de tercero bachillerato

	Primer Cuestionario		Segundo Cuestionario	
	Componentes de Octavo	Componentes de Tercer año de bachillerato	Componentes de Octavo	Componentes de Tercer año de bachillerato
1	<i>Puntaje de interés en matemática</i>	<i>Puntaje de interés en matemática</i>	Dificultad en matemática	Agrado por matemática
2	Inclinación al descubrimiento sin mucho esfuerzo	Resolución sin muchas fórmulas, ni sistema	<i>Entorno apropiado para el aprendizaje de matemática</i>	<i>Ambiente educativo estimulante para matemática</i>
3	Encontrar soluciones sin proceso sistemático	Optimización sin esfuerzo	Mala actitud hacia los textos	Aceptación de textos y rechazo a profesores
4	Explorar sin formalidades	Ni curiosidad, ni organización	Crecimiento sin realizar experimentos	Experimentar sin apoyo de textos
5	Resoluciones sin optimización	Experimentos a menor edad sin problemas difíciles	Aprecio por matemática en el colegio	Falta de valoración a la asignatura de matemática
6	Inclinación por los juegos y la observación por los más jóvenes	Crecimiento con énfasis en cálculo	Joven con poco estímulo pero con interés por matemática	Baja estimulación y poca confianza en sus habilidades en matemática
7			Estudiante aplicado	

En los componentes obtenidas para ambos grupos de edades se presentan ciertas diferencias: a los adolescentes de Octavo año básico les gustaba ser curiosos y descubrir, mientras que en los de tercero bachillerato justamente sucedía lo contrario.

En ambos grupos de edades se puede apreciar que los jóvenes no se sienten estimulados al aprendizaje de la matemática, se observa además que en los adolescentes de octavo año básico hay aprecio por la matemática del colegio, mientras que en tercer año de bachillerato se aprecia una falta de valoración hacia esta asignatura.

Con las componentes principales se puede describir que hay cambio en la actitud de los adolescentes hacia las matemáticas, entre un curso y otro.

4.3.5 Componentes principales considerando las variables estandarizadas de los dos cuestionarios aplicados a los adolescentes de Octavo año básico y de Tercer año de bachillerato.

Se calcula también para los chicos de ambos grupos de edades (Octavo y Tercero) componentes principales obtenidas a partir de la unión de variables que se encontraban en el primer y segundo cuestionario, es decir se consideraron 38 variables.

Debido a que estas componentes se utilizarían en el análisis discriminante que se describirá más adelante entonces no se consideraron las variables: "Puntuación total en matemática", "Puntuación en Matemática1" y "Puntuación en Matemática2", del primer cuestionario, mientras que del segundo cuestionario no fue considerada la variable "Calificación dada a matemática según el agrado por la misma".

Al utilizar el método de componentes principales se obtuvieron los siguientes resultados:

Adolescentes de Octavo año básico.

A continuación se presentan el total de varianza explicada por las componentes halladas cuando se consideraron en forma conjunta las variables de los dos cuestionarios que se aplicaron a los adolescentes:

TABLA CLI

Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del "Inventario de Intereses y del Segundo Cuestionario" aplicado a los adolescentes de Octavo año básico.			
Extracción usando raíces latentes			
	Total	% de varianza	% Acumulado
1	5,605	14,751	14,751
2	2,485	6,540	21,291
3	2,296	6,041	27,333
4	1,566	4,120	31,453
5	1,530	4,027	35,479
6	1,413	3,719	39,199
7	1,368	3,599	42,797
8	1,252	3,294	46,091
9	1,145	3,014	49,106
10	1,101	2,898	52,004
11	1,066	2,806	54,810
12	1,003	2,641	57,451

Al aplicar el método de componentes principales y considerando el criterio de raíces latentes para determinar el número de componentes, se redujo la dimensión del problema de 38 variables consideradas originalmente a sólo doce componentes que expresaban el 57% de la variabilidad total.

TABLA CLII

Componentes Principales obtenidas considerando las variables estandarizadas del “Inventario de Intereses y de l segundo cuestionario” aplicado a los adolescentes de Octavo año básico

TABLA CLII

Componentes Principales obtenidas considerando las variables estandarizadas del "Inventario de Intereses y del segundo cuestionario" aplicado a los adolescentes de Octavo año básico

	Componentes Principales											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V50	<u>0,25</u>	-0,02	0,03	-0,14	-0,02	-0,18	0,18	0,09	0,00	0,10	0,04	0,17
V53	<u>0,25</u>	0,17	0,02	0,01	-0,06	-0,10	0,22	-0,02	-0,06	-0,11	-0,06	0,05
Nobuenmate	-0,06	<u>0,33</u>	0,08	-0,04	0,23	-0,15	0,09	0,05	-0,03	0,14	-0,01	-0,28
Lecc_exam	-0,08	<u>0,32</u>	0,09	0,25	0,25	-0,15	-0,16	-0,04	-0,10	0,03	0,23	0,09
Frec_diff	-0,13	<u>0,32</u>	-0,05	0,11	0,00	0,05	-0,04	0,11	-0,19	0,03	0,06	0,11
RIDI	-0,06	<u>0,31</u>	0,00	-0,13	0,05	-0,09	0,00	0,08	-0,05	0,04	<u>-0,41</u>	-0,20
REDUC	-0,09	<u>0,30</u>	-0,06	0,10	<u>0,30</u>	-0,01	0,07	-0,06	0,05	0,21	<u>0,37</u>	0,19
MOTUIV	0,09	-0,11	<u>0,38</u>	0,13	0,24	0,00	-0,13	0,10	0,12	-0,15	-0,02	0,20
PROFE	0,08	-0,14	<u>0,38</u>	0,17	0,23	-0,05	-0,03	0,03	0,21	-0,21	-0,08	0,11
EXPECASA	0,01	0,19	<u>0,36</u>	<u>-0,38</u>	-0,01	0,27	-0,14	-0,20	0,03	0,04	0,02	0,08
EXPECLAS	-0,03	0,15	<u>0,36</u>	<u>-0,44</u>	-0,04	0,25	-0,09	-0,13	0,09	0,02	0,06	0,10
OPINITE	0,00	0,22	0,27	<u>0,36</u>	<u>-0,45</u>	0,00	0,07	0,09	0,03	0,05	0,03	-0,03
Canttext	0,03	0,17	0,28	0,28	<u>-0,47</u>	0,07	0,13	0,10	0,08	0,07	-0,03	-0,10
EDAD	-0,03	-0,02	0,07	0,26	0,27	0,09	0,01	0,05	0,09	<u>-0,36</u>	0,18	-0,24
V11	0,20	0,02	-0,11	0,21	0,02	-0,02	-0,06	-0,20	0,18	-0,02	-0,17	0,05
V63	0,20	0,15	0,02	0,13	0,08	0,23	0,03	0,09	-0,24	0,06	-0,20	0,17
V66	0,22	0,07	0,02	0,12	0,06	<u>0,30</u>	0,09	0,02	-0,12	-0,08	-0,07	0,00
Raz_impa	0,08	-0,14	0,15	0,07	0,11	0,11	<u>0,35</u>	-0,27	-0,13	0,17	0,19	<u>-0,35</u>
Raz_estudi	0,07	-0,24	0,18	0,09	0,11	0,10	<u>0,30</u>	-0,26	-0,19	<u>0,31</u>	0,00	0,13
V31	0,22	0,10	-0,06	-0,09	-0,01	-0,19	0,25	-0,23	-0,01	-0,22	0,06	-0,02
V42	0,20	0,08	-0,18	-0,03	-0,01	0,04	0,19	0,14	<u>0,32</u>	-0,13	0,03	0,19
V46	0,23	0,02	0,03	-0,18	-0,07	-0,18	0,19	0,11	-0,13	-0,08	0,11	-0,08
V35	0,21	0,12	-0,06	-0,05	0,03	0,20	0,18	0,03	0,13	-0,21	0,29	-0,04
ent_mej_est	-0,10	0,27	0,04	0,02	0,17	-0,11	0,14	-0,20	0,13	-0,16	<u>-0,39</u>	-0,17
Opini_clase	0,10	-0,18	0,22	-0,01	0,09	-0,26	0,13	0,19	0,16	0,10	-0,22	0,07
V69	0,07	0,03	-0,11	0,01	0,06	0,25	0,08	-0,04	<u>-0,49</u>	<u>-0,34</u>	-0,21	0,17
V45	0,18	0,08	-0,12	-0,15	0,04	0,22	0,01	0,09	<u>0,33</u>	0,09	-0,03	<u>-0,30</u>
V57	0,23	0,15	-0,04	-0,05	0,04	0,05	0,00	0,28	0,06	0,09	0,04	0,15
V38	0,20	0,04	-0,07	0,10	0,09	0,01	-0,01	-0,12	0,06	<u>0,36</u>	-0,15	0,08
ejercicios	0,05	-0,01	0,24	-0,15	0,01	<u>-0,31</u>	-0,10	0,01	-0,26	-0,23	-0,02	-0,08
Cant_horas	-0,04	0,04	-0,10	0,09	-0,25	0,02	-0,14	<u>-0,47</u>	0,15	-0,23	0,03	0,16
V3	0,21	-0,03	0,03	0,11	0,00	-0,03	-0,15	<u>-0,32</u>	0,01	0,09	-0,10	-0,11
V29	0,24	0,00	0,03	-0,05	-0,12	-0,16	-0,15	0,13	-0,20	0,02	0,17	0,05
V24	0,22	0,11	-0,07	-0,02	0,01	-0,07	-0,17	-0,13	0,05	-0,10	0,10	-0,09
V25	0,20	0,12	-0,01	-0,03	-0,05	<u>-0,30</u>	-0,18	-0,21	0,04	0,06	0,07	0,15
V17	0,23	-0,07	0,03	0,05	-0,04	-0,09	-0,26	-0,02	-0,19	0,05	0,15	<u>-0,33</u>
V6	0,23	0,00	-0,08	0,08	0,10	0,08	-0,28	0,00	-0,01	0,16	-0,17	0,03
V8	0,21	-0,07	0,03	0,05	0,04	0,22	<u>-0,31</u>	0,16	-0,02	0,01	0,01	-0,25

Cada una de las componentes fue etiquetada de la siguiente manera:

* **Primera Componente: Observador y sistemático**

V50: Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático.

V53: Estudiar el cambio del tiempo y sus causas.

Ambas variables tienen coeficientes con signo positivo, si los adolescentes tienen alta puntuación en estas variables, la componente tendrá un alto valor también.

* **Segunda Componente: Dificultad en matemática**

Frec_Difícil : Frecuencia en que has sentido que la matemática es más difícil que las otras materias

Red_horas : Opinión positiva sobre la reducción de horas de matemática

Lecc_exam: Opinión sobre la dificultad de lecciones y exámenes

Nobuenmate: Considera que es bueno en todo menos en matemática.

Ridic: Has pasado por una situación desagradable.

Todas las variables anteriores presentan coeficiente positivo, los adolescentes que piensan que la matemática con mucha frecuencia es la más difícil, aquellos que opinan que las lecciones y exámenes de matemática son difíciles, que están de acuerdo con la reducción de horas, que no se consideran buenos en matemática y que se sienten ridiculizados con gran frecuencia son los que obtendrán una puntuación alta en esta componente

* **Tercera componente: Ambiente educativo estimulante para el aprendizaje de matemática.**

Las variables que conforman esta componente también presentan signo positivo y estas son:

Motiv_profe: Frecuencia con la que el profesor motiva

Profesor: Opinión sobre el profesor de matemática.

Exper-clase: Experimentos en clase

Exper-casa: Experimentos en casa

* **Cuarta componente : Actitud positiva por los textos y poca práctica de experimentos**

Opini-textos: Opinión sobre los textos de matemática que utilizas.

Exper-clase: Experimentos en clase

Exper-casa: Experimentos en casa

La primera variable tendrá coeficiente con signo positivo, mientras que las dos últimas tienen coeficiente con signo negativo.

* **Quinta componente : Actitud negativa hacia las horas de matemática y hacia los textos.**

La variable con signo positivo es:

Red_horas : Opina que deberían reducirse las horas de matemática

Las variables con signo negativo son:

Cant-textos: Cantidad de textos de matemática que utilizas en tu hogar o en clase.

Opini-textos: Opinión sobre los textos de matemática que utilizas.

Los adolescentes que están de acuerdo con la reducción de horas y que tienen mala opinión sobre los textos, son aquellos que obtienen puntuación alta en esta componente.

* **Sexta componente :Interés por experimentos que no requieran cálculos**

V66: Descubrir como están hechas las cosas

V25:Calcular el área del terreno de tu casa.

Ejercicios: Frecuencia con la que realiza ejercicios de matemática sin ser obligado

La primera variable presenta coeficiente con signo positivo , mientras que las dos últimas presentan coeficientes con signo negativo.

* **Séptima Componente: Actitud positiva por la asignatura de matemática pero que no requiera mucho esfuerzo**

Razón_Estudio: Razón por la que estudias la matemática.

Razón_Impartir: Razones por la que según tú, se imparte matemática .

Con coeficiente negativo esta la variable:

V8: Encontrar solución a problemas

* **Octava Componente: Sin inclinación por la resolución**

Las dos siguientes variables presentan signo negativo

Red_horas : Opina que deberían reducirse las horas de matemática

V3: Resolver rompecabezas físicos y numéricos.

* **Novena Componente: Optimización sin organización.**

Las dos primeras variables tienen signo positivo:

V42: Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar

V45: Buscar la mejor forma de ganar un juego

La siguiente variable tiene signo negativo:

V69: Organizar y planificar

* **Décima Componente: Inclinación por los juegos y valoración a la asignatura, sin organización en los más jóvenes**

V38: Jugar ajedrez o damas

Razón_Impartir: Razones por la que según el estudiante, se imparte matemática .

Con signo negativo se presentan las siguientes variables:

V69: Organizar y planificar

Edad.

* **Componente Once: Con confianza en sus habilidades, que opinan deberían reducirse las horas de matemáticas.**

Red_horas : Opina que deberían reducirse las horas de matemática

Con signo negativo están las variables que a continuación se presentan:

Ent-mejor: Solo los buenos estudiantes entienden la matemática.

Ridic: Has pasado por una situación desagradable.

* **Componente Doce: Actitud negativa hacia la asignatura de matemática, sin interés por la búsqueda y resolución de problemas.**

Las variables con mayor peso presentan coeficientes con signo negativo y las mismas son :

Raz_impa: Razones por la que según el estudiante, se imparte matemáticas.

V45: Buscar la mejor forma de ganar un juego

V17: resolver problemas difíciles

Adolescentes de Tercer año de bachillerato

Al aplicar el método de componentes principales en los adolescentes de Tercer año de bachillerato y considerando tanto las variables del primer cuestionario como del segundo cuestionario se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla CLIII

Total de varianza explicada por los componentes obtenidos a partir de las variables estandarizadas del "Inventario de Intereses y Segundo Cuestionario" aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato			
Extracción usando raíces latentes			
	Total	% de varianza	% Acumulado
1	6,546	17,691	17,691
2	2,883	7,791	25,482
3	2,412	6,519	32,001
4	1,803	4,874	36,875
5	1,499	4,051	40,926
6	1,415	3,826	44,752
7	1,320	3,567	48,319
8	1,226	3,313	51,632
9	1,125	3,041	54,672
10	1,037	2,802	57,474

El porcentaje de varianza explicada por las 10 componentes principales obtenidas fue de 57,4%

Las componentes principales halladas son las siguientes y se presentan en la siguiente tabla :

TABLA CLIV

TABLA CLIV

Componentes Principales obtenidas considerando las variables estandarizadas del "Inventario de Intereses y del segundo cuestionario" aplicado a los adolescentes de Tercer año de bachillerato

	Componentes Principales									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V29	<u>0,28</u>	-0,03	0,01	0,02	0,23	-0,1	0,03	-0,05	0,2	0,06
V46	<u>0,26</u>	-0,07	-0,16	0,24	0,11	-0,01	0,03	-0,02	0,14	0,1
V3	<u>0,25</u>	0,03	0,03	-0,11	0,12	-0,13	-0,06	-0,05	0,03	0,17
V50	<u>0,25</u>	-0,09	-0,16	0,19	0,09	0,04	0,01	-0,08	0,07	0,21
Motiv_prof	0,08	<u>-0,34</u>	0,26	-0,09	-0,17	0,16	0,29	-0,05	0,16	-0,07
Opini_profe	0,09	<u>-0,32</u>	0,26	-0,11	-0,18	0,14	<u>0,35</u>	-0,08	0,1	-0,03
Expeclase	0,09	<u>-0,31</u>	0,27	0,04	0,07	0,07	-0,15	0,14	<u>-0,41</u>	0,09
Lecc_exam	-0,08	0	0,4	0,07	0,02	-0,05	0,18	-0,18	0,04	0,16
Nobuenmate	-0,15	0,15	0,3	0,08	0,12	0,09	-0,1	0,06	0,22	-0,15
Frec_difi	-0,17	0,11	0,25	0,17	0,07	0	-0,01	-0,12	0	0,15
Reduc	-0,13	0,12	0,25	0,2	0,02	-0,19	0,23	-0,15	0,03	0,04
Expecasa	0,14	-0,29	0,21	0,06	0,14	0,11	-0,22	0,12	<u>-0,43</u>	0,02
Ent_mej_estu	-0,1	0,05	0,2	0,23	0,24	-0,01	-0,1	0,19	0,29	-0,22
Ridic	-0,05	-0,01	0,18	0,27	0,23	-0,05	-0,28	0,12	-0,04	0,06
V6	0,19	0,15	0,15	<u>-0,29</u>	0,01	-0,14	0,07	0,15	-0,08	-0,14
V42	0,13	0,15	0,02	0,27	-0,21	0,16	0,04	0,29	0,15	-0,1
Opinitext	0,08	-0,11	0,14	0,04	<u>-0,42</u>	<u>-0,3</u>	-0,28	0,07	0,22	0,02
Canttext	0,13	-0,18	0,1	0,1	<u>-0,35</u>	<u>-0,39</u>	-0,22	0,02	0,04	-0,18
Cant_horas	0,1	-0,15	-0,04	0,26	0	<u>-0,32</u>	0,03	-0,26	-0,07	-0,13
V69	0,15	0,09	0,08	-0,07	-0,14	<u>0,34</u>	<u>-0,3</u>	-0,29	0,22	0,01
EDAD	-0,04	-0,11	0,11	0,06	0,05	<u>0,31</u>	-0,01	0,11	0,17	<u>0,32</u>
V57	0,17	0,14	0	0,18	-0,16	0,21	0,01	0,09	-0,15	-0,04
V66	0,16	0,18	0,12	-0,08	-0,12	0,21	<u>-0,33</u>	<u>-0,33</u>	-0,02	-0,08
Opini_clase	0,16	-0,28	-0,12	-0,02	-0,04	0,2	0,05	-0,01	0,1	-0,16
V53	0,14	0,2	0,03	0,14	-0,06	0,18	0,21	0,07	-0,15	-0,23
Ejercicios	0,09	-0,18	-0,02	0,15	0,24	0,1	-0,12	0,04	0,02	-0,4
V63	0,18	0,15	0,05	0	-0,04	0,08	-0,15	<u>-0,44</u>	-0,12	-0,05
V35	0,12	0,22	0,04	0,09	-0,16	0,06	0,21	0,11	-0,25	-0,14
Raz_imp	0,08	-0,08	-0,09	-0,13	0,04	0,06	-0,11	0,2	0,13	0,27
V45	0,16	0,14	0,03	0,23	-0,25	0,05	-0,02	0,27	0,11	0,18
V31	0,23	0	-0,1	0,24	0,12	0,02	0,19	-0,08	0,02	0,00
V11	0,18	0,18	0,15	-0,11	0,09	-0,01	0,05	0,07	-0,1	-0,16
V17	0,23	0,08	0,12	-0,26	0,1	-0,01	-0,03	0,15	0,13	0,14
Raz_estu	0,11	-0,12	-0,19	-0,04	0,04	-0,07	-0,03	0,09	0,12	-0,21
V38	0,15	0,11	-0,05	0,19	-0,14	-0,11	0,09	-0,01	-0,2	<u>0,36</u>
V25	0,24	0,04	0,09	0,03	0,26	-0,11	0,11	-0,12	0,11	0,00
V8	0,18	0,16	0,17	-0,26	0,07	-0,13	-0,03	0,23	0,01	0,04
V24	0,23	0,1	0,09	-0,13	0,11	-0,19	0,11	-0,03	0,03	-0,05

Las componentes principales se etiquetaron de la siguiente manera:

* **Primera componente: Interés por cálculos, fórmulas y números**

V29: Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez

V46: Utilizar y conocer fórmulas para obtener resultados

V3: Resolver rompecabezas físicos y numéricos

V50: Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático

Todas estas variables que tienen mayor peso en la primera componente tienen coeficientes con signo positivo

* **Segunda componente: Actitud negativa hacia los profesores**

Exper-clase: Experimentos en clase

Motiv_profe: Frecuencia con la que el profesor motiva

Profesor: Opinión sobre el profesor de matemática.

Todas las variables que obtuvieron mayor peso en esta componente presentan coeficientes con signo positivo

*** Tercera Componente: Poca confianza en sus habilidades en matemática**

Lecc_exam: Opinión sobre la dificultad de lecciones y exámenes

Nobuenmate: Consideras que es bueno en todo menos en matemática.

Los coeficientes de la dos primeras variables presentan coeficiente con signo positivo, por lo tanto aquellos que obtengan valor alto en esta variable, son los estudiantes que están de acuerdo con la dificultad de las lecciones y exámenes de matemática, y que consideran que son buenos en todo menos en matemática.

*** Cuarta Componente: Con poco estímulo, y con interés por optimización pero sin mucho esfuerzo**

Con signo positivo

V42: Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar

Ridic: Frecuencia en la que ha sido ridiculizado.

Con signo negativo

V6: Tratar de resolver un misterio como si fueras detective

*** Quinta Componente: Mala actitud hacia los textos.**

Cant-textos: Cantidad de textos de matemática que utilizas en tu hogar o en clase.

Opini-textos: Opinión sobre los textos de matemática que utilizas.

Ambas variables tienen coeficientes con signo negativo.

*** Sexta Componente: Crecimiento con interés por la organización sin textos de apoyo**

Las variables con mayor peso que tienen coeficiente positivo son:

Edad

V69: Organizar y planificar

Con mayor peso y con coeficientes negativos están

Cant_horas: Cantidad de horas de matemáticas que recibes en el colegio

Cant-textos: Cantidad de textos de matemática que utilizas en tu hogar o en clase.

Opini-textos: Opinión sobre los textos de matemática que utilizas.

* **Sétima Componente: Actitud positiva por los profesores pero sin curiosidad y sin organización**

Con signo positivo y con peso mayor se encuentra la variable:

Profesor: Opinión sobre el profesor de matemática.

Con signo negativo se encuentra

V66: Descubrir como están hechas las cosas

V69: Organizar y planificar

* **Octava Componente: Sin interés por el descubrimiento**

En esta componente con signo negativo y con peso mayor se encuentran las siguientes variables

V63: Realizar experimentos en clase o en casa

V66: Descubrir como están hechas las cosas

* **Novena Componente: Poca practica de experimentos .**

Exper-clase: Experimentos en clase

Exper-casa: Experimentos en casa

Estas dos primeras variables se encuentran con signo negativo,

* **Décima Componente: Crecimiento con interés por los juegos.**

Las dos variables que tienen mayor peso en esta componente presentan signo positivo y son:

Edad

V38: jugar ajedrez o damas.

En el cuadro siguiente se presenta un resumen de las componentes principales obtenidas para los adolescentes de Octavo año y para los de tercer año de bachillerato:

TABLA CLV

**Componentes Principales obtenidas a partir de las variables estandarizadas del "Primer y Segundo Cuestionario".
Adolescentes de Octavo año básico y de tercer año de bachillerato**

Primery Segundo Cuestionario		
	Componentes de Octavo año básico	Componentes de Terceraño de bachillerato
1	Observador y sistemático	Interés por cálculos, fórmulas y números
2	Dificultad en matemática	Actitud negativa hacia los profesores
3	Ambiente educativo estimulante para matemática	Poca confianza en sus habilidades en matemática
4	Aceptación de textos y poca práctica de experimentos	Con poco estímulo, pero con interés por optimización pero sin mucho esfuerzo
5	Actitud negativa hacia las horas de matemática y hacia los textos	Mala actitud hacia los textos
6	Interés por los experimentos que no requieran cálculos	Crecimiento con interés por la optimización pero sin apoyo de textos
7	Actitud positiva por la asignatura de matemática pero sin mucho esfuerzo	Actitud positiva por los profesores pero sin curiosidad y sin organización
8	Sin inclinación por resolución	Sin interés por el descubrimiento
9	Optimización sin organización	Poca práctica de experimentos
10	Inclinación por los juegos y valoración a la asignatura sin organización en los más jóvenes	Crecimiento con interés por los juegos
11	Con confianza en sus habilidades, que opinan deberían reducirse las horas de matemáticas	
12	Actitud negativa hacia la asignatura de matemática, sin interés por la búsqueda y la resolución de problemas	

En la componentes obtenidas considerando las variables de ambos cuestionarios que se aplicaron a los adolescentes se pudo observar que en los chicos de tercer año de bachillerato hay

nuevamente falta de interés por el descubrimiento y por la experimentación, mientras que en los chicos de octavo se aprecia el interés por los experimentos

4.4 Análisis Discriminante.

El análisis discriminante es una técnica estadística usada para clasificar objetos en dos o más grupos, permite además determinar las variables independientes que influyen en la diferencia entre grupos.

Se aplicará esta técnica para clasificar a los adolescentes en dos grupos: “Aquellos que tienen interés o actitud positiva por la matemática” y los que tienen “Actitud negativa o no tienen interés por matemática”, esta técnica crea una función que permitirá predecir en cuál de los dos grupos se encuentran los adolescentes

Uno de los requisitos que se debe cumplir antes de la utilización de esta técnica es verificar que las variables a utilizarse no estén altamente correlacionadas

Anteriormente se obtuvo componentes principales, con el fin de reducir el problema inicial, teniendo pocas variables que tuvieran la mayor variabilidad de la información, estas componentes se utilizarán para realizar el análisis discriminante, se conoce que las componentes principales no se encuentran correlacionadas entre sí.

Para este análisis se debe tener una variable dependiente categórica que se escribirá en función de variables independientes que deberán ser métricas.

4.4.1 Elección de variables

Variable Dependiente

En este caso la variable categórica será la puntuación total obtenida en el “Inventario de Intereses” clasificada de la siguiente manera valores superiores a 74 se considera que los chicos sienten interés por la matemática, en caso contrario se considera que los adolescentes no sienten interés por la ciencia matemática.

Variables Independientes

Se utilizó como variables métricas, componentes principales calculadas considerando las variables estandarizadas del primero y del segundo cuestionario, sin considerar por supuesto: “Puntuación total en matemática”, “puntuación de matemática1”, “ Puntuación en matemática2” y “ Calificación dada por el adolescente a la matemática según el agrado que sintiera por la misma”, la primera por que sería adecuada como variable dependiente, y las otras precisamente por que clasifican al adolescente sin necesidad de función discriminante.

4.4.2 División de la muestra

Como se tenía una muestra grande(478 adolescentes de octavo año básico) y (641 adolescentes de Tercer año de bachillerato), se decidió utilizar para el análisis ya estimación de la función discriminante el 75%, mientras que para la muestra de prueba se dejó el 25% restante.

4.4.3 Modelo a utilizar

Son dos modelos que se pueden utilizar para la estimación de la función discriminante:

Modelo Simultáneo: es aquel donde se estima la función discriminante considerando todas las variables.

Modelo por etapas: Es aquel donde se incluyen de una en una, en el modelo las variables que mejor discriminan, siendo excluidas aquellas que no contribuyan significativamente a la discriminación.

Como las variables a utilizar en esta análisis se conoce que no están correlacionadas, entonces se utilizó el primer modelo para la estimación de la función discriminante.

Se estimó funciones discriminantes para los adolescentes de Octavo año básico y para los de Tercer año de especialización.

Los resultados se obtuvieron con ayuda de los paquetes estadístico SYSTAT Y SPSS.

4.4.4 Estimación de función discriminante para Octavo año

Primero se analiza si en los grupos(“Los que tienen actitud positiva o interés por matemática” y “los que no tienen interés o actitud positiva por la matemática”), las medias de cada variable son diferentes significativamente. Todas aquellas variables que tengan un valor de significancia menor a 0.05 presentan evidencia estadística para decir que las medias son diferentes y son las que mejor discriminarán entre los grupos.(*)

Luego de varios pasos se obtuvo las funciones discriminantes formadas por todas las componentes principales consideradas en cada grupo de edad, pero cuyos coeficientes tenían diferentes pesos o contribuciones.

Octavo año básico

Las componentes principales obtenidas a partir del segundo cuestionario aplicado a este grupo de adolescentes y sus respectivas funciones discriminantes calculadas son las que se presentan:

- * **Componente 1:** Observador y sistemático
- * **Componente 2:** Dificultad en matemática
- * **Componente 3:** Ambiente educativo estimulante para matemática
- * **Componente 4:** Aceptación de textos y poca práctica de experimentos
- * **Componente 5:** Actitud negativa hacia las horas de matemática y hacia los textos

- * **Componente 6:** Interés por los experimentos sin mucho cálculo
- * **Componente 7:** Actitud positiva por la matemática pero sin mucho esfuerzo
- * **Componente 8:** Sin interés por la resolución
- * **Componente 9:** Optimización sin organización
- * **Componente 10:** Inclinação por los juegos, y valoración a la asignatura, sin organización en los más jóvenes
- * **Componente 11:** Con confianza en sus habilidades, pero que opina deberían reducirse las horas de matemáticas
- * **Componente 12:** Actitud negativa hacia la asignatura de matemática, sin interés por la búsqueda y la resolución de problemas

Tabla CLVI

**Función discriminante para adolescentes de Octavo año
básico**

Función discriminante obtenida a partir de las componentes de las variables estandarizadas de ambos cuestionarios aplicados a los adolescentes de Octavo año básico

Componentes	Función
	1
Observador y sistemático	0,597
Dificultad en matemática	0,169
Ambiente educativo estimulante para matemática	-0,061
Aceptación de textos y poca práctica de experimentos	0,149
Actitud negativa hacia las horas de matemática y hacia los textos	0,001
Interés por los experimentos que no requieran cálculos	-0,078
Actitud positiva por la asignatura de matemática pero sin mucho esfuerzo	-0,082
Sin inclinación por resolución	-0,175
Optimización sin organización	-0,142
Inclinación por los juegos y valoración a la asignatura sin organización en los más jóvenes	-0,062
Con confianza en sus habilidades, que opinan deberían reducirse las horas de matemáticas	0,031
Actitud negativa hacia la asignatura de matemática, sin interés por la búsqueda y la resolución de problemas	-0,035
Constante	0,070

$Z_k: 0.070 + 0.597$ (Observador y sistemático) - 0.169 (Dificultad en matemática) -0.061 Ambiente educativo estimulante para el aprendizaje de matemáticas)+0.149 (Aceptación de textos y poca practica de experimentos) +0.001 (Actitud negativa hacia las horas de matemática y hacia los textos)-0.078(Interés por los experimentos sin cálculos) -0.175 (sin inclinación por la resolución) -0.142(Optimización sin organización) - 0.062 (Inclinación por los juegos y poca organización en los más jóvenes) + 0.031 (con confianza en sus habilidades pero con actitud negativa hacia las horas de matemática)- 0.035 (Actitud negativa hacia la asignatura de matemática, sin interés por la búsqueda y la resolución de problemas)

Donde Z_k es el valor de la función para cada una de las K observaciones.

★ En este caso en la función, el mayor peso se presenta en “Observador y sistemático”

Valoración de la capacidad predictiva

Para determinar el nivel de capacidad predictiva de las funciones discriminantes se realiza la matriz de clasificación para la muestra de prueba es decir para el 25% restante que no se consideró para estimar la función discriminante.

TABLA CLVII

*Matriz de clasificación para la función discriminante.
Ampliación de la muestra de adolescentes de Octavo año B.*

	Número de casos	Perteneencia al grupo predicha	
		Actitud negativa por matemática	Actitud positiva por matemática
Actitud negativa por matemática	54	43	11
Porcentaje	100	79,63	20,37
Actitud positiva por matemática	68	5	63
Porcentaje	100	7,35	92,65

Porcentaje de casos correctamente clasificados en la muestra ampliada: $87\% = (43+63)/122$

Se obtuvo un 87% de porcentaje de clasificación correcta para la muestra ampliada $(43+63)/122=0.868$

Criterios para evaluar la capacidad predictiva.

Criterio de aleatoriedad máxima

El criterio de aleatoriedad máxima es simplemente el porcentaje correctamente clasificado si todas las observaciones fueran clasificadas en el grupo con la probabilidad más grande de ocurrencia, en este caso el grupo identificado con el número dos (Tienen actitud positiva por la matemática) es el que tiene esa probabilidad y es de 0.56 con la función discriminante obtenida para los adolescentes de octavo año básico

Criterio de la aleatoriedad proporcional

Se utilizará para la verificación este criterio porque se desea que la función hallada discrimine correctamente a los dos grupos

Se determina el porcentaje que podría ser clasificado correctamente en forma aleatoria sin necesidad de la función discriminante.

El primer grupo son aquellos que no les agrada la matemática constituyen el 44% de la muestra de análisis, mientras que el segundo grupo representa el 56%

El valor de la aleatoriedad total se calcula con.

$$C_{\text{pro}} = p_1^2 + p_2^2$$

Donde p_1 es la proporción de individuos en el grupo 1, p_2 proporción de individuos en el grupo 2

Remplazando los valores de la fórmula anterior se tiene que el criterio de aleatoriedad proporcional es :

$$C_{\text{pro}} = 0.50$$

Nuestro modelo basándose en este criterio deberá tener un porcentaje de predicción mayor al 50%.

Luego se recomienda verificar cual de los dos criterios nos proporcionan un porcentaje de clasificación más alto y a ese valor aumentarles el 25%

Entonces en nuestro caso el porcentaje de predicción mayor es el obtenido por el criterio de aleatoriedad máxima y este es el 56%, luego $(0.56*1.25)=0.69$

Nuestro modelo tomando como referencia el valor anteriormente calculado entonces predice muy bien a un estudiante con actitud positiva o negativa por la matemática

4.4.4 Estimación de función discriminante para Tercer año bachillerato

Así como para los adolescentes de Octavo año se estimó una función discriminante que permitieran la clasificación de las personas en aquellas que “Tienen interés por matemática“, “no tienen interés por matemática” también se realizó algo similar en los chicos de Tercer año de bachillerato en edades comprendidas entre 16-24 años.

Nuevamente para este análisis se utilizará como variables independientes, las componentes principales obtenidas cuando se consideraron conjuntamente las variables del primero y segundo cuestionario.

Las componentes principales utilizadas para estimar las funciones son:

Componente 1: Interés por cálculos, números y fórmulas

Componente 2: Actitud negativa hacia los profesores

Componente 3: Poca confianza en sus habilidades en matemáticas

Componente 4: Con poco estímulo, y con interés por optimización pero sin mucho esfuerzo

Componente 5: Mala actitud hacia los textos

Componente 6: Crecimiento con interés por la optimización pero sin apoyo de textos

Componente 7: Actitud positiva por los profesores pero sin curiosidad y sin organización

Componente 8: Sin interés por el descubrimiento

Componente 9: Poca práctica de experimentos

Componente 10: Crecimiento con interés por los juegos

TABLA CLVIII

Función discriminante calculada para los adolescentes de Tercer año de bachillerato

Componentes de Tercer año de bachillerato	Función
Interés por cálculos, fórmulas y números	0,597
Actitud negativa hacia los profesores	0,208
Poca confianza en sus habilidades en matemática	0,056
Con poco estímulo, pero con interés por optimización pero sin mucho esfuerzo	0,076
Mala actitud hacia los textos	0,017
Crecimiento con interés por la optimización pero sin apoyo de textos	-0,007
Actitud positiva por los profesores pero sin curiosidad y sin organización	0,0000057
Sin interés por el descubrimiento	-0,002
Poca práctica de experimentos	0,030
Crecimiento con interés por los juegos	0,043
Constante	0,022

$Z_k: 0.022 + 0.597$ (Interés por cálculos, fórmulas y números)
 $+0.208$ (Actitud negativa hacia los profesores) $+ 0.056$ (Poca confianza en sus habilidades en matemáticas) $+ 0.076$ (Con poco estímulo y con interés por optimización sin mucho

esfuerzo)+0.017 (Actitud negativa hacia los textos) -0.07 (Crecimiento con interés por optimización pero sin apoyo de textos)+0.000005(Actitud positiva por los profesores pero sin curiosidad ni organización)-0.002 (Sin interés por el descubrimiento)+0.030(Poca práctica de experimentos) + 0.0043 (Crecimientos con interés por los juegos).

Donde Z_k es el valor de la función para cada una de las K observaciones.

Se debe prestar atención a aquellas variables que tengan un mayor peso en las funciones, en esta función el mayor peso se presenta en "Interés por la matemática tradicional".

Valoración de la capacidad predictiva

La matriz de clasificación junto con el porcentaje de aquellos que fueron correctamente clasificados en la muestra de prueba es:

TABLA CLIX

*Matriz de clasificación para la función discriminante
Ampliación de la muestra de adolescentes de Tercer
año de bachillerato.*

	Número de casos	Pertenencia al grupo predicha	
		Actitud negativa por matemática	Actitud positiva por matemática
Actitud negativa por matemática	86	73	13
Porcentaje	100	84,9	15,1
Actitud positiva por matemática	74	0	74
Porcentaje	100	0	100

Porcentaje de casos correctamente clasificados en la muestra ampliada: $91.8\% = (73+74)/160$

Se obtuvo un 91.8% de clasificación correcta para la muestra de análisis $(73+74)/160=0.918$

Criterios para determinar el nivel de predicción.

Criterios de aleatoriedad máxima

El porcentaje correctamente clasificado si todas las observaciones fueran clasificadas en el grupo con la probabilidad más grande de ocurrencia, en este caso el grupo

identificado con el número uno (tienen actitud negativa por las matemáticas) es el que tiene esa probabilidad y es de 0.53

Criterio de la aleatoriedad proporcional

Se utilizará para la verificación este criterio porque se desea que la función hallada discrimine correctamente a los dos grupos

El primer grupo son aquellos que no les agrada las matemáticas constituyen el 53% de la muestra de análisis, mientras que el segundo grupo representa el 47%.

El valor de la aleatoriedad total se calcula con.

$$C_{\text{pro}} = p_1^2 + p_2^2$$

Donde p_1 es la proporción de individuos en el grupo 1, p_2 proporción de individuos en el grupo 2.

Criterio de aleatoriedad proporcional es

$$C_{\text{pro}} = 0.501$$

Nuestro modelo basándose en este criterio deberá tener un porcentaje de predicción mayor al 50%, pero el criterio de aleatoriedad máxima tiene un porcentaje de predicción mayor , por lo tanto se considera el 53%.

Considerando el valor más alto de predicción, entonces nuestro modelo predice adecuadamente a los chicos que tienen “actitud positiva y negativa hacia la ciencia matemática”

4.5 Análisis Multivariado del cuestionario aplicado a los profesores

4.5.1 Correlaciones entre las variables del cuestionario aplicado a los profesores.

La matriz de correlación para el cuestionario aplicado a los profesores que dictaban la materia de matemática se encontraron sólo 17 correlaciones significativas entre las variables consideradas como métricas, en la tabla siguiente se destacan algunas de las correlaciones encontradas:

TABLA CLX

Algunas correlaciones significativas encontradas a partir de los datos estandarizados del cuestionario aplicado a los profesores

Variable Xi	Variable Xj	Correlación
Edad	Cantidad de años que tiene el profesor dictando la materia de matemáticas	0,73
Cantidad de Textos que utiliza un profesor de matemática	Cantidad de textos con juegos que tiene el profesor de matemática	0,43
Se debe motivar a los chicos constantemente	Se piensa que las cosas que se deben aprender las cosas con agrado	0,38
Cantidad de textos con juegos que tiene el profesor de matemática	Frecuencia con la que el profesor realiza experimentos matemáticos	0,34
Opinión sobre dificultad de matemática	Cantidad de Textos que utiliza un profesor de matemática	-0,18

La correlación lineal entre edad y Años de experiencia, a mayor edad, los profesores tienen más experiencia dictando la ciencia matemática(0.73).

Los profesores que utilizan mayor cantidad de textos son los que tienen más textos con juegos (0.43)

Los profesores que tienen más textos con juegos realizan con más frecuencia experimentos relacionados a la matemática(0.38)

Se obtuvo una correlación negativa entre la variables “opinión sobre la dificultad de matemática” y “cantidad de textos que utiliza un profesor de matemática”, lo que nos indica que los profesores que consideran a la matemática una ciencia difícil, no utilizan muchos textos para dar sus clases.

Algunas correlaciones también significativas se describen a continuación y otras se pueden apreciar directamente en la matriz de correlación.

Los profesores que sienten gusto dictando la materia son los que incentivan el interés por el estudio de la misma (0.29)

Los profesores que tienen más años de experiencia son los que más textos con juegos utilizan (0.28)

Los profesores que están más de acuerdo con que existe problemas con el aprendizaje de la matemática, son aquellos que opina que lo que se aprende con agrado difícilmente se olvida(0.28)

A continuación se presenta la matriz de correlación completa de los datos estandarizados:

TABLA CLXI

MATRIZ DE CORRELACION DE LAS VARIABLES ESTANDARIZADAS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS PROFESORES

	Edad_prof	Difi_mat	Estu_Gusto	Gust_dcta	Inc_inter	Años_dct	Cant_col	Opini_clase	Cant_textos	Text_juego	Frecu_perim	Prob_a_pren	Estu_inter	Opini_exam	Opini_motiv	Opini_a Grado
Edad_prof	1,00															
Difi_mate	-0,06	1,00														
Estu_Gusto	0,03	-0,09	1,00													
Gust_dicta	0,01	-0,03	0,10	1,00												
Inc_inter	<u>0,21</u>	-0,08	<u>0,24</u>	<u>0,29</u>	1,00											
Años_dict	<u>0,73</u>	-0,12	0,01	0,17	<u>0,22</u>	1,00										
Cant_col	0,16	0,01	0,05	0,03	0,10	0,11	1,00									
Opini_clase	-0,04	0,04	-0,08	0,16	0,05	-0,06	-0,14	1,00								
Cant_textos	0,14	<u>-0,18</u>	0,12	0,15	0,17	<u>0,22</u>	0,07	-0,05	1,00							
Cant_text_juego	<u>0,18</u>	-0,10	0,08	0,09	0,10	<u>0,28</u>	0,09	-0,04	0,43	1,00						
Frecu_Experim	0,14	-0,13	-0,05	0,00	<u>0,20</u>	0,09	0,07	-0,04	<u>0,43</u>	1,00						
Prob_apren	-0,04	<u>0,18</u>	-0,10	-0,05	-0,06	-0,02	0,06	-0,02	0,13	<u>0,34</u>	1,00					
Estu_inter	0,00	-0,09	-0,07	0,04	-0,03	-0,05	-0,10	0,09	0,02	-0,02	-0,13	1,00				
Opini_exam	-0,03	-0,08	-0,07	-0,01	-0,16	-0,03	0,09	-0,08	0,09	0,07	0,14	-0,16	1,00			
Opini_motiv	-0,07	-0,10	0,01	<u>0,21</u>	0,11	0,07	0,02	0,03	0,04	0,07	0,07	0,00	0,08	1,00		
Opini_agrado	-0,02	0,02	-0,08	0,00	-0,04	0,08	-0,10	<u>0,23</u>	0,10	0,12	0,06	0,14	-0,04	0,09	1,00	
Cant_text_juego	<u>0,18</u>	-0,10	0,08	0,09	0,10	<u>0,28</u>	0,09	-0,05	1,00	1,00	0,34	-0,02	0,07	0,07	0,12	1,00
Frecu_Experim	0,14	-0,13	-0,05	0,00	<u>0,20</u>	0,09	0,07	-0,04	<u>0,43</u>	1,00	1,00	-0,13	0,14	0,07	0,06	0,01
Prob_apren	-0,04	<u>0,18</u>	-0,10	-0,05	-0,06	-0,02	0,06	-0,02	0,13	<u>0,34</u>	1,00	-0,13	0,14	0,07	0,06	-0,09
Estu_inter	0,00	-0,09	-0,07	0,04	-0,03	-0,05	-0,10	0,09	0,02	-0,02	-0,13	1,00	-0,16	0,00	0,14	0,28
Opini_exam	-0,03	-0,08	-0,07	-0,01	-0,16	-0,03	0,09	-0,08	0,09	0,07	0,14	-0,16	1,00	0,08	-0,04	-0,07
Opini_motiv	-0,07	-0,10	0,01	<u>0,21</u>	0,11	0,07	0,02	0,03	0,04	0,07	0,07	0,00	0,08	1,00	0,09	0,12
Opini_agrado	-0,02	0,02	-0,08	0,00	-0,04	0,08	-0,10	<u>0,23</u>	0,10	0,12	0,06	0,14	-0,04	0,09	1,00	0,38
Cant_text_juego	<u>0,18</u>	-0,10	0,08	0,09	0,10	<u>0,28</u>	0,09	-0,05	1,00	1,00	0,34	-0,02	0,07	0,07	0,12	1,00

Edad_prof	Edad de los profesores
Difi_mate	Opinión sobre dificultad de la materia de matemática
Estu_Gusto	Sentía interés por la matemática en época de estudiante
Gust_dicta	El profesor siente gusto dictando esta ciencia
Inc_inter	El profesor incentiva el interés por esta ciencia en sus alumnos
Años_dict	Años que tiene el profesor dictando esta materia
Cant_text	Cantidad de textos que utiliza para impartir sus clases
Frecu_Experim	Cantidad de textos con juegos que utiliza
Prob_a_pren	Frecuencia con la que realiza experimentos
Estu_inter	Opinión sobre la existencia de un problema en el aprendizaje de la matemática
Opini_exam	El grupo de alumnos a los que dicta clases sienten interés por esta ciencia

4.5.2 COMPONENTES PRINCIPALES

Con el fin de reducir el número de variables aplicadas a los profesores, se procedió a utilizar la técnica multivariada “Componentes Principales”, la misma que permite obtener pocas nuevas variables como combinación lineal de las originales.

Para escoger el número de componentes principales, se utilizó el criterio de raíces latentes (se elegirán aquellas componentes principales cuyos valores propios fueran mayores a 1)

Se aplicó la técnica con los datos originales estandarizados, se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA CLXII

<i>COMPONENTES PRINCIPALES Y SU RESPECTIVO PORCENTAJE DE EXPLICACIÓN</i>			
	Extracción usando raíces latentes		
	Valores Propios	% de varianza	% Acumulado
1	2,4810	15,5061	15,5061
2	1,7876	11,1723	26,6784
3	1,4754	9,2211	35,8995
4	1,3958	8,7237	44,6232
5	1,1542	7,2139	51,8372
6	1,0365	6,4783	58,3155
7	1,0172	6,3575	64,6730

Se redujo las 17 variables en sólo 7 que explicaban el 64.67% de la varianza total, las componentes principales obtenidos fueron:

TABLA CLXIII

Componentes Principales obtenidas considerando las variables estandarizadas del "Cuestionario de Profesores".

	COMPONENTES PRINCIPALES						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Años dict</i>	0,46	0,01	0,34	0,2	-0,27	-0,16	0,09
<i>Edad_prof</i>	0,41	-0,11	0,39	0,24	-0,29	-0,07	0,11
<i>Text_Jueg</i>	0,39	0,03	-0,22	0,17	0,19	0,12	-0,36
<i>Cant_text</i>	0,36	0,08	-0,2	0,04	0,25	-0,18	-0,37
<i>Incent_inter</i>	0,33	0,01	0,1	-0,45	0,01	0,19	0,00
<i>Frec_experi</i>	0,27	-0,11	-0,32	0,12	-0,04	0,46	-0,09
<i>Gust_dict</i>	0,22	0,19	-0,05	-0,43	-0,12	0,2	0,16
<i>Cant_coleg</i>	0,16	-0,08	0,18	0,14	0,52	0,36	0,42
<i>Estu_gust</i>	0,14	-0,09	0,04	-0,44	0,4	-0,35	0,02
<i>Opin_motiv</i>	0,13	0,52	-0,17	-0,09	0,05	-0,01	0,15
<i>Estu_inte</i>	0,05	-0,17	-0,44	0,09	-0,28	0,01	-0,12
<i>Opin_exam</i>	0,01	0,13	-0,32	0,35	0,14	0,01	0,53
<i>Opini_agrad</i>	0,01	0,54	0,01	0,18	-0,02	-0,28	-0,06
<i>Opini_clase</i>	-0,03	0,38	-0,05	-0,2	-0,37	0,25	0,09
<i>Prob_aprend</i>	-0,08	0,4	0,26	0,2	0,25	0,1	-0,27
<i>Difi_mate</i>	-0,2	0,06	0,32	0,04	0,04	0,48	-0,33

En la tabla anterior se presentan los coeficientes de las componentes obtenidas que se etiquetarán como a continuación se presentan:

Primer Componente: Utilización de diferentes recursos para enseñanza de matemática

Años_dict: Años de experiencia

Edad_prof: Edad de los profesores

Text_jueg: Cantidad de textos con juegos

Cant_text: Cantidad de textos que utiliza el profesor

Incentinte: incentiva el interés por las matemáticas a los estudiantes

Los coeficientes de cada una de estas variables son positivos

Segunda componente: Aceptación de problemas con el aprendizaje de la matemática, aunque piensa que su clase es entretenida

Opin_agrado: Opinión sobre el aprendizaje con agrado

Opin_motiv: Opinión sobre la forma de motivar los adolescentes

Proble_aprend: Opinión sobre el problema en el aprendizaje de la matemática

Opin_clase: Opinión sobre la clase de matemática

Tercera componente: Actitud negativa hacia matemática por los profesores de más edad, y no incentivan el interés en el estudiante

Edad_prof: Edad del profesor

Dif_mate: Opinión sobre la dificultad de la ciencia matemática

Años_dict: Años de experiencia

Las tres últimas variables tienen coeficiente negativo

Estu_inter: interés por la matemática en su época de estudiante

frec_exp: frecuencia con la que realiza experimentos

opini_exam: El examen refleja lo que el estudiante y ha aprendido

Cuarta componente :Poca inclinación del profesor por matemática

Esta componente está representada en tres variables que tienen coeficiente negativo y una con signo positivo:

Opin_exam: El examen refleja lo que el estudiante y ha aprendido

Estu_gust: Gusto que tenía el profesor por la matemática en su época de estudiante

Gust_Dic: Gusto dictando esta materia

Incent_inte: incentiva el interés por las matemáticas a los estudiantes

Quinta Componente: Profesor que tiene interés e imparte matemática pero considera que sus clases no son buenas

Esta componente tiene el coeficiente positivo mayor en las variables:

Cant_cole: Cantidad de colegios en los que ha dictado y dicta clases.

Estu_gust: Gusto que tenía el profesor por la matemática en su época de estudiante

Y tiene coeficiente negativo en :

Opini_clase: Opinión que tiene el profesor sobre su clase de matemática

Sexta Componente: Incentiva el interés por matemática, pero anteriormente no sentía gusto por esta ciencia.

Difi_mate: Opinión sobre la dificultad de la ciencia matemática

Cant_coleg Cantidad de colegios en los que ha dictado y dicta clases.

Frec_exp:Frecuencia de experimentos

Estas variable tienen también coeficiente positivo, la variable con coeficiente negativo es:

Estu_gust: Gusto que tenía el profesor por la matemática en sus época de estudiante

Séptima Componente: Enseñanza de matemática materia considerada fácil, sin apoyo de textos

En esta componente se presentan coeficientes positivos en :

Cant_Coleg: Cantidad de colegios en los que ha dictado y dicta clases.

Opin_Exam: El examen refleja todo lo que el estudiante sabe

Se presentan coeficientes negativos en :

Mat_dif: Opinión sobre la dificultad de la ciencia matemática

Text_jueg: Cantidad de textos con juegos

Cant_text: Cantidad de textos que utiliza para preparar la clase de matemática

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a partir del primer cuestionario aplicado a los adolescentes son:

1. El 50% de las personas de género masculino en Octavo año básico tiene interés por matemática, mientras que en Tercer año de bachillerato declara sentir interés el 46% de jóvenes, al realizar la prueba estadística de diferencia de proporciones entre los dos grupos de edades, se obtuvo un valor p de 0.336, lo que indica que la proporción de personas de género masculino que sienten interés por la matemática es igual en octavo año básico y en tercer año de bachillerato
2. La proporción de personas de género femenino que siente interés por la matemática en Octavo básico es el 87%, mientras que en Tercer año de bachillerato esta proporción disminuye a un 75%. Al realizar la prueba estadística de diferencia de proporciones se obtuvo un valor p de 0.000, lo que indica que la proporción de personas de género femenino que sienten interés por matemática es diferente en octavo año básico y en tercer año de bachillerato

A continuación se presenta los resultados al analizar a los colegios mixtos:

3. En los **colegios mixtos**, el porcentaje de personas de *género masculino* que siente interés por la matemática en Octavo año básico, es el mismo que en Tercer año de bachillerato(45%).

4. En los colegios mixtos, existe diferencia entre Octavo y tercero, en el porcentaje de personas de género femenino que siente interés por la matemática. Esta diferencia es del 6% y la misma es estadísticamente significativa, si se considera una probabilidad de error de 0.1; pero con una probabilidad de error más pequeña como: 0.05 o 0.01; entonces, no existe evidencia estadística para indicar diferencia

Analizando las puntuaciones dadas a cada una de las 20 actividades relacionadas a la matemática se obtuvo que:

5. Las actividades que más agradan a los chicos de Octavo año básico son:
 - * V45 Buscar la mejor forma de ganar un juego.(78%)
 - ★ V57 buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto(75%)
 - ★ V35 Observar el movimiento de las estrellas (75%)
 - ★ V69 Organizar y planificar tus tareas escolares(74%)

Las actividades que menos agradan a este grupo de personas son:

- * V25 Calcular el área del terreno de tu casa(41%)
- * V24 Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias.(42%)(cuando se realizó la recolección de la información, los estudiantes mostraron ciertas dudas sobre esta actividad, por esta razón seguramente se obtuvo un porcentaje inferior)

Las actividades que más agradan a los chicos de **Tercer año de bachillerato** son:

- ★ V45 Buscar la mejor forma de ganar un juego(78%)
- ★ V57 buscar la salida para algo o para alguien que se encuentre dentro de un laberinto(77%)

Las actividades que menos agradan son:

- ★ V29 Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez(48%)
- ★ V31 Construir figuras geométricas(43%)
- ★ V53 Estudiar el cambio del tiempo y sus causas(43%)
- ★ V24 Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias.(41%)
- ★ V25 Calcular el área del terreno de tu casa(38%)

6. Las actividades que son de interés para los estudiantes de ambos grupos de edades, se relacionan a optimización, observación y planificación, en cambio aquellas actividades que menos agradan a los adolescentes son actividades que se relacionan a cálculos, números y fórmulas(presentadas comúnmente en nuestras aulas escolares).

A partir del análisis de la información recolectada en el segundo cuestionario se indica lo siguiente:

7. El porcentaje de personas de género masculino que tiene “mucho agrado y agrado” por la ciencia matemática es el 61% en octavo año básico y el 57% en Tercer año de bachillerato, al probar estadísticamente si esta diferencia es significativa se obtiene un valor p de 0.435, que nos indica que no hay diferencia entre las dos proporciones analizadas.
8. El porcentaje de personas de género femenino a quienes “agrada y agrada mucho” la matemática es: en octavo año básico el 67%, mientras que en Tercero bachillerato es el 51%, se presenta nuevamente sólo en las personas de género femenino una diferencia estadísticamente significativa (16%), con un valor p de 0.006

9. La proporción de personas que sienten agrado o interés por la matemática cambia desde Octavo a Tercero bachillerato solo cuando se trata de adolescentes de género femenino.

10. Un 61% de alumnos de Octavo año básico con frecuencia considera a la ciencia matemática como la más difícil de todas, de este grupo el 26% declara que la principal razón para opinar de esta manera es que “esta materia tiene ejercicios y problemas difíciles de resolver”

11. Si bien en tercer año de bachillerato aumenta el porcentaje de adolescentes que con frecuencia considera a la matemática como la más difícil de todas(81.8%), la razón para considerarla de esa manera es la misma que expusieron los chicos de Octavo año básico:”materia con ejercicios y problemas difíciles de resolver”

12. El 39% de adolescentes de Octavo año básico no utiliza ningún texto para el aprendizaje de la matemática, en Tercer año de bachillerato sucede lo mismo con el 35% de adolescentes.

13. Los materiales más utilizados en una clase de matemática por los adolescentes de Octavo año básico son los instrumentos de dibujo (65%) y en tercer año de bachillerato son las calculadoras (51%), el uso de este tipo de materiales permite enfatizar en el estudiante la idea que la matemática sólo está relacionada con números, cálculos y fórmulas.
14. En lo que respecta a la práctica de experimentos matemáticos, se obtuvo que en Octavo año básico el 53% y en tercer año de bachillerato el 50% de adolescentes declara que nunca ha realizado este tipo de prácticas en su aula de clases.
15. Del grupo de personas que ha realizado alguna vez experimentos en clase o en su hogar, el 28 % en Octavo año y el 25% en tercero bachillerato declara que los experimentos realizados son “Resolución de ejercicios y problemas”.
16. El 42% de los adolescentes en Octavo y en Tercero ha tenido alguna situación desagradable en el colegio, de este grupo de personas se obtuvo que en Octavo año el 46% de adolescentes ha pasado situación desagradable en Matemática y el 36% responsabiliza al profesor , en

tercer año de bachillerato han pasado situación desagradable en la materia de matemática el 40% de las personas y el 39% responsabiliza también a su profesor.

17. Se obtiene también que dado que un adolescente ha sido ridiculizado por el profesor, la probabilidad de que esto haya sucedido en matemática es 0.55 en Octavo año básico y 0.57 en tercer año de bachillerato.

A partir de las tablas de contingencias, los resultados son:

18. Las puntuaciones en matemática obtenidas en el primer cuestionario y la calificación que da el estudiante a esta ciencia según el agrado que sintiera por la misma, dependen del curso al que pertenece el adolescente, valor p obtenido en la primera prueba estadística de 0.015 y en la segunda es 0.000

19. La frecuencia con la que el estudiante de tercer año de bachillerato, piensa que la matemática es difícil es independiente de la especialización que haya elegido el adolescente si se considera un nivel de significancia de 0.1 (El valor p de la prueba es de 0.06.)

20. Cuando se analiza las correlaciones entre las variables del primer cuestionario y las del segundo cuestionario se destaca que en **Octavo año básico** existe correlación lineal positiva significativa entre “Calificación que se da a la matemática según el agrado por la misma” y las variables “Utilizar y conocer fórmulas”, “enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático” y “Puntuación total en matemática”, (0.25), (0.24) y (0.24) respectivamente, esto indica que los adolescentes que declararon que la matemática les agradaba relacionan a esta ciencia con números, cálculos y fórmulas.

21. Al realizar el análisis de correlación en los chicos de Tercer año, se destaca que: “la calificación dada a la matemática según el agrado que se tuviera por esta ciencia “ tiene correlación lineal positiva con las variables: “Realizar cálculos complejos y resolverlos con rapidez”(0.42), “Utilizar y conocer fórmulas”(0.51) y “Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático”(0.50), es decir que los chicos que declaran sentir “agrado por la matemática”, también indican que tienen interés por las actividades relacionadas a cálculos o a números.

Al aplicar el método de componentes principales se obtienen los siguientes resultados:

Resumen de las componentes obtenidas

	Primer Cuestionario		Segundo Cuestionario	
	Componentes de Octavo	Componentes de Tercer año de bachillerato	Componentes de Octavo	Componentes de Tercer año de bachillerato
1	<i>Puntaje de interés en matemática</i>	<i>Puntaje de interés en matemática</i>	Dificultad en matemática	Agrado por matemática
2	Inclinación al descubrimiento sin mucho esfuerzo	Resolución sin muchas fórmulas, ni sistema	<i>Entorno apropiado para el aprendizaje de matemática</i>	<i>Ambiente educativo estimulante para matemática</i>
3	Encontrar soluciones sin proceso sistemático	Optimización sin esfuerzo	Mala actitud hacia los textos	Aceptación de textos y rechazo a profesores
4	Explorar sin formalidades	Ni curiosidad, ni organización	Crecimiento sin realizar experimentos	Experimentar sin apoyo de textos
5	Resoluciones sin optimización	Experimentos a menor edad sin problemas difíciles	Aprecio por matemática en el colegio	Falta de valoración a la asignatura de matemática
6	Inclinación por los juegos y la observación por los más jóvenes	Crecimiento con énfasis en cálculo	Joven con poco estímulo pero con interés por matemática	Baja estimulación y poca confianza en sus habilidades en matemática
7			Estudiante aplicado	

22. Del primer cuestionario las componentes nos indican que mientras en Octavo año básico existen estudiantes con inclinación por el

descubrimiento, es decir con curiosidad, esto cambia totalmente en tercer año de bachillerato, los chicos que tienen más edad pierden la curiosidad.

23. Del segundo cuestionario se puede concluir que mientras en Octavo año se encuentran adolescentes que tienen aprecio por la matemática que se dicta en los colegios, en Tercer año de bachillerato se pierde esto y en cambio se presentan adolescentes que no valoran a la ciencia matemática.

Con respecto a los profesores se presentan los siguiente resultados:

24. El 86% de los profesores opina que sus clases de matemáticas son “entretenidas y creativas”, el porcentaje de adolescentes que opina de la misma manera en cambio fue más bajo, en Octavo año básico fue el 73% y en Tercer año de bachillerato fue el 53%, existe una diferencia entonces en las respuestas dadas por los profesores con las de los estudiantes.

25. Se preguntó a los profesores si tienen libros con juegos, el 61% contestó afirmativamente y de estos el 30% expresó que el Libro que contiene “juegos o experimentos” es el de “Ediciones Santillana”, luego de investigaciones se comprobó que este texto tiene como máximo 10 juegos de habilidades mentales. Así mismo, otros libros que fueron

nombrados, simplemente tienen ilustraciones en cada unidad con colores llamativos, pero no se encuentran muchos experimentos.

26. El 73% de los profesores asegura que alguna vez ha realizado “experimentos matemáticos”. De este porcentaje el 48% no contesta, mientras que el 24% expresa que realiza ejercicios del texto; los profesores no tienen una idea clara sobre los experimentos que pueden realizar en una clase de matemática, debido a que asocian la práctica de experimentos con “resolución de ejercicios”

RECOMENDACIONES

1. Cuando se realice investigaciones en donde se tenga que analizar la actitud, el interés, el comportamiento de las personas se debe recurrir al asesoramiento de personas especializadas en estos temas (Psicólogos, Antropólogos, sociólogos, etc) para que se obtenga resultados válidos.
2. Los resultados de este trabajo indican que el interés del estudiante por matemática, disminuye cuando los chicos son de más edad, pero este cambio es estadísticamente significativo sólo en las personas de género femenino; en futuros trabajos se pueden analizar las causas o razones

para que suceda este fenómeno, ¿acaso las chicas reciben un trato diferente cuando se les imparte matemática?

3. Una de las interrogantes que surge después de este trabajo es: ¿cuál es la razón por la que los jóvenes cuando están en cursos superiores, pierdan la curiosidad y el interés por descubrir nuevas cosas?
4. Se puede investigar también cuales son las razones que tiene el 53% de los jóvenes en octavo y en sexto para pensar que son buenos en todo, menos en matemática, es decir porque la mitad de los adolescentes no confía en sus capacidades matemáticas.
5. Se puede realizar un proyecto piloto en donde se tenga un grupo de colegios que utilicen diferentes metodologías para el aprendizaje-enseñanza de la matemática, luego se los compararía y así se podría determinar la metodología que logra crear las habilidades matemáticas apropiadas en los adolescentes
6. Se recomienda realizar una nueva investigación sólo para los profesores en donde se descubra el concepto que ellos tienen sobre la ciencia matemática, el porcentaje de profesores que relacionan a esta ciencia sólo con números.

ANEXO 1

A1. DEFINICIONES DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL MUESTREO

Para recolectar datos se utilizan diferentes técnicas de muestreo, algunos conceptos relacionados con estas técnicas se presentan a continuación:

Unidad de Investigación.- Es la unidad de donde vamos a obtener la información que necesitamos para realizar el análisis de nuestra investigación, podría ser una o varias unidades de investigación..

Población Universo.- Es el conjunto de unidades de investigación cuyas características se desea analizar.

Muestra.- Es un subconjunto de la población universo que será representativa para esta población, con la que calcularemos los estimadores para los parámetros de la población

Marco Muestral.- Es la herramienta que contiene todos los elementos de la población y que facilitará la elección de la muestra.

Muestreo probabilístico.-

Se denomina un espacio muestral $S(x)$ al conjunto de muestras posibles, X , con un procedimiento de muestreo dado. Cada muestra constituye un punto muestral.

$X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ con $X \in S(x)$, un estimador es una función de X que se representará por θ

Cuando el método de muestreo define, para un conjunto de especificaciones, una función de probabilidad $P(X)$ tal que

$$\sum_{X \in S(X)} p(X) = 1$$

y un método de estimación que proporcione para cada muestra una estimación única, el muestreo se denomina probabilístico.

La distribución de probabilidad del estimador sobre el espacio muestral, se denomina distribución del estimador en el muestreo. El estimador es por consiguiente una variable aleatoria, cuyos valores particulares son las estimaciones.

Métodos de Muestreo

Algunos métodos de muestreo probabilístico se presentan a continuación:

Muestreo Aleatorio Simple.- Es el método más simple que podríamos utilizar, aquí cada uno de los elementos que forman la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos dentro de la muestra.

Muestreo Estratificado.- Dependiendo de una característica de la población, esta se divide en subconjuntos denominados estratos, al menos debe seleccionarse una unidad para cada estrato.

Muestreo por conglomerados.- Aquí se considera que todas las unidades no son individuos sino que se encuentran agrupados por conglomerados. La muestra puede incluir todas las unidades del conglomerado elegido o una submuestra de unidades en cada conglomerado.

Muestreo Multiétapico.- Este es el tipo más común de muestreo por conglomerados. En este método se selecciona una muestra de conglomerados y luego dentro de cada conglomerado seleccionado, se toma una submuestra de unidades.

Muestra Piloto .- es prácticamente una muestra de ensayo en donde obtendremos la variable que nos represente la mayor variabilidad de los datos, tomaremos la varianza de esta variable, esta se remplazará en la fórmula para obtener el tamaño real de la muestra que analizaremos posteriormente.

Tamaño de la muestra.- Es el número de unidades a investigar, se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{\hat{s}^2 Z_{\alpha/2}^2}{e^2} \qquad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

n: es el tamaño real que se desea calcular

n₀: es el tamaño de la muestra real cuando N es muy grande

N: Tamaño de la población.

α: nivel de confianza a utilizar.

S: desviación estándar de la variable de interés de la muestra piloto

e: representa el error de muestreo.

Z² la prueba que se utiliza si se tiene una muestra piloto mayor a 30, en caso contrario se utiliza la prueba t²

Cuestionario.- Es el medio de comunicación entre el que solicita los datos y el que responde, así como una herramienta que permite el tratamiento informático de los datos, el cuestionario por lo tanto deberá ser:

- ★ Fácilmente manejable
- ★ Las preguntas deben ser fáciles de entender, no debe tener un vocabulario complicado
- ★ Se debe diseñar tal que las respuestas se codifiquen fácilmente
- ★ El cuestionario no debe ser tan extenso para no cansar al entrevistado

Escala Likert: Este tipo de escala consiste en formular proposiciones referentes a las características que se está investigando, y el entrevistado debe expresar su acuerdo o desacuerdo con la proposición propuesta en una escala del 1 al 5, se concede el valor de 1 al máximo desacuerdo y el valor de 5 al máximo acuerdo.

ANEXO 2.

*A2. CUESTIONARIOS
APLICADOS A LOS
ADOLESCENTES*

	1	2	3	4	5
1. Reparar una licuadora	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. Participar en discusiones sobre un tema interesante o polémico.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. Resolver rompecabezas físicos o numéricos.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4. Realizar análisis de sangre.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5. Atender a personas enfermas y cuidar de ellas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6. Tratar de resolver un misterio como si fueras un detective	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7. Escribir cuentos para una revista.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8. Encontrar la solución a problemas reales o imaginarios.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9. Escribir novelas.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10. Participar en campaña contra la delincuencia juvenil.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
11. Recibir un microscopio como regalo(microscopio: aparato que nos sirve para observar objetos pequeños)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
12. Reparar tostadoras, planchas y demás electrodomésticos.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
13. Ayudar a un candidato político	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
14. Hacer colecciones de plantas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
15. Aconsejar a los demás cuando se encuentra en problemas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
16. Dar mis conocimientos a otras personas.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
17. Resolver problemas difíciles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
18. Aprender a practicar primeros auxilios	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
19. leer sobre autores clásicos.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
20. realizar dibujos de máquinas.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
21. Participar en campañas estudiantiles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
22. Saber distinguir y apreciar la buena literatura.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
23. Ayudar a encontrar empleo a personas de escasos recursos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
24. Agrupar figuras o formas de acuerdo a semejanzas y diferencias.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
25. Calcular el área del terreno de tu casa.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
26. Tratar de reparar un equipo de sonido o un televisor.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
27. Convencer a otras personas sobre una idea	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
28. Cuidar un pequeño acuario.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
29. Realizar calculos complejos y revolverlos con rapidez	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	1	2	3	4	5
30. Realizar la promoción para un producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Construir figuras geométricas (cubos, pirámides, cilindros, etc.) con ayuda de instrumentos como regla, lápiz, papel, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Observar las costumbres de las abejas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Ir a la biblioteca en tus ratos libres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Observar como el técnico repara la televisión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Observar el movimiento de las estrellas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Soldar alambres o partes metálicas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Defender el punto de vista de una persona.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Jugar ajedrez o damas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Servir como consejero en un club de niños.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Presenciar una operación médica (quirúrgica).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Participar en un concurso literario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Ser líder de un grupo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Leer cuentos a los ciegos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Buscar la mejor forma de ganar un juego.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Utilizar y conocer fórmulas (expresiones matemáticas) para obtener resultados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Leer libros sobre el funcionamiento de los organismos vivos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Corregir composiciones o artículos periodísticos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. Observar como los mecánicos hacen reparaciones de carros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Enseñarles a tus compañeros a resolver algún ejercicio matemático.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. Desarrollar y armar una maquinaria o un equipo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Escribir artículos para el periódico mural del Colegio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. Estudiar los cambios del tiempo y sus causas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. Hacer colecciones de insectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. Escuchar a otros con paciencia y comprender su punto de vista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. Organizar y dirigir festivales, excursiones o campañas sociales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. Buscar la salida para algo o para alguien que este dentro de un laberinto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	1	2	3	4	5
58. Dirigir un grupo y ayudarles en situaciones difíciles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. Cultivar plantas extrañas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. Visitar casas humildes para determinar lo que necesitan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. Escribir cartas a amigos o parientes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. Construir objetos o muebles de madera.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63. Realizar experimentos en clase o en casa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64. Reparar las instalaciones eléctricas en tu casa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65. Escribir artículos en el periódico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66. Descubrir como están hechas las cosas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67. Cuidar a mis hermanos menores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68. Mostrar un nuevo producto al público.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69. Organizar tus tareas escolares, de tal modo que tengas un horario planificado para cada tarea.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70. Observar como transportan las hormigas su carga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En las siguientes preguntas contesta con total sinceridad.

SECCION 1: DATOS PERSONALES

Apellidos: _____

1.1 Edad _____

1.2 Sexo: M F

1.3 Tipo de Colegio: _____

1.4 Curso: _____

SECCION 2: AGRADO

2.1. Califique según su agrado a las diferentes materias que se presentan a continuación. Utilice la siguiente escala (5 si te agrada mucho, 4 si te agrada poco, 3 si te es indiferente, 2 si te desagrada un poco y 1 si te desagrada totalmente)

- | | | | |
|-----------------------|-----|------------------------------|-----|
| a) Estudios Sociales. | () | e) Matemáticas | () |
| b) Ciencias Naturales | () | f) Computación e Informática | () |
| c) Física | () | g) Castellano o Literatura | () |
| d) Química | () | h) Cultura Física | () |

2.2 ¿Cuáles son las razones por las que estudias matemáticas?(elige sólo una opción)

- | | |
|---|-----|
| a) Obligación de tus padres y maestros. | () |
| b) Para sacar una buena nota | () |
| c) Para aprender nuevas cosas | () |
| d) Te encanta estudiar esta materia | () |
| e) No tienes nada más que hacer. | () |

2.3 ¿Por qué tu crees que se da matemáticas en el colegio?(elige sólo una opción)

- | | |
|---|-----|
| a) Es una obligación que deben cumplir todos los colegios | () |
| b) Los padres obligan al colegio a darla | () |
| c) Es una materia que te ayuda a desarrollar tus pensamientos | () |
| d) Es importante para tu futuro. | () |
| e) Quieren complicarte los estudios | () |

2.4 ¿ Con qué frecuencia sientes que la materia de matemáticas es la más difícil de todas las materias que se dictan en el colegio?

Siempre Casi Siempre Rara vez Casi Nunca Nunca

2.5 Si tu respuesta anterior fue **Siempre**, **Casi Siempre** o **Rara vez** Escribe las razones por las que piensas que las matemáticas es la materia más difícil de todas?

SECCION 3: OPINIONES

3.1 ¿Cuántas horas de matemáticas en el colegio recibes semanalmente? _____

3.2.- Según tu opinión deberían reducirse las horas de matemáticas que se dan en el colegio?

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial Desacuerdo Total Desacuerdo

3.3.- ¿Tus clase diarias de matemáticas son:?(elige una sólo opción)

- | | |
|------------------------------|-----|
| a) aburridas | () |
| b)temidas | () |
| c) indiferentes | () |
| d) creativas | () |
| e) entretenidas o divertidas | () |

SECCION 4: PROFESOR

4.1 ¿Consideras que tu profesor de matemáticas para dar sus clases es :

Excelente Bueno Regular Malo Pésimo.

4.2 ¿El profesor de matemáticas trata de que tu sientas entusiasmo, interés o gusto por esta materia?

Siempre Casi Siempre Rara vez Casi Nunca Nunca

4.3 Según tu opinión las lecciones y exámenes de matemáticas que se toman en el colegio son difíciles?

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial Desacuerdo Total Desacuerdo

SECCION 5: MATERIAL DIDACTICO

5.1 ¿Cuántos libros de matemáticas tu utilizas para estudiar en el aula de clase y en tu hogar?

5.2 ¿Los textos de matemáticas que utilizas en el colegio y en tu hogar tienen ejercicios fáciles?

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial Desacuerdo Total Desacuerdo

5.3 Sin contar el lápiz, borrador y cuaderno. ¿Qué otros materiales utilizas para una clase de matemáticas?(Enúncialos)

5.4 ¿Con qué frecuencia realizas dentro del aula de clase **experimentos o talleres** relacionados con las matemáticas?

Siempre Casi Siempre Rara vez Casi Nunca Nunca

5.5 ¿Con qué frecuencia realizas en tu hogar **experimentos o talleres** relacionados con las matemáticas?

Siempre Casi Siempre Rara vez Casi Nunca Nunca

5.6 Si **alguna vez, realizaste un experimento o taller** relacionado con las matemáticas, en clase o en tu hogar, podrías decirme ¿en qué consistía ese experimento o este taller? y ¿qué materiales usaste para el mismo?.

SECCION 6: AYUDA FAMILIAR

6.1 ¿En tu hogar quien te explica los ejercicios de matemáticas?(elige sólo una opción)

- a) Tus papas ()
- b) Tus hermanos ()
- c) Otro familiar ()
- d) Un profesor particular ()
- e) Tu resuelves los ejercicios sin ayuda ()

6.2 ¿Si tu respuesta anterior estuvo entre las cuatro primeras opciones, ¿Cómo esta persona te explica los ejercicios o problemas?(elige sólo una opción)

- a) Con cariño ()
- b) Con paciencia ()
- c) Con amenazas ()
- d) con regaños ()
- e) con maltratos ()

6.3 Sin contar las tareas que te envía el profesor, con qué frecuencia realizas ejercicios o problemas de matemáticas en tu hogar?

Siempre Casi Siempre Rara vez Casi Nunca Nunca

SECCION 7: MOTIVACION

7.1 ¿Tus calificaciones en matemática son:?

Excelentes Buenas Regulares Malas Pésimas

7.2 ¿Cuál es la calificación más baja obtenida en matemáticas, durante tu época de estudiante? _____

7.3 ¿Cuál es la calificación más alta obtenida en matemáticas, durante tu época de estudiante?

7.4 ¿Las matemáticas sólo la entienden los mejores estudiantes del colegio?

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial Desacuerdo Total Desacuerdo

7.5 Eres un estudiante bueno para mucha materias excepto para las matemáticas?

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial Desacuerdo Total Desacuerdo

7.6 Durante tu época de estudiante ¿con qué frecuencia te has sentido ridiculizado frente a tus compañeros, dentro del aula de clase?

Siempre Casi Siempre Rara vez Casi Nunca Nunca

7.7 Sólo si contestaste (Siempre, Casi Siempre o Rara vez) en la pregunta anterior, indica en que materia te ha sucedido tal situación?

7.8 Sólo si contestaste (Siempre, Casi Siempre o Rara vez) en la pregunta 7.6 ¿Quién o quienes fueron los que te hicieron pasar tal situación? _____

ANEXO 3

A3. Codificación del segundo cuestionario para los estudiantes

El segundo cuestionario de los estudiantes tiene 7 secciones y un total de 32 preguntas, se codifica de la siguiente manera:

Sección 1: datos personales.

1.1 Edad.- Variable continua

1.2 1.2 Sexo.- Variable que toma dos valores:

★ 0 () M

★ 1 () F

El valor de 1 será para identificar el género femenino mientras que el valor de 0 servirá para identificar el género masculino.

1.3 Tipo de colegio.- Esta variable será reconocida como **TIP-COLEG**, se asignará tres valores:

★ 1 () Particular

★ 0 () Fiscal

Podrá tomar valores de 1 si es particular, 0 si es fiscal.

1.4 Curso.- Esta variable es codificada con dos valores:

- ★ 8 () Octavo Año Básico
- ★ 6 () Tercer año de bachillerato.

Se da el valor de 8 si el estudiante pertenece a octavo año y 6 si pertenece a tercero de bachillerato.

1.5 Especialización.- Esta variable es codificada con 4 valores:

- ★ 1() Especialización FIMA-QUIBIO.
- ★ 2() Especialización Informática-Comercio.
- ★ 3() Especialización sociales.
- ★ 4() Especialización Automotriz-Electricidad(Otros).

Sección 2: Opinión sobre la matemática.

2.1 CALIFICACION A LAS ASIGNATURAS QUE DICTAN EN EL COLEGIO.- esta variable es llamada **CALIF_ASIG.**

Las asignaturas consideradas fueron:

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| ★ Castellano y literatura. | * Matemática |
| ★ Física | * Química |
| ★ computación | * Ciencias Naturales |
| ★ Estudios sociales. | * Cultura Física. |

A cada materia los estudiantes le dan una calificación del 1 al 5 según su agrado, por lo tanto cada una será tomada como una variable.

2.2 RAZÓN POR LA QUE EL ADOLESCENTE ESTUDIA MATEMÁTICA.

Se reconoce esta variable como: **RAZON** , se codifica con un orden del 1 al 5 de este modo:

- ★ 1 Obligación de tus padres y maestros
- ★ 2 Obtener buena nota.
- ★ 3 aprender más.
- ★ 4 Te encanta la materia.
- ★ 5 No tienes nada más que hacer.

En este caso el valor de 1 y 2 quiere decir que el estudiante se siente obligado a estudiar, 3 demuestra el deseo de aprender y los valores 4 y 5 nos afirma que el estudiante se siente interesado por la ciencia.

2.3 RAZON PARA QUE SE DICTE ESTA MATERIA EN LOS COLEGIOS.

Esta variable tiene por nombre **RAZ_IMPART**, es codificada de acuerdo a un orden ascendente.

- ★ 1 Complicarte los estudios
- ★ 2 Obligación de padres.
- ★ 3 Obligación de autoridades.

- ★ 4 Importante para futuro
- ★ 5 Desarrolla tus pensamientos

El orden es de acuerdo a la importancia de cada frase el valor de 1, 2 y 3 expresa que los estudiantes no creen que la matemáticas es realmente importante, mientras que para los valores de 4 y 5 los estudiantes tienen claro la importancia de esta ciencia para su vida.

2.4 DIFICULTAD DE LA CIENCIA.-En esta pregunta se determina con que frecuencia el estudiante ha encontrado dificultad en esta ciencia, el nombre de esta variable es **FREC_DIFIC**

- * 5 Siempre
- ★ 4 Casi siempre
- ★ 3 Rara vez
- ★ 2 Casi Nunca
- ★ 1 Nunca.

El estudiante elige una de las opciones y para el análisis cada una de las opciones tiene una calificación en orden descendente desde Siempre hasta Nunca.

Sección 3: Opinión de la matemática que se dicta en el colegio.

3.1 CANTIDAD DE HORAS QUE RECIBES SEMANALMENTE.-(horas).

Se investiga la cantidad de horas de matemáticas que un estudiante de Octavo año y de Tercer Año de Especialización recibe.

3.2 OPINION SOBRE LA REDUCCIÓN DE HORAS DE MATEMÁTICAS.

Esta variable tiene por nombre **REDUC_HORAS**, , el estudiante indica si esta de acuerdo o no con la reducción de la cantidad de horas de matemáticas que recibe, se codifica la respuesta de la siguiente manera:

- ★ 1 Total desacuerdo.
- ★ 2 Parcial desacuerdo
- ★ 3 Indiferente
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 5 Total Acuerdo.

El estudiante escoge una opción, para el análisis las opciones tendrán el valor anteriormente establecido.

3.3 CLASES DE MATEMATICA.

El nombre de esta variable es **CLASE**, y es codificada en el siguiente orden:

- ★ 5 Divertidas o entretenidas.
- ★ 4 Creativas
- ★ 3 Indiferentes
- ★ 2 Temidas
- ★ 1 Aburridas

Así mismo tienen un orden, el menor valor asignado a Aburridas y el mayor a creativas, de acuerdo a la opción que elijan los estudiantes se obtiene conclusiones sobre esta variable.

Sección 4: Apreciación del profesor que dicta matemática.

4.1 OPINION SOBRE EL PROFESOR

El nombre de esta variable es **PROFES**, está en una escala del 1 al 5.

- ★ 5 Excelente
- ★ 4 Bueno
- ★ 3 Regular
- ★ 2 Malo
- ★ 1 Pésimo.

Al elegir una opción el estudiante está dando una calificación al profesor.

4.2 MOTIVACIÓN DEL PROFESOR.

EL nombre para identificar esta variable es **MOTI_PROFE**, tiene los siguientes valores:

- ★ 5 Siempre
- ★ 4 Casi Siempre
- ★ 3 Rara vez
- ★ 2 Casi nunca
- ★ 1 nunca.

Con esta variable se mide la frecuencia en que los adolescentes son motivados.

4.3 OPINION SOBRE LECCIONES Y EXAMENES.

Identificada como **LECC_EXA**, los estudiantes opinan sobre la dificultad de los exámenes y lecciones, esta variable se codifica del 1 al 5.

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

Sección 5: Material didáctico.

5.1 CANTIDAD DE LIBROS UTILIZADOS.

Variable **CANT_TEX** toma cualquier valor dependiendo de la cantidad de libros que utilice el estudiante para su aprendizaje.

5.2 OPINION SOBRE TEXTOS DE MATEMATICAS.

Esta variable etiquetada como: **OPNI_TEXTOS**, es medida con una escala que tiene valores del 1 al 5 .

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

5.3 LISTA DE MATERIALES ADICIONALES.

Se considera que esta pregunta fuera abierta, de acuerdo a las respuestas que den los estudiantes se codifica la variable **MATERIALES**.

5.4 EXPERIMENTOS REALIZADOS EN CLASE.

Esta variable EXP_CLASE se codifica de la siguiente manera:

- ★ 5 Siempre
- ★ 4 Casi Siempre
- ★ 3 Rara vez
- ★ 2 Casi nunca
- ★ 1 nunca.

Tiene un orden dependiendo de la cantidad de experimentos que se realice.

5.5 EXPERIMENTOS REALIZADOS EN CASA.

Se investiga si los estudiantes realizan con frecuencia experimentos relacionados a la matemática en su hogar, se etiqueta como EXP_CASA, las opciones que se presentan como respuesta son:

- ★ 5 Siempre
- ★ 4 Casi Siempre
- ★ 3 Rara vez
- ★ 2 Casi nunca
- ★ 1 nunca.

5.6 TIPO DE EXPERIMENTOS REALIZADOS.

Esta pregunta es abierta ,etiquetada como EXPERIMENTOS, y se codifica de acuerdo a las respuestas que se obtengan.

Sección 6: Ayuda familiar

6.1. PERSONA QUE TE AYUDAN A REALIZAR LAS TAREAS.

Variable identificada como **EXPLICA_EJER**, se codifica dando los siguientes valores:

- ★ 1 Ayuda de tus papas
- ★ 2 tus hermanos.
- ★ 3 otro familiar.
- ★ 4 profesor particular
- ★ 5 Ninguna ayuda.

6.2. FORMA DE EXPLICACIÓN.

Esta variable se identificaría como MANERA_EXPLI, se investiga la forma de enseñanza de la persona que ayuda al estudiante con los ejercicios de matemática, esta pregunta es contestada por las personas que en la pregunta anterior hubieran contestado una de las 4 primeras opciones.

Las opciones para esta pregunta eran:

- ★ (1) Con maltratos ★ (2) con regaños. ★ (3) con amenazas.
- ★ (4) Paciencia. ★ (5) Con cariño.

6.3 EJERCICIOS EXTRAS.

La variable **EJERCICIOS**, toma valores ordenados del 1 al 5 el valor de 5 determina que los estudiantes con gran frecuencia realizan ejercicios adicionales a los que están obligados a realizar, mientras que el valor de 1 significa que los estudiantes no realizan ningún trabajo extra.

- ★ 5 Siempre
- ★ 4 Casi Siempre
- ★ 3 Rara vez
- ★ 2 Casi Nunca
- ★ 1 Nunca

Sección 7 : motivación.

7.1 CALIFICACIONES.

La variable **CALIFICACIONES** se codifica con valores desde el 1 al 5 dependiendo de la opción que escoja el estudiante.

- ★ 5 Excelentes
- ★ 4 Buenas
- ★ 3 Regulares
- ★ 2 Malas
- ★ 1 Pésimas

El valor de 5 y de 4 significa que el estudiante obtiene calificaciones altas, no así los valores 2 y 1.

7.2 CALIFICACION MÁS BAJA.

Esta es una pregunta abierta por lo tanto la variable **CALIF_BAJA** no necesitará codificación.

7.3 CALIFICACION MÁS ALTA

Esta es una pregunta abierta por lo tanto la variable **CALIFI_ALTA** no necesitará codificación.

7.4 OPINION EL ENTENDIMIENTO DE LA MATEMÁTICA

Para la variable **ENTMEJOR** se coloca una escala del 1 al 5

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

Se coloca una expresión y el estudiante responde si está en total acuerdo o desacuerdo, cuando se le pregunte si considera que sólo los buenos estudiantes entienden matemáticas.

7.5 OPINION SOBRE SU PROPIA CAPACIDAD.

Esta variable llamada **BUENMATE** es codificada con una escala

* (5) Total Acuerdo *(4) Parcial Acuerdo *(3) indiferente

* (2) Parcial Desacuerdo. *(1) Total desacuerdo.

Aquí se quiere que el estudiante de su opinión sobre como se considera en la ciencia matemática

7.6 SITUACION POCO AGRADABLE (RIDICULIZADO)

Se determina la frecuencia con que el estudiante ha pasado por situación nada agradable, la variable **RIDIC** se codificará de acuerdo al siguiente orden.

* (5) Siempre *(4) Casi Siempre (3) Rara vez

* (2) Casi Nunca *(1) Nunca

7.7 MATERIA EN LA QUE SUCEDIÓ ESTA SITUACIÓN.

Esta pregunta es abierta y contestada por aquellos que en la pregunta anterior eligieran las opciones 3 o 4, por lo tanto la variable **MATERIA_RIDIC**, no se codifica sino hasta tener las respuestas.

7.8 RESPONSABLES DE SITUACION POCO AGRADABLE.

Esta pregunta es abierta, y también contestada por aquellas personas que eligieran la opción 3 o 4 de la pregunta 7.6, la variable **RESP_RIDIC**, será codificada de acuerdo a la respuesta del estudiante.

ANEXO 4

A4. CUESTIONARIO APLICADO A LOS PROFESORES



CUESTIONARIO PARA
LOS PROFESORES DE
LA PROVINCIA DEL
GUAYAS

ESCUELA SUPERIOR
POLITÉCNICA DEL
LITORAL

En las siguientes preguntas conteste con total sinceridad, este cuestionario no requerirá que se identifique.

SECCION 1 : DATOS PERSONALES

1.1 Edad _____

1.3 Tipo de Colegio: _____

1.2 Sexo: M

F

SECCION 2 : OPINIONES

2.1. Las matemáticas es una materia difícil y complicada

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

2.2 En su época de estudiante Ud. apreciaba las ciencias matemáticas.

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

2.3 Siente Ud. gusto dictando esta materia?

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

2.4. ¿Ud. incentiva el interés, entusiasmo y el gusto por las matemáticas en sus estudiantes.?

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

SECCION 3 : EXPERIENCIA

3.1 ¿Cuántos años Ud. ha dictado la materia de matemáticas? _____

3.2 ¿Cuál es su título o formación académica? _____

3.3. ¿En cuántos colegios Ud. ha dictado(o dicta) esta materia? _____

3.4. especifique las razones por las que dicta esta materia.

3.5 ¿Asiste o asistió a cursos, seminarios o talleres relacionados con las ciencias matemáticas?

Si No

3.6 Si la respuesta anterior fue afirmativa ¿Puede expresar algún comentario acerca de dicho curso, seminario o taller.?

3.7 Sólo si la respuesta a la pregunta 3.5 fue afirmativa ¿Podría dar ejemplos (por lo menos uno) de aquello que aprendió?

SECCION 4: METODOLOGÍA

4.1. ¿Como Ud. diariamente imparte sus clases?(Puede escoger más de una opción)

- a) Da sus clases con ejercicios o problemas que suceden en la vida diaria. ()
- b) Trata de que los alumnos creen sus propios ejercicios ()
- c) Resuelve los ejercicios del texto. ()
- d) No resuelve ejercicios, simplemente explica la teoría. ()
- e) Los alumnos leen la teoría del texto y Ud. los guía con los ejercicios. ()

4.2. Con qué tipo de trabajos Ud. califica al estudiante? (Puede escoger más de una opción)

- a) Lecciones Orales. ()
- b) Lecciones Escritas o Exámenes ()
- c) Cuaderno al día. ()
- d) Participación en clase ()
- e) Trabajos en grupo. ()
- f) Deberes . ()

4.4 Ud. cree que sus clases diarias de matemáticas son:

- a) aburridas ()
- b) Temidas ()
- c) indiferentes ()
- d) creativas ()
- e) Entretenidas, divertidas. ()

4.5. ¿Cuántos textos de referencias Ud. utiliza para preparar sus clases? _____

4.6. ¿En cuántos de estos textos hay juegos o experimentos relacionados con las matemáticas, que Ud. podría aplicar en su hora de clase? _____

4.7. Sólo para los profesores que contestaron las pregunta 4.6 ¿Podría darnos el título del o los libros que incluyen en sus páginas estos contenidos?

4.8. ¿Con qué frecuencia realiza experimentos matemáticos en su hora de clase?

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Siempre | Casi Siempre | Rara vez | Casi Nunca | Nunca |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.9. Si su respuesta a la pregunta anterior estuvo entre las dos primeras opciones; ¿Podría dar un ejemplo de los experimentos que ha realizado?

4.10.-¿Usted aplica algún tipo de material(recurso) llamativo para que su clase sea entretenida?

SI _____ NO _____

Porqué _____

4.11. si la respuesta anterior fue afirmativa ¿Enumere cuales son los recursos utilizados?

SECCION 5: ALUMNOS

5.1. ¿ Considera Ud. que los estudiantes tienen un serio problema con el aprendizaje de las ciencias matemáticas?

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

5.2. Si en la pregunta anterior contestó una de las dos primeras opciones, ¿ quién o quienes serían según su criterio los responsables?

5.3. ¿El grupo de alumnos a los que Ud. enseña sienten interés por las matemáticas. ¿

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

5.4. -Los exámenes reflejan lo que el estudiante sabe y lo que ha aprendido.

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

SECCION 6: MOTIVACION

6.1. A los estudiantes de cualquier nivel hay que motivarlos con juegos y permitirles que practiquen para que aprendan con gusto las matemáticas.

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

6.2. -Con la frase "Lo que se aprende con agrado, difícilmente se olvida." Ud. se encuentra:

Total Acuerdo Parcial Acuerdo Indiferente Parcial desacuerdo Total desacuerdo

6.3.-Considera Ud. que los seres humanos adquieren aptitudes matemáticas.

- a) Desde su nacimiento. ()
- b) A medida que van creciendo. ()
- c) Se nacen con ciertas aptitudes y se obtiene otras a medida que la persona se desarrolla. ()
- d) No conoce ()

6.4. Considera Ud. que ciertos alumnos a los que Ud. dicta clases tienen menos aptitudes matemáticas que los demás.

Si _____ No _____

6.5 Si la respuesta anterior fue afirmativa, ¿Cómo Ud. actúa frente a tal situación?

6.6 ¿Cómo Ud. define a un estudiante con aptitudes matemáticas?

ANEXO 5

A5. CODIFICACIÓN DEL CUESTIONARIO PARA PROFESORES.

Sección 1: Datos Personales.

Estas variables se codifican de manera similar a las que se definieron en el cuestionario de los adolescentes.

1.1 Edad_{pro}.- Es variable continua, podrá tomar cualquier valor.

1.2 Género_{pro}.- Sólo podrá tomar dos valores:

★ 0 () M

★ 1 () F

El valor de 0 es para identificar el género masculino mientras que el valor de 1 servirá para identificar el género femenino.

1.3 Tipo de colegio.- Esta variable es reconocida como **TIP_COL_Pro**, se asigna dos valores:

★ 1 () Particular

★ 0 () Fiscal

Puede tomar valores de 1 si es particular, 0 si es fiscal

Sección 2: Apreciación Personal Sobre Matemáticas.

2.1 OPINIÓN SOBRE DIFICULTAD DE MATEMATICAS.

Para la variable Difi_mate, se vuelve a utilizar valores del 1 al 5, el valor 5 representando el total acuerdo, y el valor 1 el total desacuerdo.

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

2.3 OPINION SOBRE MATEMATICAS CUANDO ERA ESTUDIANTE.

Esta variable se llama ESTU_GUST, entonces la respuesta se codifica tomando 5 valores del 1 al 5.

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

2.4 GUSTO AL DICTAR LA CIENCIA MATEMATICA

Esta variable es reconocida como GUSTO_DICT, y etiquetada con valores del 1 al 5 en forma descendente :

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

2.5 INCENTIVA GUSTO POR LA MATEMÁTICA EN SUS ESTUDIANTES

Esta variable se denomina INCEN_INTER se codifica como se muestra a continuación:

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

Sección 3: Experiencia.

3.1 AÑOS DICTANDO LA MATERIA DE MATEMÁTICA

Esta variable AÑOS_DICT, toma cualquier valor dado que es una pregunta abierta, no necesita ser codificada.

3.2 TÍTULO O FORMACIÓN ACADÉMICA DEL PROFESOR DE MATEMÁTICA

Es importante conocer el título que ejercen los profesores que dictan esta ciencia, es una pregunta abierta y es codificada de acuerdo a las respuestas

3.3 NUMERO DE COLEGIOS EN LOS QUE DICTA ESTA MATERIA.

Esta variable CANT_COLE también es una respuesta a pregunta abierta, así que no necesita codificación.

3.4 RAZONES POR LAS QUE DICTA ESTA MATERIA.

Esta variable es abierta y se codifica de acuerdo a las respuestas, se denomina RAZ_DIC_MATE

3.5 CAPACITACION RECIBIDA.

Variable etiquetada como CAPA_RECIBIDA, pregunta abierta en donde se investiga si el profesor asiste o asistió a seminarios o talleres de capacitación.

3.6 OPINION SOBRE CAPACITACION RECIBIDA.

Se la etiqueta como OPINI_CAPACITA, pregunta abierta ,interesa conocer las opiniones de aquellos profesores que recibieron capacitación.

3.7 EJEMPLO DE LO APRENDIDO EN LOS CURSOS O SEMINARIOS A LOS QUE HAN ASISTIDO.

Se pide a los profesores que citen un ejemplo de aquello que más le impacto en su capacitación recibida, esta pregunta también es abierta y se etiquetó como EJEM_APRENDIDO.

Sección 4.- Material Utilizado Para La Enseñanza.

4.1 FORMA DE IMPARTIR SUS CLASES

Variable conocida como FORM_IMP_CLASE, tendrá las siguientes opciones, que tienen la misma posibilidad de ser elegidas

- ★ ejercicios y problemas de vida
- ★ alumnos creen problemas o ejercicios

- ★ resuelve ejercicios de texto.
- ★ Sólo explica teoría.
- ★ los alumnos lean el texto y los guía con los ejercicios

En esta pregunta se puede elegir más de una opción, así que se analiza la frecuencia de cada opción.

4.2 TRABAJOS CON LOS QUE EVALUA.

Puede escoger más de una opción que se presenta , la variable **TRAB_EVA_PROFE**, se codifica igualmente con valores que oscilan entre 1 y 6, a estas opciones sólo se las etiqueta sin ningún orden es especial.

- ★ 6 lección oral
- ★ 5 lección escrita.
- ★ 4 cuaderno al día
- ★ 3 participación en clase
- ★ 2 trabajo en grupo
- ★ 1 deberes

Puede elegirse más de una opción y se analiza la frecuencia de cada opción.

4.3 OPINION DEL PROFESOR SOBRE SU CLASE DE MATEMÁTICAS.

Se etiqueta como OPINI_CLASE, las respuestas para esta pregunta presentan el siguiente orden:

- ★ 5 Divertidas o Entretenidas
- ★ 4 Creativas
- ★ 3 indiferentes
- ★ 2 Temidas
- ★ 1 Aburridas

4.4 TEXTOS QUE UTILIZA COMO REFERENCIA.

Variable **CANT_TEXT**, es métrica y no necesita codificación porque es una pregunta abierta, así que puede tomar cualquier valor.

4.5 CANTIDAD DE TEXTOS EN LOS QUE ENCUENTRAN EXPERIMENTOS SOBRE MATEMÁTICAS.

Se investiga si los profesores utilizan textos en donde se encuentren experimentos relacionados a las matemáticas que pudieran aplicarse en una hora de clase, esta pregunta no necesita codificación.

Se la reconoce por la siguiente etiqueta **CANT_TEXT_JUEG**

4.6 TITULO O NOMBRE DE LOS TEXTOS QUE TIENEN EXPERIMENTOS MATEMÁTICOS

Esta variable etiquetada como **TITULO_TEXTOS_EXPERIM**, es una pregunta abierta y se codifica de acuerdo a las respuestas que se obtengan.

4.7 FRECUENCIA DE EXPERIMENTOS REALIZADOS POR EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

Se codifica de la siguiente manera:

- ★ 5 Siempre
- ★ 4 Casi Siempre
- ★ 3 Rara vez
- ★ 2 Casi nunca
- ★ 1 nunca

El nombre con el que se reconoce es **FREC_EXPERI**.

4.8 NOMBRE DE EXPERIMENTOS REALIZADOS POR EL PROFESOR.

Se pide que los profesores que realizan siempre o casi siempre experimentos digan un ejemplo de los mismos, es identificada como **EXPERI**

4.9 APLICA RECURSO LLAMATIVO PARA IMPARTIR SUS CLASES

La variable APLI_MATE, puede tomar sólo dos valores

- ★ 1 Si
- ★ 0 No

4.10 RAZON POR LA QUE UTILIZA O POR LA QUE NO UTILIZA RECURSOS LLAMATIVOS

RAZON tiene relación con la respuesta obtenida anteriormente y no se codifica sino hasta que se tenga datos sobre la respuesta, dado que es una pregunta abierta.

4.11 RECURSOS UTILIZADOS EN UNA CLASE DE MATEMÁTICA.

Esta variable es identificada como RECUR_UTIL, es contestada por aquellos que contestan afirmativamente a la pregunta 4.6 es afirmativa, además es una respuesta abierta y se codifica de acuerdo a lo que diga el entrevistado.

Sección 5: Opinión Sobre Estudiantes.

5.1 OPINION SOBRE PROBLEMA EN EL APRENDIZAJE.

Se utiliza para codificar la variable **PROB_APREN** la escala del 1 al 5 como se muestra a continuación.

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

5.2 RESPONSABLES DE QUE OCURRA UN PROBLEMA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA

Variable llamada **RESPON**, tiene relación con la pregunta anterior pues sólo la contestarán las que hayan escogido una de las dos primeras opciones, es una pregunta abierta codificada luego de la recolección de datos.

5.3 OPINIÓN SOBRE EL INTERÉS QUE TENGA EL ESTUDIANTE POR EL APRENDIZAJE DE LA CIENCIA MATEMÁTICA.

Serán asignados los valores del 1 al 5

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo

- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

El nombre que se asignará a esta variable será ESTU_INTER.

5.4 OPINION SOBRE LOS EXAMENES.

Serán asignados los valores del 1 al 5

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

El nombre que se asignará a esta variable será OPIN_EXAM.

Sección 6: Motivación en la Enseñanza.

6.1 OPINION SOBRE LA MOTIVACIÓN.

Variable llamada OPIN_MOTIV, así mismo se asignan valores de acuerdo a la escala Likert*, desde total Acuerdo hasta total desacuerdo

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente

- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

6.2 FORMA DE APRENDIZAJE DE LOS ADOLESCENTES

Variable **OPIN_AGRAD**, codificada de la siguiente manera.

- ★ 5 Total Acuerdo
- ★ 4 Parcial Acuerdo
- ★ 3 indiferente
- ★ 2 Parcial Desacuerdo.
- ★ 1 Total desacuerdo.

6.3 OPINION SOBRE APTITUDES.

Esta variable codificada así:

- ★ 1 No saben.
- ★ 2 desde nacimiento.
- ★ 3 se obtienen cuando se desarrolla
- ★ 4 se nacen con ciertas aptitudes, mientras que otras se adquieren con el tiempo.

Variable denominada **OPINI_APT** no tienen un orden específico, son etiquetados.

6.4. OPINIÓN SOBRE LAS APTITUDES DEL GRUPO DE ALUMNOS

Se investiga si los profesores consideran que existen en su grupo de estudiantes personas con menos aptitudes matemáticas. Esta variable es etiquetada como OPINI_MEN_APTI y toma sólo dos valores:

- ★ 1 Si
- ★ 0 No

6.5 ACTUACION PROFESOR FRENTE A LOS ADOLESCENTES CON POCA APTITUD MATEMÁTICA

Esta pregunta sólo es contestada por aquellos que responden afirmativamente a la pregunta anterior y es una pregunta abierta que es codificada de acuerdo a las respuestas que se obtengan, esta variable es reconocida como ACTU_PROFE

6.6 DEFINICIÓN DE UN ESTUDIANTE CON APTITUDES MATEMÁTICAS.

Se pide a los profesores que definan a un estudiante con aptitudes en matemáticas, por lo tanto esta pregunta es abierta y es codificada luego de la recolección de datos, se etiqueta como **DEFINI_APTIT.**

ANEXO 6

A 6. Componentes Principales.

Un análisis de Componentes Principales se lo utiliza para explicar la Varianza-covarianza de un conjunto de variables a través de pocas combinaciones lineales de estas variables .

Las componentes principales son las combinaciones lineales de p variables aleatorias, dependen únicamente de la matriz de varianzas y covarianzas o de la matriz de correlación para datos estandarizados, a partir de este análisis se obtienen las variables que representen mayor dispersión.

Algebraicamente las componentes principales son combinaciones lineales particulares de las p variables aleatorias $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$.
geométricamente, estas combinaciones lineales representan la selección de un nuevo sistema de coordenadas que se obtienen por la rotación del sistema original con $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$ como los ejes de la coordenadas.

Los nuevos ejes representan las direcciones con máxima variabilidad y dan una simple y más cercana descripción de la estructura de la covarianza.

Las componentes principales dependen solamente de la matriz de covarianza o de la matriz de correlación, su desarrollo no requiere que el supuesto de normalidad multivariada

Sea el vector aleatorio $X' = [X_1, X_2, X_3, \dots, X_p]$, además se tiene la matriz de covarianzas Σ con valores propios :

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3 \dots \geq \lambda_p \geq 0$$

Considere las combinaciones lineales

$$Y_1 = a_1' X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p$$

$$Y_2 = a_2' X = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p$$

$$\begin{matrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$$Y_p = a_p' X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p$$

$$\text{Se obtiene } \text{Var} (Y_i) = a_i' \Sigma a_i \quad i=1,2,\dots, p$$

$$\text{Cov} (Y_i, Y_k) = a_i' \Sigma a_k \quad i,k=1,2,\dots,p$$

Las componentes principales son las combinaciones lineales no correlacionadas Y_1, Y_2, \dots, Y_p cuyas varianzas son las más grandes posibles.

La primera componente principal es la combinación lineal con máxima varianza, es decir que maximiza la varianza $\text{Var} (Y_1) = \mathbf{a}_1' \Sigma \mathbf{a}_1$, se podría incrementar la varianza multiplicando cualquier \mathbf{a}_1 por alguna constante, entonces es conveniente eliminar esta indeterminación restringiendo la atención a vectores de coeficientes de longitud unitaria.

Primera componente principal = combinación lineal $\mathbf{a}_1' \mathbf{X}$ que maximiza la varianza $\text{Var} (\mathbf{a}_1' \mathbf{X})$ y además $\mathbf{a}_1' \mathbf{a}_1 = 1$

La segunda componente principal = combinación lineal $\mathbf{a}_2' \mathbf{X}$ que maximiza la varianza $\text{Var} (\mathbf{a}_2' \mathbf{X})$, además $\mathbf{a}_2' \mathbf{a}_2 = 1$ y $\text{cov} (\mathbf{a}_1' \mathbf{X}, \mathbf{a}_2' \mathbf{X}) = 0$

En el i ésimo paso la i ésima componente principal es :

La combinación lineal $\mathbf{a}_i' \mathbf{X}$ que maximiza la varianza $\text{Var} (\mathbf{a}_i' \mathbf{X})$, además $\mathbf{a}_i' \mathbf{a}_i = 1$ y $\text{cov} (\mathbf{a}_i' \mathbf{X}, \mathbf{a}_k' \mathbf{X}) = 0$ para $k < i$.

Si se tiene Σ la matriz de covarianzas asociada con el vector aleatorio

$X' = [X_1, X_2, X_3, \dots, X_p]$, entonces se obtiene los pares de valores y vectores propios $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$; donde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3 \dots \geq \lambda_p \geq 0$, entonces las i -ésimas componentes principales están dadas por :

$$Y_i = e_i' X = e_{i1} X_1 + e_{i2} X_2 + \dots + e_{ip} X_p \quad i=1,2, \dots, p \quad \mathbf{1.1}$$

Además se obtiene:

$$\text{Var} (Y_i) = e_i' \Sigma e_i = \lambda_i \quad i=1,2, \dots, p \quad \mathbf{1.2}$$

$$\text{Cov} (Y_i, Y_k) = e_i' \Sigma e_k = 0 \quad i \neq k$$

La varianza total de la población = $\sigma_{11} + \sigma_{22} + \sigma_{33} + \dots + \sigma_{pp}$

$$= \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p \quad \mathbf{1.3}$$

entonces la proporción de la varianza total dada por la k -ésima componente

$$\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \quad k=1,2, \dots, p \quad \mathbf{1.4}$$

principal =

Si $Y_1 = e_1' X$, $Y_2 = e_2' X, \dots, Y_p = e_p' X$ son las componentes principales obtenidas desde la matriz de covarianzas Σ , entonces :

$$\rho_{Y_i, X_k} = \frac{e_{ik} \sqrt{\lambda_k}}{\sqrt{\sigma_{kk}}} \quad i, K=1, 2, \dots, P \quad 1.5$$

A7. Análisis Discriminante y de Clasificación.

La Discriminación y clasificación son técnicas multivariadas que tienen como objeto separar grupos de diferentes conjuntos de variables. Esta técnica permite determinar luego a que grupo pertenece un nuevo objeto o individuo.

Para esto es conveniente etiquetar los grupos en π_1 y π_2 y asignar la población de x valores para π_1 , la población de valores x para π_2

Estas dos poblaciones pueden ser descritas como funciones de densidad $f_1(x)$ y $f_2(x)$ y en consecuencia se puede asignar observaciones a las poblaciones

A8. Correcto procedimiento de clasificación

Si se tiene $f_1(x)$ y $f_2(x)$ que son las funciones de densidad asociadas con un vector $p \times 1$ de variables aleatorias X para las poblaciones π_1 y π_2 respectivamente. Un objeto con mediciones asociadas x será asignado a π_1 o π_2 . Sea Ω el espacio muestral es decir el conjunto de todas las observaciones posibles de x . Sea R_1 el grupo de observaciones que se clasifican como π_1 y $R_2 = \Omega - R_1$ el conjunto de observaciones que se clasifican como π_2 . Además cada objeto deberá ser asignado a una y solo una de las dos poblaciones, el grupo R_1 y R_2 son por lo tanto mutuamente excluyentes, y colectivamente exhaustivos

La probabilidad condicional $P(2/1)$, de clasificar un objeto como π_2 cuando en

$$P(2/1) = P(X \in R_2 \mid \pi_1) = \int_{R_2 = \Omega - R_1} f_1(x) dx \quad \mathbf{1.6}$$

realidad pertenece π_1 esta dada por :

En forma similar la probabilidad condicional , $P(1/2)$ de clasificar un objeto como π_1 , cuando en realidad es de π_2 es:

$$P(1 \setminus 2) = P(X \in R_1 \setminus \pi_2) = \int_{R_1} f_2(x) dx \quad 1.7$$

La primera integral representa el volumen formado por la función de densidad $f_1(x)$ sobre la región R_2 , la segunda integral representa el volumen formado por $f_2(x)$ en la región R_1

Sea p_1 la probabilidad a priori de π_1 y p_2 la probabilidad a priori de π_2 donde $p_1 + p_2 = 1$. entonces la probabilidad de clasificar los objetos correcta e incorrectamente se derivan del producto entre la probabilidad a priori y la probabilidad de clasificación condicional

1.8

$$\begin{aligned} P(\text{observaciones que son correctamente clasificados como } \pi_1) &= \\ P(\text{observaciones que vienen de } \pi_1 \text{ y son correctamente clasificadas como } & \\ \pi_1) &= P(X \in R_1 \setminus \pi_1) P(\pi_1) = P(1 \setminus 1) p_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(\text{observaciones clasificadas incorrectamente como } \pi_1) &= P(\text{observaciones} \\ \text{que vienen de } \pi_2 \text{ y son clasificadas incorrectamente como } \pi_1) & \\ &= P(X \in R_1 \setminus \pi_2) P(\pi_2) = P(1 \setminus 2) p_2 \end{aligned}$$

$P(\text{observaciones que son correctamente clasificadas como } \pi_2) = P(\text{observaciones que vienen desde } \pi_2 \text{ y son clasificadas correctamente como } \pi_2) =$
 $= P(X \in R_2 \mid \pi_2) P(\pi_2) = P(2 \mid 2) p_2$

$P(\text{observaciones clasificadas incorrectamente como } \pi_2) = P(\text{observaciones que vienen de } \pi_1 \text{ y son clasificadas incorrectamente como } \pi_2)$
 $= P(X \in R_2 \mid \pi_1) P(\pi_1) = P(2 \mid 1) p_1$

El costo de las clasificaciones incorrectas puede ser definida por una matriz de costo:

1.9

		Clasificado como:	
		π_1	π_2
Población Verdadera	π_1	0	$C(2 \mid 1)$
	π_2	$C(1 \mid 2)$	0

Los costos son (1) cuando es 0 y es una correcta clasificación, (2) $c(1 \mid 2)$ cuando una observación desde π_2 es incorrectamente clasificada como π_1 , y

(3) $c(2\backslash1)$ cuando una observación desde π_1 es incorrectamente clasificada como π_2

Se tiene entonces que el costo esperado de clasificación incorrecta (ECM) es obtenida multiplicando las entradas de las diagonales de **1.9** por las probabilidades condicionales obtenidas en **1.8**. Entonces :

$$ECM = C(2\backslash1)P(2\backslash1) p_1 + C(1\backslash2)P(1\backslash2) p_2 \quad \mathbf{1.10}$$

Una regla de clasificación razonable debería tener un ECM tan pequeño como fuera posible.

La región R_1 y R_2 que minimize el ECM esta definida por los valores x para

$$\begin{array}{l}
 R_1: \quad \frac{f_1(x)}{f_2(x)} \geq \left[\frac{c(1\backslash2)}{c(2\backslash1)} \right] \left[\frac{p_2}{p_1} \right] \\
 R_2: \quad \frac{f_2(x)}{f_1(x)} < \left[\frac{c(1\backslash2)}{c(2\backslash1)} \right] \left[\frac{p_2}{p_1} \right]
 \end{array} \quad \mathbf{1.11}$$

el cual se esperen las siguientes desigualdades:

A 9. CLASIFICACION PARA DOS GRUPOS.

Debido a su simplicidad y razonable alta eficiencia de los modelos cuando se trabaja con poblaciones normales se asumirá que $f_1(x)$ y $f_2(x)$ son densidades normales multivariadas, la primera con un vector de medias μ_1 y matriz de varianzas y covarianzas Σ_1 y la segunda con vector de medias μ_2 y matriz de varianzas y covarianzas Σ_2 .

A10. Clasificación de Poblaciones normales cuando $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma$

Suponemos que las funciones de densidades conjuntas de $\mathbf{X} = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ para poblaciones π_1 y π_2 están dadas por:

$$f_i(\mathbf{x}) = \frac{1}{(2\pi)^{p/2} |\Sigma|^{1/2}} \exp \left[-1/2 (\mathbf{x} - \mu_i)' \Sigma^{-1} (\mathbf{x} - \mu_i) \right] \quad \mathbf{1.12}$$

X_p] para poblaciones π_1 y π_2 están dadas por:

$$R1: \exp \left[-1/2 (\mathbf{x} - \mu_1)' \Sigma^{-1} (\mathbf{x} - \mu_1) + \frac{1}{2} (\mathbf{x} - \mu_2)' \Sigma^{-1} (\mathbf{x} - \mu_2) \right] \geq \frac{C(12)}{C(21)} \quad \frac{p_2}{p_1}$$

Entonces las regiones del mínimo ECM son:

$$R2: \exp \left[-\frac{1}{2} (x - \mu_1)' \Sigma^{-1} (x - \mu_1) + \frac{1}{2} (x - \mu_2)' \Sigma^{-1} (x - \mu_2) \right] < \left[\frac{C(1|2)}{C(2|1)} \right] \left[\frac{p_2}{p_1} \right]$$

1.13

Dadas las regiones R1 y R2 nosotros podemos construir la regla de clasificación dada en el siguiente resultado:

Sean las poblaciones π_1 y π_2 que se describen por la función de densidad

1.12, entonces la regla que minimiza el ECM es la siguiente:

Se localiza X_0 a π_1 si :

$$(\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1} (X_0) - \frac{1}{2} (\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1} (\mu_1 + \mu_2) \geq \left[\frac{C(1|2)}{C(2|1)} \right] \left[\frac{p_2}{p_1} \right]$$

1.14

Se localiza X_0 a π_2 en caso contrario.

A11. Clasificación de Poblaciones normales cuando $\Sigma_1 \neq \Sigma_2$

Sustituyendo las densidades normales multivariadas con diferentes matrices de covarianzas dentro de 1.11, obteniendo logaritmos y simplificando las regiones de clasificación son:

$$R1: -1/2 x'(\Sigma_1^{-1} - \Sigma_2^{-1}) x + (\mu_1' \Sigma_1^{-1} - \mu_2' \Sigma_2^{-1}) x - k \geq \ln \left[\frac{C(1|2)}{C(2|1)} \right] \left[\frac{p_2}{p_1} \right]$$

$$R2: -1/2 x'(\Sigma_1^{-1} - \Sigma_2^{-1}) x + (\mu_1' \Sigma_1^{-1} - \mu_2' \Sigma_2^{-1}) x - k < \ln \left[\frac{C(1|2)}{C(2|1)} \right] \left[\frac{p_2}{p_1} \right]$$

1.15

donde

$$k = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{|\Sigma_1|}{|\Sigma_2|} \right) + \frac{1}{2} (\mu_1' \Sigma_1^{-1} \mu_1 - \mu_2' \Sigma_2^{-1} \mu_2) \quad 1.16$$

La región de clasificación está definida por una función cuadrática de x .

La regla de clasificación esta dada por :

Sea la población π_1 y π_2 descritas por la densidad normal multivariada con vectores de media μ_1 y μ_2 y matrices de covarianzas Σ_1 y Σ_2 respectivamente. La regla de localización que minimiza el costo esperado de clasificación incorrecta esta dado por

Se localiza X_0 en π_1 si

$$-1/2 x_0'(\Sigma_1^{-1} - \Sigma_2^{-1}) x_0 + (\mu_1' \Sigma_1^{-1} - \mu_2' \Sigma_2^{-1}) x_0 - k \geq \ln \left(\frac{C(1|2)}{C(2|1)} \right) \left(\frac{p_2}{p_1} \right)$$

1.17

Se localiza X_0 en π_2 en caso contrario.

En todas las fórmulas presentadas se debe reemplazar los parámetros de la población por sus respectivos estimadores así μ se reemplazará por \bar{X} y Σ por S , esto es porque se trabajará con muestras de la población.

A12. Criterio Wilks' lambda

Wilks' lambda es usada como una prueba multivariada de diferencia de medias, por lo tanto la hipótesis a probar es:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{vs} \quad H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

El estadístico de prueba es :

$$\Lambda^* = \frac{\sum_{l=1}^g \sum_{j=1}^{n_l} (x_{ij} - \bar{x}_l) (x_{ij} - \bar{x}_l)'}{\sum_{l=1}^g \sum_{j=1}^{n_l} (x_{ij} - \bar{x}_l) (x_{ij} - \bar{x}_l)'}$$

1.18

Se rechaza la H_0 en caso de:

$$\left(\frac{\sum n_i - p - 1}{p} \right) \left(\frac{(1 - \Lambda^*)}{\Lambda^*} \right) > F_{p, \sum n_i - p - 1}$$

g : número de grupos existentes.

n_i : el tamaño del grupo i ,

\bar{X}_i : la media del grupo i

\bar{X} : la media total y p el número de variables que se utilizó

En caso de que se rechaza la H_0 se dice entonces que existen diferencias significativas entre las medias de los grupos.

ANEXO 7
Prueba de Igualdad de medias obtenidas en el análisis discriminante
Para Octavo Año básico

Componentes de Octavo año básico	Wilks' Lambda(*)	Nivel de significancia
Observador y sistemático	0,449	0,000
Dificultad en matemática	0,977	0,004
Ambiente educativo estimulante para matemática	0,994	0,141
Aceptación de textos y poca práctica de experimentos	0,981	0,009
Actitud negativa hacia las horas de matemática y hacia los textos	0,999	0,490
Interés por los experimentos que no requieran cálculos	0,998	0,431
Actitud positiva por la asignatura de matemática pero sin mucho esfuerzo	0,995	0,190
Sin inclinación por resolución	0,984	0,018
Optimización sin organización	0,995	0,180
Inclinación por los juegos y poca organización en los más jóvenes	0,995	0,187
Con confianza en sus habilidades, pero con actitud negativa hacia las horas de matemáticas	0,999997	0,976
Actitud negativa hacia la asignatura de matemática, sin interés por la búsqueda y la resolución de problemas	0,999	0,611

* Es el estadístico de prueba utilizado para determinar si existen diferencias entre las medias de los componentes, las que mejor predicen son las que son significativamente diferentes.

ANEXO8

Prueba de Igualdad de medias obtenidas en el análisis discriminante para tercer año de bachillerato

Componentes	Wilks' Lambda	Nivel de significancia
Interés por cálculos, fórmulas y números	0,40525	0,000
Actitud negativa hacia los profesores	0,96731	0,000
Poca confianza en sus habilidades en matemática	0,99806	0,335
Con poco estímulo, pero con interés por optimización pero sin mucho esfuerzo	0,99975	0,730
Mala actitud hacia los textos	0,99999	0,953
Crecimiento con interés por la optimización pero sin apoyo de textos	0,99854	0,404
Actitud positiva por los profesores pero sin curiosidad y sin organización	0,99998	0,922
Sin interés por el descubrimiento	0,99956	0,648
Poca práctica de experimentos	0,99856	0,406
Crecimiento con interés por los juegos	0,99996	0,892

Las componentes que son estadísticamente significativas son aquellas que mejor discriminaran entre los grupos.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANNE ANASTASI, *Psychological Testing*, Third Edition, 1968
2. AZORÍN FRANCISCO, SÁNCHEZ JOSÉ LUIS. *Métodos y aplicaciones de muestreo*, Alianza editorial, Madrid 1986
3. DR. DEL SALTO RAUL, *Nueva Reforma Curricular*, Edición 1997
4. ING. VERA FRANCISCO. Análisis del gusto de las ciencias en los adolescentes, Guayaquil 2001
5. JHONSON AND WICHERN (1998). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, Upper Saddle river, New Jersey, USA.
6. KILPATRICK JEREMY, GÓMEZ PEDRO, RICO LUIS, Educación Matemática, Primera Edición, Editorial iberoamérica, 1995

7. MASON y LIND (1995), *Estadística para administración y Economía*, Alfaomega, México, México
8. MEC / DINAMED / PROYECTO ECU/79/003, Mejoramiento de la educación 2 , Quito-Ecuador
9. MEC-PROYECTO EB/PRODEC, Resultados de las pruebas “APRENDO”, Quito-Ecuador ,1997
10. MENDENHALL WILLIAM & WAKERLY & SHEAFFER. *Estadística matemática con aplicaciones*. SEGUNDA EDICIÓN . GRUPO EDITORIAL IBEROAMÉRICA
11. SALVAT, Salvat del estudiante, España,1976
12. SOFTWARE ESTADÍSTICO SPSS (Social Purpose Statistical System) *versión 10 para windows*.
13. TAYLOR & FRANCIS, International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, (Varias Ediciones)

14. WALPOLE E. & FREUD J., (1990), *Estadística Matemática con Aplicaciones*, editor Hugo Acevedo Espinosa, cuarta edición, México D. F. México.

Direcciones electrónicas

<http://nti.educa.rcanariaes/rtee/didmat.htm>

<http://www.stolaf.edu/people/steen/Papers/gyre.html>

<http://www.project2061.org/tools/sfaool.htm>

<http://www.ed.gov/nces/timss.htm>

<http://www.ustimss.msu.edu/publicat.htm>

<http://cepchile.cl/calidadeducacion/3.html>

<http://timss.bc.edu/timss1999i/database.html>

<http://nces.ed.gov/timss/timss-r/index.asp>