



T
519.535
YON
p.2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

"Determinación del nivel de conocimientos en lenguaje y matemáticas de los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios privados urbanos del cantón Guayaquil: UN ANALISIS ESTADISTICO"

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ESTADISTICA INFORMATICA

PRESENTADA POR:

Cecibel Yong Tinoco

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO 2001

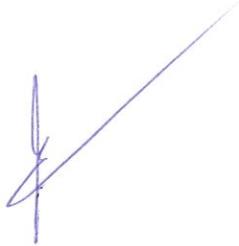
AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen María que gracias a ellos, pude guiar mi vida cada día, y culminar esta tesis; a mis padres por su amor, y apoyo incondicional. Al Ing. Zurita Director de Tesis por su paciencia y colaboración en la realización de este trabajo. A mi gran amor Juan Francisco que estuvo junto a mí ayudándome en la elaboración de este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres
Melba y Nicolás, a mis
hermanos Pilar, Ana,
Javier y Consuelo y a
mi enamorado Juan
Francisco

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Félix Ramírez
Director del ICM



Ing. Gaudencio Zurita
Director de Tesis



Ing. Eduardo Molina
Miembro Tribunal de Tesis



Ing. Enrique Bayot
Miembro Tribunal de Tesis

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"



Cecibel María Yong Tinoco

RESUMEN

El presente trabajo trata de analizar estadísticamente el rendimiento académico de los estudiantes del último curso de bachillerato de colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil, en las áreas de matemáticas y lenguaje.

La presentación de la investigación y los resultados obtenidos se encuentran divididos en cuatro capítulos de la siguiente forma:

El **capítulo 1** se presenta un enfoque histórico de la educación desde sus inicios hasta la actualidad, donde muestra información del aumento, o disminución de alumnos, profesores y establecimientos, así mismo de la preparación que tiene el profesorado en estos últimos años, y resultados de las pruebas realizadas por el Ministerio de Educación y Cultura a establecimientos educativos en tercero, séptimo y décimo año de educación básica en las materias de matemáticas y lenguaje.

En el **capítulo 2** se elaboraron pruebas que contienen preguntas referente a lo aprendido en la vida escolar de los estudiantes, donde nuestra base fue el pensum académico de las dos áreas, hasta lo que le enseñaron en el segundo año de bachillerato; se presenta una breve descripción de las variables en estudio, y se describe la población a ser estudiada para luego determinar el tamaño de la muestra.

En el **capítulo 3** y **capítulo 4** se realiza el análisis estadístico univariado y multivariado de cada una de las variables

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis.

INDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN _____	II
INDICE GENERAL _____	III
SIMBOLOGIA _____	IV
INDICE DE GRAFICOS _____	V
INDICE DE TABLAS _____	II
INDICE DE CUADROS _____	IV
INTRODUCCION _____	1

I. ALGUNOS ASPECTOS DE LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR: UN ENFOQUE HISTÓRICO _____	2
1.1 Introducción _____	2
1.2 Conceptos Básicos sobre la Educación y Enseñanza _____	4
1.3 Proceso Histórico de la Educación Ecuatoriana _____	8
1.3.1 En la Epoca Incaica y Colonia _____	8
1.3.2 En la Epoca Republicana _____	17
1.3.2.1 La diversas Constituciones y el Sistema Educativo en el Ecuador. _____	31
1.4 La Educación Laica en nuestro país. _____	39
1.5 La Educación Ecuatoriana en la Actualidad _____	43

1.5.1	Datos obtenidos en el SINEC	48
1.5.1.1	Serie cronológica del número de profesores, alumnos y maestros por año desde 1970 al 2000	49
1.5.1.2	Estadísticas a nivel de la provincia del Guayas y el cantón Guayaquil.	51
1.5.2	Mediciones de Logros Académicos del Ministerio de Educación y Cultura	54
1.5.2.1	Medición de Pruebas	55
1.5.2.2	Análisis Estadístico que realizó el proyecto EB/PRODEC	55
1.5.2.3	Resultados y Conclusiones de la pruebas APRENDO	57
II.	POBLACIÓN OBJETIVO Y MUESTREO	65
2.1	Introducción	65
2.2	Descripción de la población y muestreo	66
2.3	Variables a ser estudiadas	79
2.4	Codificación de las variables	91

III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO DE LA POBLACIÓN INVESTIGADA	103
3.1 INTRODUCCION	103
3.2 Análisis univariado de la matriz de datos en forma general	104
3.3.1 Variable Edad X_2	104
3.3.2 Variable Sexo X_3	108
3.3.3 Variable Actividad Extra-Educativa X_4	109
3.3.4 Variable Notación Científica X_5	111
3.3.5 Variable Planteamiento y resolución de problemas.- X_6	113
3.3.5 Variable Regla de tres compuesta.- X_7	115
3.3.6 Variable Sucesiones.- X_8	118
3.3.7 Variable Conjuntos X_9	120
3.3.8 Variable Desigualdad de Conjuntos.- X_{10}	122
3.3.9 Variable Operaciones con polinomios 1.- X_{11}	125
3.3.10 Variable Operaciones con Polinomios 2.- X_{12}	128
3.3.11 Variable Identificar gráfico.- X_{13}	130
3.3.12 Variable Graficar funciones.- X_{14}	132
3.3.13 Variable Pendiente y ecuación de la recta X_{15}	135
3.3.14 Variable Sistemas de ecuaciones lineales.- X_{16}	137
3.3.15 Variable Ecuación de la circunferencia.- X_{17}	139
3.3.16 Variable Trigonometría.- X_{18}	142
3.3.17 Variable Identidades Trigonométricas.- X_{19}	144
3.3.18 Variable Superficie X_{20}	146
3.3.19 Variable Volumen del cubo.- X_{21}	149
3.3.20 Variable Media Aritmética.- X_{22}	151
3.3.21 Variable Probabilidad.- X_{23}	154
3.3.22 Variable Nota de matemáticas.- X_{24}	156
3.3.23 Variable Lectura comprensiva.- X_{25}	160
3.3.24 Variable Elementos de la oración.- X_{26}	162

3.3.25 Variable Sujeto y núcleo .- X_{27}	164
3.3.26 Variable Predicado y núcleo.- X_{28}	167
3.3.27 Variable Oración simple y compuesta.- X_{29}	169
3.3.28 Variable Corrección de palabras.- X_{30}	172
3.3.29 Variable Palabras homófonas.- X_{31}	174
3.3.30 Variable Diptongo.- X_{32}	177
3.3.31 Variable Triptongo.- X_{33}	178
3.3.32 Variable Hiato X_{34}	180
3.3.33 Variable Identificación de palabras.- X_{35}	182
3.3.34 Variable Sinónimo.- X_{36}	185
3.3.35 Variable Antónimo.- X_{37}	187
3.3.36 Variable Géneros literarios X_{38}	189
3.3.37 Variable Obras literarias.- X_{39}	192
3.3.38 Variable Género de oratoria.- X_{40}	194
3.3.39 Variable Nota de lenguaje X_{41}	197
3.41 Nota general X_{42}	201
3.42 Análisis de las tres variables con mayor y menor grado de dificultad	204

4. ANALISIS ESTADISTICO MULTIVARIADO DE LA POBLACION INVESTIGADA	208
4.1 Introducción	206
4.2. Matriz de Datos o Tablas de Datos	207
4.3 Tablas de Contingencias	214
4.4 Componentes Principales	249
4.5 Análisis de correlación canónica	264
4.6 Análisis de Varianza	277
4.6.1 Método de Mínima Diferencia Significativa	291

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____ 301

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

SIMBOLOGIA

\bar{X}	Media
\tilde{x}	Mediana
S^2	Varianza
S	Desviación estándar
CV	Coefficiente de Variación
a_3	Coefficiente de sesgo
a_4	Coefficiente de kurtosis
Q_1	Primer cuartil
Q_3	Tercer cuartil

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1	Aumento de 1913 a 1965 en escuelas fiscales_____	28
Gráfico 1.2	Aumento de 1913 a 1965 en escuelas municipales _____	29
Gráfico 1.3	Aumento de 1913 a 1965 en escuelas privadas_____	30
Gráfico 1.4	Promedio de preparación del profesorado-1 _____	46
Gráfico 1.5	Promedio de preparación del profesorado-2 _____	47
Gráfico 1.6	Serie cronológica de planteles, alumnos y maestros en el Ecuador _____	51
Gráfico 1.7	Porcentaje de disminución de los planteles, profesores y alumnos en el cantón Guayaquil del año 1996 a 1998_____	53
Gráfico 1.8	Promedio del rendimiento académico de alumnos de 3er. Año ____	58
Gráfico 1.9	Promedio del rendimiento académico de alumnos de 7mo. Año ____	60
Gráfico 1.10	Promedio del rendimiento académico de alumnos de 10mo. Año _____	61

Gráfico 1.11	Promedio del rendimiento académico de establecimientos por régimen_____	63
Gráfico 3.1	Distribución de frecuencia relativa variable: edad _____	105
Gráfico 3.2	Ojiva y diagrama de caja variable: Edad_____	107
Gráfico 3.3	Histograma de frecuencia relativa variable: sexo_____	108
Gráfico 3.4	Histograma de frecuencia relativa variable: Actividad extra-educativa_____	110
Gráfico 3.5	Histograma de frecuencia relativa variable: Not_cient_____	112
Gráfico 3.6	Ojiva de la variable Notación científica _____	113
Gráfico 3.7	Histograma de frecuencia relativa variable: Planteamiento y resolución de problemas _____	114
Gráfico 3.8	Ojiva de la variable: Planteamiento y resolución de problemas _____	115
Gráfico 3.9	Histograma de frecuencia relativa variable: Regla de tres compuesta _____	116
Gráfico 3.10	Ojiva de la variable Regla de tres compuesta_____	117
Gráfico 3.11	Histograma de frecuencia relativa variable: Sucesiones_____	119
Gráfico 3.12	Ojiva de la variable: Sucesiones_____	120
Gráfico 3.13	Histograma de frecuencia relativa variable: conjuntos_____	121
Gráfico 3.14	Ojiva de la variable Conjuntos _____	122

Gráfico 3.15	Histograma de frecuencia relativa variable: desigualdad de conjuntos _____	124
Gráfico 3.16	Ojiva de la variable desigualdad de conjuntos _____	125
Gráfico 3.17	Histograma de frecuencia relativa variable: operaciones con polinomios 1 _____	126
Gráfico 3.18	Ojiva de la variable operaciones con polinomios 1 _____	127
Gráfico 3.19	Histograma de frecuencia relativa variable: operaciones con polinomios 2 _____	128
Gráfico 3.20	Ojiva de la variable operaciones con polinomios 2 _____	129
Gráfico 3.21	Histograma de frecuencia relativa variable: Identificar gráfico de funciones _____	131
Gráfico 3.22	Ojiva de la variable identificar gráfico de funciones _____	132
Gráfico 3.23	Histograma de frecuencia relativa variable: Graficar de funciones _____	133
Gráfico 3.24	Ojiva de la variable Graficar funciones _____	134
Gráfico 3.25	Histograma de frecuencia relativa variable: Ecuación de la recta _____	136
Gráfico 3.26	Ojiva de la variable ecuación de la recta _____	137
Gráfico 3.27	Histograma de frecuencia relativa variable: sistemas de ecuaciones lineales _____	138
Gráfico 3.28	Ojiva de la variable sistemas de ecuaciones lineales _____	139

Gráfico 3.29	Histograma de frecuencia relativa variable: Ecua_cir_____	140
Gráfico 3.30	Ojiva de la variable ecuación de la circunferencia _____	141
Gráfico 3.31	Histograma de frecuencia relativa variable: Trigonometría _____	143
Gráfico 3.32	Ojiva de la variable Trigonometría _____	143
Gráfico 3.33	Histograma de frecuencia relativa variable: identidades trigonométricas _____	145
Gráfico 3.34	Ojiva de la variable identidades trigonométricas _____	146
Gráfico 3.35	Histograma de frecuencia relativa variable: Superficie_____	147
Gráfico 3.36	Ojiva de la variable Superficie _____	148
Gráfico 3.37	Histograma de frecuencia relativa variable: Volumen _____	150
Gráfico 3.38	Ojiva de la variable volumen _____	151
Gráfico 3.39	Histograma de frecuencia relativa variable: Media _____	152
Gráfico 3.40	Ojiva de la variable media aritmética _____	153
Gráfico 3.41	Histograma de frecuencia relativa variable: Probabilidad _____	155
Gráfico 3.42	Ojiva de la variable probabilidad _____	156
Gráfico 3.43	Histograma de frecuencia relativa variable: Nota de matemáticas _____	157
Gráfico 3.44	Ojiva de la variable nota de matemáticas _____	159
Gráfico 3.45	Histograma de frecuencia relativa variable: Lectura comprensiva _____	161
Gráfico 3.46	Ojiva de la variable lectura comprensiva _____	162

Gráfico 3.47	Histograma de frecuencia relativa variable: elementos de la oración	163
Gráfico 3.48	Ojiva de la variable elementos de la oración	164
Gráfico 3.49	Histograma de frecuencia relativa variable: Sujeto y núcleo	165
Gráfico 3.50	Ojiva de la variable sujeto y núcleo	166
Gráfico 3.51	Histograma de frecuencia relativa variable: Predicado y núcleo	168
Gráfico 3.52	Ojiva de la variable predicado y núcleo	169
Gráfico 3.53	Histograma de frecuencia relativa variable: Oración simple y compuesta	170
Gráfico 3.54	Ojiva de la variable oración simple y compuesta	171
Gráfico 3.55	Histograma de frecuencia relativa variable: Corrección de palabras	173
Gráfico 3.56	Ojiva de la variable corrección de palabras	174
Gráfico 3.57	Histograma de frecuencia relativa variable: palabras homófonas	175
Gráfico 3.58	Ojiva de la variable palabras homófonas	176
Gráfico 3.59	Histograma de frecuencia relativa variable: Diptongo	177
Gráfico 3.60	Ojiva de la variable diptongo	178
Gráfico 3.61	Histograma de frecuencia relativa variable: Triptongo	179

Gráfico 3.62	Ojiva de la variable triptongo _____	180
Gráfico 3.63	Histograma de frecuencia relativa variable: hiato _____	181
Gráfico 3.65	Histograma de frecuencia relativa variable: Identificación de palabras _____	182
Gráfico 3.66	Ojiva de la variable identificación de palabras _____	184
Gráfico 3.67	Histograma de frecuencia relativa variable: Sinónimos _____	186
Gráfico 3.68	Ojiva de la variable sinónimos _____	187
Gráfico 3.69	Histograma de frecuencia relativa variable: Antónimos _____	188
Gráfico 3.70	Ojiva de la variable antónimo _____	189
Gráfico 3.71	Histograma de frecuencia relativa variable: Géneros literarios _____	190
Gráfico 3.72	Ojiva de la variable géneros literarios _____	191
Gráfico 3.73	Histograma de frecuencia relativa variable: Obras literarias _____	193
Gráfico 3.74	Ojiva de la variable obras literarias _____	194
Gráfico 3.75	Histograma de frecuencia relativa variable: Género de oratoria _____	195
Gráfico 3.76	Ojiva de la variable Género de oratoria _____	196
Gráfico 3.77	Histograma de frecuencia relativa variable: Nota de lenguaje _____	198
Gráfico 3.78	Ojiva y Diagrama de cajas variable: Nota de lenguaje _____	200
Gráfico 3.79	Diagrama de frecuencia relativa variable: Nota general _____	202
Gráfico 3.80	Ojivas de las variables de mayor grado de dificultad Prueba de Matemáticas _____	205

Gráfico 3.81	Ojivas de las variables de menor grado de dificultad Prueba de Lenguaje _____	205
Gráfico 4.1	Diferencia de las medias muestrales primer modelo _____	294
Gráfico 4.2	Diferencia de las medias muestrales segundo modelo _____	297
Gráfico 4.3	Diferencia de las medias muestrales tercer modelo _____	300

INDICE DE TABLAS

Tabla I	Acontecimientos en la época de la colonia_____	16
Tabla II	Datos de instrucción primaria fiscal_____	27
Tabla III	Constituciones de 1830 a 1946_____	32
Tabla IV	Cifras de la preparación del personal docente en todo el país ___	45
Tabla V	Número de alumnos, profesores y planteles desde 1970 al 2000_____	50
Tabla VI	Número de alumnos, profesores y planteles en la provincia del Guayas por zona_____	52
Tabla VII	Resultados pruebas aprendo 1: por sostenimiento para 3er año_____	57
Tabla VIII	Resultados pruebas aprendo 2: por sostenimiento para 7mo año_____	59
Tabla IX	Resultados pruebas aprendo 3: por sostenimiento para 10mo año_____	59
Tabla X	Resultados pruebas aprendo 4: por regimen_____	62

Tabla XI	Número de alumnos por especialización y jornada_____	67
Tabla XII	Número de alumnos por jornadas_____	69
Tabla XIII	Número de colegios por jornadas_____	70
Tabla XIV	Estimadores del muestreo aleatorio simple_____	74
Tabla XV	Distribución de conglomerados por jornada_____	77
Tabla XVI	Tamaño de muestra. Muestreo estratificado_____	77
Tabla XVII	Listado de variables de estudio _____	208
Tabla XVIII	Tabla de contingencia. Sexo vs Edad _____	219
Tabla XIX	Tabla de contingencia. Edad vs Actividad-extraeducativa_____	221
Tabla XX	Tabla de contingencia. Edad vs Nota de matemáticas_____	223
Tabla XXI	Tabla de contingencia. Edad vs Nota de Lenguaje_____	225
Tabla XXII	Tabla de contingencia. Sexo vs Actividad extra-educativa_____	227
Tabla XXIII	Tabla de contingencia. Edad vs Lect_comp_____	229
Tabla XXIV	Tabla de contingencia. Notación científica vs Media_____	231
Tabla XXV	Tabla de contingencia. Media vs Probabilidad _____	233
Tabla XXVI	Tabla de contingencia. Sistemas de ecuaciones lineales vs Ecuación de la recta _____	235
Tabla XXVII	Tabla de contingencia. Sexo vs Lectura comprensiva _____	237
Tabla XXVIII	Tabla de contingencia. Actividad extra-educativa vs Nota de	

	matemáticas _____	239
Tabla XXIX	Tabla de contingencia. Actividad extra-educativa vs Nota de lenguaje _____	241
Tabla XXX	Tabla de contingencia. Operación con polinomios 1 vs Operación con polinomios 2 _____	243
Tabla XXXI	Tabla de contingencia. Sujeto, núcleo vs Predicado, núcleo _____	245
Tabla XXXII	Tabla de contingencia. Especialización vs Nota de matemáticas _____	247
Tabla XXXIII	Tabla de contingencia. Especialización vs Nota de lenguaje _____	249
Tabla XXXIV	Pares de variables para el análisis de Tablas de Contingencia _____	251
Tabla XXXV	Análisis de componentes principales. Datos Originales _____	256
Tabla XXXVI	Matriz de las dos componentes principales _____	257
Tabla XXXVII	Análisis de componentes principales. Matriz estandarizada _____	260
Tabla XXXVIII	I Análisis de componentes principales aplicando rotación _____	261
Tabla XII	Correlación Canónica _____	275
Tabla XL	Coefficientes de las variables canónicas _____	276
Tabla XLI.-	Tabla Anova para el primer modelo bifactorial _____	286
Tabla XLII.-	Tabla Anova para el segundo modelo bifactorial _____	287
Tabla XLIII.	Tabla Anova para el tercer modelo bifactorial _____	288

Tabla XLIV.-	Estimadores para el análisis LSD del primer modelo _____	291
Tabla XLV.-	Método LSD para el primer modelo _____	293
Tabla XLVI.-	Estimadores para el análisis LSD del segundo modelo _____	295
Tabla XLVII.	Método LSD para el segundo modelo _____	296
Tabla XLVIII	.- Estimadores para el análisis LSD del tercer modelo _____	298
Tabla IL	Método LSD para el tercer modelo _____	299

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1	Estimadores de parámetros poblacionales Variable Edad	105
Cuadro 3.2	Estimadores de parámetros poblacionales Variable Actividad Extra-educat	109
Cuadro 3.3	Estimadores de parámetros poblacionales Variable Notación científica	111
Cuadro 3.4	Estimadores de parámetros poblacionales Variable Planteamiento y resolución de problemas	114
Cuadro 3.5	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Regla de tres compuesta	116
Cuadro 3.6	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Sucesiones	118
Cuadro 3.7	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Conjuntos	121
Cuadro 3.8	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Desigualdad de conjuntos	123

Cuadro 3.9	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Operaciones con polinomios 1 _____	126
Cuadro 3.10	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: operaciones con polinomios 2 _____	128
Cuadro 3.11	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Identificar grafico de funciones _____	130
Cuadro 3.12	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Gráfica de funciones _____	133
Cuadro 3.13	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Ecuación de la recta _____	135
Cuadro 3.14	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Sistemas de ecuaciones lineales _____	138
Cuadro 3.15	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Ecuación de la circunferencia _____	140
Cuadro 3.16	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Trigonometría _____	142
Cuadro 3.17	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Identidades trigonométricas _____	144
Cuadro 3.18	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Superficie _____	147

Cuadro 3.19	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Volumen _____	149
Cuadro 3.20	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Media aritmética _____	152
Cuadro 3.21	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Probabilidad _____	154
Cuadro 3.22	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Nota de matemáticas _____	157
Cuadro 3.23	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Lectura comprensiva _____	160
Cuadro 3.24	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Elementos de la oración _____	163
Cuadro 3.25	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Sujeto y núcleo _____	165
Cuadro 3.26	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Predicado y núcleo _____	167
Cuadro 3.27	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Oración simple y compuesta _____	170
Cuadro 3.28	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Corrección de palabras _____	172

Cuadro 3.29	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Palabras homófonas	175
Cuadro 3.30	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Diptongo	177
Cuadro 3.31	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Triptongo	179
Cuadro 3.32	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Hiato	181
Cuadro 3.33	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Identificación de palabras	183
Cuadro 3.34	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Sinónimos	185
Cuadro 3.35	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Antónimos	188
Cuadro 3.36	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Géneros literarios	190
Cuadro 3.37	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Obras literarias	192
Cuadro 3.38	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Género de oratoria	195

Cuadro 3.39	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Nota de lenguaje	197
Cuadro 3.40	Estimadores de parámetros poblacionales de la variable: Nota general	202

INTRODUCCIÓN

Como la educación es el desenvolvimiento o el desarrollo de las facultades que posee una persona, ya sean; físicas, intelectuales o morales, que son aplicadas en su vida cotidiana, es muy importante las autoridades competentes tomen consciencia para analizar e implementar soluciones urgentes en este sector, teniendo en cuenta, que la educación es relevante para el mejoramiento de calidad en las personas y el desarrollo de un país, por eso se dice que la educación es un factor que incurre en el desarrollo.

Por ello en este trabajo se muestra un análisis estadístico sobre el nivel de conocimientos de matemáticas y lenguaje de los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil, permitiendo al lector tener una idea clara de la educación actual del Ecuador, a través del análisis exhaustivo de cada una de las variables que se utiliza en el estudio planteado.

Capítulo 1

1. ALGUNOS ASPECTOS DE LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR: UN ENFOQUE HISTÓRICO

1.1 Introducción

Este capítulo trata sobre los sucesos históricos importantes para la educación en el Ecuador, desde la época de los incas, hasta la republicana. Históricamente, el Ecuador no ha tenido un modelo de educación original, lo que hizo fue adaptarse a sus condiciones socio-culturales. A pesar de haber tenido grandes gobernantes que hicieron posible el crecimiento de la educación como lo fue Vicente Rocafuerte, García Moreno y sobre todo Eloy Alfaro que logró el verdadero laicismo; lamentablemente los otros gobiernos no se preocuparon en

mantener una educación eficiente para el desarrollo del país, y; en la actualidad lo que se tiene es una educación sin calidad.

En la investigación se va a determinar si el estudiante sabe o no las materias matemáticas y lenguaje; dentro del capítulo se detalla a breves rasgos como un proyecto realizado por el Ministerio de Educación y Cultura denominado EB/PRODEC ha evaluado pruebas realizadas en ambas materias, mostrando resultados que ha obtenido hasta el año escolar 1998, los cursos donde tomaron las pruebas fueron de 3ero., 7mo. y 10mo. año de educación básica. El trabajo mostrará nuevos resultados, que son información del último año de bachillerato, y estos datos no han sido considerados estudio todavía por el EB/PRODEC. De tal manera que la información que se ilustra en la tesis podrá ser una introducción a estudios posteriores, además que pueden ayudar a fortalecer proyectos acerca del ingreso a las universidades sobre todo en lo que corresponde a la materia de matemáticas.

1.2 Conceptos Básicos sobre la Educación y Enseñanza

La educación es el desenvolvimiento o el desarrollo de las facultades que posee una persona, ya sea; físicas, intelectuales y morales, que son aplicadas en su vida cotidiana. Según lo expuesto en el diccionario jurídico Espasa, editado en 1998 indica: “La Educación es la enseñanza o doctrina, que uno o varios especialistas conducen a las personas a participar en la cultura, actividades de grupo y a integrarse en su medio de vida”. Hay que saber que la educación es muy importante para el mejoramiento de calidad en las personas y el desarrollo de un país, por ello se dice que la educación es un factor que incurre en el desarrollo.

En el diccionario Espasa nos indica además que: “Existen varias facetas de la educación, entre las más relevantes anotamos: la educación profesional es la enseñanza que tiende a inculcar los conocimientos teóricos y prácticos, para practicar un oficio o desempeñar alguna actividad especial. Educación Cívica, son un conjunto de principios o enseñanzas que conducen al respeto del derecho ajeno, al cumplimiento espontáneo del deber propio, a la convivencia pacífica, a una coexistencia general más solidaria, justa y grata. Educación Moral, es la enseñanza y fomento de los valores para una conducta humana ejemplar, entre otros.”

Enseñanza

Enseñar es instruir a una persona a través de un conjunto de técnicas que posean conocimientos teóricos y prácticos indispensables para el funcionamiento ordenado de una sociedad particular. Generalmente son transmitidos por los adultos de una generación a los jóvenes de la generación siguiente. Expresando en términos educativos; la persona que juega un rol importante en la enseñanza es el educador, quien dirige o imparte sus conocimientos a los alumnos; en otras palabras es quien desarrolla las facultades intelectuales del estudiante.

Los niveles de la educación en el Ecuador son:

Educación Preescolar

El nivel preescolar también se lo denomina preprimario o en nombre cronológico se denomina jardín de infantes, en estos establecimientos se observan e investigan las primeras manifestaciones de la personalidad infantil; el objetivo que posee este nivel es el de procurar el desarrollo armónico de la personalidad de los niños, tratando que se adapten al medio que se están desarrollando y lograr que desarrollen sus destrezas y habilidades para cambios futuros en el

aprendizaje. A estos planteles asisten regularmente niños de 3 a 6 años.

Educación Primaria

También denominada Enseñanza Primaria o Primera Enseñanza, en este nivel comprende el aprendizaje de la lectura y de la escritura; es el inicio de la adaptación en relación a las nuevas habilidades que adquieren, aprendiendo las primeras letras y los conocimientos elementales. Leonidas García en su libro *Panorama y Orientaciones de la educación ecuatoriana* describe que las escuelas primarias tienen cuatro objetivos primordiales los cuales son: “ Familiarizar al niño con el medio natural y humano ejercitando sus capacidades de observación e interpretación de la naturaleza y la sociedad; instruir y orientarle en el sentido de su mejor capacitación ética y económica; descubrir sus aptitudes especiales y desenvolver los sentimientos de responsabilidad y solidaridad, y; fijar y estimular el espíritu de nacionalidad y patria”. Según la ley de educación indica que es obligación la asistencia a los planteles primarios a niños entre los seis y catorce años de edad y comprende los seis años de estudio.

Educación Media

La enseñanza secundaria o segunda enseñanza, es la que se les imparten a los adolescentes una vez culminado sus estudios primarios. En los planteles de la educación media perfeccionan los conocimientos que adquirieron en los establecimientos de primera enseñanza para prepararse y poder realizar estudios superiores, carreras técnicas o especiales, cuando los escolares quieran o puedan seguirlos. La educación que reciban en estos planteles podrán servirles para capacitarse y poseer bases sólidas en sus conocimientos, experiencias y habilidades que adquirieran en los años de estudios para posteriormente lograr ser útiles para sí mismos y para la sociedad.

Educación Superior

La enseñanza universitaria o superior, es el sitio donde se pueden realizar estudios de investigación científica, con plena libertad para resolver problemas que acaten de alguna u otra manera a la sociedad, explorar nuevos horizontes para buscar la verdad en el desarrollo de la ciencia y cultura, en ella se realizan estudios universitarios o carreras especiales, de carácter específico; una vez culminada la enseñanza superior se pueda otorgar los títulos profesionales que correspondan. Entre los objetivos más relevantes de la educación superior es el de

contribuir con el progreso del país mediante la colaboración para la solución de problemas a las entidades tanto públicas como privadas.

1.3 Proceso Histórico de la Educación Ecuatoriana

1.3.1 En la Epoca Incaica y Colonia

Detalles tomados del libro Culturas Ecuatorianas Ayer y Hoy escritadas por Benítez L. Y Garcés A. muestran que: “Antes de que Ecuador sea República y América sea conquistada por los españoles, los incas gobernaban un imperio que se extendía a lo largo del Océano Pacífico a través de los Andes, desde la frontera norte de lo que es actualmente Ecuador hasta el río Maule en Chile, se describe que nuestros primeros antepasados provienen de un diluvio que surgió en esa época y algunos de los indios (denominados quitos) llegaron a Bahía de Caráquez, no se sabe si dirigiéndose a ella o fueron arrojados por las corrientes marinas; se presume que al mismo tiempo arribaron otros indios provenientes del caribe (caras), donde los caciques se denominaban Shyris.

Estos últimos se expandieron hasta Atacames los cuales ascendieron al poder de todo el territorio de los quitos; por ultimo incas

provenientes de Perú derrotaron a todos los provenientes del caribe; y, una vez conquistado el territorio, el inca y toda su elite pudieron constatar en Quito realidades de gran significado de los que provenían del caribe que son: el lenguaje de ellos era un dialecto del mismo idioma que los incas; esto llegaba a la conclusión que eran de un mismo origen étnico; además el sistema de escritura que ellos utilizaban era mediante rayas en tablillas o bastones, era la más adecuada en ese tiempo para expresar sus ideas morales, también este sistema sirvió para realizar datos estadísticos y cantidades numéricas. Adoraban al sol, lo cual construyeron un templo de adoración ubicado en el Panecillo de Quito, en este funcionaba un observatorio astronómico y descubrieron que a la hora meridiana del equinoccio, caían perpendicularmente los rayos del Astro Rey, con ayuda del observatorio elaboraron un calendario de 12 meses en base a observaciones realizadas. Estas fueron los relatos más importantes acerca de la educación que ellos poseían ya que además indican que poco a poco existieron variedad de tribus y cada una poseían un idioma diferente pero el idioma que más se impuso en ese tiempo fue el quechua”.

La educación propiamente se inicia en la colonización de América, fue impartida por el clero que era el encargado de evangelizar y enseñar

el idioma. Los grupos étnicos que habitaban en el actual territorio ecuatoriano, poseían lenguas particulares pero, se generalizó el quechua como el idioma oficial del Imperio Inca.

A la llegada de los españoles y sacerdotes jesuitas, la cultura de ellos se divulgó y el contacto de las lenguas aborígenes con el castellano permitió un contexto de dominación en donde el español se impuso como lengua oficial para utilizarla en todo tipo de actividades dentro de ella la educación; los frailes jesuitas aprendieron el quechua para luego impartir la evangelización y enseñar.

La actuación del clero fue fundamental en la colonia, ya que ellos fueron los que impartieron la educación y quienes crearon los primeros establecimientos educativos. Oscar Efrén Reyes autor del libro Breve Historia del Ecuador Tomo I relata que: “ En enero de 1535 llegaron a San Francisco de Quito cuatro frailes franciscanos, quienes establecieron la primera escuela elemental y práctica donde enseñaban a hijos de los españoles e indios, a leer y escribir la lengua castellana, también los frailes franciscanos enseñaban a rezar, cantar y bailar. La capacidad de la escuela era suficiente para la aldea española de ese entonces, y; al mismo tiempo existió un gran número

de egresados, para lo cual vieron indispensable la creación de un colegio de nivel medio, se le dio por nombre San Andrés”.

Uno de los establecimientos de nivel medio fue fundado por los frailes dominicos, en 1559 denominado Estudentado ; en ese plantel se enseñaba materias generales como era la teología, metafísica, etc., y se daban cursos de latinidad. El Colegio San Andrés funcionó durante unos treinta años, para luego en 1581 pasó a ser de propiedad de los padres agustinos, quienes le cambiaron de nombre y se llamó San Nicolás de Tolentino. Frailes de diversas congregaciones llegaron a Quito, Guayaquil, Cuenca, y otras ciudades más, en los primeros años de la conquista y todos se dedicaron a educar, también a la enseñanza del cultivo y ganadería.

La primera universidad ecuatoriana fue fundada por los frailes agustinos en 1586 con el nombre de San Fulgencio, pero llegó a funcionar 17 años después porque, el Rey de España tenía que dar su autorización y se demoró todo ese tiempo, para luego iniciar sus clases. Las materias que se estudiaban en la universidad en aquella época fueron: teología, moral, filosofía, lógica y asuntos eclesiásticos, en ella se conferían títulos de Bachiller en Licenciatura, Doctor en Teología y Derecho Canónico. Lamentablemente no duró mucho tiempo.

En 1603 se fundó la Academia de Teología en el convento de los agustinos, con derecho a conferir grados académicos en Teología y Derecho Canónico.

El 15 de Septiembre de 1622, en Quito se inauguró la nueva Real y Pontificia universidad de San Gregorio de Mangno por los padres jesuitas, duró más de 100 años con renombre en toda América hispánica. En Guayaquil quienes comenzaron su labor misionera fueron los frailes dominicos creando establecimientos para educar, y en 1688 dieron apertura en Quito para la enseñanza gratuita de pobres en general, ya sean blancos, indios o mestizos, hasta ese momento la educación era impartida para un grupo selecto. En todas las escuelas populares impartían la enseñanza del castellano para los indios; quisieron además crear otro establecimiento para la enseñanza media que tuviera mayor alcance que el colegio Estudentado, porque duró mucho tiempo, el nuevo colegio se llamo San Fernando.

El primer seminario que se dio fue resuelto por el Cabildo Eclesiástico de Quito, en el cual enseñaban la lengua latina, cómputo eclesiástico y canto gregoriano; también por la misma época llegaron frailes jesuitas

a dar clases de filosofía, y quienes dirigieron el colegio seminario de San Luis quien llegó a ser uno de los más reconocidos en la época de la colonia así como lo fue el colegio San Fernando.

La escuela de la Caridad en el año de 1693 ya tenía a su cargo más de 500 alumnos pobres; los ricos instruían a sus hijos en conventos o en clases particulares aprovechando el saber de los clérigos. En el libro Resumen Histórico del Ecuador escrito por J. Gonzalo Orellana nos indican que: “Hasta finales del siglo XVI solo existía una escuela primaria en cada una de las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca y Loja”.

El libro Historia del Ecuador escrito por Oscar Efren Reyes indica: “Existía otra universidad en el año de 1736 creada por los frailes dominicos denominada Santo Tomás, a la partida de los frailes jesuitas todos los establecimientos que ellos dirigían se liquidaron y los establecimientos de los frailes dominicos fueron los que adquirieron carácter oficial y se llamaron el Real colegio de San Fernando y la Real universidad de Santo Tomás quienes se sostenían con apoyos gubernamentales y rentas. Aumentaron las cátedras en la universidad

las cuales eran de: filosofía natural, física, de gramática, primas de leyes, prima de medicina, entre otras; y en el colegio se daban clases permanentes de quechua”.

Entre los acontecimientos de mayor relevancia fue la creación de bibliotecas, la más famosa al inicio era la de los franciscanos, pero los jesuitas fueron quienes fundaron la mejor biblioteca por ser considerada rica y nutrida en sus contenidos, quienes al ser expulsados tuvieron que dejar en manos de un bibliotecario público que entendiera de su manejo y servicio; en ese tiempo el doctor Eugenio de Santa Cruz y Espejo era uno de los hombres más ilustrados, y quedó encargado de la biblioteca; estos frailes antes de ser expulsados introdujeron al país por primera vez una imprenta la cual fue ubicada en Ambato en 1755, quien quedó a cargo de el tipógrafo alemán Juan Adán Shwartz.

En el libro de Oscar Efren Reyes Breve Historia del Ecuador expresa que: “En 1767 fueron expulsados de las colonias españolas en América, los componentes de la compañía de Jesús (Jesuitas) y esto constituyó un grave daño para la educación en el Ecuador. Se debe recalcar que la educación no era impartida para todos sino para un grupo selecto generalmente de la burocracia social, y en la época

colonial también existía la educación privada pagada por los cabildos o por los propios interesados”.

Las riquezas de los jesuitas pasaron a ser parte de los colegios que se sostuvieron luego de su caída los cuales pasaron a la dirección de otras ordenes religiosas. El Real colegio de San Fernando y la universidad de Santo Tomás de Aquino continuaron con la protección gubernativa, hasta la emancipación y cuando el Ecuador fue República.

TABLA I
ACONTECIMIENTOS EN LA EPOCA DE LA COLONIA

Año y Lugar	Congregación	Acontecimiento	Resumen de lo acontecido
1535, Quito	Franciscanos	Creación de la primera escuela elemental y práctica.	Escuela para enseñar a leer, escribir, lengua castellana, canto, baile, a manejar el arado con bueyes y a cultivar.
1552, Quito	Franciscanos	Colegio de San Andrés.	Al existir suficiente capacidad para la aldea española la escuela se convirtió en colegio. Funcionó durante 30 años.
1559, Quito	Dominicos	Estudentado	Plantel de enseñanza media, que enseñaban teología, metafísica, cosmología, etc.
Años después		Creación de Seminario	Enseñaban lengua latina, computo eclesiástico y canto gregoriano.
1573, Cuenca	Agustinos	Creación de la escuela de San Agustín	Una vez llegados los padres agustinos, fundaron una escuela que lleva su nombre.
1581, Quito	Agustinos	San Nicolás de Tolentino	El colegio de San Andrés pasó a manos de los padres agustinos y le cambiaron el nombre.
1586, Quito	Agustinos	Universidad de San Fulgencio	Primera universidad ecuatoriana. No duró mucho tiempo.
1589, Quito	Jesuitas	Dictaron clases de Filosofía y dirigieron el colegio seminario San Luis.	Una vez llegados a Quito, dieron su primera clase a la cual asistió numeroso público. El seminario llegó a ser el más celebre de la colonia.
1603, Quito	Agustinos	Iniciaron las clases en la Universidad	El funcionamiento de la universidad ocurrió luego de la autorización del Rey de España, la cual duró 17 años para su aprobación.
15 de Septiembre de 1622, Quito	Jesuitas	Inauguración de la nueva Real y Pontificia universidad de San Gregorio Magno	Con la creación de la universidad podrían prolongarse los estudios del el colegio San Luis. La universidad duro más de 100 años.
1688, Quito	Dominicos	Escuela de la Caridad	Plantel para la enseñanza gratuita de pobres en general.
1688	Dominicos	Creación del colegio San Fernando	Quien tuvo mayores alcances que el colegio Estudentado
1736, Quito	Dominicos	Creación de la universidad de Santo Tomas	Otra de las universidades de Quito también muy famosas en toda América Hispánica.
1755, Ambato	Jesuitas	Primera Imprenta, y biblioteca	Además de la imprenta también crearon una biblioteca completa y muy necesaria sobre todo rica por sus buenos libros.
1767	Jesuitas	Expulsión de los jesuitas	Fue un golpe para la educación ya que ellos poseían uno de los colegios y universidad de más renombre en Quito.

Fuente: Breve Historia del Ecuador Tomo I , Oscar Efrén Reyes

1.3.2 En la Epoca Republicana

En el libro La República de 1830 a nuestros días escrito por Paredes A. resume: “Cuando el Ecuador se formó como República el General Juan José Flores fue el primer Presidente del Ecuador, era un hombre casi analfabeto pero con un gran don de gente, tuvo muchos méritos y actitudes como militar pero descuidó demasiado la educación además de no tener una visión administrativa. En la primera presidencia de Flores la educación permanecía estática no había tenido avances desde la época de la colonia, los alumnos eran escasos, las escuelas eran privadas y sostenidas miserablemente por los padres de familia y municipios, la educación para las mujeres no eran admitidas aunque asistían a las escuelas de hombres para aprender a leer, escribir y rezar; se escribía sobre tablas y arenas o en pencas de cabuyas. Los colegios y universidades también habían perdido prestigio.

Vicente Rocafuerte segundo Presidente de la República, ha sido considerado uno de los mejores Presidentes del Ecuador, impulsó el mejoramiento de la educación pública, mediante un decreto legislativo. Estableció por primera vez colegios de educación fiscal y regular para la mujer porque la educación para ellas no existía, y más aún de no pertenecer a las clases acomodadas; se dedicó a modernizar la

enseñanza universitaria, aumentando las cátedras en diferentes ramas. Insistió cumplir una ley que fue decretada en 1836 acerca de la enseñanza de los indios parte menospreciada de los pueblos. Dentro de la reorganización dispuso que puedan ser profesores no solo sacerdotes sino también laicos. Fue Rocafuerte quien logró mejorar la biblioteca nacional y fundó una imprenta destinada a la creación de libros para las escuelas. Este personaje se dedicaba a crear cada vez más escuelas y las asociaciones religiosas se convirtieron en centros de enseñanza, los conventos servían de aulas para los niños pobres, contrató un maestro especializado en la enseñanza femenina, no pudo avanzar mucho en el plan de disminuir el analfabetismo.

La enseñanza para la mujer fue progresando lentamente durante el segundo y tercer período presidencial de Flores, y aumento con la creación en Quito de un colegio de señoritas denominado Santa María de Socorro. En el libro Breve Historia del Ecuador Tomo II escrito por Oscar Efren Reyes expresa: "En la última administración de Flores existían 173 escuelas en todo el país; 126 eran escuelas particulares y 44 fiscales, de las cuales 5 eran de mujeres y además Vicente Rocafuerte siendo Gobernador durante la Presidencia de Flores logró crear colegios, uno de ellos es el San Vicente creado en

1841, se logró mejorar el colegio San Fernando que seguía aun dirigido por los frailes dominicos”

En el año de 1853 cuando gobernaba el país José María Urbina se expidió un decreto sobre la libertad de estudios en la universidad, pero la enseñanza no progresó. El gobierno provisional de 1859 preparó una reforma escolar, que permitió el libre establecimiento de todo Instituto Católico y abrir camino para que llegaran a Ecuador congregaciones docentes de ambos sexos a encargarse de la educación pública.

El colegio San Fernando había estado en sus últimas etapas de funcionamiento, por el año de 1859; realizaron gestiones y contrataron a 3 ilustres profesores que educaban en el colegio de la Unión en Loja, y los enviaron a Quito para que trabajen y mejoren la calidad de educación que existía en ese entonces. El colegio funcionó durante 3 años más siendo muy provechoso para la enseñanza de letras y ciencias.

La enseñanza primaria siguió inerte y paralizada en el gobierno de García Moreno, cuando hubo la crisis fiscal; y para renovar la educación se necesitaba personal altamente calificado pero los medios nacionales no lo facilitaban, entonces se logró realizar gestiones, para contratar a hermanos cristianos quienes vendrían desde Francia a establecerse en algunas escuelas y lograr mejorar un poco la educación primaria a un bajo costo. La segunda enseñanza al igual que la primaria estaba en plena decadencia, se logró traer a los jesuitas a pesar de la falta de dinero; lo fundamental de todo el proceso, era crear más escuelas y colegios.

Los frailes jesuitas fueron quienes implantaron que la educación primaria debería ser realizada en el transcurso de 6 años; hasta ese entonces la enseñanza no había tenido un verdadero orden y, posteriormente todo organismo de segunda enseñanza adquirió un orden riguroso con la reforma de García Moreno; también quiso solucionar los problemas educativos de los indígenas, realizando la planeación de una Escuela Normal para la preparación del profesorado indígena, pero no se logró impartir la preparación de los maestros en las escuelas normales. Entre los varios reglamentos que se declararon para las escuelas primarias se dictó que la "instrucción debía ser práctica y progresiva; realizar trabajos escolares y mandar

deberes a la casa para lograr vincular la familia con la escuela". El reglamento combina los ejercicios de la memoria con el adiestramiento de la reflexión. Fue la época donde se veían obreros construyendo los locales para dar educación a los estudiantes y hermanos cristianos fundando dichos planteles; además al morir García Moreno ya se habían construido edificios para planteles educativos en Ibarra y Portoviejo.

En la presidencia de García Moreno se hicieron muchas obras relacionado a la educación para la mujer, existía una gran cantidad de mujeres que tenían poco conocimiento sobre leer y escribir, y consiguió la venida de religiosas para que implantarán la educación femenina y las educaran.

Se fundó la Escuela Politécnica Nacional con especializados profesores alemanes que contrataron, para dar a la enseñanza superior una orientación científica y moderna, útil para ese entonces, fue el primer establecimiento que dotó de laboratorios para la enseñanza de química, también contrató profesores para la Facultad de medicina y de jurisprudencia.

Según datos que relata el autor del libro Breve Historia del Ecuador Oscar E. Reyes: “En el año de 1867 existía en el Ecuador 13.495 niños en escuelas primarias, y para el año de 1875 se contaba con 32.200”. La enseñanza media se la encargaron a los frailes jesuitas y establecieron colegios en Quito, Guayaquil, Cuenca y Loja. García Moreno y Vicente Rocafuerte fueron los iniciadores en la disminución del analfabetismo, a pesar que no obtuvieron grandes cambios como ellos deseaban, pero son conocidos en la historia como los baluartes que impulsaron la educación.

Antes de la llegada al siglo XX los presidentes no mejoraron en nada la educación más bien se puede decir que algunos la dejaron a un lado y no tomaron la debida importancia y otros crearon escuelas y colegios pero sin mejora de calidad de enseñanza. En la presidencia de Antonio Flores Jijón en su relato del libro dice: “Fue una época feliz para la producción literaria y científica del Ecuador; aparecieron estudios fundamentales de geología y geografía del Ecuador, sostenidos por el Gobierno”.

En la llegada de Eloy Alfaro a la presidencia se crea la denominada escuela democrática, su idea fue lograr que la educación sea para todos y con mayor importancia para la clase pobre. La obra de mayor trascendencia fue la creación de Institutos Normales en 1901 lo cual dio un paso favorable a la educación nacional; Oscar Reyes indica que: “Celiano Monge Secretario Privado de Eloy Alfaro en la presidencia, fue el iniciador de las reformas y creaciones culturales de la época, inclusive el establecimiento de Escuelas Normales ecuatorianas, por primera vez del magisterio laico de la República”. Mediante decreto, crea escuelas nocturnas y vespertinas, exclusivamente dirigida para la clase obrera, los cuales ingresan jóvenes y adultos a recibir cursos de alfabetización, el 1ero. de junio de 1897 se fundó el Instituto Nacional Manuela Cañizares, el 11 de diciembre de 1899 se crea el Colegio Militar, el 14 de Febrero se inaugura el Instituto Normal Manuela Cañizares y el 20 de mayo del mismo año el Instituto Normal Juan Montalvo. Una gran frase que dijo Alfaro al crear escuelas en horario vespertino y nocturno fue “ la educación de la clase obrera depende en gran parte de la prosperidad del país” .

En la segunda presidencia Eloy Alfaro elaboró un decreto que hacía referencia a la raza indígena, la cual necesitaba una instrucción

especial, y creó escuelas para la instrucción de dicha raza; también fundó escuelas y colegios laicos que comprendían los ciclos: Primario, Secundario y Normal, este último para la creación de un nuevo magisterio del Estado.

En 1902 comienza a ejercer de manera severa la inspección oficial en la enseñanza particular en virtud a una ley del 2 de Octubre del mismo año. La educación había mejorado desde 1906 el Instituto Normal Manuela Cañizares egresó a su primer grupo de profesoras. La enseñanza media también progreso adquiriendo el carácter experimental y practico.

En la segunda presidencia del General Leonidas Plaza (1912-1916) solucionó los problemas de la educación pública. Se contrataron misiones pedagógicas extranjeras, se crearon oficinas de fomento para la distribución de material escolar gratuito en los planteles del país, y los Institutos Normales de Quito recibieron un gran impulso con misiones extranjeras, especialmente alemanas. En 1916 se dicta una resolución a favor de la población indígena que cae admirablemente en los planes de la educación de adultos iniciado por un ilustre sacerdote, pero años después se aplica un artículo a la

constitución dirigida para los indígenas y eso logra avances a la educación indígena que tanto fue deseado por Alfaro.

Durante la presidencia de Carlos Arroyo del Río se realiza la creación de colegios con rentas propias como el colegio nacional Juan Pío Montúfar de Quito en 1948 , el colegio nacional de señoritas de Riobamba, los colegios de Atuntaqui, de Zaruma, entre otros, y la fundación de instituciones como la universidad de Loja y el Instituto Cultural Ecuatoriano, que después cambiaron el nombre y se llamó Casa de la Cultura Ecuatoriana.

De acuerdo con el libro Panorama y Orientaciones de la Educación Ecuatoriana escrito por Leonidas García describe que: “Para la formación del profesorado existieron 3 clases de establecimientos, los cuales son: las escuelas normales rurales, los colegios normales urbanos y las facultades de ciencias de la educación. En las escuelas rurales preparaban maestros que se desarrollaran junto a la realidad del campo, del indio, del ambiente social y económico de la ruralidad, los establecimientos se crearon en 1937 y funcionaron en 1939. Los colegios urbanos en cambio fueron destinados para preparar a jóvenes de la educación primaria, y se formaban en colegios los

cuales conferían títulos de bachiller en Ciencias de la Educación. Las facultades de ciencias de la educación, están incorporadas en la universidad Central y de Guayaquil, donde existen facultades con la finalidad de formar profesores para colegios del país”.

En el libro de Reynaldo Murgueytio denominado Bosquejo Histórico de la Escuela Laica Ecuatoriana 1906-1966, se presentan en la tabla II datos estadísticos que proporcionó el Ministro de Instrucción Pública de los años 1913 y 1965, la información recolectada es acerca del número de escuelas, colegios y profesores que existieron en esos dos años en diferentes sostenimientos.

Teniendo la información de la tabla II, podremos realizar comparaciones para verificar el aumento o disminución de alumnos, maestros y escuelas en el transcurso de los 52 años, y mostrar en forma gráfica los resultados de cada sostenimiento.

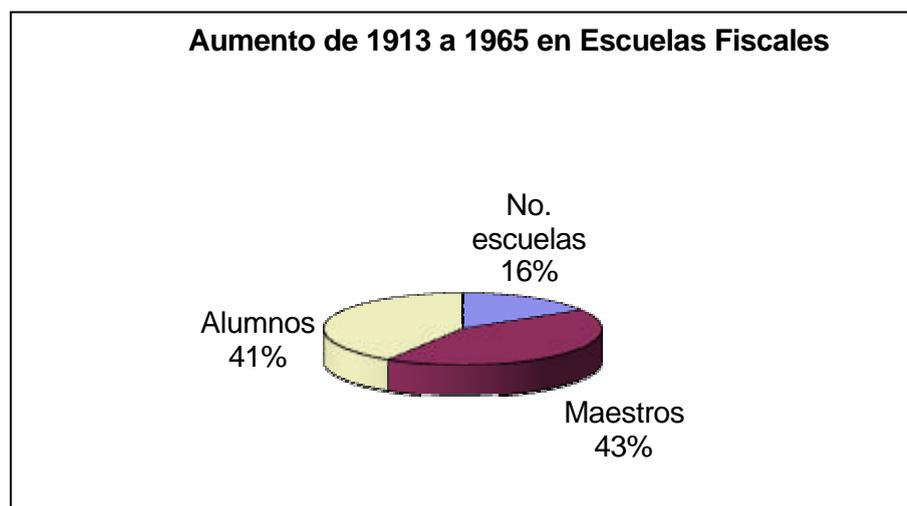
TABLA II
DATOS DE INSTRUCCIÓN PRIMARIA FISCAL

Al 30 de Junio de	Sostenimiento	No. Escuelas	No. Alumnos	No. Maestros
1913	Fiscal	1.266	65.531	1.484
	Municipal	52	9.479	156
	Particular	302	21.672	302
1965	Fiscal	4.421	477.918	11.021
	Municipal	1.118	88.988	2.479
	Particular	818	131.034	4.040

Fuente: Bosquejo Histórico de la Escuela Laica Ecuatoriana 1906-1966,

Reynaldo Murgueytio

En el gráfico 1.1 se hacen comparaciones del año 1913 al 1965, con información de escuelas fiscales y como podremos observar, el porcentaje de estudiantes y maestros aumentaron significativamente pero no pasó lo mismo con las escuelas.

GRAFICO 1.1

Fuente: Bosquejo Histórico de la Escuela Laica Ecuatoriana 1906-1966, Reynaldo Murgueytio

La diferencia de las escuelas fiscales mostrada en el gráfico 1.1 con las municipales denota que, estas últimas aumentaron, como se observa en el Gráfico 1.2 , así mismo el número del número de maestros, y en cambio el número de alumnos disminuyó.

La relación de las escuelas privadas se muestra en el Gráfico 1.3, en el cual sucede el mismo caso que en el gráfico 1.1 donde el porcentaje del número de alumnos y maestros crece significativamente y no ocurre lo mismo en el porcentaje del número de escuelas.

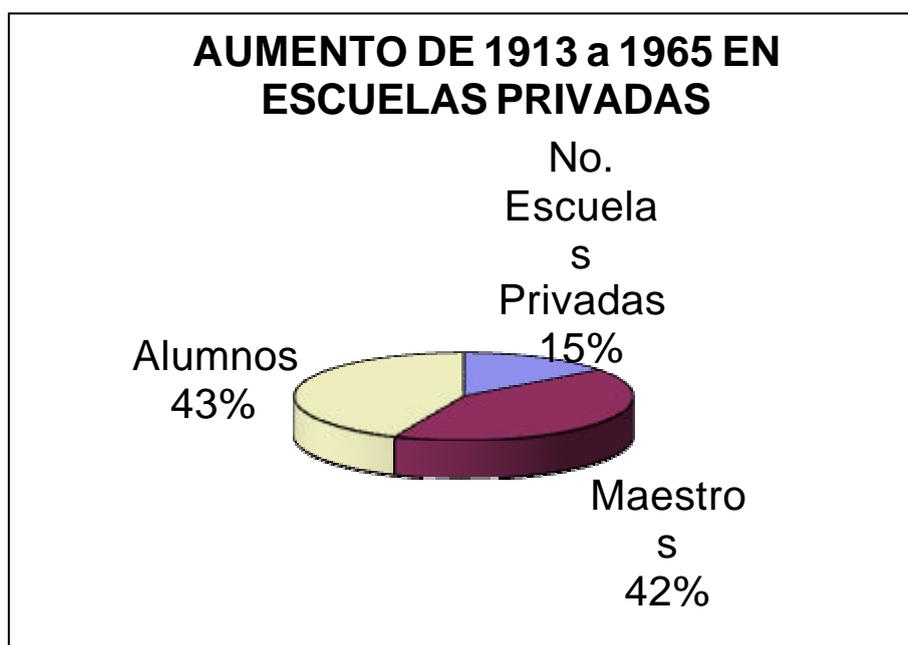
GRAFICO 1.2



Fuente: Bosquejo Histórico de la Escuela Laica Ecuatoriana
1906-1966, Reynaldo Murgueytio

Los gráficos solo muestran el aumento o disminución de las escuelas, alumnos y maestros pero no se puede dar ningún comentario en relación a la calidad de enseñanza.

GRAFICO 1.3



Fuente: Bosquejo Histórico de la Escuela Laica Ecuatoriana 1906-1966, Reynaldo Murgueytio

La educación a través del tiempo solo se ha tomado en cuenta en los centros principales como son en las áreas urbanas de cada ciudad o cantón, pero en todo momento la educación rural ha sido olvidada a pesar de haber existido alguna vez escuelas para preparar profesores en ese sector; en los campos existen escuelas y estas no se abastecen, además los colegios se encuentran en las ciudades y no en los campos.

1.3.2.1 La diversas Constituciones y el Sistema Educativo en el Ecuador.

La información acerca de las constituciones, que se logró obtener de la época republicana fue tomada del libro de Emilio Uzcategui, denominado Paginas de Cultura y Educación que dice: “Una vez producida la independencia, y lograda la emancipación, el Estado Gran Colombiano se rigió por la Constitución de 1821, en la que describe con respecto a la educación la atribución No. 19 concebida al Congreso en el artículo 55 textualmente dice: “Promover por leyes la educación pública y el progreso de las ciencias, artes y establecimientos útiles..”.”

Las constituciones que se llevaron a cabo en la época republicana, desde 1830 hasta 1946 están detalladas en la tabla III; en algunas constituciones indican el artículo en que están asentadas, además del número de atribución correspondiente, en cambio otras no se detalla el artículo, pero está descrito para quien fue dirigida o que cambio tuvo. Algunas de las constituciones no se tomaron en consideración porque no había variado el contenido de constituciones anteriores.

TABLA III
CONSTITUCIONES DE 1830 A 1946

Año	Atribución y/o Artículo	Disposición:
Mayo, 1830	7ª atrib, art. N° 26	"Promover la educación pública en universidades y colegios nacionales".
Ambato, 1835	8ª atrib.	"Promover y fomentar la educación pública y el progreso de las ciencias y de las artes".
1850		No cambia lo descrito en la constitución anterior, pero realiza la introducción del ramo de Instrucción Pública como función anexada a la Secretaría de Estado de Interior y Relaciones Exteriores.
1852	11ª atrib. y 12ª atrib. art. N° 40	"Formar planes generales de enseñanza para todo establecimiento de educación e instrucción pública". Y "Promover y fomentar la educación pública, el progreso de las ciencias y de las artes..."
1869	Al Poder ejecutivo	Se le concede: "Tener la suprema inspección de los establecimientos públicos de instrucción y beneficencia conforme a los reglamentos, estatutos y leyes que lo rijan".
1878	Al Poder ejecutivo	"Tener la supervigilancia en el ramo de Instrucción Pública".
1883	Art. N° 34	"Cualquiera puede fundar establecimientos de enseñanza, sujetándose a las Leyes de Instrucción Pública".
1897	Art. N° 56 y atrib. 13 art. N° 65	"La enseñanza es libre: en consecuencia cualquiera puede fundar establecimientos de educación e instrucción, sujetándose a las leyes respectivas", y; atribución 13 "Dictar leyes generales de enseñanza para los establecimientos de educación e instrucción pública".
1906	Al Congreso le corresponde art. 54 N°13, y al Ejecutivo art. 80 N° 14	"Decretar leyes generales para establecimientos de educación e instrucción pública", y ; "Supervigilar al ramo de Instrucción Pública".
1928	Art. 151 N° 21	"La libertad de educación, de enseñanza y de propaganda"
1945	En la Constitución el aspecto más importante de la educación.	"La educación constituye una función del Estado", y; "Se garantiza la libertad de cátedra"
1945	Art. 171	"La educación de los hijos es deber y derecho primario de los padres o de quienes los representen. El Estado vigilará el cumplimiento de este deber y facilitará el ejercicio de este derecho"; "La educación y la enseñanza dentro de la moral y de las instrucciones republicanas, son libres", y; "El Estado respetará el derecho de los padres de familia o de quienes los representen para dar a sus hijos la enseñanza que a bien tuvieren".

Fuente: Páginas de Cultura y Educación, Emilio Uzcategui.

En el libro de Oscar Efren Reyes, Breve Historia del Ecuador Tomo II y III dice: “ Para la orientación y supervigilancia de la enseñanza, fue dado en 1835 el Primer Decreto Orgánico de Enseñanza Pública, y estableció la Dirección General de Estudios y las Subdirecciones e Inspectorías de Instrucción, el primero como organismo regulador y el segundo como instancias encargadas de cumplir y hacer cumplir las regulaciones”. En la Constitución de 1835 se establece “Todo ecuatoriano puede expresar y publicar libremente sus pensamientos por medio de la prensa, respetando la decencia y la moral pública y sujetándose siempre a la responsabilidad de la ley”.

La quinta de las Constituciones fue dada en 1850; no varía el contenido de las anteriores disposiciones, pero incluyó un avance significativo en la educación lo cual se muestra en la tabla III. Según el libro Sistemas Educativos Nacionales, escrito por la Ministra de Educación de 1996 Rosalía Arteaga describe: “En 1875 la Dirección General de Estudios se denomina Consejo General de Instrucción Pública, la cual era responsable de administrar las escuelas, colegios, liceos y universidades, conforme a la doctrina de la religión católica; los obispos de las diferentes diócesis tenían el derecho de designar y

seleccionar rectores, directores, preceptores, examinadores, textos, etc.

En 1884 se produce un hecho de importancia que es la creación del Ministerio de Instrucción Pública para la organización, administración y control de las instituciones que brindaban distintas oportunidades de enseñanza. La ley Orgánica de instrucción Pública de 1906, determina que todos los establecimientos nacionales sostenidos por el Estado comprende la enseñanza primaria, secundaria y superior, que se organiza y desarrolla en escuelas, colegios y universidades.

El relato del libro Bosquejo Histórico de la Escuela Laica Ecuatoriana 1906-1966 escrito por Reinaldo Murgueytio expone: “En 1912 el Ministro de Instrucción Pública describe una serie de inconvenientes que hubo en la educación los cuales son: la inexistencia de locales para la enseñanza que permita al estudiante un buen desenvolvimiento físico, moral e intelectual, los locales que tenían para dar las clases se encontraban en mal estado, la escasez de útiles escolares, falta de capacitación del personal (muchos educadores maltrataban física y psicológicamente al educando), y textos

adecuados. El sistema educativo en ese lapso de tiempo ha causado serios problemas”.

En libros que describen la Historia del Ecuador escritos por Gonzalo Orellana, el Sr. César Jaramillo, y la Revista de Educación Nueva Epoca No. 1 se detallan que: “En 1936 se sistematizó el control del Estado sobre la Enseñanza Secundaria, a través de inspectores y la organización y reglamentación precisa para los colegios particulares. La educación secundaria se especializó en tres direcciones: ciencias físico-matemático, ciencias biológicas y ciencias sociales. En 1937 se lleva a cabo la Primera Conferencia Nacional de Rectores de Colegios y Directores de Educación, además el Estado ejerce el control de la educación total del país y es gratuita la instrucción impartida en los planteles oficiales, cuya orientación es laica”.

Los planteles educativos están estructurados de la siguiente manera: Jardín de Infantes comprende dos grados, Escuela Primaria Campesina, que tiene por lo menos cuatro grados y cubre la mayor extensión del sistema educativo. Escuela Primaria Urbana tiene seis grados, los egresados de la primaria si han cursado los seis grados, pueden ingresar a la Escuela Complementaria o Escuela Normal

Rural, estos es cuando no tienen posibilidades económicas de poder ingresar a las escuelas de enseñanza media en los centros urbanos.

La Escuela Complementaria consta de dos cursos donde capacitaban en la adopción de pequeñas artes e industrias. La Escuela Normal Urbana comprende seis cursos: cuatro de cultura general, y dos de instrucción pedagógica y práctica docente. La Escuela Normal Rural instruye en cultura general, pedagogía, con orientación agrícola e industrial, durante el tiempo de cuatro cursos lectivos.

Los Colegios de Segunda Enseñanza comprende los mismos planes de la Escuela Normal Urbana durante los primeros cuatro años, y los dos últimos son para las especializaciones. Se promulgó la Escuela Nueva, que combina la libertad con la acción y la soberanía del niño, acabando con las deficiencias y vicios de la Escuela Antigua; trata de formar nuevos hombres, con un concepto de misión por la vida individual, nacional y universal. Las condiciones de la Escuela Nueva consta de: aulas amplias, claras y bien ventiladas, para que la educación tenga una base indispensable en la salud del niño.

En el transcurso del tiempo las leyes de educación no han tenido variaciones significativas para lo cual se ha considerado describir la ley de educación vigente tomada del un libro de Legislación Educativa escrito por el Dr. Guillermo Vasqu ez en el año 2000, la cual detalla la enseñanza de los estudiantes en escuelas y colegios fiscales, municipales y particulares del Ecuador, tomada del Reglamento General de la Ley de Educación mediante el decreto ejecutivo No. 2740 del 12 de julio de 1884.

“El sistema Educativo ecuatoriano se rige por los principios y fines de la ley de educación los cuales son: unidad, continuidad, secuencia, flexibilidad y permanencia; en la perspectiva de una orientación democrática, humanística, investigativa, científica y técnica, acorde a las necesidades que tiene un país. Dentro de la Estructura del Sistema Educativo comprende el Subsistema Escolarizado de Educación Regular el cual se divide en niveles: Preprimario, Primario, y, Medio.

La educación en el nivel preprimario tiende al desarrollo del niño y sus valores en los aspectos biológico, psicológico,  tico y social, así como a su integración con la participación de la familia y el Estado. La educación en el nivel primario tiene por objeto la formación integral de

la personalidad del niño, mediante programas regulares de enseñanza aprendizaje y que lo habitan para proseguir estudios en el nivel medio.

La educación en el nivel medio comprende tres ciclos: Básico, Diversificado, y; Especialización. El ciclo básico indica la formación de nivel medio en el que se promueve una cultura general básica y se desarrollan actividades de orientación, que permiten al estudiante seleccionar la especialidad en el ciclo diversificado y habitarle para el trabajo. El ciclo diversificado procura la preparación interdisciplinaria que permita la integración del alumno a las diversas manifestaciones del trabajo y la continuación de los estudios en el ciclo post-bachillerato o en nivel superior, atendiendo a los requerimientos del desarrollo social y económico del país y a las diferencias y aspiraciones individuales. Las diversas modalidades se organizan de acuerdo con las necesidades del desarrollo científico, económico y cultural del país y aseguran, con sentido integral, la formación humanística y técnica.

El ciclo de especialización que se realiza en los institutos técnicos y tecnológicos está destinado a la capacitación de profesionales técnicos y tecnólogos de nivel intermedio. Dichos institutos concederán títulos de práctico, bachiller técnico, técnico superior y

cualquier otra denominación en la respectiva especialización, los mismos que son diferentes a los que otorgan las universidades y escuelas politécnicas”.

1.4 La Educación Laica en nuestro país.

La educación en nuestro país surgió gracias a la ayuda de las comunidades religiosas quienes fueron las primeras en establecer escuelas, colegios y universidades, dando la educación a cientos de personas; en la época colonial la iglesia tuvo el derecho casi exclusivo de educar. En los apuntes del libro Bosquejo Histórico de la Escuela Laica Ecuatoriana escrito por Reinaldo Murgueytio tenemos que: “Entre los primeros colegios que fundaron los religiosos fue el Seminario San Luis , aunque tenía por objeto preparar jóvenes para la carrera sacerdotal, admitía en las aulas a hijos de altos funcionarios para instruirlos, la enseñanza en sus tres etapas(primaria, secundaria y superior) estuvo dirigida por la religión y por ende, los principales estudios universitarios fueron teología y filosofía, luego jurisprudencia y se ofreció cursos de medicina en la universidad de Santo Tomás.

Lo primero que ocurrió en el Ecuador es la separación del Estado con la Iglesia, para luego implementar el laicismo dentro del sistema

escolar; entre los gobernantes que lucharon para que la educación se separe de la religión es Rocafuerte, quién fue el que transformó el colegio San Fernando de los dominicos en colegio para niñas Beaterio de San Juan, confiando la dirección a un pedagogo protestante, y es el mismo gobernante quien deja constancia en un Decreto Orgánico de Enseñanza Pública en 1836 donde dice: “La universidad de Quito es la Central de la república del Ecuador” y se enumera cinco facultades dentro de la universidad dejando en último término la facultad de teología, para pocos años después eliminar dicha facultad. El periodo de García Moreno fue nombrado teocrático y clerical, ya que nuevamente la educación cae en manos del clero. En dicho periodo fue que la iglesia católica tuvo grandes éxitos.

El laicismo en la educación ecuatoriana se inicia legalmente con las reformas a la Constitución de 1897 en cuyo Art. 36 se decreta que: “La enseñanza primaria y oficial es esencialmente laica”, la cual ha logrado transformar la educación en el Ecuador, despojándola de sus moldes religiosos, esta ley que se expidió lleva por fecha el 8 de octubre de 1905. En el terreno de lo legal, el paso decisivo fue el de la Constitución de 1906 en el Art. 16 la cual declaró en forma clara y terminante que el estado se independiza de la iglesia católica y se define que la educación del pueblo será laica, gratuita y obligatoria.

Los primeros años que lograron la existencia de establecimientos laicos, eran considerados como sucursales de la escuela católica, además se agrega que las escuelas oficiales y municipales ignoraron la prohibición constitucional y continuaron con toda propaganda, enseñanza y práctica religiosa. La doctrina laica ha ido afirmándose poco a poco en la conciencia popular, a pesar de la constante resistencia de tradicionalismos en los grupos; y es justo reconocer que algunos colegios y especialmente los Institutos Normales fundados por el liberalismo han logrado cimientos notables y sobre todo estables en el país.

También se ha dicho que el laicismo como doctrina y como un hecho real y vivo, ha entrado en un periodo de decadencia y envejecimiento, y que existe una nueva doctrina que es la de proclamar la justicia y el bienestar para todos, especialmente en beneficio de los mas pobres que son explotados. Se expresan que la misma iglesia católica, ha absorbido el laicismo y proclamó la libertad de enseñanza y la tolerancia fraterna entre los hombres. El significado y claro del laicismo es la libertad de pensamiento y de conciencia, pero muchos quisieron interpretarlo como una enfermedad contagiosa e incorrecta.”

En el Art. 171 que dictó la constitución de 1946 se rectifica que “La educación oficial, sea fiscal, provincial o municipal, es laica, es decir , que el Estado no ataca ni enseña religión alguna”. El laicismo fue desarrollando poco a poco en muchos países, y los defensores de él siempre sostenían que no eran enemigos de la religión y la educación religiosa, sólo que no desean que se den en las escuelas del Estado, porque éste debe estar sobre todas las diferencias religiosas y respetar todas las creencias.

El laicismo tuvo mayor acogida en el gobierno del General Eloy Alfaro, aunque con Vicente Rocafuere existió la lucha de lograr que el Estado sea laico. En la actualidad ese pensamiento y lucha de los dos grandes impulsores de la educación en todo sentido incluido el laicismo, lograron que se cumpla y es así como en todas las escuelas, colegios y universidades no es obligatorio la enseñanza católica, pues cada establecimiento se encarga de cumplir con lo establecido en la ley, donde muy claramente lo indica.

1.5 La Educación Ecuatoriana en la Actualidad

La educación ecuatoriana en los últimos años, se ha caracterizado por ser de mala calidad en su aprendizaje, los estudiantes no aprenden lo necesario y no adquieren los suficientes conocimientos para poder mejorar su capacidad y desempeño, para afrontar la ardua tarea del trabajo laboral, y esto conlleva a que el país no surga.

El Ecuador desde sus inicios como República no ha tenido eficacia, ni eficiencia en la educación, a pesar de que en el siglo pasado se incorporó una mejora a la educación con la denominada Escuela Activa, donde contaba con nuevas instalaciones para que los niños gocen de buena salud y eficiencia en sus labores, pero lamentablemente la falta de mantenimiento en la infraestructura, a logrado nuevamente causar que los establecimientos se encuentren en mal estado, donde los niños no poseen un ambiente agradable de estudio y enseñanza, esto a permitido la deficiencia del aprendizaje y la falta de incentivo por seguir aprendiendo, de ahí proviene el aumento de la pobreza.

Además la mayor parte del profesorado no se ha capacitado eficientemente, tanto en impartir sus clases, como de usar una

metodología adecuada para el tipo de alumnado, por la preparación que ha adquirido (tabla IV), y la falta de material didáctico o muchas veces la mala distribución de este, no son potenciados en su uso, falta de fondos bibliotecarios y recursos de apoyo han logrado que la educación sea ineficiente.

La preparación que debe tener el profesor es una de las herramientas básicas, para que la educación que se imparta en las escuelas sea de calidad; los educadores son quienes capacitan al alumno de una manera correcta, por ello debería existir profesores que posean título de docentes o por lo menos deberían haber terminado el bachillerato. Uno de los motivos más importantes que ha incurrido en la deficiencia de los alumnos en estos últimos años, es la falta de conocimiento que adquieren los profesores; como se mostrará en la tabla IV, existen profesores que ni siquiera han terminado su bachillerato y otros que no poseen ningún título, por eso la eficiencia del alumno depende insistentemente de los conocimientos que ha adquirido el profesor para que este a su vez se lo pueda transmitir de una manera correcta.

TABLA IV
CIFRAS DE LA PREPARACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE EN TODO EL
PAÍS

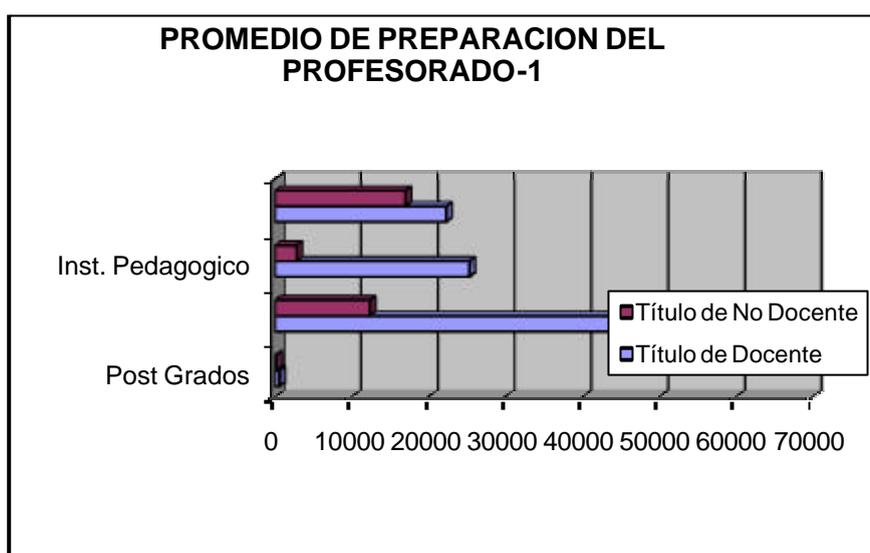
		1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000
Título de docente	Post Grados	470	644	591	734	580
	Universitario	60924	65402	69255	75715	52232
	Inst. Pedagógico	26624	30098	32969	35248	1774
	Bachiller	29046	28050	26177	24780	3549
Título de no docente	Post Grados	170	171	193	158	139
	Universitario	14125	11550	12479	12994	10739
	Inst. Pedagógico	2497	2544	3039	3459	2640
	Bachiller	25584	16928	16905	17039	8522
Otros Títulos	Menor a Bachiller	3327	419	367	334	87
	Sin Título	7981	357	298	266	51

Fuente: SINEC, Ministerio de Educación y Cultura

Una vez mostrada la información obtenida del Ministerio de Educación y Cultura en la tabla IV, desde 1995 al 2000, los gráficos 1.4, y 1.5; mostrarán el promedio de los cinco años en relación a la preparación del profesorado. En el gráfico 1.4 podemos observar que el mayor promedio con título de docente se lo ha adquirido en la universidad, seguido del instituto pedagógico y en el bachillerato, además que un porcentaje muy pequeño se ha obtenido en los post-gradados. Pero no ocurre lo mismo, con el profesorado que no tiene título docente, los bachilleres son los que tienen un mayor porcentaje. Como podemos observar en el gráfico, el profesorado que no posee título de docente, no estaría tan bien

capacitado para enseñar de una manera adecuada al alumnado y lograr la eficiencia en la calidad de enseñanza por el motivo de su preparación.

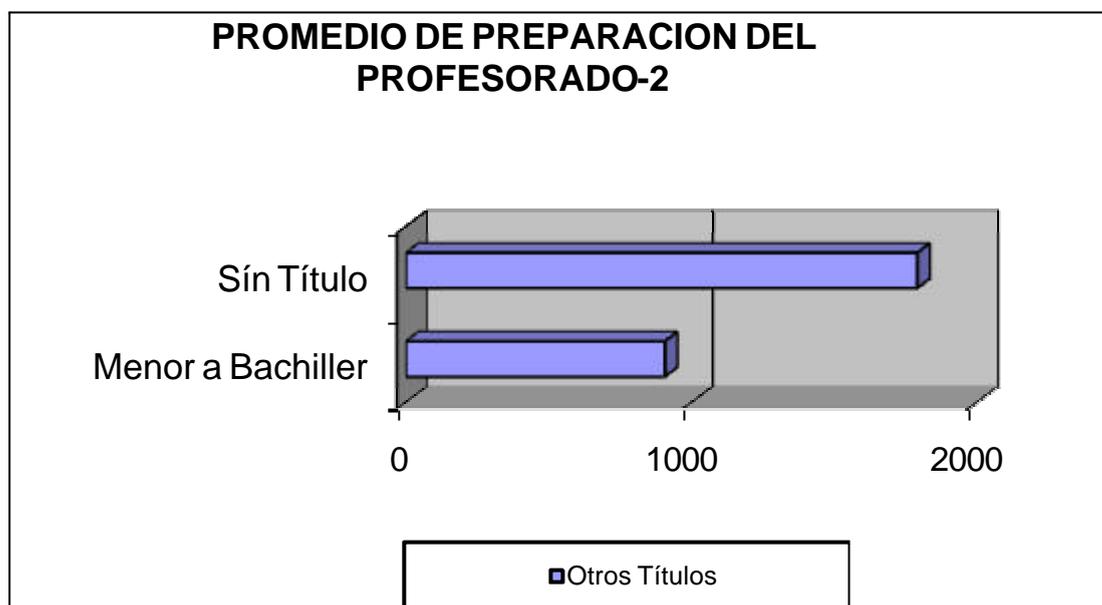
GRAFICO 1.4



Fuente: SINEC, Ministerio de Educación y Cultura, 2000

En cambio en el gráfico 1.5 se muestra la preparación del profesorado en los tres años con otros títulos, los que no poseen ningún título son en promedio 1791 profesores durante los tres años y 907 profesores en promedio ,quienes no han terminado ni siquiera bachillerato.

GRAFICO 1.5



Fuente: SINEC, Ministerio de Educación y Cultura

En los sectores rurales el problema es aún mayor, la mala calidad se acentúa, en muchos casos, el docente tiene muy poca experiencia, y la disponibilidad del material es escaso, lo mismo sucede con la infraestructura y equipamiento de los establecimientos, que algunas veces no cuentan con bancas donde los estudiantes se sienten para recibir sus clases.

Los indígenas tienen muchos problemas en lo que respecta a la adaptación del lenguaje, la falta de comprensión del mismo, las clases

en los establecimientos se imparten en castellano; y los estudiantes deben adaptarse al lenguaje, cada uno posee su propio lenguaje proveniente de su cultura, y esto impide que se desarrollen de una manera adecuada, y terminan siendo bilingües, pero con poco conocimiento del castellano y de las materias.

Mejorar la calidad de la educación implica muchos aspectos pero lo más importante es que la unidad educativa sea eficiente y la comunidad se involucre siempre con la educación sobre todo que los padres ayuden a mejorar el sistema.

1.5.1 Datos obtenidos en el SINEC

El SINEC(Sistema Nacional de Estadísticas Educativas del Ecuador) es un área del Ministerio de Educación y Cultura el cual se encarga de la realización de trabajos y análisis estadísticos en cada año escolar para tener información concisa de lo que acontece en la educación desde nivel preprimario hasta medio.

1.5.1.1 Serie cronológica del número de profesores, alumnos y maestros por año desde 1970 al 2000

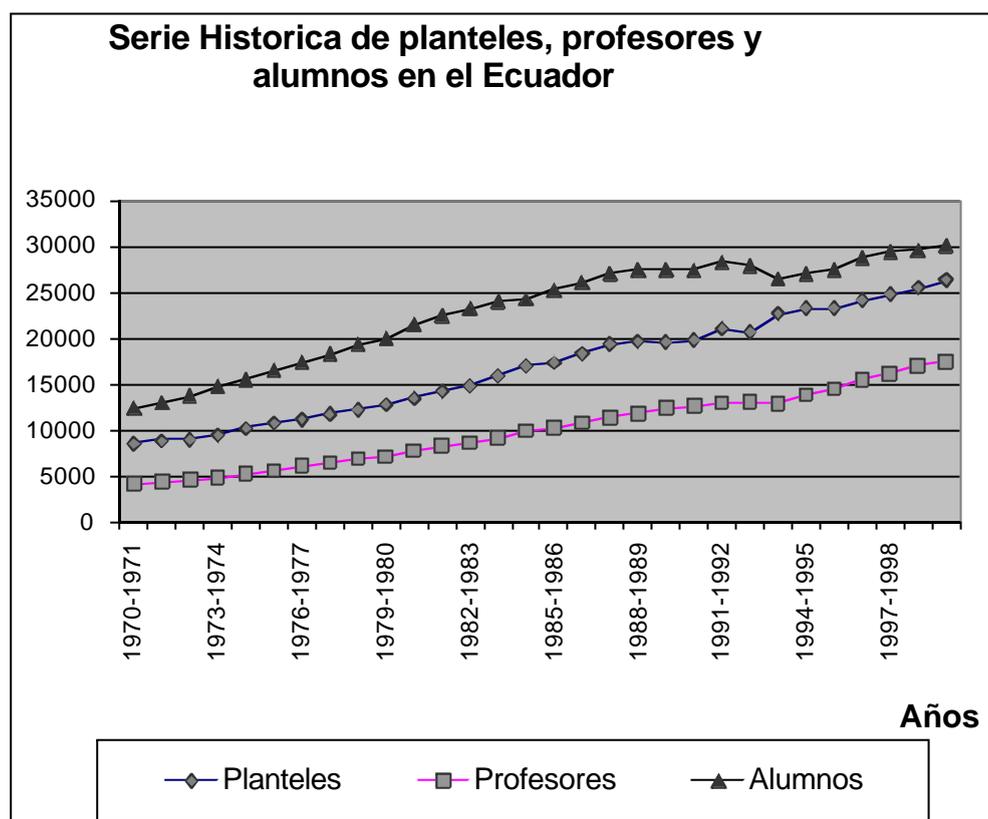
En el período escolar de 1970-1971, el número de escuelas, profesores y alumnos era pequeño pero conforme va pasando el tiempo se ha incrementado, es así que hasta llegar al período escolar 1999-2000 ha surgido un crecimiento considerable, sin embargo el comportamiento no siempre a sido en forma ascendente, como se puede observar la tabla V o el gráfico 1.6, en el período de 1992-1993 existió un pequeño decrecimiento en lo que respecta al número de alumnos; una mayor disminución existe en el año escolar 1993-1994 tanto en el alumnado como el número de maestros; a pesar de dicha disminución, en los años subsiguientes hasta la actualidad existe un pausado crecimiento en todo el sistema de educación tanto para los planteles, alumnos como para los maestros.

TABLA V
NUMERO DE ALUMNOS, PROFESORES, Y PLANTELES EN EL PAIS
DESDE 1970 al 2000

Año Escolar	No. Planteles	No. Profes.	Alumnos	Año Escolar	Planteles	Profesores	Alumnos
1970-1971	8687	42741	1246965	1985-1986	17454	103572	2533287
1971-1972	9037	45314	1306744	1986-1987	18433	109569	2615660
1972-1973	9135	47512	1384185	1987-1988	19440	114986	2710271
1973-1974	9622	49884	1484401	1988-1989	19753	119384	2749580
1974-1975	10337	53777	1560450	1989-1990	19684	125066	2749432
1975-1976	10936	57391	1661425	1990-1991	19887	127466	2747206
1976-1977	11330	62655	1748520	1991-1992	21133	131040	2834590
1977-1978	11899	65880	1837099	1992-1993	20728	131872	2800524
1978-1979	12400	69963	1942047	1993-1994	22753	130177	2655621
1979-1980	12916	72704	2005927	1994-1995	23334	139827	2713457
1980-1981	13614	78567	2158798	1995-1996	23322	146392	2753485
1981-1982	14370	83991	2257229	1996-1997	24171	156163	2886279
1982-1983	14924	87297	2332866	1997-1998	24827	162273	2952503
1983-1984	16026	93033	2407721	1998-1999	25531	2966595	170727
1984-1985	17096	100917	2438620	1999-2000	26374	3015116	175946

Fuente: SINEC, Ministerio de Educación y Cultura

GRAFICO 1.6



Fuente: SINEC, Ministerio de Educación y Cultura

1.51.2 Estadísticas a nivel de la provincia del Guayas y el cantón Guayaquil.

Además de mostrar datos del país se ha querido ilustrar el número de planteles, profesores y alumnos del nivel medio en los últimos años de

estudio, que existen en la provincia por zona. Y en la tabla VI se observa la información expresada, de acuerdo a la zona, es decir urbana y rural de la provincia del Guayas.

TABLA VI
NUMERO DE PLANTELES, PROFESORES Y ALUMNOS EN LA
PROVINCIA DEL GUAYAS POR ZONA

	Zona	Año Lectivo			
		1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000
Planteles	Urbana	3120	3216	667	690
	Rural	1135	1139	102	101
Profesores	Urbana	31360	32110	15883	16245
	Rural	4153	4287	1659	1707
Alumnos	Urbana	654615	645982	232899	232750
	Rural	104072	103241	17585	17367

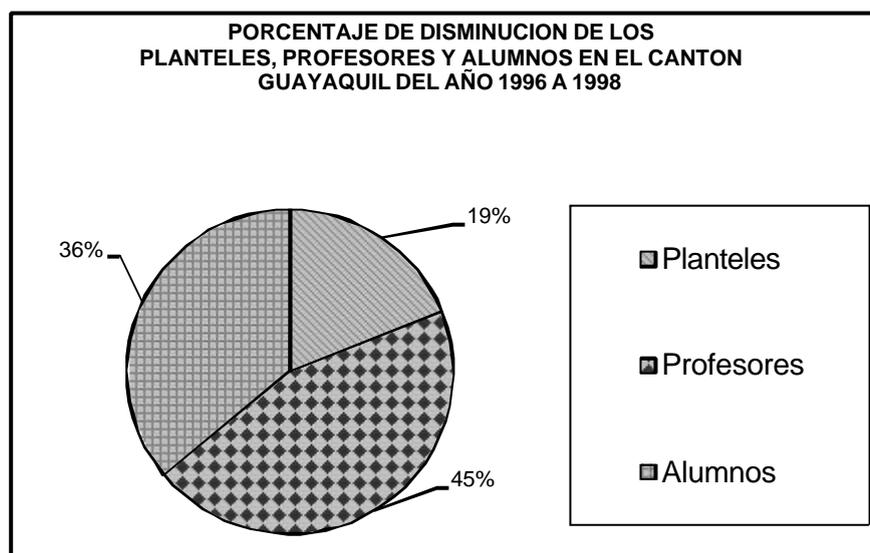
Fuente: SINEC, Ministerio de Educación y Cultura

Como se observa en la tabla VI, el número de profesores, planteles y alumnos a disminuido considerablemente del año 1997 al 1998, lo cual puede indicar que la educación fue complicada por existir tanto desempleo y sobre todo un alto número de estudiantes que no se educaron y en el año lectivo 1999-2000 existió un mínimo incremento.

Se ha visto en la necesidad de detallar el porcentaje de estudiantes que desertaron en el cantón Guayaquil, ya que es uno de los cantones más poblados y por lo mismo con mayor número de estudiantes. Esta

disminución de los planteles, profesores y alumnos, se muestra en el gráfico 1.7. donde indica un escaso número de profesores seguido del número de alumnos, y una de las causas fundamentales de la deserción fue la inestabilidad financiera que vivió el país en dicha época. Lamentablemente no se ha podido actualizar los datos del cantón porque no se elabora aún la información.

GRAFICO 1.7



Fuente: SINEC, Ministerio de Educación y Cultura

1.5.2 Mediciones de Logros Académicos del Ministerio de Educación y Cultura

La información que se pone a consideración es tomada de folletos del Sistema Nacional de Medición de Logros Académicos APRENDO donde indica: “ La medición de logros académicos, es un proyecto que ha ejecutado el Ministerio de Educación y Cultura denominado EB/PRODEC (Proyecto de Desarrollo, Eficiencia y Calidad de la Educación Básica), que bajo su responsabilidad técnica ha emprendido la tarea de fortalecer e institucionalizar el sistema APRENDO que es el nombre del Sistema Nacional de Medición de Logros Académicos, siendo el pionero en la aplicación de pruebas en el Ecuador. Con este proyecto se ha querido evaluar la calidad de la educación ecuatoriana para poder contribuir a la mejora de la educación.

El sistema tiene como objetivo suministrar regularmente información válida y confiable de lo que debe y cuanto aprender el alumno durante la permanencia en el sistema educativo y cuales son los factores asociados al aprendizaje. En 1996 se efectuó la Primera Prueba Nacional, y se lo ha realizado hasta 1998 que sería la Tercera prueba realizada con resultados ya mostrados”.

1.5.2.1 Medición de Pruebas

En las pruebas se miden de dos a cuatro grupos de destrezas donde cada una corresponde a una destreza general. Se aplicaron a las asignaturas más importantes del currículo escolarizado que son Matemáticas y Lenguaje en los cursos de tercero, séptimo y décimo año de Educación Básica.

Las destrezas seleccionadas para hacer el análisis fueron: adecuación del nivel de desarrollo de los alumnos, probabilidad de ser trabajadas en el aula, importancia curricular y formativa, posibilidad de medición con preguntas de opción múltiples, y; extensión de la prueba. Las destrezas fueron seleccionadas por la relación que debía de existir entre las pruebas APRENDO y la Reforma Curricular.

1.5.2.2 Análisis Estadístico que realizó el proyecto EB/PRODEC

Para realizar las pruebas se estimaron parámetros y errores de muestreo en las respuestas observadas en la medición de destrezas específicas de las asignaturas, el muestreo que realizaron a nivel nacional fue un análisis por conglomerados para obtener una visión conjunta del comportamiento entre provincias, y pudieron constatar que la afinidad de rendimiento que existían en sus resultados no era

por la zona geográfica. Posteriormente, realizaron una estratificación para constatar con algunas variables de interés útiles para su estudio. La primera variable de interés fue el régimen de estudios Costa y Sierra. A cada régimen se la subdividió en tres estratos primarios, fiscal-urbano, particular-urbano y rural.

El fiscal urbano comprende planteles fiscales, fiscomisionales y municipales; los particulares urbanos comprende particulares religiosos y laicos; y el rural, todos los planteles ubicados en la zona rural. Luego se realizó aleatoriamente la selección de planteles los cuales fueron entre Sierra y Costa, en los diferentes años los siguientes:

En 1997 se obtuvo de la muestra piloto para la muestra real 712 escuelas, de las que participaron en las pruebas 519; y en la de colegios fueron seleccionados 413 y participaron 353. En 1998 la muestra que se obtuvo fue de 162 escuelas de las cuales solo fueron aplicadas a 134 de 29 CEM seleccionadas, en este estudio se realizó solo a tercero y décimo año de educación básica. Las pruebas son el resultado de un diagnóstico realizado a los estudiantes ecuatorianos en las correspondientes destrezas de matemáticas y lenguaje”.

1.5.2.3 Resultados y Conclusiones de la pruebas APRENDO

En esta sección solo se van a mostrar datos del rendimiento estudiantil que se expresa por medio de una calificación promedio, sobre 20. Esta calificación se asigna a cada grado en proporción al número total de respuestas correctas que alcance en la prueba de una asignatura. En las pruebas de 1996 y 1997 los resultados son mostrados comparando establecimientos de planteles: Fiscal Urbano, Particular Urbano y Rural en los niveles de tercero, séptimo y décimo de todo el país (véase tabla VII), ya que para 1998 los resultados por calificaciones promedios fueron expresadas comparando régimen costa y sierra.

TABLA VII
RESULTADOS PRUEBAS APRENDO 1:
POR SOSTENIMIENTO PARA 3er. AÑO

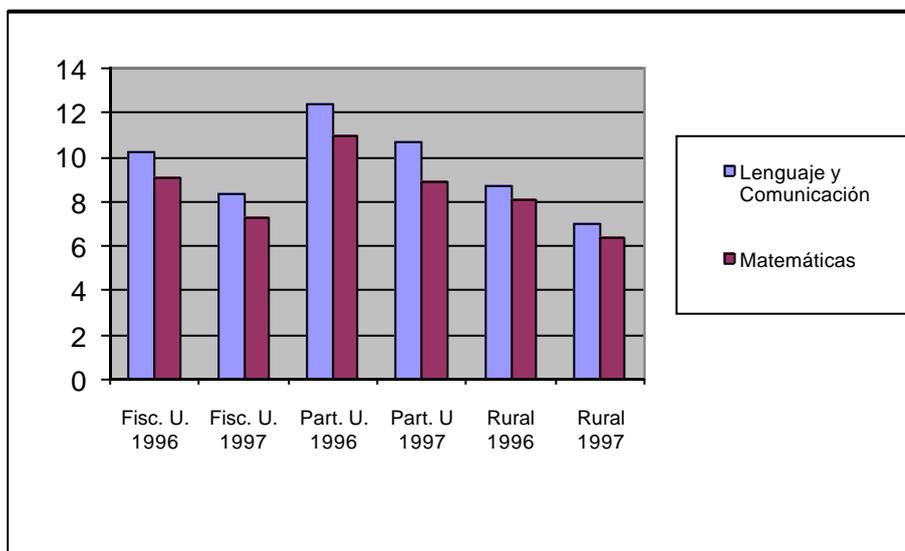
Materia	3er. Año (1996)			3er. Año (1997)		
	Fisc. U.	Part. U.	Rural	Fisc. U.	Part. U.	Rural
Lenguaje y comunicación	10.21	12.36	8.73	8.36	10.65	7.04
Matemáticas	9.04	10.93	8.12	7.29	8.88	6.38

Fuente: Pruebas APRENDO, Ministerio de Educación y Cultura

Como se podrá observar los resultados promedios de los establecimientos en el tercer año de educación básica en el gráfico 1.8, el rendimiento en las escuelas particulares en calificación promedio es superior que el de las escuelas fiscales y estas últimas a su vez de las escuelas rurales, pero además podemos notar que el rendimiento en la materia de Lenguaje y Comunicación es superior al de Matemáticas.

GRAFICO 1.8

**CALIFICACIÓN PROMEDIO PARA
ESTUDIANTES DE 3ER. AÑO EDUCACIÓN
BÁSICA**



Fuente: Pruebas APRENDO, Ministerio de Educación y Cultura

TABLA VIII
RESULTADOS PRUEBAS APRENDO 2:
POR SOSTENIMIENTO PARA 7mo. AÑO

Materia	7mo. Año (1996)			7mo. Año (1997)		
	Fisc. U.	Part. U.	Rural	Fisc. U.	Part. U.	Rural
Lenguaje y Comunicación	10.73	13.31	9.41	9.43	11.98	7.51
Matemáticas	6.95	8.27	6.29	4.88	6.37	3.92

Fuente: Pruebas APRENDO, Ministerio de Educación y Cultura

TABLA IX
RESULTADOS PRUEBAS APRENDO 3:
POR SOSTENIMIENTO PARA 10mo. AÑO

Materia	10mo. Año (1996)			10mo. Año (1997)		
	Fisc. U.	Part. U.	Rural	Fisc. U.	Part. U.	Rural
Lenguaje y Comunicación	12.22	14.29	11.95	10.64	12.83	10.5
Matemáticas	6.68	8.55	6.66	4.91	6.8	4.7

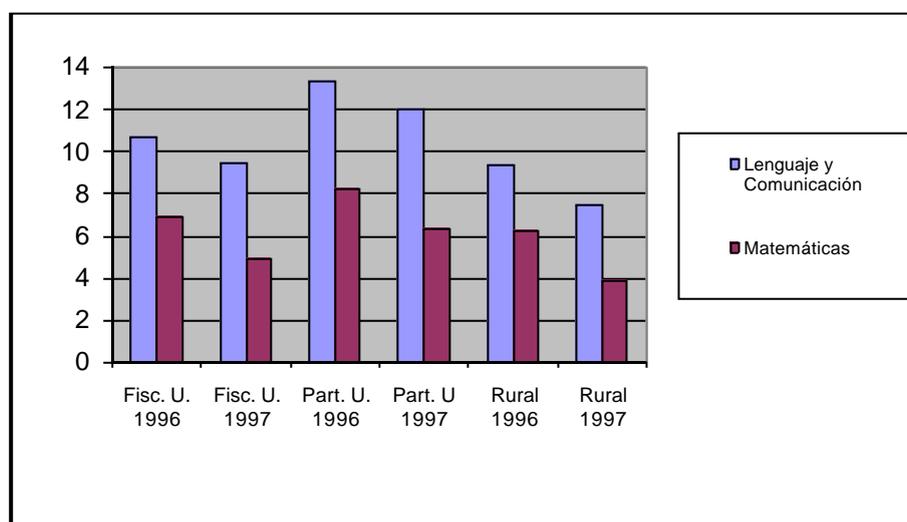
Fuente: Pruebas APRENDO, Ministerio de Educación y Cultura

En las tablas VIII y IX como en los gráficos 1.9 y 1.10 se muestra que los planteles particulares urbanos superan a los fiscales urbanos y a

los rurales, además que los fiscales urbanos superan a los rurales, y que el rendimiento escolar de un año a otro está decreciendo en vez de mejorar, así también en lo que respecta a las materias de matemáticas y lenguaje, los alumnos de ambos años se desenvuelven mejor en la materia de lenguaje ya que el promedio en la materia de matemáticas es inferior, o el desarrollo en la materia es deficiente.

GRAFICO 1.9

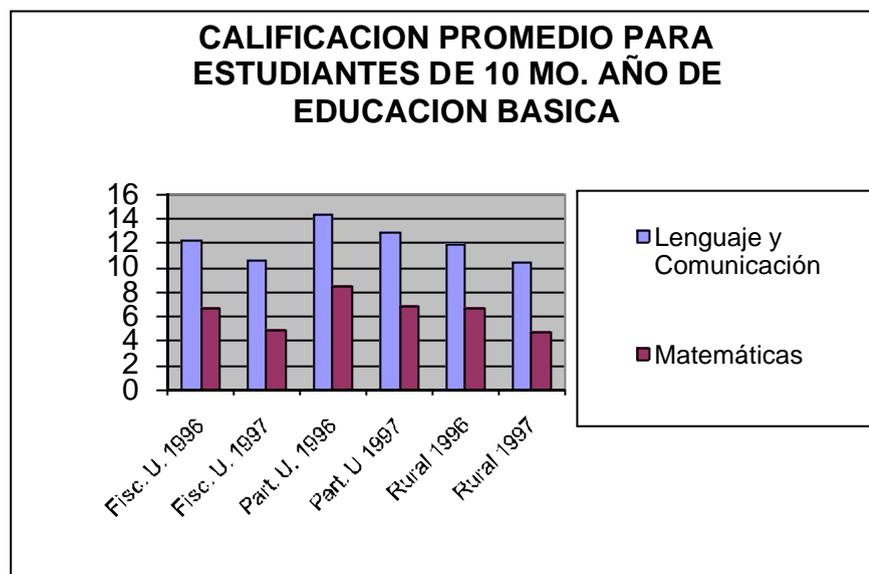
**CALIFICACIÓN PROMEDIO PARA
ESTUDIANTES DE 7MO. AÑO
EDUCACIÓN BÁSICA**



Fuente: Pruebas APRENDO, Ministerio de Educación y Cultura

En los resultados de las pruebas realizadas en 1998 comparadas el Régimen Costa con Sierra se muestra en la tabla X, donde se esta tomando en consideración planteles de 3er. y 7mo. año.

GRAFICO 1.10



Fuente: Pruebas APRENDO, Ministerio de Educación y Cultura

TABLA X
RESULTADOS PRUEBAS APRENDO 4: POR REGIMEN

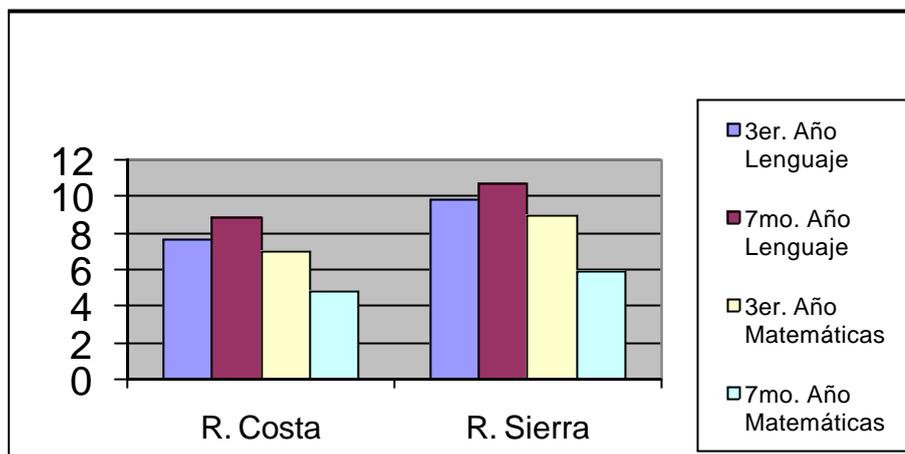
	Lenguaje y Comunicación		Matemáticas	
	3er. Año	7mo. Año	3er. Año	7mo. Año
R. Costa	7.69	8.85	6.97	4.81
R. Sierra	9.85	10.72	8.96	5.9

Fuente: Pruebas APRENDO, Ministerio de Educación y Cultura 1998

Los planteles del Régimen Sierra superan a los del régimen Costa en las calificaciones promedios, como se muestra en la tabla X o el gráfico 1.11, así mismo los alumnos de 3er. Año obtienen calificaciones superiores que los de 7mo. en la materia de Matemáticas pero estos últimos superan a los de 3ero. en la materia de Lenguaje.

GRAFICO 1.11

CALIFICACIONES PROMEDIOS DE LAS PRUEBAS APRENDO



Fuente: Pruebas APRENDO, Ministerio de Educación y Cultura 1998

Se han detallado datos de las pruebas tomadas desde 1996 a 1998, ya que han sido las únicas publicadas hasta la fecha .

Los resultados mostrados en las tablas y gráficos, reflejan un rendimiento insuficiente de ambas materias, y en algunos casos las pruebas realizadas año a año, no muestran ninguna mejoría. Esta información se la ha obtenido de datos que ha proporcionado el Ministerio de Educación y Cultura por medio del análisis realizado por el proyecto EB/PRODEC repartidos a la Dirección Provincial que corresponda, para dar una información relevante al país. El Gobierno

debería tomar decisiones para el mejoramiento en la educación básica; de acuerdo a las pruebas realizadas revelan que el alumnado nacional se concentran más en las contestaciones de una o ninguna de las interrogantes planteadas para cada destreza y que más fácil para ellos son preguntas de tipo operativo cuando se esta refiriendo a la materia de matemáticas ya que tienen un bajo rendimiento en lo que se relaciona a la resolución de problemas.

Capítulo 2

2. POBLACIÓN OBJETIVO Y MUESTREO

2.1 Introducción

En el periodo lectivo 2000 – 2001 los colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil son 205, divididos en tres tipos de jornadas: matutino, vespertino y nocturno. Existen 42 variables para el estudio, tomadas de las pruebas de matemáticas, de lenguaje y las variables generales como: la especialización, el sexo y si realiza alguna actividad no académica. Además se describe en este capítulo el plan de muestreo para determinar el número de estudiantes(muestra), que se utilizará en el análisis.

Por existir diversas especializaciones las pruebas se han realizado en forma general, basadas en el plan de estudio que otorga el Ministerio de Educación y Cultura a todos los establecimientos educativos.

2.2 Descripción de la población y muestreo

Los colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil que comprenden las secciones de diversificado y/o ciclo básico suman un total de 205 colegios, que laboran en una, dos o tres jornadas; las unidades de investigación son los estudiantes del último año de bachillerato con un total de 9528 alumnos.

Esta población se encuentra dividida en 13 especializaciones, las cuales están agrupadas basadas en la similitud que tienen en el plan de estudio de las áreas de matemáticas y lenguaje, como se muestra en la tabla XI.

TABLA XI
NUMERO DE ALUMNOS POR ESPECIALIZACION Y JORNADA

Especialización (Grupos)		Matutino	Vespertino	Nocturno
FIMA		1589	148	68
QUIBIO		878	114	53
SOCIALES		624	80	111
INFORMATICA	Informática	2049	210	260
	Computación			
CONTABILIDAD		2359	342	212
SECRETARIADO	Secretariado Bilingüe	281	0	0
	Secretariado Español			
TECNICO	Mecánica Automotriz	113	25	12
	Mecánica Industrial			
	Eléctrica			
	Electrónica			
	Electromecánica			

Fuente: Dirección Provincial de Educación del Guayas

Descripción del plan de muestreo

En esta sección se explican las técnicas de muestreo a utilizar, para obtener la muestra (número total de estudiantes) que se necesita en el estudio.

Las **unidades de investigación** son los estudiantes del último año de bachillerato de colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil.

Característica a medir: determinación del nivel de conocimientos en las áreas de matemáticas y lenguaje.

La **variable de interés** es la pregunta de “Operaciones con polinomios 1” la cual tiene mayor varianza, de acuerdo a la muestra piloto que se realizó, correspondiente al 3% de la población.

El **error muestral** (o error de diseño) es 0.04, y el **nivel de confianza** es 95%.

El **marco muestral** es una lista de colegios que provee la Dirección Provincial de Educación del Guayas (Anexo 1); por medio del cual se determina el número de estudiantes del último año de bachillerato que

hay en los colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil, con un total de 9528 estudiantes.

Los 9528 estudiantes se encuentran repartidos en tres jornadas diferentes, como se muestra en la tabla XII, donde cada jornada constituye un estrato.

La ponderación, es el valor porcentual del estrato en relación a todas las jornadas; se lo obtiene multiplicando el número de estudiantes de cada jornada por 100, y dividiéndolo para el número total de estudiantes.

TABLA XII
NUMERO DE ALUMNOS POR JORNADAS

Jornadas	No. de estudiantes	Ponderación
Matutino	7893	82.85%
Vespertino	919	9.65%
Nocturno	716	7.5%
Total	9528	100%

Fuente: Dirección Provincial de Educación del Guayas

Para llegar a seleccionar las unidades de investigación (estudiantes), se seleccionan primero los colegios, donde cada uno de ellos constituye un conglomerado. Los colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil, en el año lectivo 2000-2001 que comprendían ciclo diversificado fueron un total de 205 colegios, repartidos en tres

jornadas(matutino, vespertino y nocturno), como se ilustra en la tabla XIII.

TABLA XIII
NUMERO DE COLEGIOS (CONGLOMERADOS) POR JORNADAS

Jornadas	No. de colegios	Ponderación
Matutino	151	73.66%
Vespertino	29	14.14%
Nocturno	25	12.2%
Total	205	100%

Fuente: Dirección Provincial de Educación del Guayas

De acuerdo a datos suministrados por la Dirección Provincial de Educación del Guayas, agrupamos el número total de alumnos en cada jornada por especialización (especificando que se realiza la investigación a estudiantes del último año de bachillerato) de la siguiente manera:

Especialización	Jornadas					
	Matutina		Vespertina		Nocturna	
	Estud.	Pond.	Estud.	Pond.	Estud.	Pond.
FIMA	1589	20.1%	148	16.1%	68	9.5%
QUIBIO	878	11.1%	114	12.4%	53	7.4%
SOCIALES	624	7.9%	80	8.7%	111	15.5%
CONTABILIDAD	2049	26%	210	22.9%	260	36.3%
INFORMATICA	2359	29.9%	342	37.3%	212	29.6%
SECRETARIADO	281	3.6%	0	0%	0	0%
TECNICO	113	1.4%	24	2.6%	12	1.7%
Total	7893	100%	919	100%	716	100%

El primer paso para obtener el tamaño de la muestra, es aplicar muestreo aleatorio simple, determinando el número de estudiantes que se van incluir en la muestra.

Se aplica muestreo por conglomerados, para determinar el número de colegios(conglomerados) que se necesitan en el estudio, luego se distribuye a cada jornada los colegios que correspondan, realizando de manera proporcional la asignación (aplicando afijación proporcional).

Dentro de cada conglomerado existen tres estratos que corresponden a las jornadas (matutino, vespertino y nocturno), donde; utilizando muestreo estratificado y aplicando afijación proporcional, se distribuye proporcionalmente el tamaño de cada estrato de acuerdo a la ponderación que posee y al valor obtenido del muestreo aleatorio simple.

Por último; teniendo en consideración el número de colegios por cada jornada, se reparte el número de estudiantes en relación a la ponderación que tenga cada especialización dentro de la jornada que corresponda, mediante afijación proporcional.

Obtención de la muestra

Como se ilustra en la tabla XII, el tamaño N de la población es de 9528 estudiantes en tres jornadas diferentes.

Se utilizó previamente una muestra piloto correspondiente al 3% de la población, a fin de estimar la varianza poblacional y determinar el tamaño de muestra.

La determinación del número de estudiantes o unidades de investigación por muestreo aleatorio simple se calcula de la siguiente manera:

$$n = \frac{\hat{p} \hat{q} k^2}{e^2} / 1 + \frac{\hat{p} \hat{q} k^2}{e^2 N}$$

Donde:

\hat{p} = es la proporción de estudiantes del último año de bachillerato de los colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil que

respondieron correctamente la pregunta de “Operaciones con polinomios1” de acuerdo a las pruebas que se tomaron previamente.

\hat{q} =es la proporción de estudiantes que no respondieron la pregunta .

e: es el error máximo admisible en este caso 0.04.

Nivel de confianza : 95% ,el valor de k corresponde a $Z_{\alpha/2} = 1.96$ con

$(1 - \alpha)\% = 95 \%$ de confianza (El valor se lo obtiene de la tabla de la distribución Normal).

n: es el tamaño de muestra(número de estudiantes)

En la tabla XIV se muestran los estimadores del muestreo aleatorio simple, y reemplazando los valores se calcula el tamaño de muestra observada también en la tabla.

$$n = \frac{\hat{p} \hat{q} 1.96^2}{0.04^2} / 1 + \frac{\hat{p} \hat{q} 1.96^2}{0.04^2} \frac{1}{N}$$

TABLA XIV
ESTIMADORES DEL MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

ESTIMADORES	VALORES CALCULADOS
\hat{p}	0.375
\hat{q}	0.625
e	0.04
Tamaño de muestra: n	532

El tamaño de muestra utilizando muestreo aleatorio simple es de 532 estudiantes del último año de bachillerato de los colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil, como se muestra en la tabla XIV.

Para determinar el número de conglomerados a escoger para la muestra, se determina un efecto de diseño $(1 + d(M-1))$, que es el factor que se multiplica con el tamaño de muestra del MAS (muestreo aleatorio simple). Y se define de la siguiente manera:

$$n_c = n_a \cdot (1 + d(\overline{M} - 1))$$

Donde:

n_c = tamaño de muestra del muestreo por conglomerados

n_a = tamaño de muestra por muestreo aleatorio simple

δ = medida de homogeneidad

\bar{M} = número promedio de unidades elementales por conglomerados

El valor de δ se lo define:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\bar{M}} (x_{ij} - \bar{x})(x_{il} - \bar{x})}{n \bar{M} (\bar{M} - 1) S^2}$$

Y

$$S^2 = \frac{N \cdot \bar{M} - 1}{N \cdot \bar{M}} \hat{P} \hat{Q}$$

Al reemplazar se obtiene el valor de $\delta = -0.26728$, y el valor de \bar{M} es de 38 alumnos en promedio. Para lo cual el número de colegios que se necesita muestrear es 11.

Las n unidades de la muestra (sean colegios o estudiantes) se distribuyen proporcionalmente a los tamaños de los estratos (jornadas matutina, vespertina y nocturna), de la siguiente manera:

$$n_h = n W_h$$

Siendo n_h el tamaño de muestra del estrato h : 1,2,3; n es el tamaño de muestra y $W_h = \frac{N_h}{N}$ la ponderación del estrato h en la población.

N_h = número de estudiantes o colegios del estrato h de la población,
 $h=1, 2,3$

N = número de estudiantes o colegios de la población

Para distribuir de manera proporcional el número de colegios en cada jornada se realiza afijación proporcional, donde la ponderación de cada jornada se multiplica con el tamaño de muestra del muestreo por conglomerados para distribuir de manera proporcional a los tamaños de los estratos, y los resultados se muestran en la tabla V.

TABLA V
DISTRIBUCION DE CONGLOMERADOS POR JORNADA

Jornadas	No. de colegios	Ponderación	Muestra
Matutina	150	0.71	$(0.736*11)=8$
Vespertina	30	0.146	$(0.141*11)=2$
Nocturno	25	0.122	$(0.122*11)=1$

Después de obtener el tamaño de muestra utilizando muestreo aleatorio simple, se determina el número de unidades en cada estrato, que deberá ser seleccionado aleatoriamente utilizando afijación proporcional, donde las n unidades de la muestra (532 estudiantes) se distribuyen proporcionalmente de acuerdo a los tamaños de cada estrato.

TABLA XV
TAMAÑO DE MUESTRA
MUESTREO ESTRATIFICADO

ESTIMADORES	PROPORCIONES DE LOS ESTRATOS		
	1	2	3
n	532		
W_h	$7893/9528=0.82$	$919/9528=0.096$	$716/9528=0.075$
N_h	440	51	40

El número de alumnos por cada estrato se lo distribuye de acuerdo a las especializaciones que existan dentro de cada jornada, de la siguiente manera:

Especialización	Jornadas					
	Matutina		Vespertina		Nocturna	
	Muestra	Pond.	Muestra	Pond.	Muestra	Pond.
FIMA	88.583	20.1%	8.252	16.1%	3.798	9.5%
QUIBIO	48.919	11.1%	6.356	12.4%	2.958	7.4%
SOCIALES	34.816	7.9%	4.459	8.7%	6.197	15.5%
CONTABIL.	114.584	26%	11.738	22.9%	14.512	36.3%
INFORMAT.	131.772	29.9%	19.119	37.3%	11.834	29.6%
SECRETAR.	15.866	3.6%	0.000	0%	0.000	0%
TECNICO	6.170	1.4%	1.333	2.6%	0.680	1.7%
Total	440	100%	51	100%	40	100%

Una vez distribuido el número de estudiantes por especialización en cada una de las jornadas, se los asigna de acuerdo, al número de alumnos que posea cada colegio en las diferentes especializaciones. Los alumnos que realizaron las pruebas en los colegios seleccionados para la muestra fueron:

Tipo de Jornada	Nombre de Colegio	No. de alumnos
Matutino	Politécnico	32
	Cristóbal Colón	130
	República del Ecuador	120
	Guillermo Rohde	70
	Academia Almirante Illingworth	180
	Benjamín Franklin	25
	Academia Naval Guayaquil	94
	Provincia de Galápagos	80
Vespertino	Ciencia y Fé	98
	Landy López Domínguez	19
Nocturno	Ciencia y Fé	46

2.3 Variables a ser estudiadas

Para determinar los valores que toman las variables que serán la base del estudio, se han elaborado pruebas (Anexo 2 y 3) que constan de varias preguntas en lo que respecta a cada materia (matemáticas, y lenguaje), las variables se clasifican en tres tipos: las que identifican al estudiante, las relativas a la prueba de matemáticas y las relativas a la pruebas de lenguaje.

EL primer tipo de variables consiste en identificar al estudiante por:

Especialización

Variable que muestra la instrucción elegida por el estudiante a especializarse, pudiendo ser en un futuro bachiller con especialización en Humanidades Moderas o Técnico.

Sexo

Es una variable cualitativa, la cual nos indicará el número de personas correspondiente a cada sexo que ha desarrollado la prueba y que están cursando el último año de bachillerato.

Edad

Se indicará en esta variable cuantitativa , la fecha de nacimiento de los alumnos que rindieron las pruebas, y podemos saber la edad actual en años que tenían en los meses de octubre y noviembre del 2000.

Actividad extra-educativa

En la variable cualitativa se desea analizar, si los estudiantes realizan otra actividad aparte del estudio que ocupe tiempo y esfuerzo, y pueda influir en su rendimiento.

Las variables consideradas en el segundo tipo, son las relativas a la prueba de matemáticas descritas de la siguiente manera:

Notación científica

Es la primera variable a medir en la prueba, identifica si el alumno sabe notación científica, suma, resta y multiplica con decimales, o con quebrados.

Planteamiento y resolución de problemas

Con los resultados de la variable, podremos determinar si los estudiantes pueden plantear y resolver problemas de modelos lineales con dos incógnitas.

Regla de tres compuesta

La variable verifica el desenvolvimiento que tiene el estudiante para plantear problemas, sabiendo regla de tres compuesta y su desarrollo.

Sucesión

Esta pregunta analiza la capacidad de razonamiento del estudiante para plantear problemas, indicando si el alumno reconoce algún orden definido mediante sucesión.

Conjuntos

Mediante la variable conoceremos si los estudiantes tienen la capacidad de resolver adecuadamente conjuntos con sus operaciones fundamentales como unión, intersección y diferencia.

Desigualdades y conjunto solución

Esta variable identifica las relaciones de orden (mayor que, menor que, mayor o igual que, menor o igual que), y también evalúa si realiza operaciones de desigualdades y encuentra el conjunto solución.

Operaciones con polinomios 1

La variable mide que el estudiante pueda resolver las operaciones algebraicas de suma, resta, multiplicación, y división de polinomios, para realizar la operación planteada.

Operaciones con polinomios 2

Esta variable al igual que la anterior nos indicará si el alumno puede o no realizar operaciones con polinomios, pero hacemos énfasis en evaluar además de la suma de polinomios la potenciación.

Identificar gráficamente una función

Con esta pregunta determinamos si los alumnos pueden identificar cuando un gráfico es una función lineal, diferenciar la función de una relación.

Gráfico de funciones

A diferencia de la variable anterior, ésta determina si el estudiante traza la gráfica de funciones tanto lineales como cuadráticas. Además del gráfico se evaluará si el estudiante distingue los puntos extremos de una función como incluidos o excluidos.

Pendiente y ecuación de la recta

Mediante esta variable evaluamos si el estudiante dados dos puntos cualesquiera que son elementos de una recta, determina la ecuación de dicha recta

Sistemas de ecuaciones lineales

La variable verifica si los alumnos resuelven sistemas de ecuaciones lineales de solución única. Se ha decidido utilizar un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas que tiene una solución; además se desea evaluar si el estudiante está en capacidad de resolver las cuatro operaciones fundamentales pero con quebrados.

Ecuación de la circunferencia

En esta variable se evalúa si el estudiante recuerda la fórmula para hallar la distancia entre dos puntos dados y determina la ecuación de la circunferencia conociendo el radio y el punto central del mismo.

Teorema de Pitágoras y trigonometría

La información de la variable nos indicará si los alumnos están o no en capacidad de utilizar el teorema de Pitágoras para hallar la hipotenusa y poder resolver un ejercicio trigonométrico.

Identidades Trigonométricas

La variable investiga si los estudiantes conocen las identidades trigonométricas básicas, y los valores correspondientes a dos funciones trigonométricas.

Superficie

La pregunta es una variable cualitativa que tratará de medir la capacidad que tiene el estudiante en poder determinar áreas de figuras planas y poder calcular el área de una superficie .

Volumen del cubo

Es una variable cualitativa donde el estudiante del último año de bachillerato debe conocer la longitud de la arista de un cubo, y pueda hallar el volumen del mismo. El estudiante primero debe razonar el problema y hallar la longitud de la arista de un cubo, para hallar el volumen del mismo.

Cálculo de la media aritmética

Se verifica a través de la variable si el estudiante interpreta la relación entre media aritmética y promedio, analiza si saben sumar decimales y luego dividir.

Probabilidad

Mediante dicha variable cualitativa se evalúa los conocimientos de estadística y probabilidad que poseen los alumnos en forma general, el estudiante debe calcular una probabilidad.

Nota de Matemáticas

La variable cuantitativa, nota de matemáticas expresa, la calificación que adquiere el estudiante con un valor de 100puntos en la prueba en la que corresponde a la materia de matemáticas de acuerdo a las preguntas contestadas en la prueba; cada una de las preguntas tiene una puntuación la cual es mostrada en el Anexo 4.

Las variables consideradas en el tercer tipo, que se describen a continuación son las relativas a la prueba de lenguaje que se muestra en el anexo2 del texto.

Lectura Comprensiva

El propósito de la lectura consiste que la persona comprenda lo que lee, para ello lo que medimos en la variable es el nivel de comprensión que tiene el alumno a través de la lectura denotativa, que es identificar los elementos explícitos del texto, así como las semejanzas y diferencias entre los elementos, esto se lo hará a partir de cuatro preguntas planteadas.

Elementos de la oración

Lo que se desea de la variable cualitativa, es determinar si el estudiante puede observar las palabras expuestas en la pregunta y, determine cuales son los elementos de la oración para poder ubicarlos correctamente.

Análisis sintáctico de oraciones

La variable evalúa si el estudiante está en la capacidad de identificar las oraciones bimembres, donde el sujeto y el predicado pueden ser simples o compuestos según la oración mostrada, y cual es el núcleo correspondiente a cada uno de ellos.

Oraciones simples y compuestas

El objetivo de esta variable es, que el estudiante diferencie la sintaxis del párrafo, e identifique las oraciones que no contienen proposiciones, denominadas simples, de las que llevan proposiciones que son compuestas.

Corrección de palabras

A partir de esta variable, se desea verificar si el estudiante puede corregir con propiedad las palabras que se encuentren mal escritas, mediante el empleo adecuado de la letras, acentos y signos de puntuación.

Homofonas con dos palabras

Decimos que la variable cualitativa determina que el estudiante del último año de bachillerato, diferencie con certeza las palabras que se pronuncian igual pero tienen un significado y ortografía distinto.

Diptongos, triptongos e hiatos

La teoría gramatical describe cada una de estas variables, en las que el estudiante debe estar en capacidad de identificar cada una de ellas, sabiendo que en una sílaba; el diptongo se forma de una vocal débil con una fuerte, el triptongo de una vocal abierta entre dos cerradas y el hiato que es la destrucción del diptongo, donde la fuerza de voz o acento recae sobre la vocal débil.

Identificación del significado de palabras según el contexto de la oración

En la variable el estudiante debe saber el significado de las palabras a fin de que pueda establecer el significado de las oraciones, y que esté correctamente estructurada a partir del contexto de la oración.

Sinónimos

La variable permite averiguar si el estudiante conoce vocablos cuyo significado es el mismo o similar.

Antónimos

En esta variable se determina si el estudiante distingue vocablos y expresiones que expresa un concepto opuesto a lo expresado en una palabra.

Géneros literarios

De acuerdo a lo aprendido en los años de especialización, en la variable se determina si el estudiante sabe cuales son los géneros literarios de la prosa y su clasificación ,los reconoce e identifica claramente.

Obras literarias

En la variable verifica la retentiva que tiene el estudiante en lo que respecta a obras literarias conocidas e identifica el autor que corresponde a cada obra.

Autor de oratoria

Esta variable determina si el estudiante sabe sobre uno de los grandes maestros de oratoria.

Nota de Lenguaje

Es la última variable que se va a analizar en el estudio, expresa la nota que tiene cada estudiante con un valor de 100 puntos, en base a la prueba de lenguaje tomado, la puntuación de cada pregunta se muestra en el Anexo 5.

2.4 Codificación de las variables

Para realizar el análisis de las variables, es indispensable codificar cada una de ellas, y se detalla a continuación la forma como se ha codificado cada pregunta del cuestionario que se muestra en el Anexo 1 y 2:

Variable #1: Nombre del colegio.- Cod_Cole

Cada colegio que haya sido escogido para la muestra se lo representa con una numeración la cual es:

Tipo de Jornada	Nombre de Colegio	Codificación
Matutino	Politécnico	1
	Cristóbal Colón	2
	República del Ecuador	3
	Guillermo Rohde	4
	Academia Almirante Illingworth	5
	Benjamin Franklin	6
	Academia Naval Guayaquil	7
	Provincia de Galápagos	8
Vespertino	Ciencia y Fé	9
	Landy López Domínguez	10
Nocturno	Ciencia y Fé	11

Variable # 2 .- Especialización

Especialización	Código
Físico matemático	1
Químico biológico	2
Ciencias Sociales	3
Contabilidad	4
Computación e informática	5
Secretariado bilingüe y español	6
Técnico	7

Variable #3: Sexo.- Sexo

0: Masculino

1: Femenino

Variable #4: Actividad extra-educativa

0: No

1: Sí

Variable #5: Notación científica.- Not_cien

0: No plantea el problema

1: Entiende notación científica

2: No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta

3: Entiende notación científica, y realiza correctamente las operaciones

Variable #6: Planteamiento y resolución de problemas.-

0: No plantea el problema

1: Plantea correctamente el problema

2: No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta

3: Plantea y resuelve correctamente el problema

Variable #7: Regla de tres compuesta

0: No plantea el problema

1: Plantea correctamente el problema

2: No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta

3: Plantea y resuelve correctamente el problema

Variable #8: Sucesión

0: No plantea el problema

1: Plantea correctamente el problema

2: No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta

3: Plantea y resuelve correctamente el problema

Variable #9: Conjuntos

0: No plantea el problema

1: Plantea correctamente el problema

2: No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta

3: Plantea y resuelve correctamente el problema

Variable #10: Desigualdades y conjunto solución

0: No resuelve el problema

1: Sabe trabajar con desigualdades

2: Sabe trabajar con desigualdades, y determina el conjunto solución

de $p(x) \wedge q(x)$

Variable #11a: Operaciones con polinomios1

0: No resuelve el problema

1: Realiza correctamente algunas operaciones

2: Realiza correctamente todas las operaciones

Variable #11b: Operaciones con polinomios2

0: No resuelve el problema

1: Realiza correctamente algunas operaciones

2: Realiza correctamente todas las operaciones

Variable #12 Identificar gráficamente una función.- Identificar gráfico

0: Marca la respuesta incorrecta

1: Marca la respuesta correcta

Variable #13 Graficar funciones

0: No resuelve el problema

1: Gráfica correctamente la función lineal

2: Gráfica correctamente la función cuadrática

3: Gráfica correctamente la función lineal y la función cuadrática

Variable #14 Pendiente y ecuación de la recta

0: No resuelve el problema

1: Halla el valor correcto de la pendiente de la recta

2: Halla el valor correcto de la pendiente de la recta y determina la ecuación correcta de la recta

Variable #15 Sistemas de ecuaciones lineales

0: No resuelve el problema

1: Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones lineales

Variable #16 Ecuación de la circunferencia.- Ecu_cir

0: No resuelve el problema

1: Calcula el valor correcto del radio de la circunferencia

2: Calcula el valor correcto del radio de la circunferencia y determina la ecuación de la misma

Variable #17 Teorema de Pitágoras y trigonometría.-

Trigonometría

0: No resuelve el problema

1: Calcula el valor correcto de la hipotenusa

2: Calcula el valor correcto de la hipotenusa y determina correctamente el valor de la función trigonométrica

Variable #18 Identidades trigonométricas

0: Contesta incorrectamente todos los literales

1: Contesta correctamente uno de los tres literales

2: Contesta correctamente dos de los tres literales

3: Contesta correctamente los tres literales

Variable #19 Superficie

0: No gráfica el trapecio, ni resuelve el problema

1: Gráfica correctamente un trapecio

2: Gráfica correctamente el trapecio y determina correctamente el área de su superficie

Variable #20 Volumen del cubo

0: No resuelve el problema

1: Calcula correctamente el valor de la arista del cubo

2: Calcula correctamente el valor de la arista del cubo y calcula correctamente el volumen del cubo

Variable #21 Cálculo de la media aritmética.- Media aritmética

0: No conoce lo que es la media aritmética

1: Conoce lo que es la media aritmética

2: Conoce lo que es la media aritmética, y la calcula correctamente

Variable #22 Probabilidad

0: No calcula correctamente la probabilidad

1: Calcula correctamente la probabilidad

Variable 23.- Lectura comprensiva

0: No responde las preguntas

1: Contesta correctamente una pregunta

2: Contesta correctamente dos preguntas

3: Contesta correctamente tres preguntas

4: Contesta correctamente cuatro preguntas

Variable 24.- Elementos de la oración

0: No contesta la pregunta

1: Contesta al menos una parte de la función de la palabra en la oración

2: Contesta dos partes o más de la de la función de la palabra en la oración

Variable 25.a.- Análisis sintáctico de oraciones. Sujeto y núcleo

0: No responde

1: Identifica correctamente el sujeto

2: Identifica correctamente el sujeto y su núcleo

Variable 25.b - Análisis sintáctico del oraciones . Predicado y núcleo

0: No responde

1: Identifica correctamente el predicado

2: Identifica correctamente el predicado y su núcleo

Variable 26.- Oraciones simples y compuestas

0: No distingue la oración simple de la compuesta

1: Identifica correctamente lo que es una oración simple

2: Identifica correctamente lo que es una oración compuesta

3: Identifica correctamente toda la pregunta

Variable 27.- Corrección de palabras

- 0: No hace corrección alguna
- 1: Corrige de una a cuatro palabras
- 2: Corrige de cinco a siete palabras
- 3: Corrige ocho o más palabras

Variable 28.- Palabras homófonas

- 0: No contesta la pregunta
- 1: Identifica correctamente un homónimo
- 2: Identifica correctamente dos homónimos
- 3: Identifica correctamente tres homónimos
- 4: Identifica correctamente cuatro homónimos

Variable 29.a.- Diptongos

- 0: No reconoce lo que es diptongo
- 1: Identifica uno de los diptongos
- 2: Identifica todos los diptongos

Variable 29.b.- Triptongos

- 0: No reconoce lo que es triptongo
- 1: Identifica uno o dos triptongos
- 2: Identifica todos los triptongos

Variable 29.c Hiato

0: No reconoce lo que es hiato

1: Identifica uno o tres hiatos

2: Identifica todos los hiatos

Variable 30.- Identificación del significado de la palabra según el contexto de la oración.- Identificación de palabras

0: No responde la pregunta

1: Completa de una a tres palabras

2: Completa cuatro o más palabras

Variable 31.- Sinónimos

0: No identifica sinónimo alguno

1: Determina de manera correcta uno o dos sinónimos

2: Determina de manera correcta tres o más sinónimos

Variable 32.- Antónimos

0: No identifica antónimo alguno

1: Determina de manera correcta uno o dos antónimos

2: Determina de manera correcta tres o más antónimos

Variable 33.- Género literario de la prosa.- Géneros literarios

0: No identifica género alguno

1: Identifica un género literario de la prosa

2: Identifica los dos géneros literarios de la prosa

Variable 34.- Autores y obras literarias.- Obras literarias

0: No responde la pregunta

1: Identifica de manera correcta uno o dos autores con su obra

2: Identifica de manera correcta tres o más autores con su obra

Variable 36.- Género literario de oratoria.- Género de oratoria

0: No responde la pregunta

1: Identifica correctamente quién es Cicerón y donde nació

Una vez codificadas las preguntas y obtenida la muestra se procede a realizar en el siguiente capítulo el análisis correspondiente.

Capítulo 3

3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO DE LA POBLACIÓN INVESTIGADA

3.1 INTRODUCCION

En este capítulo se realiza el estudio de cada una de las variables expresadas en el capítulo anterior; el objeto es determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes del último año de bachillerato de los planteles particulares urbanos del cantón Guayaquil, es decir si los estudiantes saben o no las materias de matemáticas y lenguaje. Para ello las técnicas que se aplican son estadística descriptiva y; pruebas de hipótesis en la que se verifica la distribución que poseen las variables cuantitativas. Dentro de la estadística descriptiva se detalla los estimadores de parámetros poblacionales de: la media, mediana, moda, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación, sesgo,

kurtosis, rango, y los cuartiles; a partir de dichos resultados se efectúa un comentario de la variable.

3.2 Análisis univariado de la matriz de datos en forma general

Las variables generales en las pruebas son:

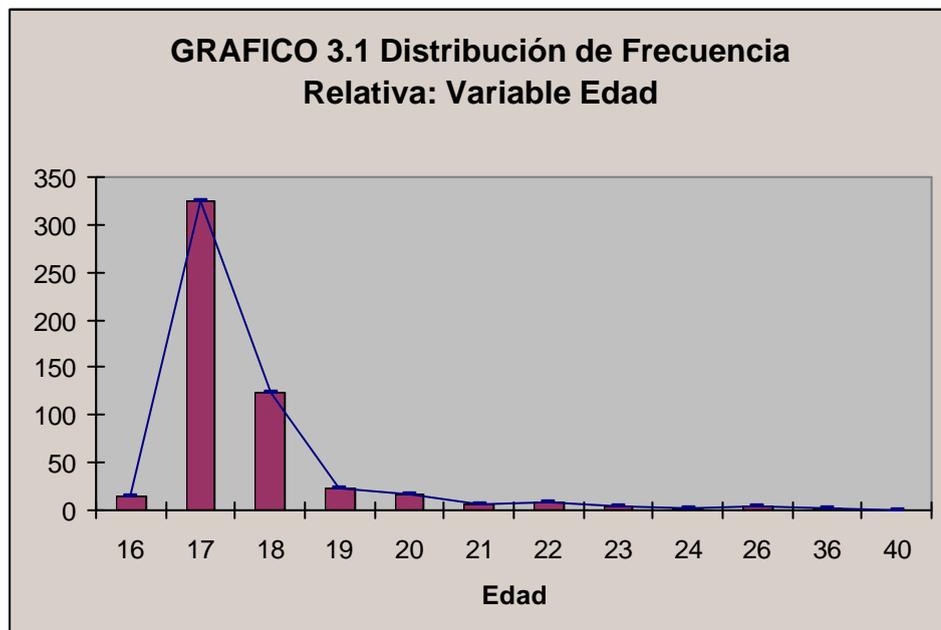
3.3.1 Variable Edad X_2

Los estudiantes que rindieron la prueba fueron un total de 894, pero se escogió aleatoriamente para la prueba de acuerdo al tamaño de muestra 532, en diferentes colegios, siendo el promedio de las edades de los estudiantes del último año de especialización de los colegios particulares urbanos de la ciudad de Guayaquil, de 17.83 años, la edad que más se repitió fue la de 17.06 años, esto indica que existe la mayor parte de los estudiantes que poseen dicha edad; la distribución es asimétrica positiva, quiere decir que los datos se encuentran concentrados hacia la izquierda debido a que el coeficiente de sesgo es positivo, esto es que existe la mayor cantidad de estudiantes con edades entre 16 a 20 años y por medio del coeficiente de kurtosis podemos concluir que es una distribución leptocúrtica. Observando el gráfico 3.1 muestra que las edades fluctúan entre los 16 y los 20 años de edad y que el coeficiente de kurtosis es de 50.07 lo cual indica que la distribución es relativamente elevada.

CUADRO 3.1
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE EDAD

\bar{X}	Moda	\bar{x}	Q_1	Q_3	S^2	S	CV	a_3	a_4
17.830	17.05	17.06	17.04	18.04	4.225	2.055	0.115	6.023	50.074

$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
16.06	40.08



Para verificar si la distribución de la edad es una variable aleatoria normal se aplica la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov planteando la siguiente hipótesis:

H_0 : La edad es una variable aleatoria normal con media $\mu = 17.83$ y

$$\text{varianza } S^2 = 4.255$$

Vs

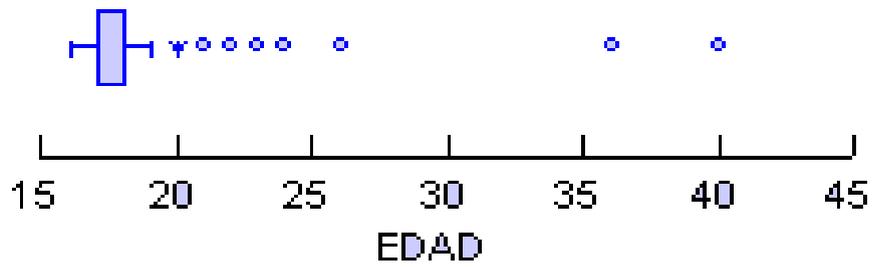
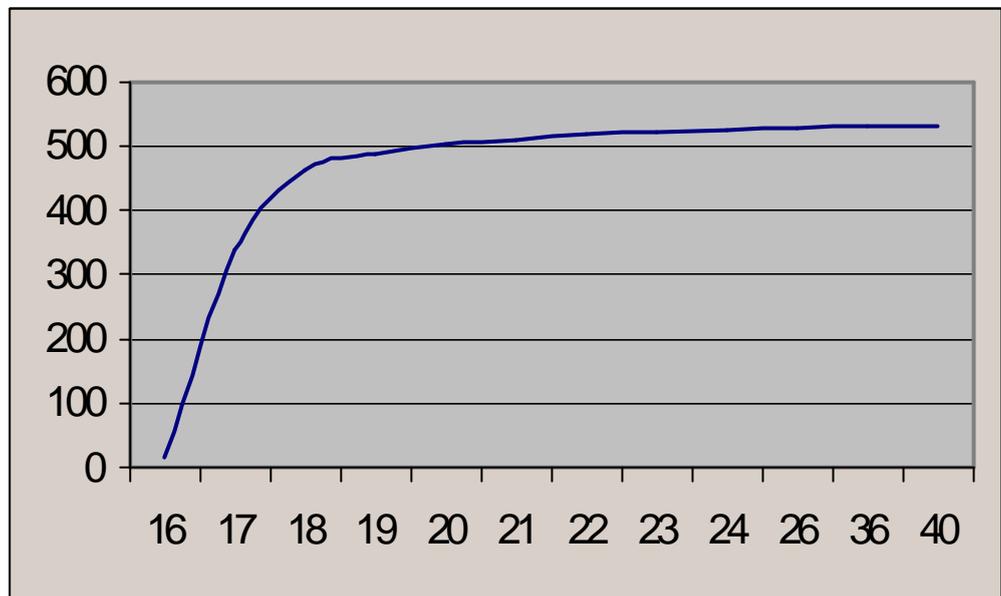
H_1 : La edad no es una variable aleatoria normal con $\mu = 17.83$ y

$$S^2 = 4.255$$

Num. de Casos	Max. Diferencia	Valor p
532	0.329	0.000

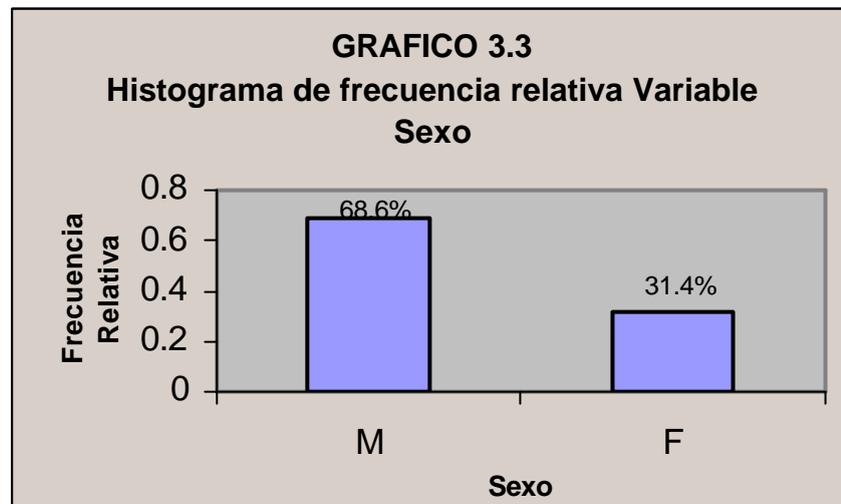
Verificando que el valor p es cero, se procede a rechazar la hipótesis nula que indicaba que la edad de los estudiantes de los colegios particulares de la ciudad de Guayaquil, es una variable aleatoria normal $N(17.58, 4.255)$, es decir que la distribución no es una variable aleatoria normal.

GRAFICO 3.2
Ojiva y Diagrama de Caja de la variable Edad



3.3.2 Variable Sexo X_3

De los 532 estudiantes que realizaron las pruebas, el 68.6%, es decir 365 son varones y 167 son mujeres, como se puede apreciar en el gráfico 3.3



La distribución de frecuencia de la variable Sexo es:

$$P(X = x_3) = \begin{cases} \binom{1}{x_3} (0.686)^{x_3} (0.314)^{1-x_3} & \text{si } x_3 = 0,1 \\ 0, & \text{resto - de } x_3 \end{cases}$$

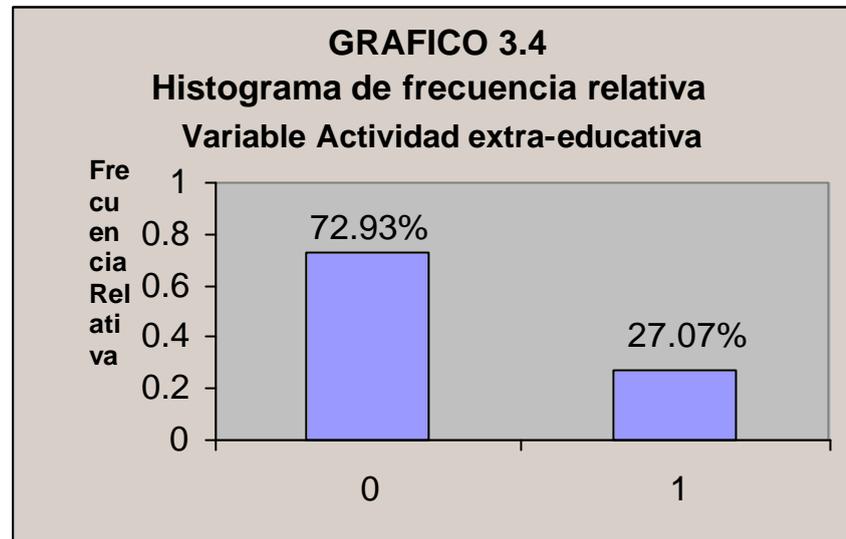
3.3.3 Variable Actividad Extra-Educativa X_4

La codificación empleada para esta variable es cero si no realiza actividad alguna y 1 si la realiza, de acuerdo a los datos mostrados en el Cuadro 3.2, podemos observar que el promedio es de 0.271, los datos que más se repiten tienen la codificación de cero, el coeficiente de asimetría es positivo lo que indica que en la distribución, los datos están concentrados hacia la izquierda; es decir, que la mayor parte de los estudiantes no realizan otra actividad y la distribución es platicúrtica, según el coeficiente de kurtosis. En el gráfico 3.2 podemos apreciar que más del 50% de estudiantes no realizan una actividad fuera del ámbito educativo.

CUADRO 3.2

PARAMETROS DE LA VARIABLE ACTIVIDAD EXTRA-EDUCATIVA

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4
0.271	0	0	0.198	0.445	1.64	1.035	-0.932



0: No realiza actividad alguna
1: Realiza actividad extra-educativa

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_4) = \begin{cases} \binom{1}{x_4} (0.729)^{x_4} (0.271)^{1-x_4}, & x_4 = 0, 1 \\ 0, & \text{resto } x_4 \end{cases}$$

Las variables de la prueba de matemáticas son:

3.3.4 Variable Notación Científica X_5

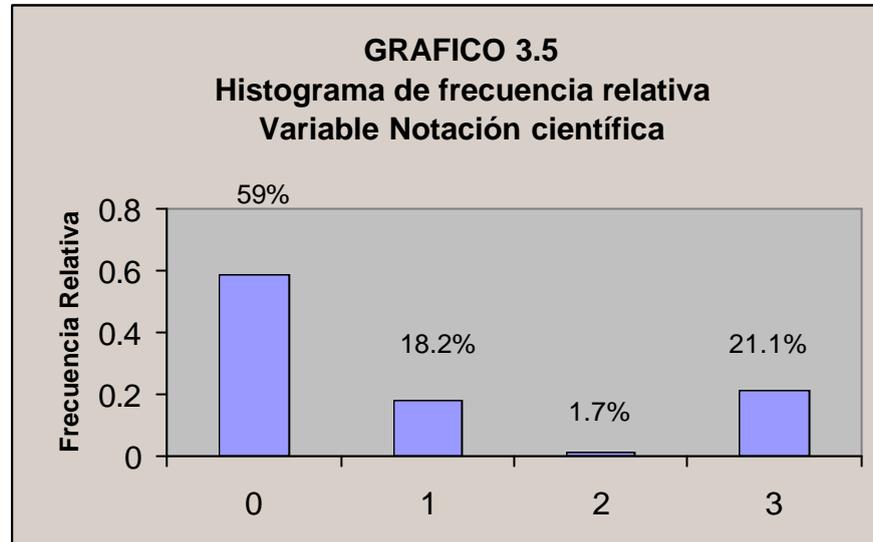
Con relación a la codificación que se utilizó para la variables, se puede indicar que el promedio de los datos es de 0.848, la moda es el número que más se repite en las distribución en este caso es 0, la distribución tiene asimetría positiva, y de acuerdo al gráfico 3.3 nos podemos dar cuenta que los datos se encuentran concentrados en mayor porcentaje hacia la izquierda, es decir que existe un alto grado de dificultad que tiene el estudiante para resolver el problema, además la distribución es platicúrtica. El 21.05% de los estudiantes saben notación científica, el 18.5% plantean el problema pero no pueden desarrollarlo y el resto que es más del 50% no plantea el problema.

CUADRO 3.3

ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES

VARIABLE NOT_CIENT

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.848	0	0	1.429	1.195	1.410	1.040	-0.609	0	3



0: No contesta la pregunta

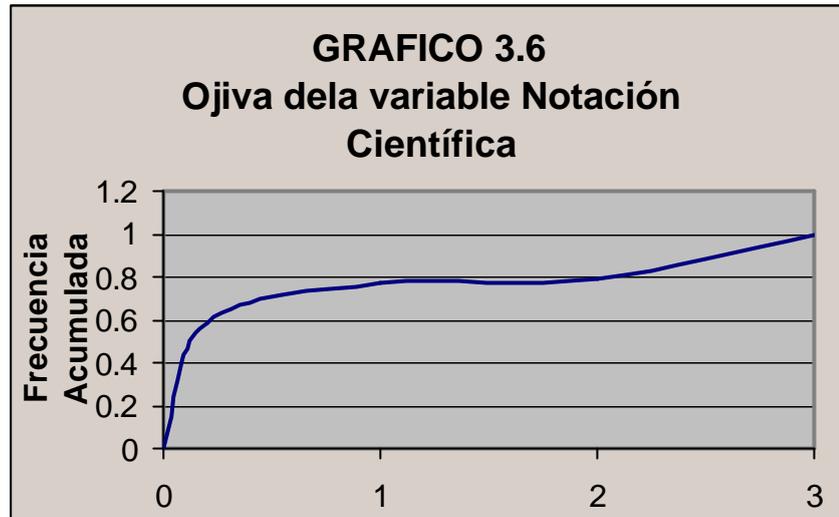
1: Plantea correctamente

2: No plantea pero resuelve correctamente

3: Plantea correctamente y resuelve

La distribución de frecuencia es:

$$P(X = x_5) = \begin{cases} 0.59 & \text{si } x_5 = 0 \\ 0.182 & \text{si } x_5 = 1 \\ 0.017 & \text{si } x_5 = 2 \\ 0.211 & \text{si } x_5 = 3 \\ 0 & \text{resto } x_5 \end{cases}$$

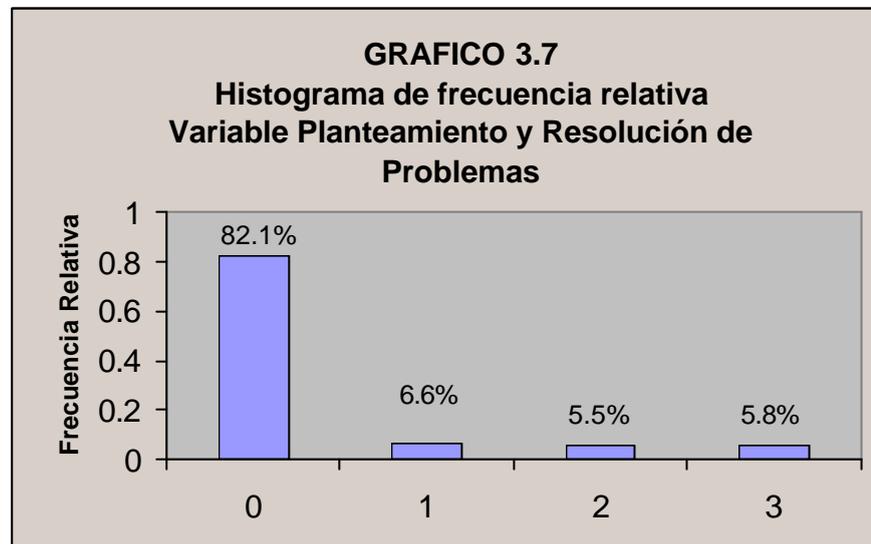


3.3.5 Variable Planteamiento y resolución de problemas.- X_6

Se puede indicar en la variable que el promedio de los datos es de 35%, el coeficiente de sesgo muestra que existe un alto grado de dificultad para contestar la pregunta correctamente, es decir que de cada 10 estudiantes que realizaron la prueba 8 no respondieron; la distribución tiene asimetría positiva, y de acuerdo al gráfico 3.7 observamos que los datos se encuentran concentrados en mayor porcentaje hacia la izquierda, además por medio del coeficiente de kurtosis podemos concluir que es una distribución leptocúrtica.

CUADRO 3.4
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES
VARIABLE PLANTEAMIENTO Y RESOLUCION DE PROBLEMAS

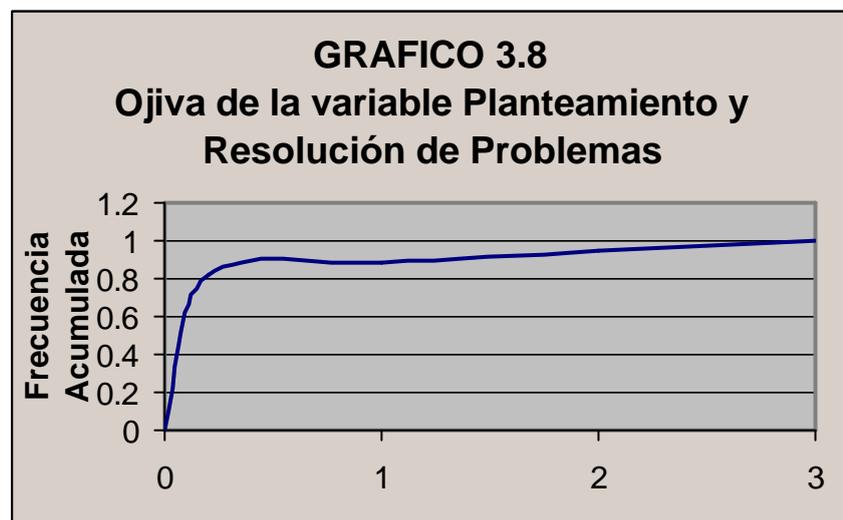
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.350	0	0	0.687	0.829	2.371	2.317	4.069	0	3



- 0: No contesta la pregunta
- 1: Plantea correctamente
- 2: No plantea pero resuelve correctamente
- 3: Plantea correctamente y resuelve

La distribución de frecuencia es:

$$P(X = x_6) = \begin{cases} 0.821 & \text{si } x_6 = 0 \\ 0.066 & \text{si } x_6 = 1 \\ 0.058 & \text{si } x_6 = 2 \\ 0.055 & \text{si } x_6 = 3 \\ 0 & \text{resto } x_6 \end{cases}$$



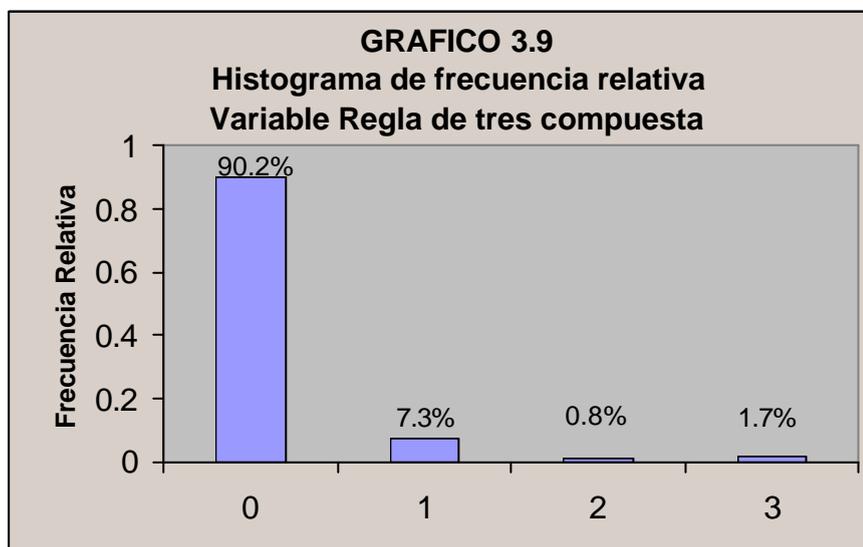
3.3.5 Variable Regla de tres compuesta.- X_7

El valor que se presenta con mayor frecuencia es 0, la probabilidad de que el estudiante no realiza correctamente la operación, ni plantea es de 90.2% , el 1.7% de estudiantes plantea y resuelve correctamente el problema; en esta variable el coeficiente de sesgo es alto en comparación a las demás variables, es decir que es la pregunta donde el estudiante a tenido un alto grado de dificultad al responder

correctamente, por ese motivo la distribución es asimétrica positiva, e indica que la mayor parte de datos están concentrados a la izquierda, y de acuerdo al coeficiente de kurtosis la distribución es leptocúrtica.

CUADRO 3.5
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES
VARIABLE REGLA DE TRES COMPUESTA

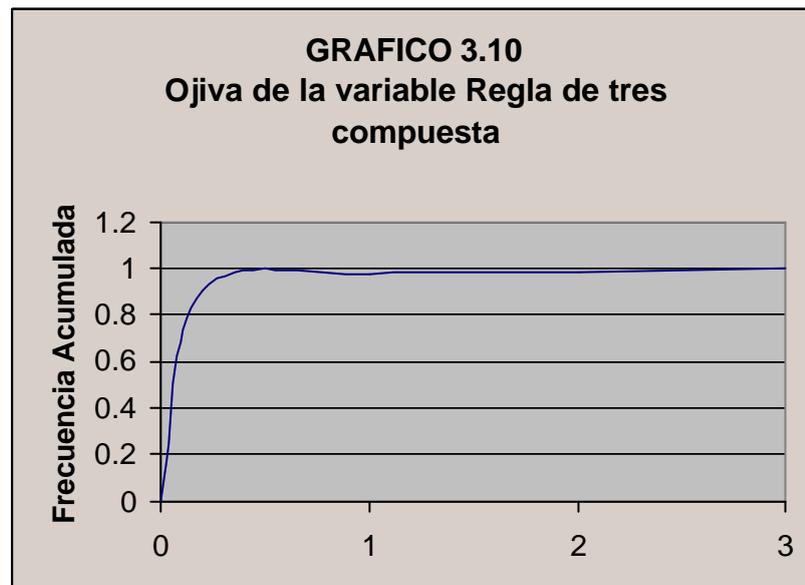
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.139	0	0	0.237	0.487	3.498	4.269	19.83	0	3



- 0: No responde la pregunta
 1: Plantea el problema
 2: No plantea el problema pero lo resuelve
 3: Plantea el problema y lo resuelve correctamente

La distribución de frecuencia

$$P(X = x_7) = \begin{cases} 0.902 & \text{si } x_7 = 0 \\ 0.073 & \text{si } x_7 = 1 \\ 0.008 & \text{si } x_7 = 2 \\ 0.017 & \text{si } x_7 = 3 \\ 0 & \text{resto } x_7 \end{cases}$$



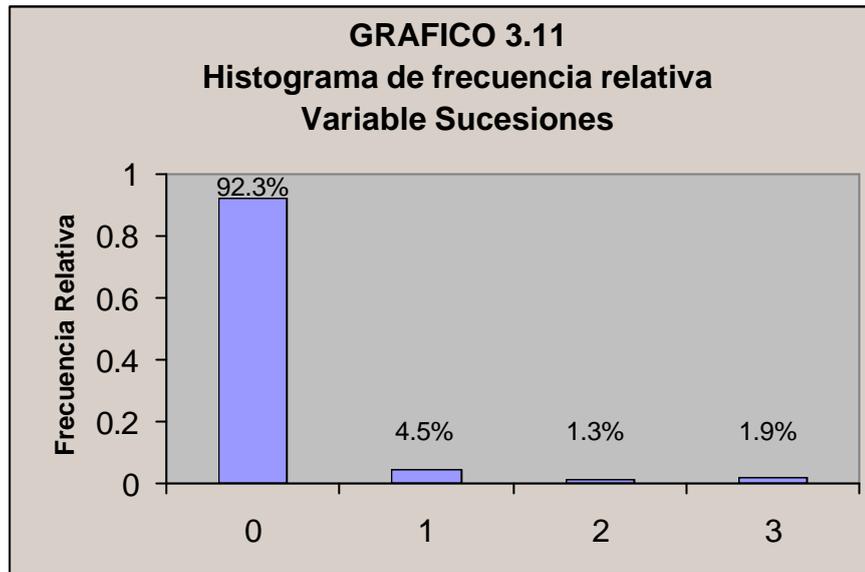
3.3.6 Variable Sucesiones.- X_8

El promedio de la variable según la codificación es de 12.8%, con una desviación estándar de 0.501, esta pregunta es la que posee el mayor coeficiente de sesgo positivo, es decir que la mayor parte de los datos se encuentran mayormente aglomerados hacia la izquierda con un valor de 0, y dos de cada cien estudiantes responden correctamente la pregunta mostrando la dificultad que posee; de acuerdo al coeficiente de kurtosis la distribución es leptocúrtica. El porcentaje de estudiantes que no respondieron correctamente la pregunta es de 92.3%, y los que saben plantear y resolver la sucesión es el 1.9%.

CUADRO 3.6

**ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE SUCESIONES**

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.128	0	0	0.251	0.501	3.920	4.475	20.57	0	3



- 0: No contesta la pregunta
 1: Plantea correctamente
 2: No plantea pero resuelve correctamente
 3: Plantea correctamente y resuelve

La Distribución de frecuencia

$$P(X = x_8) = \begin{cases} 0.923 & \text{si } x_8 = 0 \\ 0.045 & \text{si } x_8 = 1 \\ 0.013 & \text{si } x_8 = 2 \\ 0.019 & \text{si } x_8 = 3 \\ 0 & \text{resto } x_8 \end{cases}$$

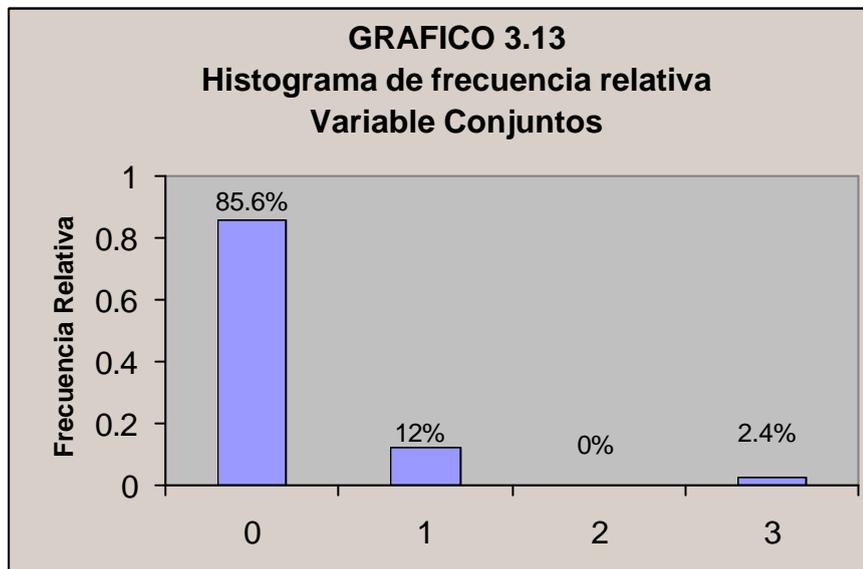


3.3.7 Variable Conjuntos X_9

En la variable el promedio de los datos es de 19.4%, la probabilidad de que los estudiantes hayan respondido correctamente la pregunta es del 2.4%, cabe indicar que la mayor parte de ellos no saben resolver conjuntos. La distribución posee una asimetría positiva, es decir que los datos se agrupan mayormente en el valor de 0 como se muestra en el Gráfico 3.13, además la distribución es leptocúrtica .

CUADRO 3.7
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE CONJUNTOS

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.194	0	0	0.303	0.551	2.845	3.594	14.25	0	3



- 0: No responde la pregunta
1: Plantea la pregunta
2: No plantea el problema pero lo resuelve
3: Plantea y resuelve la pregunta

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_9) = \begin{cases} 0.856 & \text{si } x_9 = 0 \\ 0.12 & \text{si } x_9 = 1 \\ 0 & \text{si } x_9 = 2 \\ 0.024 & \text{si } x_9 = 3 \\ 0 & \text{resto } x_9 \end{cases}$$



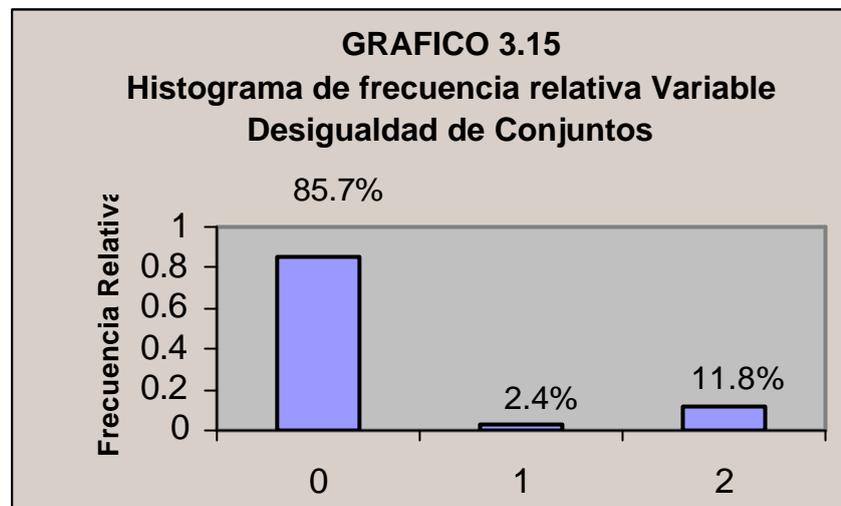
3.3.8 Variable Desigualdad de Conjuntos.- X_{10}

Según la codificación, el promedio de la variable es de 26.1%, donde el porcentaje de alumnos que saben resolver desigualdad de conjuntos es de 11.8%, y el porcentaje de quienes no responden la pregunta es de 85.7%, es decir que de cada cien estudiantes doce

responden correctamente la pregunta ,con una desviación estándar de 0.656, y los datos de la distribución al igual que las variables anteriores están concentrados en mayor cantidad a la izquierda, además según el gráfico 3.15 observamos que existe una cantidad mínima de estudiantes que identifican la desigualdad pero no responden correctamente; y dicha distribución tiene la forma platicúrtica.

CUADRO 3.8
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE DESIGUALDAD DE CONJUNTOS

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.261	0	0	0.431	0.656	2.513	2.196	2.957	0	2



- 0: No responden la pregunta
 1: Sabe trabajar con desigualdades
 2: Sabe trabajar con desigualdades y determina el conjunto solución.

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{10}) = \begin{cases} 0.857 & \text{si } x_{10} = 0 \\ 0.024 & \text{si } x_{10} = 1 \\ 0.118 & \text{si } x_{10} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{10} \end{cases}$$

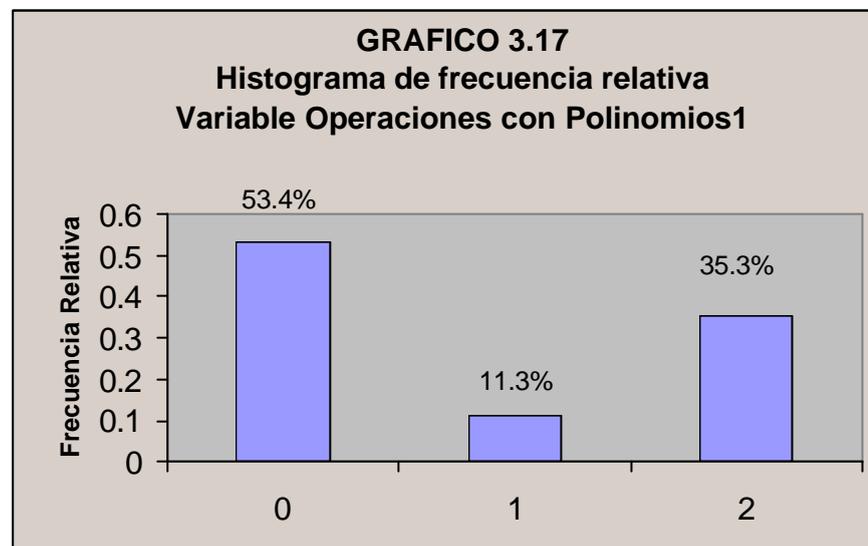


3.3.9 Variable Operaciones con polinomios 1 .- X_{11}

El 35.3% de los estudiantes pueden realizar el problema, mientras que el 53.4% no saben realizar operaciones con polinomios, el promedio de la variable es de 82%, la distribución tiene asimetría positiva, es decir que los datos se aglomeran en gran proporción hacia la izquierda con un valor de 0, y de acuerdo con el coeficiente de kurtosis, se tiene una distribución platicúrtica.

CUADRO 3.9
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE OPERACIONES CON POLINOMIOS 1

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.820	0	0	0.856	0.925	1.128	0.366	-1.736	0	2



- 0: No realiza problema alguno
 1: Realiza algunas operaciones correctamente
 2: Resuelve correctamente la operación

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{11}) = \begin{cases} 0.534 & \text{si } x_{11} = 0 \\ 0.113 & \text{si } x_{11} = 1 \\ 0.353 & \text{si } x_{11} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{11} \end{cases}$$

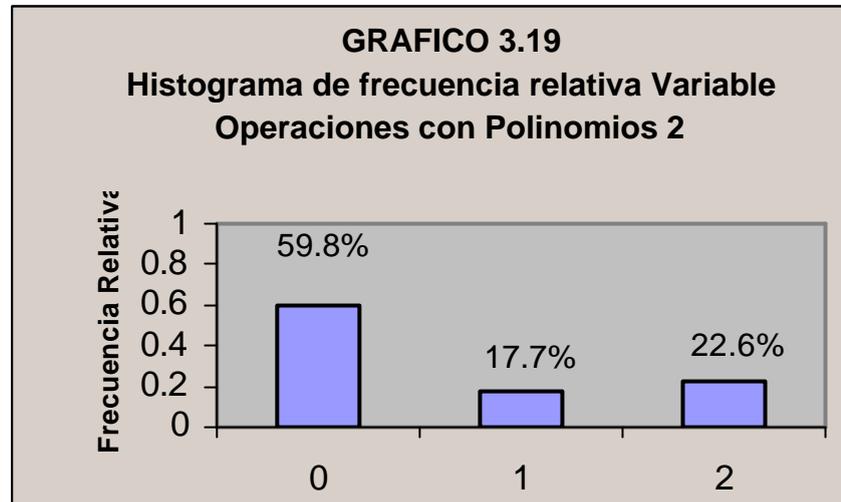


3.3.10 Variable Operaciones con Polinomios 2.- X_{12}

El promedio de la distribución es 62.8%, la distribución que se muestra en el gráfico 3.19 es asimétrica positiva, y de forma platicúrtica. Se puede indicar que el 21.2% de los estudiantes contestaron correctamente la pregunta, mientras que el 20.7% realizó algunas operaciones bien, y el resto no planteó el problema.

CUADRO 3.10
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE OPERACIONES CON POLINOMIOS 2

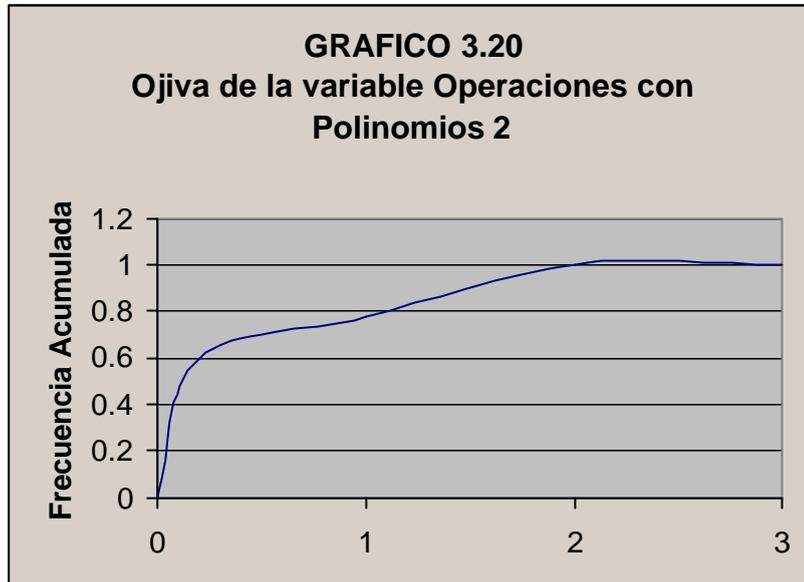
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.628	0	0	0.686	0.828	1.318	0.786	-1.088	0	2



- 0: No realiza problema alguno
 1: Realiza algunas operaciones correctamente
 2: Resuelve correctamente la operación

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{12}) = \begin{cases} 0.598 & \text{si } x_{12} = 0 \\ 0.177 & \text{si } x_{12} = 1 \\ 0.226 & \text{si } x_{12} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{12} \end{cases}$$

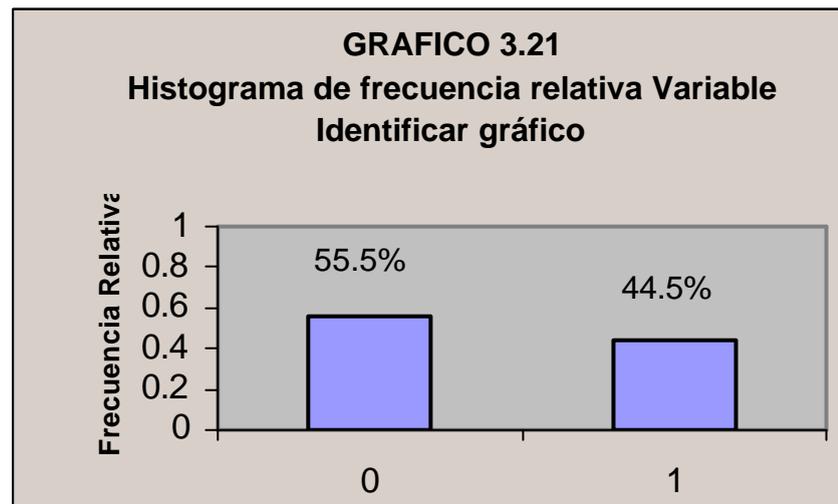


3.3.11 Variable Identificar gráfico.- X_{13}

Para identificar el gráfico se verifica de tres alternativas para seleccionar la respuesta correcta, para lo cual el 55.5% sabe identificarlo correctamente, es la primera variable de la prueba de matemáticas con un coeficiente de sesgo negativo e indica que más del 50% de estudiantes responde correctamente la pregunta, para ello como se muestra en el Cuadro 3.11 y en el Gráfico 3.21, la distribución es asimétrica negativa, lo que se a querido obtener en todas las variables para que la mayor cantidad de datos se encuentren aglomerados a la derecha donde está la respuesta correcta, y el coeficiente de kurtosis indica que la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.11
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE IDENTIFICAR GRAFICO

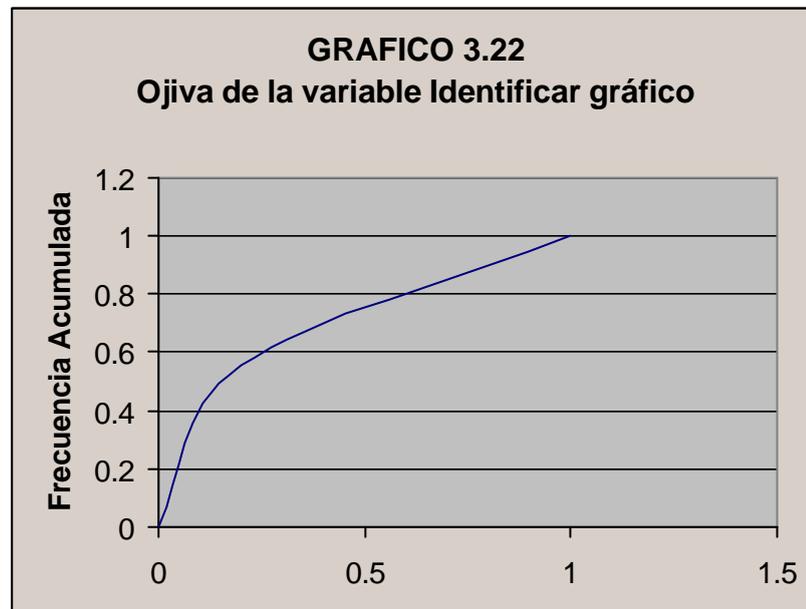
\bar{X}	Moda	\tilde{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.555	1	1	0.247	0.497	0.895	-0.220	-1.959	0	1



0: No reconoce que el gráfico es una función
 1: Identifica correctamente el gráfico

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{13}) = \begin{cases} \binom{1}{x_{13}} 0.555^{x_{13}} \cdot 0.445^{1-x_{13}}, & x_{13} = 0, 1 \\ 0, & \text{resto } x_{13} \end{cases}$$



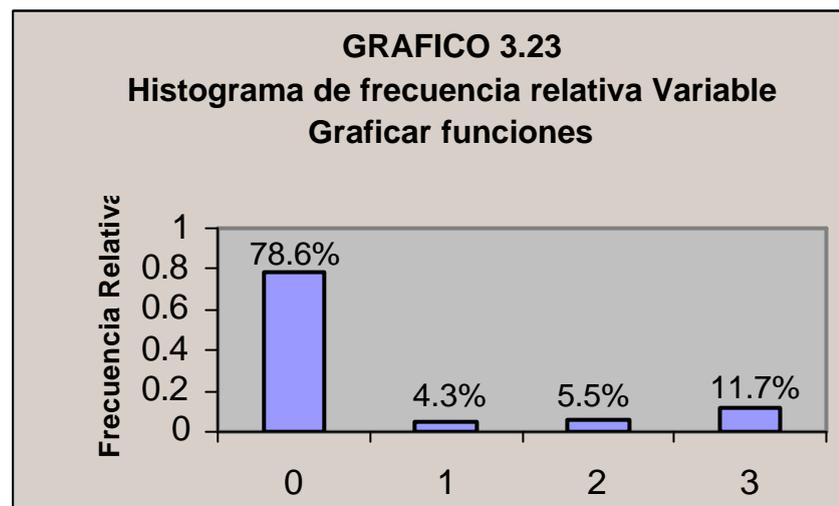
3.3.12 Variable Graficar funciones.- X_{14}

Para graficar la función es una codificación diferente a las anteriores, lo cual se puede observar en el cuadro 3.12 que la mayor parte de los estudiantes no saben graficar funciones tanto cuadráticas como lineales con un porcentaje de 78.6%, por ese motivo la distribución posee asimetría positiva donde los datos se aglomeran al lado izquierdo, los estudiantes que grafican correctamente ambas funciones son el 11.7% y el resto sabe graficar una de las dos funciones pero no ambas. La distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.12

**ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE GRAFAFICAR FUNCIONES**

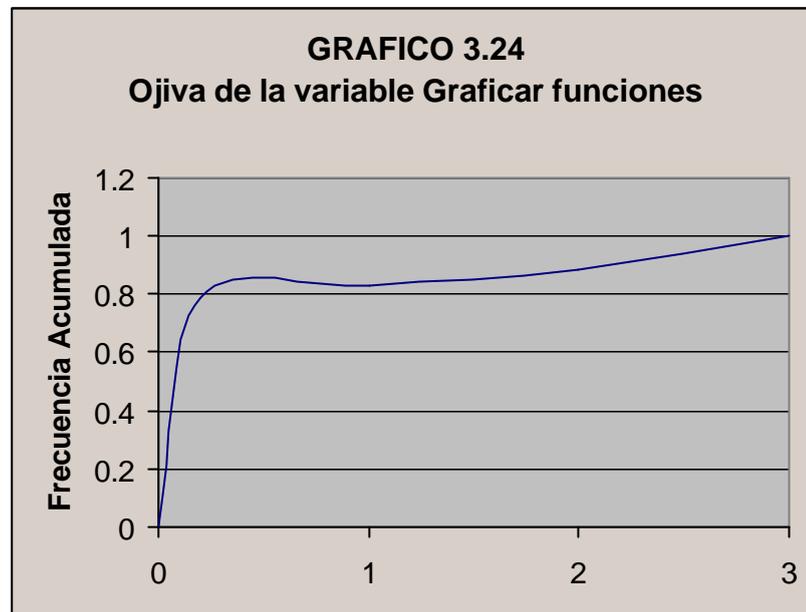
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.502	0	0	1.060	1.030	2.051	1.756	1.369	0	3



- 0: No grafica función alguna
 1: Gráfica la función lineal
 2: Grafica la función cuadrática
 3: Grafica las dos funciones

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{14}) = \begin{cases} 0.786 & \text{si } x_{14} = 0 \\ 0.043 & \text{si } x_{14} = 1 \\ 0.055 & \text{si } x_{14} = 2 \\ 0.117 & \text{si } x_{14} = 3 \\ 0 & \text{resto } x_{14} \end{cases}$$

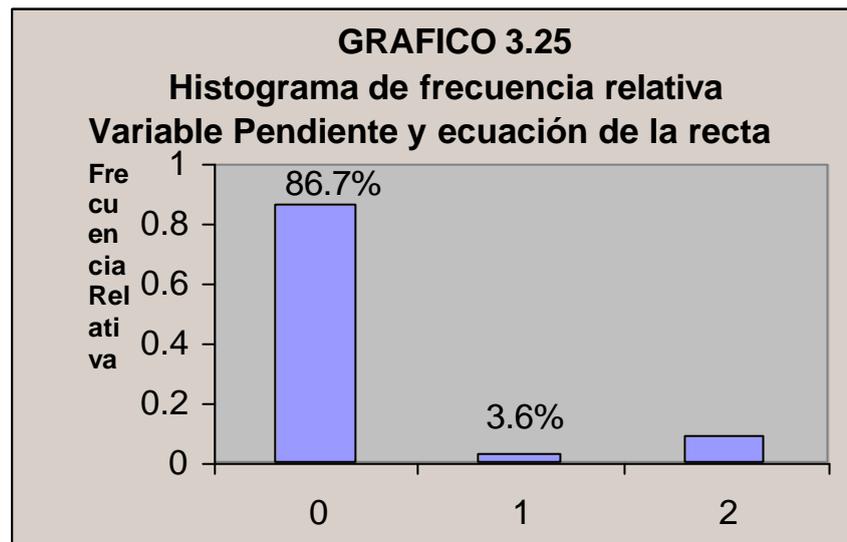


3.3.13 Variable Pendiente y ecuación de la recta X_{15}

De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 23.1%, la distribución tiene asimetría positiva, por tener un coeficiente de sesgo positivo, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la izquierda y la pregunta representa un alto grado de dificultad para ser contestada; el coeficiente de kurtosis indica que la distribución es leptocúrtica; la probabilidad de contestar correctamente la pregunta de 0.098, por ese motivo el coeficiente asimétrico es positivo; y la mayor parte de los estudiantes 0.867 no contesta la pregunta.

CUADRO 3.13
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE PENDIENTE Y ECUACION DE LA RECTA

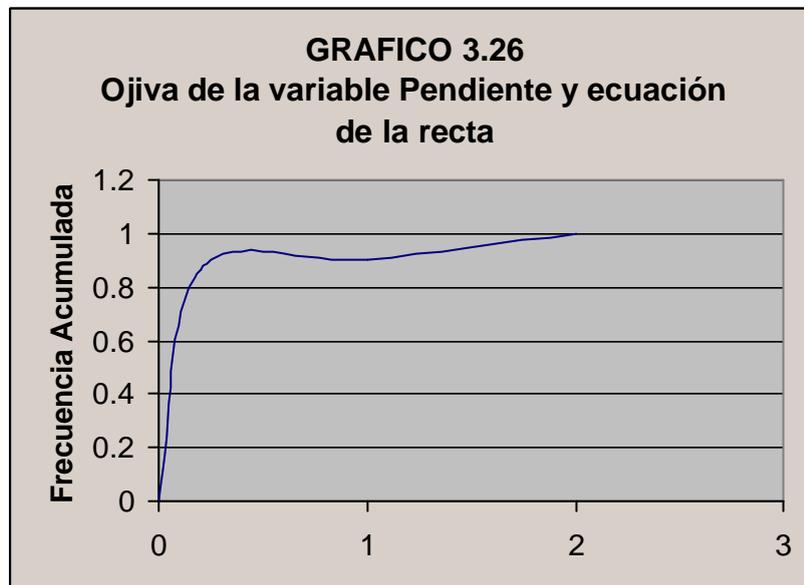
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.231	0	0	0.374	0.612	2.649	2.403	4.024	0	2



- 0: No contesta la pregunta
 1: Halla el valor correcto de la pendiente
 2: Halla el valor de la ecuación de la recta

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{15}) = \begin{cases} 0.867 & \text{si } x_{15} = 0 \\ 0.036 & \text{si } x_{15} = 1 \\ 0.098 & \text{si } x_{15} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{15} \end{cases}$$

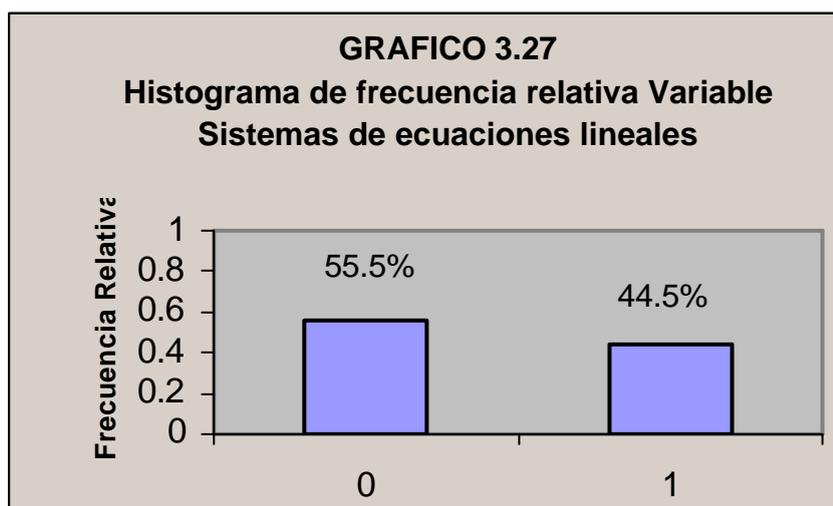


3.3.14 Variable Sistemas de ecuaciones lineales.- X_{16}

EL 22.6% de los estudiantes resuelven el problema, mientras que el resto lo no lo hace, el promedio de la distribución es 0.2256, la distribución tiene asimetría positiva, lo que indica que gran cantidad de datos se encuentran agrupados hacia la izquierda, con un coeficiente de kurtosis que indica que tiene la forma platicúrtica.

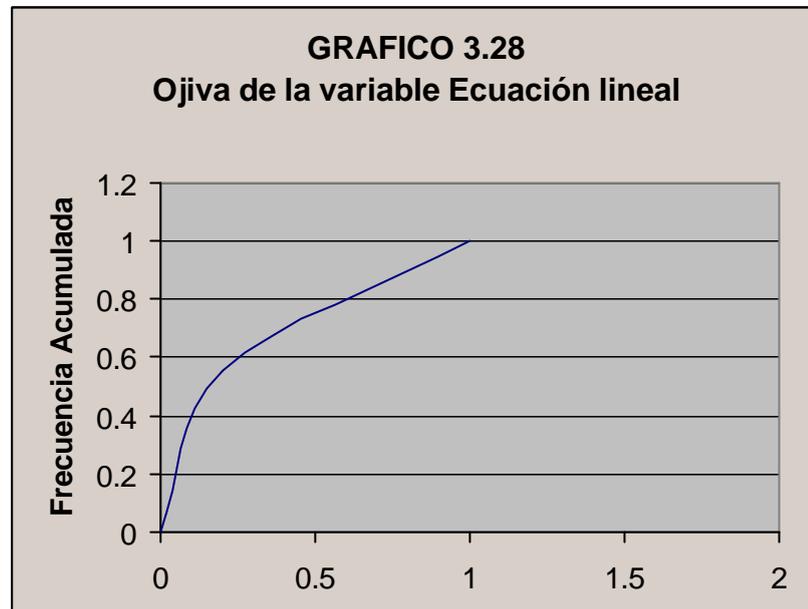
CUADRO 3.14
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.2256	0	0	0.175	0.418	1.852	1.317	-0.267	0	1



0: No contesta la pregunta

1: Resuelve correctamente la ecuación lineal



Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{16}) = \begin{cases} \binom{1}{x_{16}} 0.445^{x_{16}} \cdot 0.555^{1-x_{16}}, & x_{16} = 0,1 \\ 0 & \text{resto } x_{16} \end{cases}$$

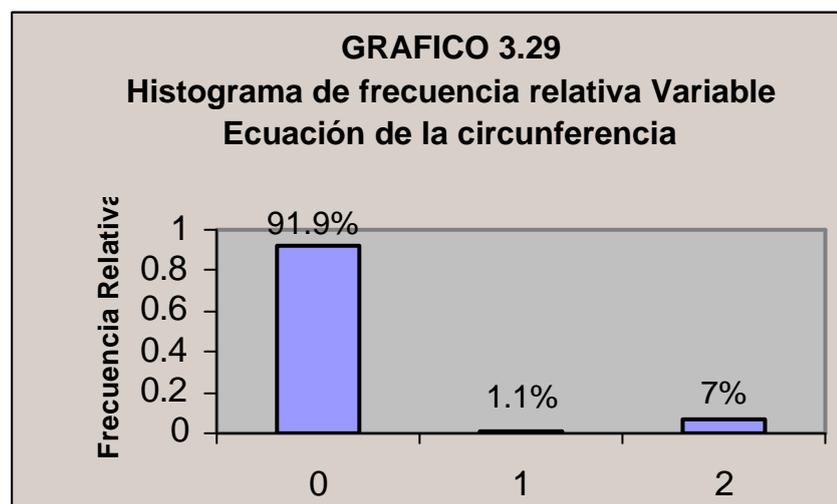
3.3.15 Variable Ecuación de la circunferencia.- X_{17}

El promedio de la variable es de 15%, la moda para esta variable es de 0, la probabilidad de estudiantes que resolvieron correctamente la ecuación de la circunferencia es de 0.07, lo que indica que de cada

100 estudiantes 7 responden correctamente la pregunta, por ese motivo el coeficiente de sesgo indica que existe un alto grado de dificultad para ser contestada de manera correcta la pregunta, y la distribución es asimétrica positiva y leptocúrtica.

CUADRO 3.15
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE ECUACION DE LA CIRCUNFERENCIA

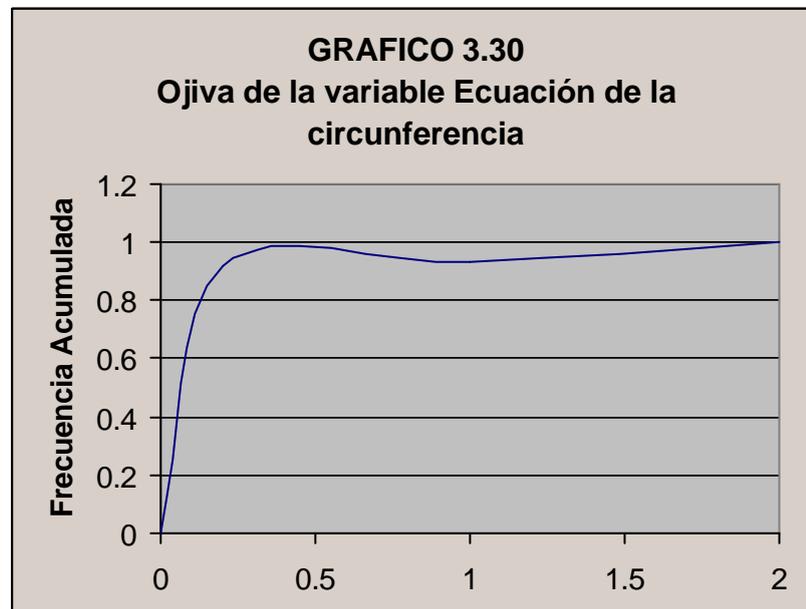
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.150	0	0	0.267	0.517	3.446	3.229	8.611	0	2



- 0: No resuelve el problema
1: Calcula el valor del radio correctamente
2: Resuelve la ecuación correctamente

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{17}) = \begin{cases} 0.919 & \text{si } x_{17} = 0 \\ 0.011 & \text{si } x_{17} = 1 \\ 0.07 & \text{si } x_{17} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{17} \end{cases}$$



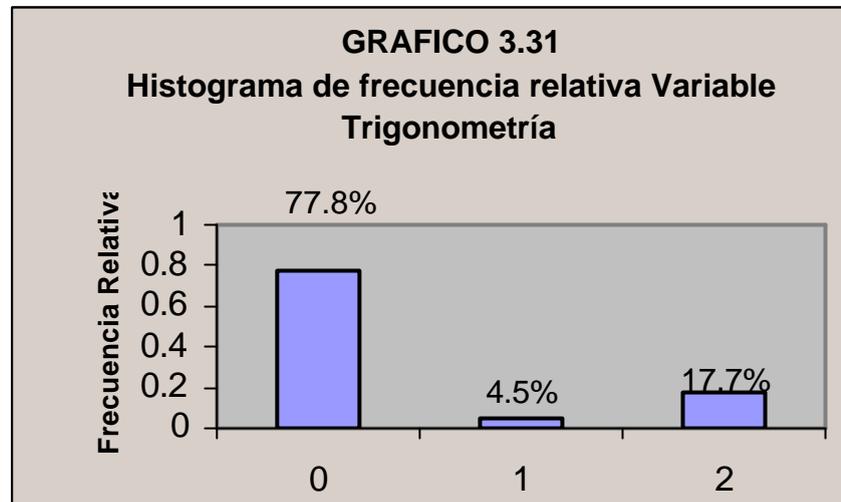
3.3.16 Variable Trigonometría.- X_{18}

El promedio de los datos en la variable es de 39.8%, la distribución es asimétrica positiva, indica que los estudiantes no responden la pregunta porque posee un alto grado de dificultad, y la distribución es platicúrtica, con una proporción de 17.7% de los estudiantes que respondieron correctamente la pregunta y 77.8% que no respondieron. Son pocos los estudiantes que solo pueden calcular la hipotenusa y no completan el ejercicio.

CUADRO 3.16

**ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE TRIGONOMETRIA**

\bar{X}	Moda	\tilde{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.398	0	0	0.594	0.771	1.937	1.507	0.392	0	2



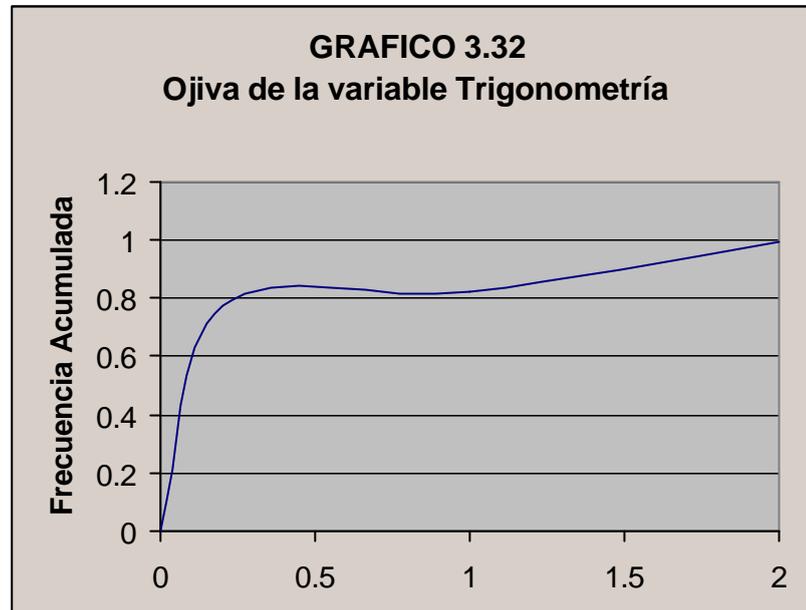
0: No contesta la pregunta

1: Calcula correctamente el valor de la hipotenusa

2: Calcula correctamente el valor del Sen a

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{18}) = \begin{cases} 0.778 & \text{si } x_{18} = 0 \\ 0.045 & \text{si } x_{18} = 1 \\ 0.177 & \text{si } x_{18} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{18} \end{cases}$$

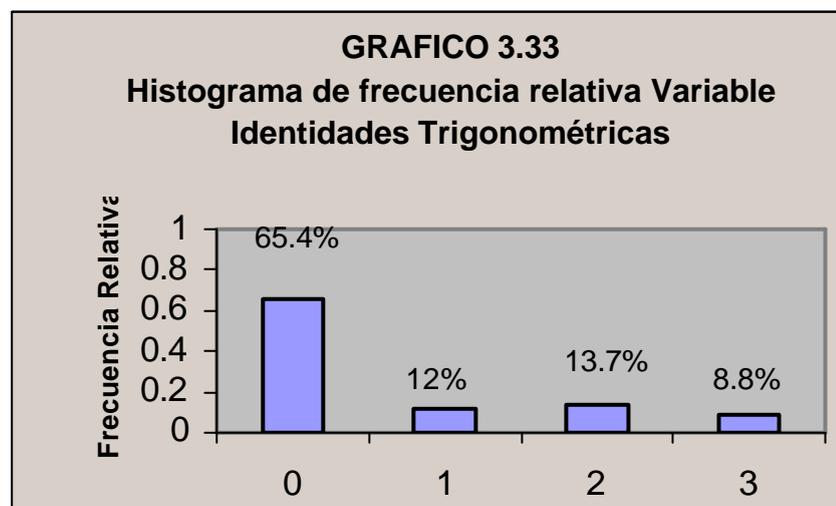


3.3.17 Variable Identidades Trigonómicas.- X_{19}

Los datos mostrados en el Cuadro 3.17, indican que el promedio es de 0.66, los valores que más se repiten tienen la codificación de cero, la varianza es alta, el coeficiente de sesgo es positivo lo que indica que en la distribución los datos están concentrados hacia la izquierda, existe un alto grado de dificultad en responder correctamente la pregunta; y la distribución es platicúrtica, según el coeficiente de kurtosis, en el gráfico 3.33 podemos apreciar que más del 50% de estudiantes no resuelven el problema. El 12% de los estudiantes resuelven uno de los tres literales y el 8.8% resuelve el tema correctamente.

CUADRO 3.17
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE IDENTIDADES TRIGONOMETRICAS

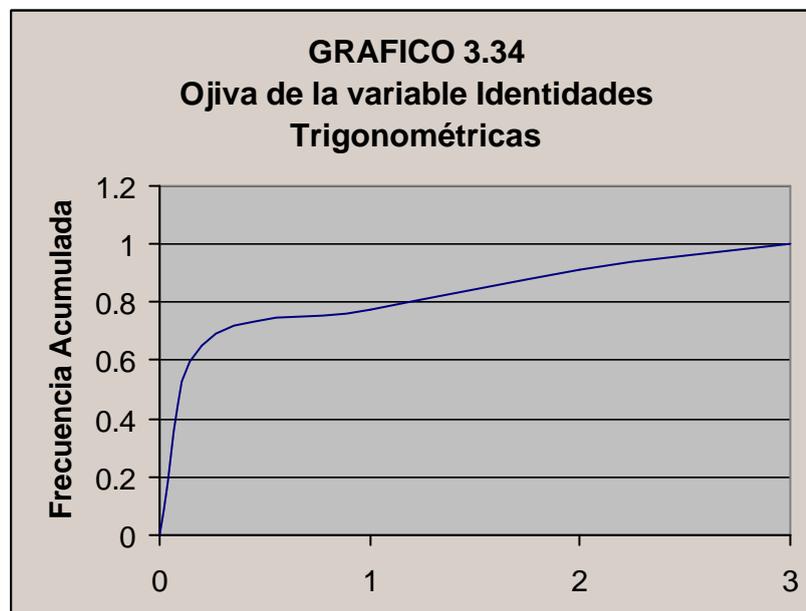
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.660	0	0	1.031	1.015	1.537	1.229	0.051	0	3



- 0: No contesta literal alguno
- 1: Contesta un literal
- 2: Contesta dos literales
- 3: Contesta tres literales

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{19}) = \begin{cases} 0.654 & \text{si } x_{19} = 0 \\ 0.12 & \text{si } x_{19} = 1 \\ 0.137 & \text{si } x_{19} = 2 \\ 0.088 & \text{si } x_{19} = 3 \\ 0 & \text{resto } x_{19} \end{cases}$$

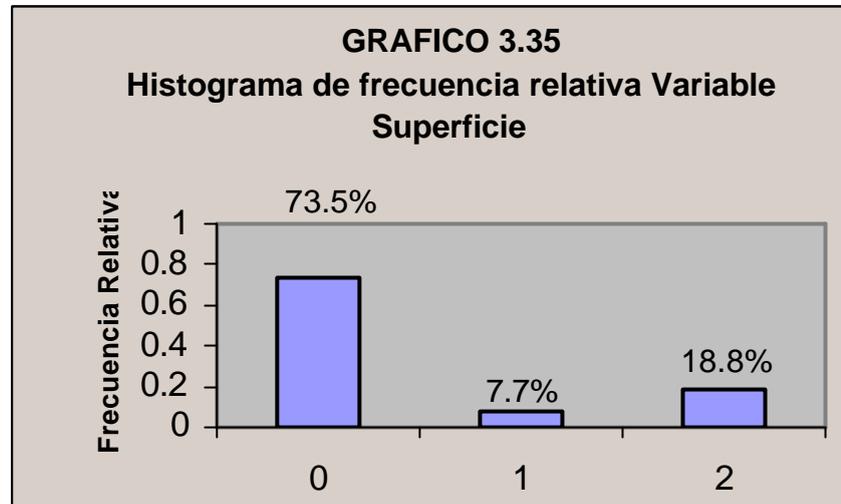


3.3.18 Variable Superficie X_{20}

Según la codificación, el promedio de la variable es de 45.3%, donde el porcentaje de alumnos que resuelven correctamente la pregunta es de 18.8%, y el porcentaje de quienes no saben la pregunta es de 73.5%, con una desviación estándar de 0.791, y los datos de la distribución al igual que las variables anteriores están concentrados en mayor cantidad a la izquierda, y la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.18
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE SUPERFICIE

\bar{X}	Moda	\tilde{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.453	0	0	0.625	0.791	1.746	1.303	-0.125	0	2



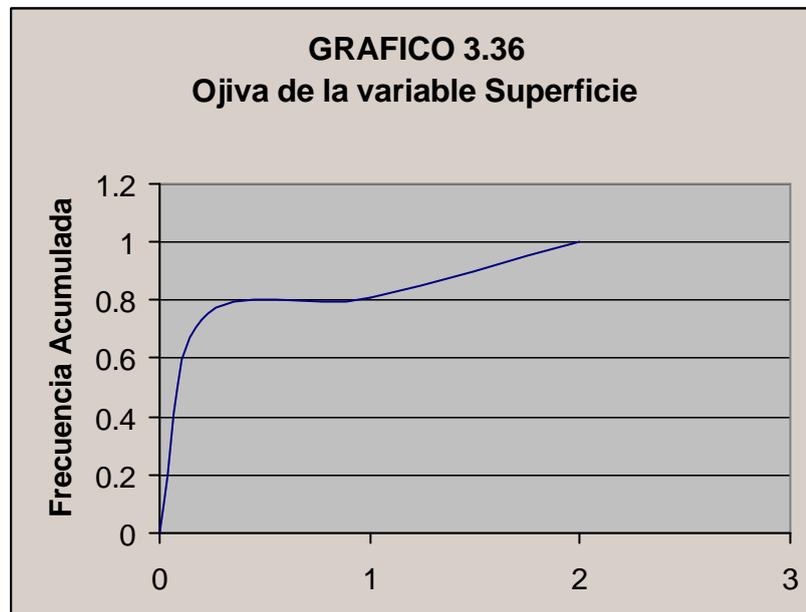
0: No grafica ni resuelve el problema

1: Grafica el trapecio

2: Grafica y resuelve correctamente el problema

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{20}) = \begin{cases} 0.735 & \text{si } x_{20} = 0 \\ 0.077 & \text{si } x_{20} = 1 \\ 0.188 & \text{si } x_{20} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{20} \end{cases}$$

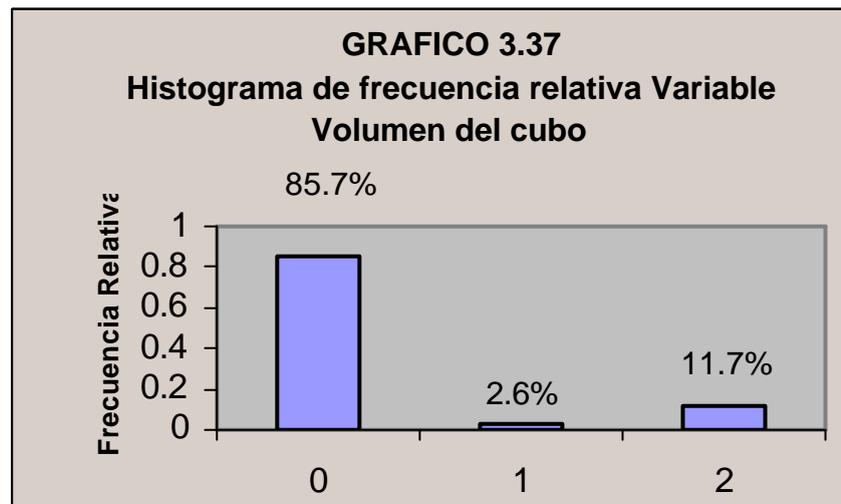


3.3.19 Variable Volumen del cubo.- X_{21}

A través de esta variable queremos conocer si el estudiante es capaz de calcular correctamente el valor de la arista de un cubo, además de hallar el volumen del mismo, para ello el valor promedio es de 22.9%, de los cuales el 10.4% lo resuelve y el 87% de los estudiantes no lo hacen. El coeficiente de sesgo es positivo e indica que existe un alto grado de dificultad en responder la pregunta. La distribución es asimétrica positiva y leptocúrtica.

CUADRO 3.19
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE VOLUMEN DEL CUBO

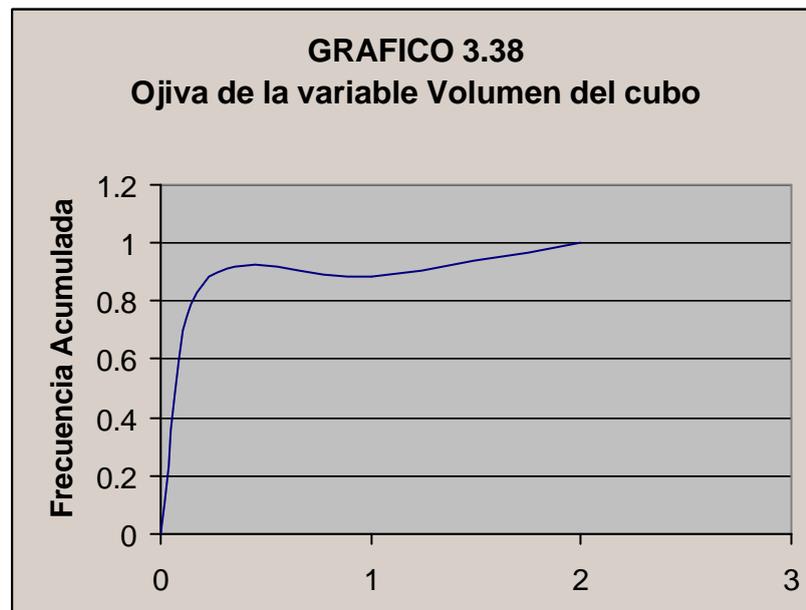
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.259	0	0	0.426	0.653	2.521	2.207	3.022	0	2



- 0: No resuelve el problema
1: Identifica la arista de un cubo
2: Identifica la arista de un cubo y resuelve correctamente el problema

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{21}) = \begin{cases} 0.857 & \text{si } x_{21} = 0 \\ 0.026 & \text{si } x_{21} = 1 \\ 0.117 & \text{si } x_{21} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{21} \end{cases}$$



3.3.20 Variable Media Aritmética.- X_{22}

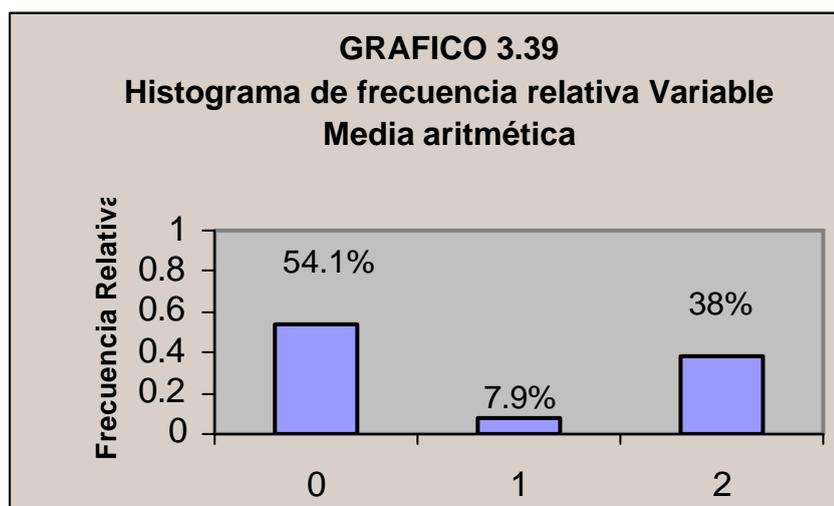
De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 83.8%, la distribución tiene asimetría positiva, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la

izquierda, a pesar de ello los estudiantes consideran que no existe gran dificultad al resolver el ejercicio, ya que el 38% de ellos respondió correctamente; el coeficiente de kurtosis indica que la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.20

**ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES
DE LA VARIABLE MEDIA ARITMETICA**

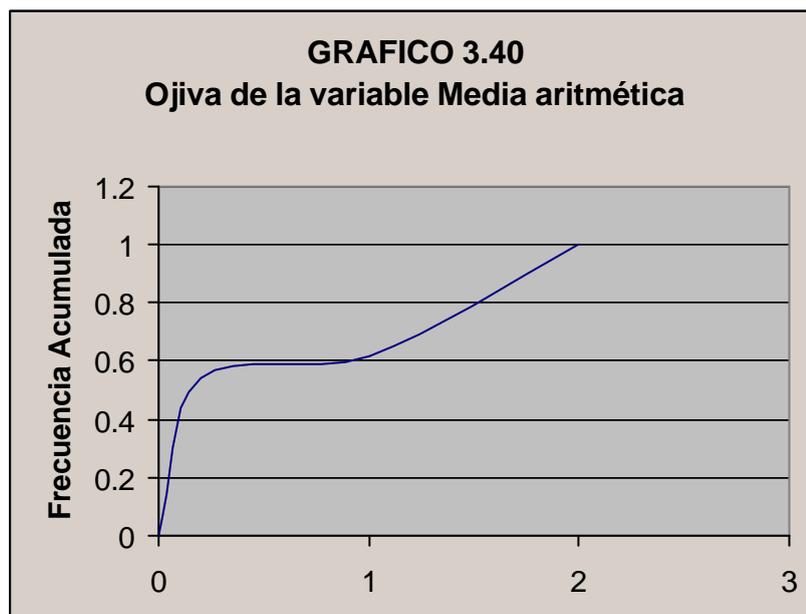
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.838	0	0	0.897	0.947	1.13	0.328	-1.808	0	2



- 0: No conoce la media aritmética
 1: Conoce lo que es media aritmética
 2: Conoce y resuelve la media aritmética

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{22}) = \begin{cases} 0.541 & \text{si } x_{22} = 0 \\ 0.079 & \text{si } x_{22} = 1 \\ 0.38 & \text{si } x_{22} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{22} \end{cases}$$

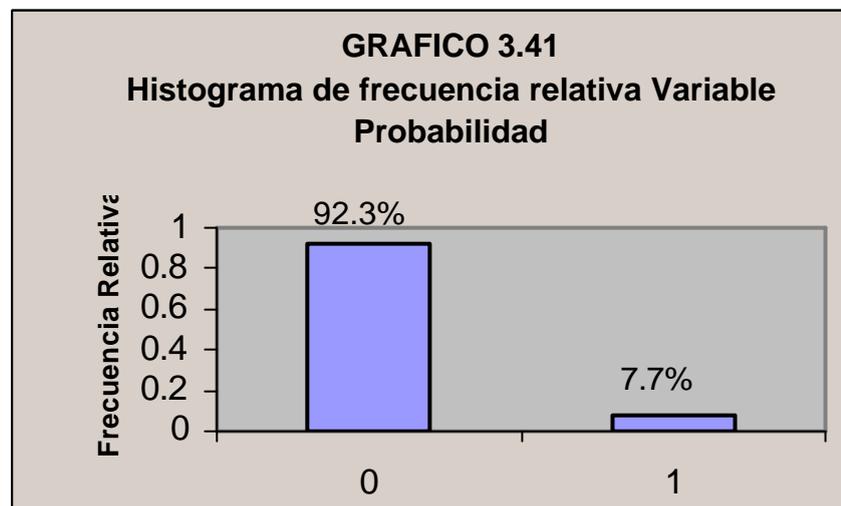


3.3.21 Variable Probabilidad.- X_{23}

Es la última variable de la prueba de matemáticas, y según se muestra en el cuadro 3.21 la mayor parte de los estudiantes no resuelven el problema, el coeficiente de sesgo positivo es uno de los más altos de la prueba e indica que existe un alto grado de dificultad el responder correctamente la pregunta, con un porcentaje de estudiantes que si lo resuelven es el 7.7%, mientras que más del 90% no lo hace. La distribución tiene asimetría positiva, por ello los datos se encuentran agrupados hacia la izquierda con un valor de 0 y tiene forma leptocúrtica.

CUADRO 3.21
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE PROBABILIDAD

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.077	0	0	0.071	0.267	3.467	3.181	8.147	0	1

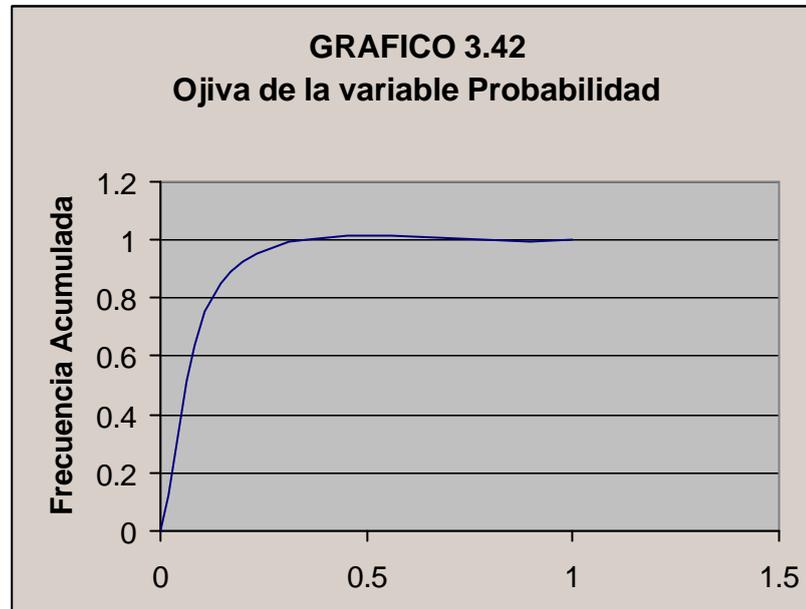


0: No contesta la pregunta

1: Contesta correctamente la pregunta

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{23}) = \begin{cases} \binom{1}{x_{23}} 0.077^{x_{23}} \cdot 0.923^{1-x_{23}}, & x_{23} = 0,1 \\ 0 & \text{resto } x_{23} \end{cases}$$



3.3.22 Variable Nota de matemáticas.- X_{24}

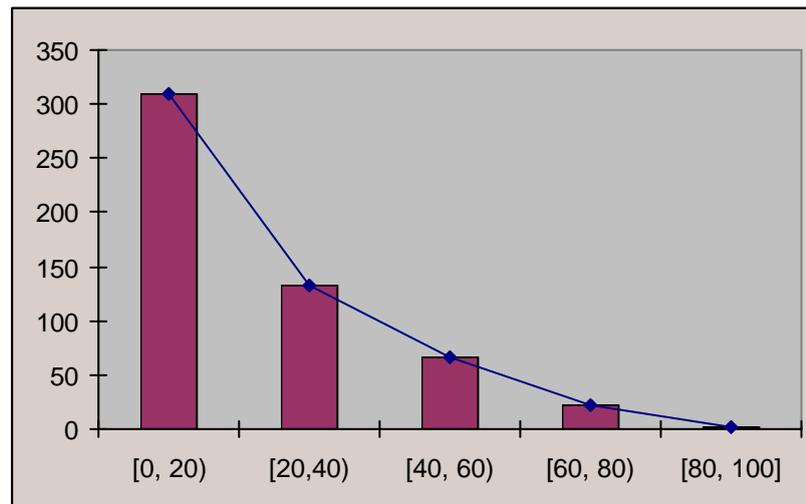
El promedio de notas en la prueba de matemáticas de los estudiantes de colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil es de 20.07 puntos sobre 100, además la distribución de datos esta concentrada hacia la izquierda por ser asimétrica positiva, e indica que la mayor cantidad de preguntas en la prueba, poseen un alto grado de dificultad en contestarla correctamente, como se mostró en cada una de las variables y la distribución de la variable nota de matemáticas es leptocúrtica.

CUADRO 3.22
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE NOTA DE MATEMATICAS

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	Q_1	Q_3
20.070	5.263	15.789	351.857	18.758	0.9346	1.046	0.377	5.26	29.79

$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.00	82.11

GRAFICO 3.43
Histograma de Frecuencia absoluta:
Variable Nota de matemáticas



A continuación se procede a realizar la prueba no paramétrica de bondad de ajuste denominada Kolmogorov-Smirnov planteando la siguiente hipótesis:

H_0 : La nota de matemáticas es una variable aleatoria normal

con media $\mu = 20.07$ y varianza $S^2 = 351.85$ es decir;

$N(20.07, 351.85)$

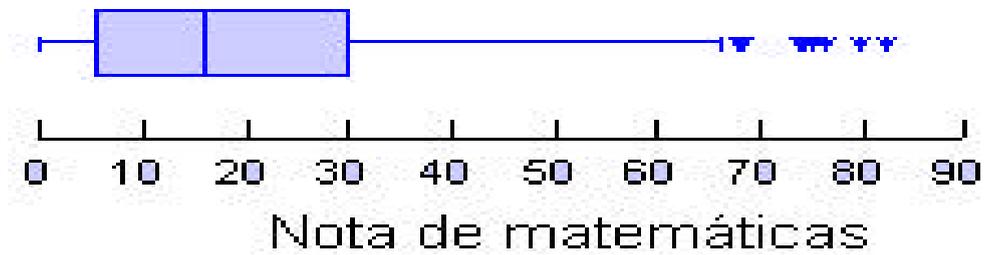
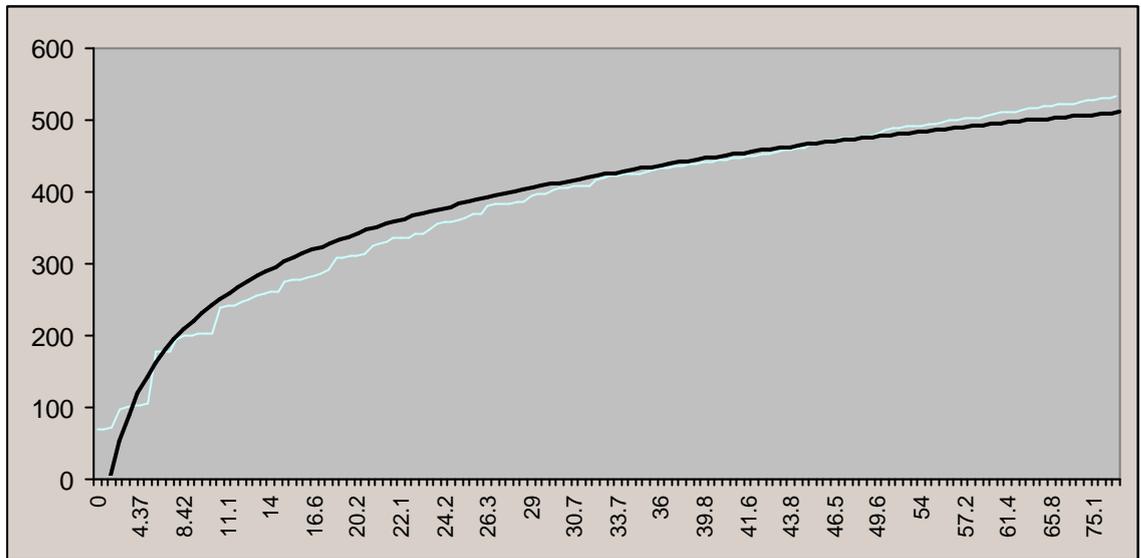
Vs

H_1 : no es verdad H_0

Num. de Casos	Max. Diferencia	Valor p
532	0.146	0.000

Verificando que el valor p es cero, se procede a rechazar la hipótesis nula que indicaba que nota de matemáticas realizada a los estudiantes, es una variable aleatoria normal $N(20.07, 351.857)$

GRAFICO 3.44
 Ojiva y Diagrama de caja de la variable Nota de Matemáticas



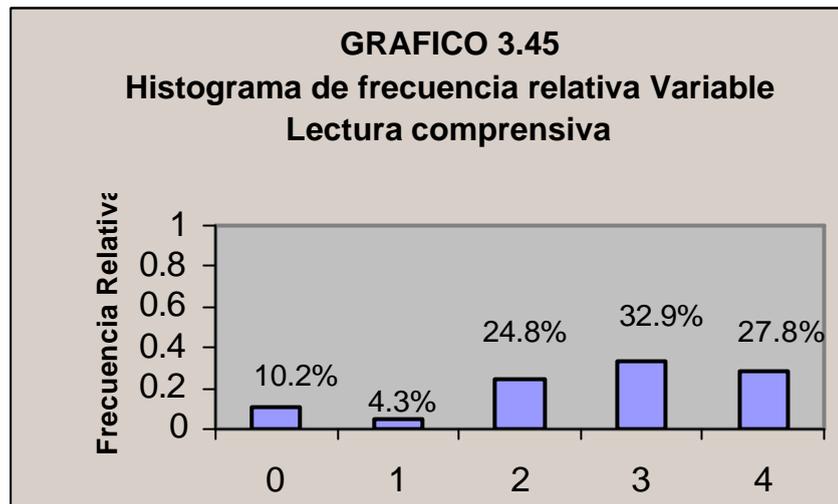
3.3.23 Variable Lectura comprensiva.- X_{25}

Se muestra en el cuadro 3.23 que el promedio de los datos es de 2.639, la moda es el número que más se repite en las distribución en este caso es 3, el coeficiente de sesgo es negativo y de acuerdo al gráfico 3.45 nos podemos dar cuenta que los datos se encuentran concentrados en mayor porcentaje hacia la derecha, la variable posee un bajo grado de dificultad de contestar; además por medio del coeficiente de kurtosis podemos concluir que es una distribución platicúrtica. El 27.8% de los estudiantes contestan correctamente las preguntas de acuerdo a la lectura, y el 9.4% no con contesta la pregunta, 32.9% de los estudiantes al menos contestan tres literales de la pregunta

CUADRO 3.23

**ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE LECTURA COMPRENSIVA**

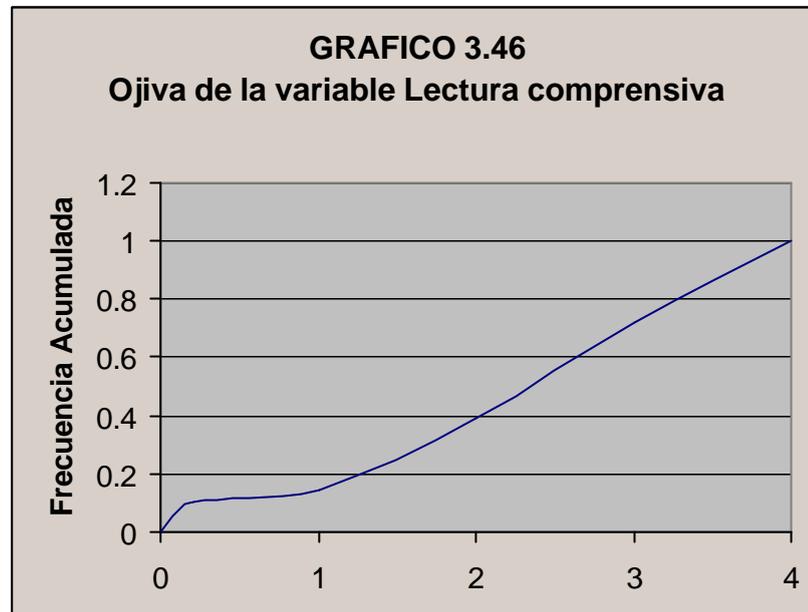
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
2.639	3	3	1.485	1.219	0.4619	-0.780	-0.152	0	4



- 0: No contesta ningún literal
 1: Contesta uno de los cuatro literales
 2: Contesta dos de los cuatro literales
 3: Contesta tres de los cuatro literales
 4: Contesta todos los literales

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{26}) = \begin{cases} 0.102 & \text{si } x_{26} = 0 \\ 0.043 & \text{si } x_{26} = 1 \\ 0.248 & \text{si } x_{26} = 2 \\ 0.329 & \text{si } x_{26} = 3 \\ 0.278 & \text{si } x_{26} = 4 \end{cases}$$



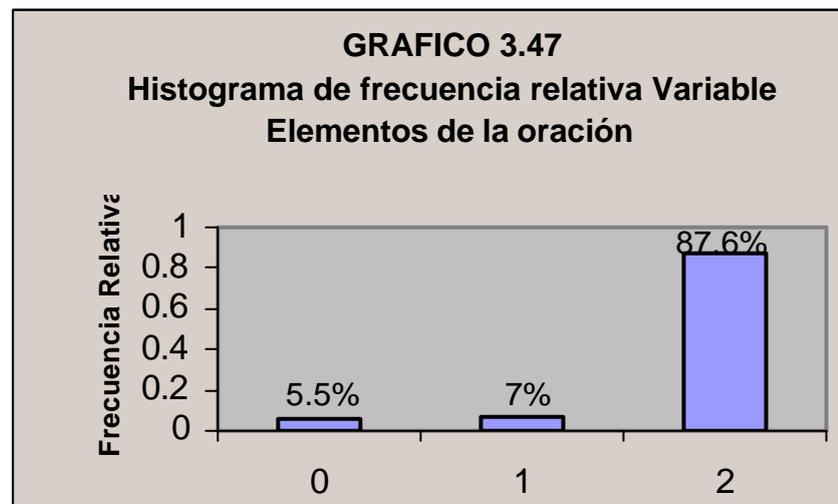
3.3.24 Variable Elementos de la oración.- X_{26}

El promedio de los datos es de 1.805, la moda es el número que más se repite en las distribución en este caso es 2, la distribución tiene asimetría negativa, y de acuerdo al gráfico 3.47 nos podemos dar cuenta que los datos se encuentran concentrados en mayor porcentaje hacia la derecha, además por medio del coeficiente de kurtosis podemos concluir que es una distribución leptocúrtica. La probabilidad de que los estudiantes identifiquen correctamente los elementos de la oración es de 0.869. Esto indica que de cada 100 estudiantes 87 responden correctamente y existe un gran porcentaje de estudiantes que saben la pregunta, por esa razón es la variable con

el mayor coeficiente de sesgo negativo que indica bajo grado de dificultad en responder la pregunta correctamente.

CUADRO 3.24
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE ELEMENTOS DE LA ORACION

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.821	2	2	0.256	0.506	0.277	-2.815	6.748	0	2



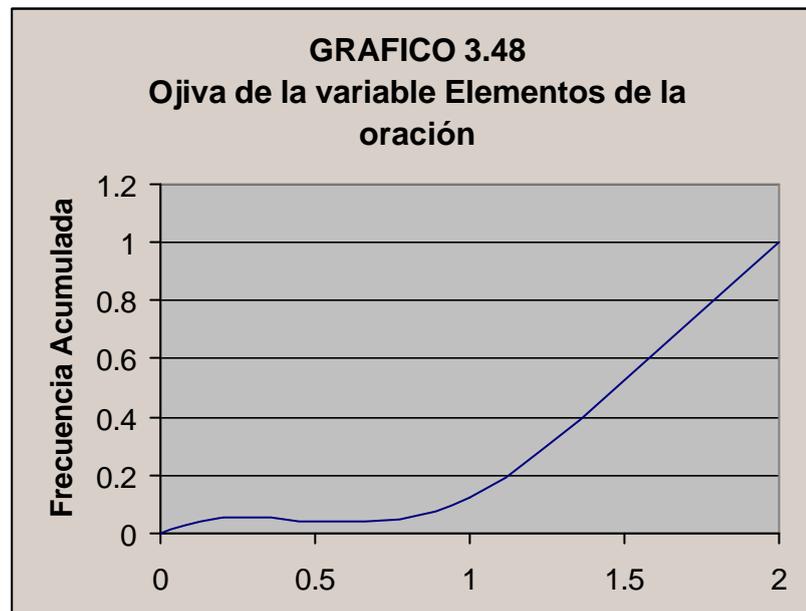
0: No responde la pregunta

1: Reconoce al menos una parte de la función de la palabra en al oración

2: Contesta dos o más partes de la función de la palabra en la oración

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{26}) = \begin{cases} 0.055 & \text{si } x_{26} = 0 \\ 0.070 & \text{si } x_{26} = 1 \\ 0.876 & \text{si } x_{26} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{26} \end{cases}$$



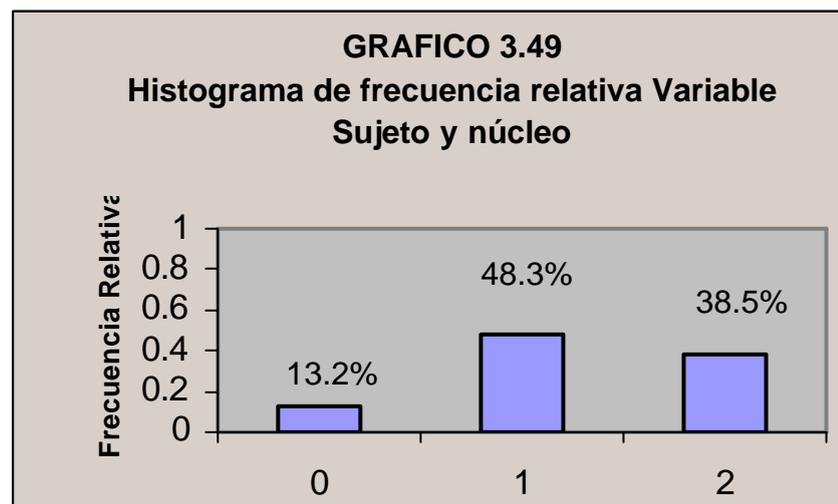
3.3.25 Variable Sujeto y núcleo .- X_{27}

De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 1.254 con una varianza de 0.453, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, con un coeficiente de kurtosis que indica que tiene la forma platicúrtica; la probabilidad de contestar correctamente la pregunta de 0.385, pero la probabilidad más alta es

la que identifican correctamente el sujeto con 0.483 y los estudiantes que no contesta la pregunta. 0.132.

CUADRO 3.25
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE SUJETO Y NUCLEO

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.254	1	1	0.453	0.673	0.5366	-0.353	-0.815	0	2



- 0: No responden
- 1: Identifican el sujeto
- 2: Identifican el sujeto y su núcleo

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{27}) = \begin{cases} 0.132 & \text{si } x_{27} = 0 \\ 0.483 & \text{si } x_{27} = 1 \\ 0.385 & \text{si } x_{27} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{27} \end{cases}$$

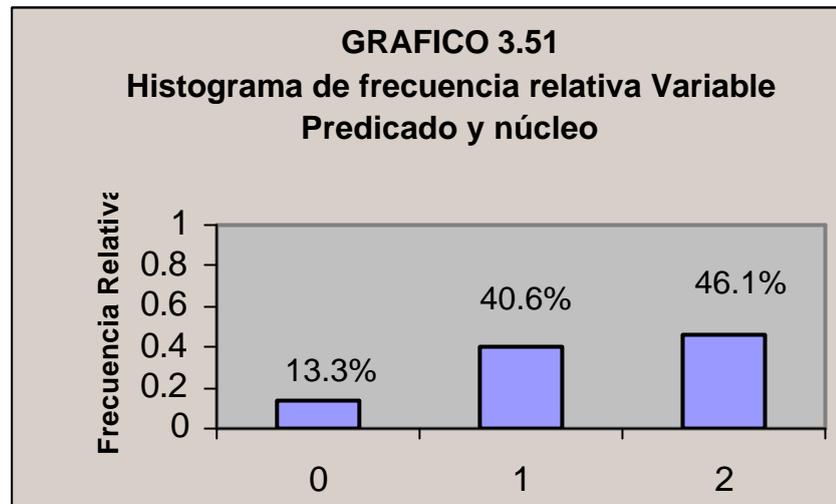


3.3.26 Variable Predicado y núcleo.- X_{28}

El promedio de la distribución es de 1.327 e indica que la mayor parte de los estudiantes han contestado entre la primera y segunda alternativa de la pregunta y está demostrado según el coeficiente de sesgo negativo ilustrado en el cuadro 3.26; además que de cada 10 estudiantes 5 responden correctamente la pregunta, con probabilidad de contestar correctamente la pregunta de 0.461, y la probabilidad de no contestar la pregunta es 0.133.

CUADRO 3.26
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE PREDICADO Y NUCLEO

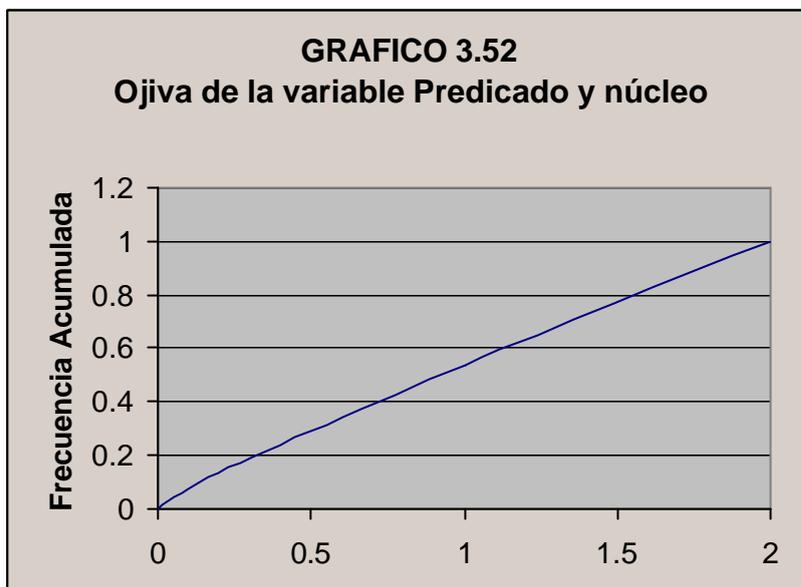
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.327	2	1	0.488	0.699	0.526	-0.548	-0.834	0	2



- 0: No responden
 1: Identifican el predicado
 2: Identifican el predicado y su núcleo

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{28}) = \begin{cases} 0.133 & \text{si } x_{28} = 0 \\ 0.406 & \text{si } x_{28} = 1 \\ 0.461 & \text{si } x_{28} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{28} \end{cases}$$

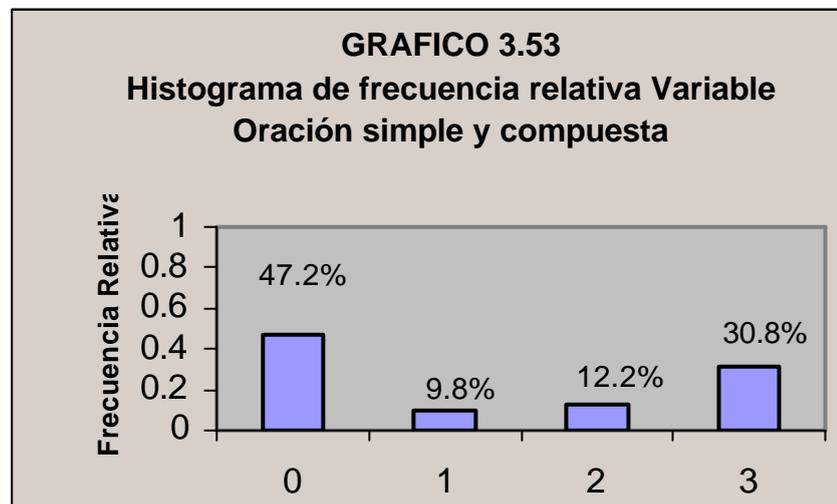


3.3.27 Variable Oración simple y compuesta.- X_{29}

De acuerdo a la codificación utilizada, el porcentaje de contestar correctamente la pregunta es 30.8%, y los estudiantes que no contestan la pregunta 47.2%. Se tiene que el promedio de la distribución es 1.267, el coeficiente de sesgo es positivo, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la izquierda con un valor de 0, es la única pregunta de la prueba de lenguaje que, el estudiante a encontrado un alto grado de dificultad en responder correctamente y se tiene un coeficiente de kurtosis, donde la distribución platicúrtica.

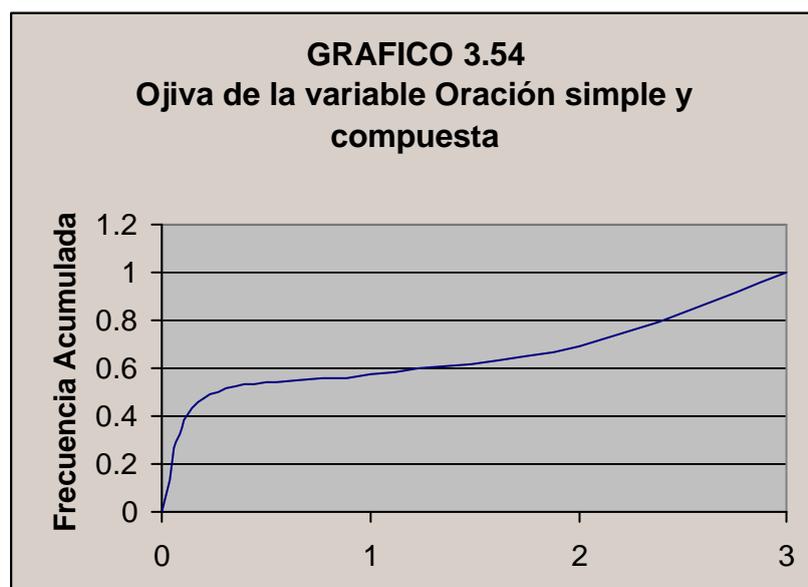
CUADRO 3.27
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE ORACION SIMPLE Y COMPUESTA

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.267	0	1	1.759	1.326	1.046	0.298	-1.697	0	3



Distribución de probabilidad

$$P(X = x_{29}) = \begin{cases} 0.472 & \text{si } x_{29} = 0 \\ 0.098 & \text{si } x_{29} = 1 \\ 0.122 & \text{si } x_{29} = 2 \\ 0.308 & \text{si } x_{29} = 3 \\ 0 & \text{resto } x_{29} \end{cases}$$



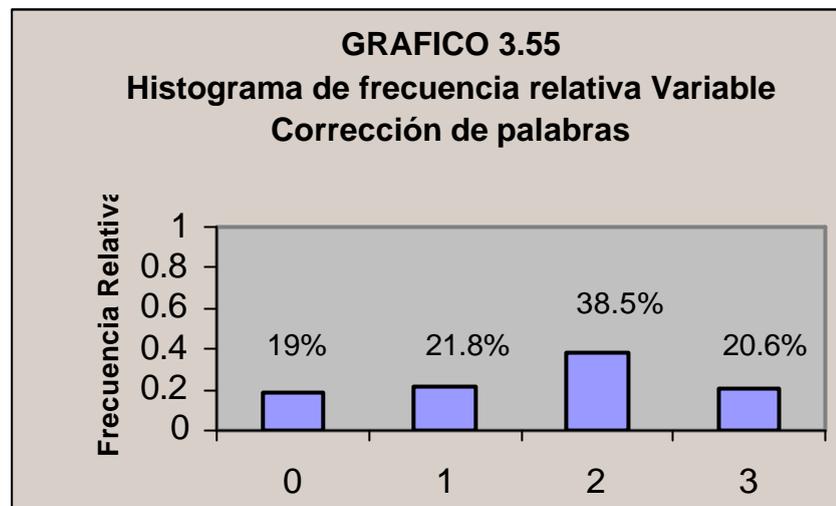
3.3.28 Variable Corrección de palabras.- X_{30}

El promedio de la distribución es de 1.613 con una varianza baja de 1.048, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, pero el coeficiente de sesgo indica que la pregunta está en un nivel medio , indica que la mayor parte de los estudiantes contestan aproximadamente 50% de la pregunta; con un coeficiente de kurtosis de forma platicúrtica; la probabilidad de identifican claramente todas las faltas ortográficas es 0.04, pero la probabilidad más alta es la que identifican la mayor parte de las palabras 0.385 y los estudiantes que no contesta la pregunta. 0.19.

CUADRO 3.28

**ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE CORRECCION DE PALABRAS**

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.613	2	2	1.048	1.023	0.634	-0.217	-0.988	0	3



- 0: No realiza corrección alguna
 1: Corrige entre 1 a 3 palabras
 2: Corrige entre 4 a 7 palabras
 3: Corrige 8 o más palabras

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{30}) = \begin{cases} 0.19 & \text{si } x_{30} = 0 \\ 0.218 & \text{si } x_{30} = 1 \\ 0.385 & \text{si } x_{30} = 2 \\ 0.206 & \text{si } x_{30} = 3 \\ 0 & \text{resto } x_{30} \end{cases}$$



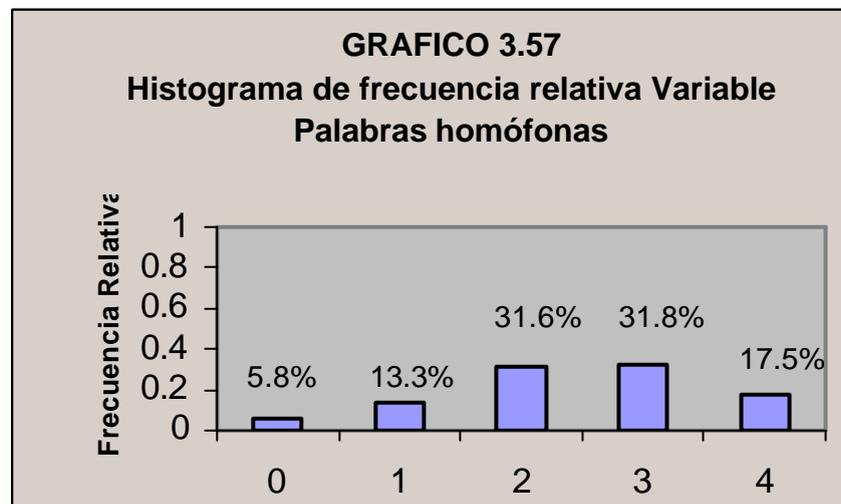
3.3.29 Variable Palabras homófonas.- X_{31}

La probabilidad de contestar correctamente la pregunta es 0.175, pero la probabilidad más alta es la que identifican correctamente entre dos a tres palabras homofonas con 0.316 y los estudiantes que no contesta la pregunta 0.058; el promedio de la distribución es de 2.417 con una varianza de 1.212, la distribución tiene asimetría negativa, es

decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, con un coeficiente de kurtosis que indica forma platicúrtica en la distribución.

CUADRO 3.29
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE PALABRAS HOMOFONAS

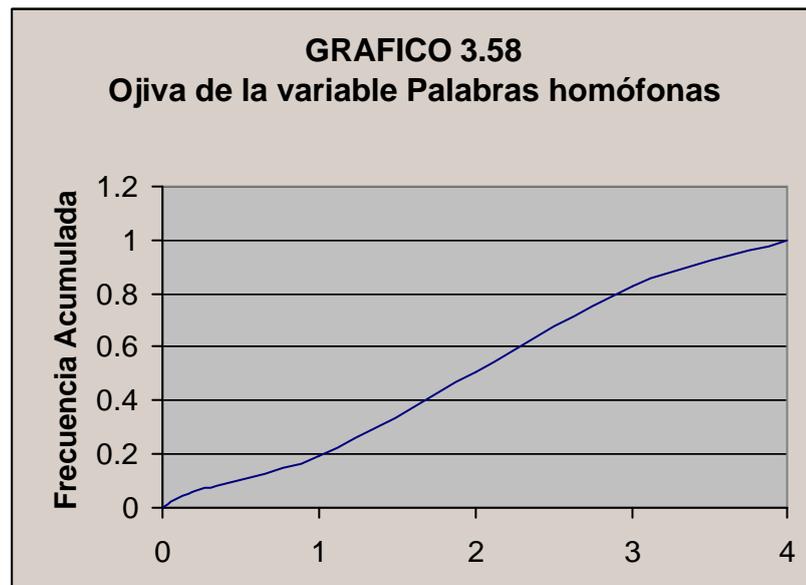
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
2.417	3	2	1.212	1.101	0.455	-0.354	-0.483	0	4



- 0: No identifica homónimo alguno
- 1: Identifica correctamente una palabra homófona
- 2: Identifica correctamente dos palabras homófonas
- 3: Identifica correctamente tres palabras homófonas
- 4: Identifica correctamente cuatro palabras homófonas

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{31}) = \begin{cases} 0.058 & \text{si } x_{31} = 0 \\ 0.133 & \text{si } x_{31} = 1 \\ 0.316 & \text{si } x_{31} = 2 \\ 0.318 & \text{si } x_{31} = 3 \\ 0.175 & \text{si } x_{31} = 4 \\ 0 & \text{resto } x_{31} \end{cases}$$

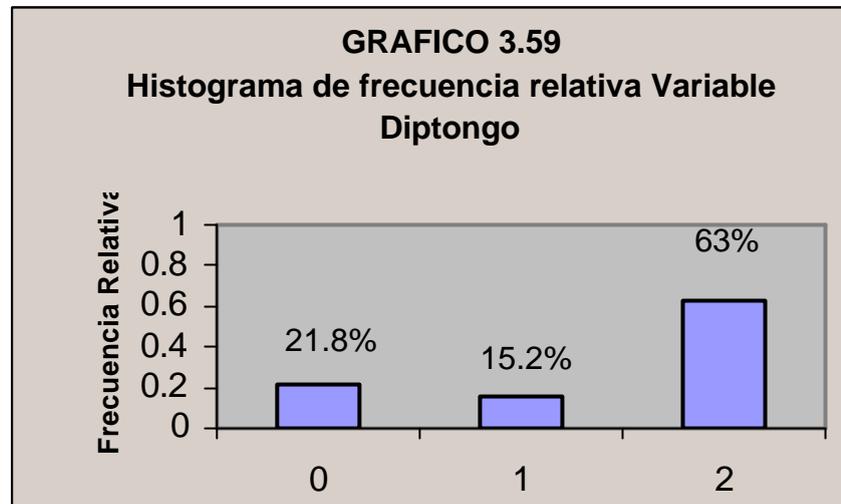


3.3.30 Variable Diptongo.- X_{32}

De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 1.412 con una varianza de 0.68, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha con un valor de 2, y el coeficiente de kurtosis indica que tiene la forma platicúrtica.

CUADRO 3.30
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE DIPTONGO

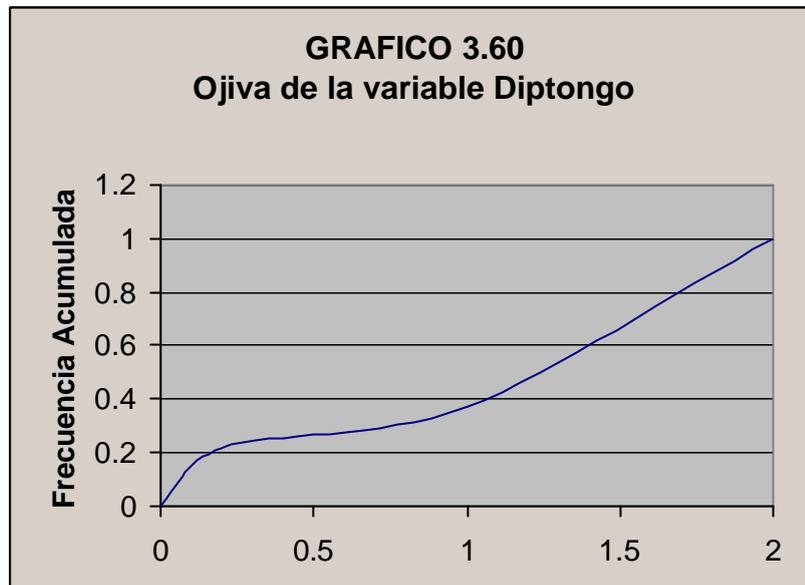
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.412	2	2	0.680	0.824	0.583	-0.890	-0.942	0	2



- 0: No reconoce lo que es diptongo
 1: Identifica al menos un diptongo
 2: Identifica todos los diptongos

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{38}) = \begin{cases} 0.218 & \text{si } x_{38} = 0 \\ 0.152 & \text{si } x_{38} = 1 \\ 0.63 & \text{si } x_{38} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{38} \end{cases}$$

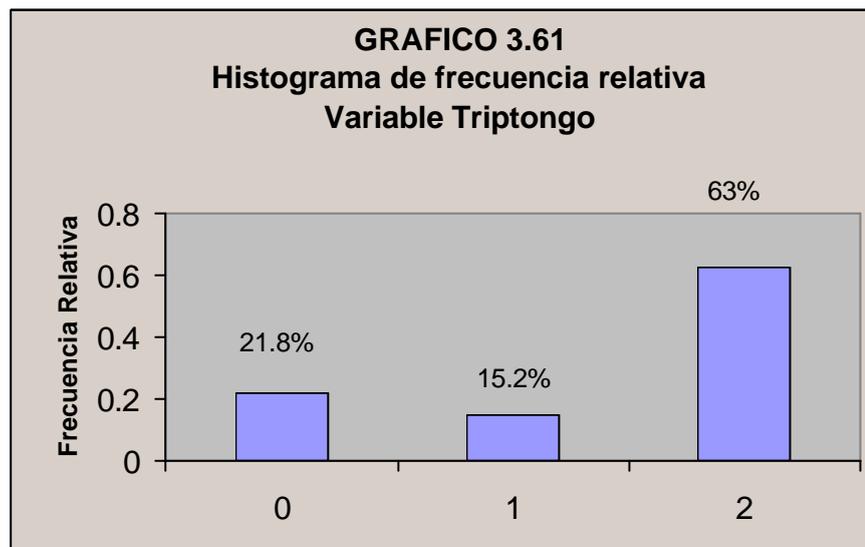


3.3.31 Variable Triptongo.- X_{33}

El promedio de la distribución es de 1.1436 con una varianza de 0.665; el porcentaje de estudiantes que identifican correctamente el triptongo es de 41.4% y los estudiantes que no contesta la pregunta. 27.1%, como se muestra en el gráfico 3.61, aproximadamente el 50% de los estudiantes reconocen los triptongos en la pregunta; la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, según el coeficiente de kurtosis con -1.447 indica que la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.31
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE TRIPTONGO

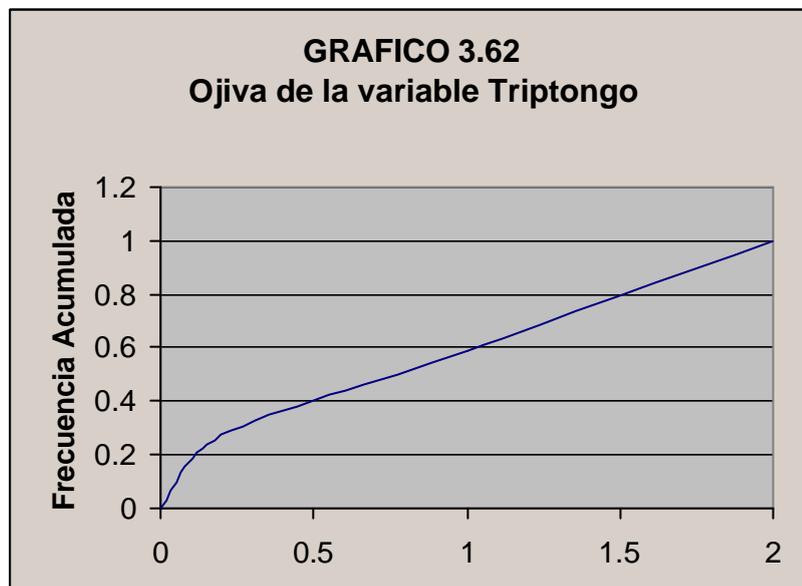
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.143	2	1	0.665	0.816	0.713	-0.268	-1.447	0	2



- 0: No reconoce el triptongo
 1: Identifica al menos dos triptongos
 2: Identifica todos los triptongos

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{33}) = \begin{cases} 0.271 & \text{si } x_{33} = 0 \\ 0.316 & \text{si } x_{33} = 1 \\ 0.414 & \text{si } x_{33} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{33} \end{cases}$$



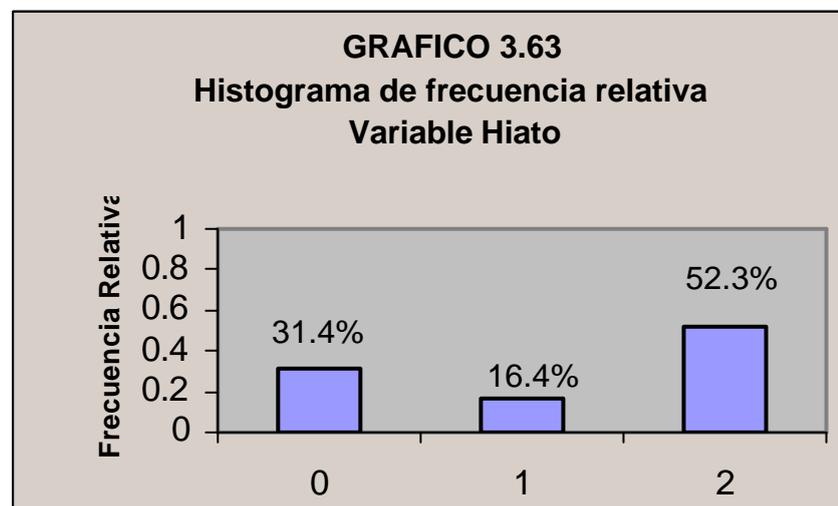
3.3.32 Variable Hiato X_{34}

El promedio de la distribución es de 1.209 con una varianza de 0.794, la moda es el valor que más se repite en este caso 2, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, indica que para los estudiantes existe un

bajo grado de dificultad reconocer correctamente el hiato; la distribución tiene forma platicúrtica.

CUADRO 3.32
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE
LA VARIABLE HIATO

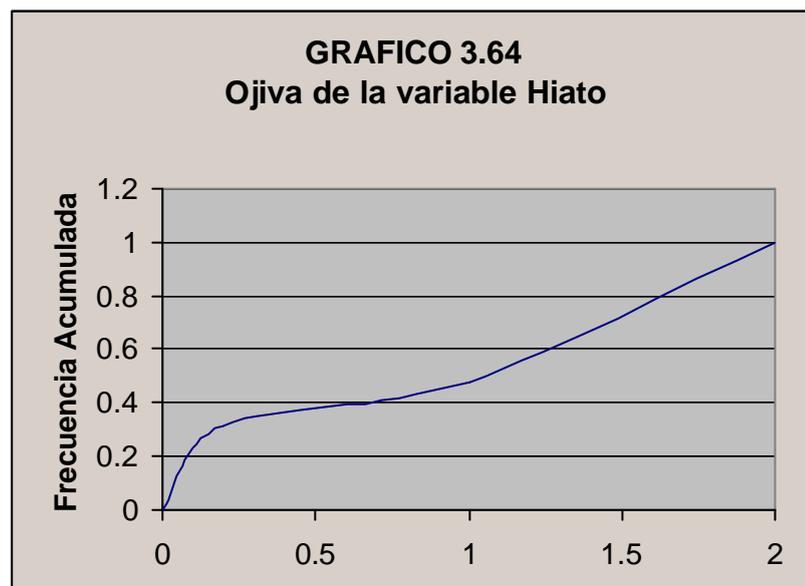
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.209	2	2	0.794	0.891	0.736	-0.421	-1.612	0	2



- 0: No reconoce el hiato
- 1: Identifica al menos tres hiatos
- 2: Identifica todos los hiatos

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{34}) = \begin{cases} 0.314 & \text{si } x_{34} = 0 \\ 0.164 & \text{si } x_{34} = 1 \\ 0.523 & \text{si } x_{34} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{34} \end{cases}$$



3.3.33 Variable Identificación de palabras.- X_{35}

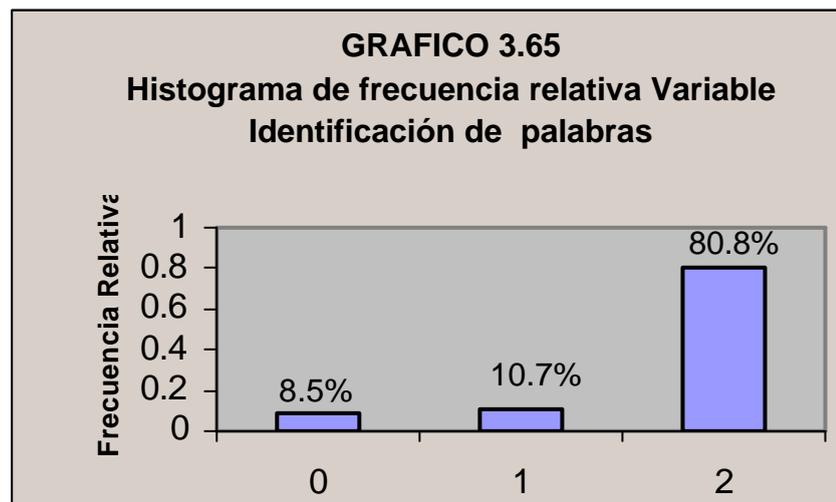
El porcentaje de estudiantes que identifican correctamente la palabra en la oración es de 80.8%. De acuerdo a la codificación utilizada para el

análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 1.724, el coeficiente de sesgo es negativo, y esta es una de las variables con mayor coeficiente de sesgo negativo lo que indica que existe un bajo grado de dificultad, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, con un coeficiente de kurtosis que indica la forma leptocúrtica en la distribución.

CUADRO 3.33

**ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE IDENTIFICACION DE PALABRAS**

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.724	2	2	0.370	0.608	0.356	-2.042	2.767	0	2



- 0: No responde la pregunta
- 1: Completa de una a tres palabras
- 2: Completa cuatro o más palabras

La función de Distribución de frecuencia está formada de las siguiente manera:

$$P(X = x_{35}) = \begin{cases} 0.085; & \text{si } x_{35} = 0 \\ 0.107; & \text{si } x_{35} = 1 \\ 0.808; & \text{si } x_{35} = 2 \end{cases}$$

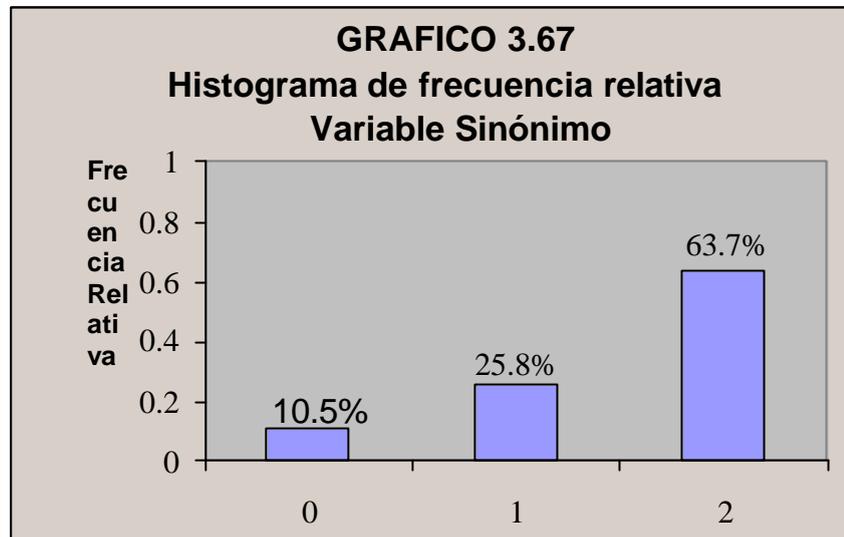


3.3.34 Variable Sinónimo.- X_{36}

A través de esta variable queremos conocer si el estudiante es capaz de identificar palabras de similar significado, para ello el valor promedio es de 15.32%, de los cuales el 63.7% lo identifican correctamente y el 10.5% de los estudiantes no lo hacen. La distribución es asimétrica negativa y platicúrtica.

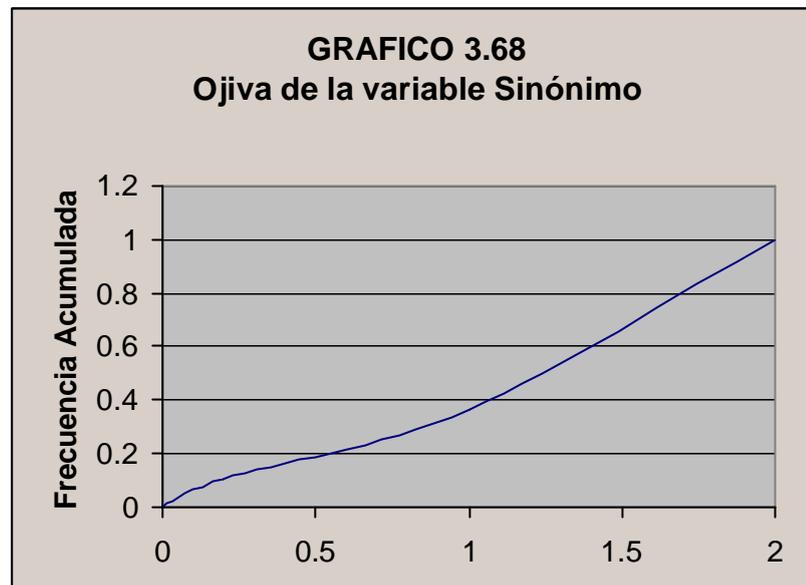
CUADRO 3.34
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE SINONIMO

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.532	2	2	0.460	0.679	0.443	-1.133	0.000	0	2



La Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{36}) = \begin{cases} 0.105 & \text{si } x_{36} = 0 \\ 0.258 & \text{si } x_{36} = 1 \\ 0.637 & \text{si } x_{36} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{36} \end{cases}$$

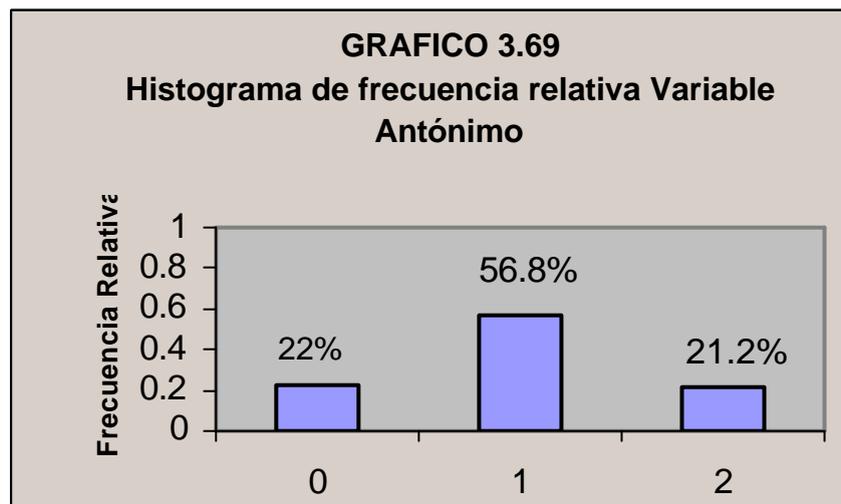


3.3.35 Variable Antónimo.- X_{37}

La probabilidad de contestar correctamente la pregunta de 0.212, pero la probabilidad más alta es la que identifican al menos un antónimo 0.568 y los estudiantes que no contestan la pregunta 0.22, con esto se puede concluir que de cada 10 estudiantes 6 contestan al menos un antónimo. De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 99.2% con una varianza de 0.457, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, la distribución es platicúrtica de acuerdo al coeficiente de kurtosis.

CUADRO 3.35
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE ANTONIMO

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.992	1	1	0.433	0.658	0.663	0.008	-0.682	0	2



0: No identifican antónimo alguno
1: Identifican al menos 2 antónimos
2: Identifican 3 o más antónimos

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{37}) = \begin{cases} 0.22 & \text{si } x_{37} = 0 \\ 0.568 & \text{si } x_{37} = 1 \\ 0.212 & \text{si } x_{37} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{37} \end{cases}$$



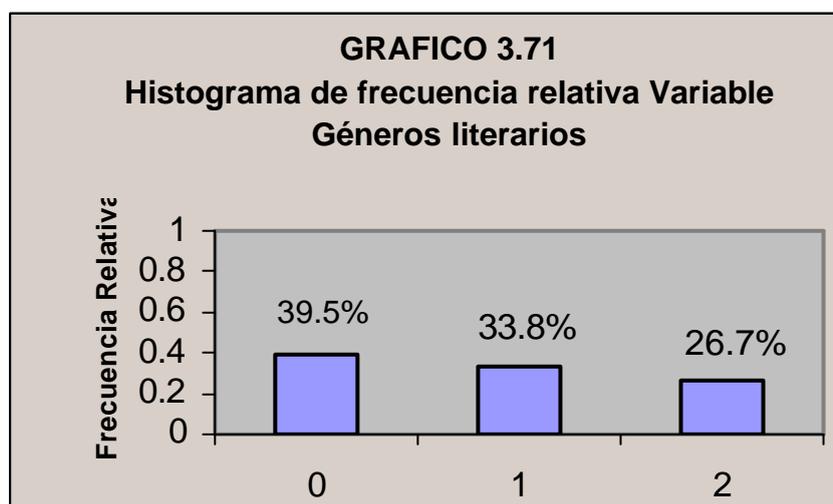
3.3.36 Variable Géneros literarios X_{38}

Esta pregunta es enseñada dentro de los años de especialización para lo cual el porcentaje de estudiantes que recuerdan claramente los dos géneros literarios de la prosa son el 26.7%, mientras los que no recuerdan son el 39.5% de los estudiantes. Se tiene que el promedio de la distribución es de 0.872, la distribución tiene asimetría positiva,

es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la izquierda, es una pregunta que no posee un alto grado de dificultad para contestarla según el coeficiente de sesgo; con un coeficiente de kurtosis que da forma platicúrtica a la distribución.

CUADRO 3.36
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE GENEROS LITERARIOS

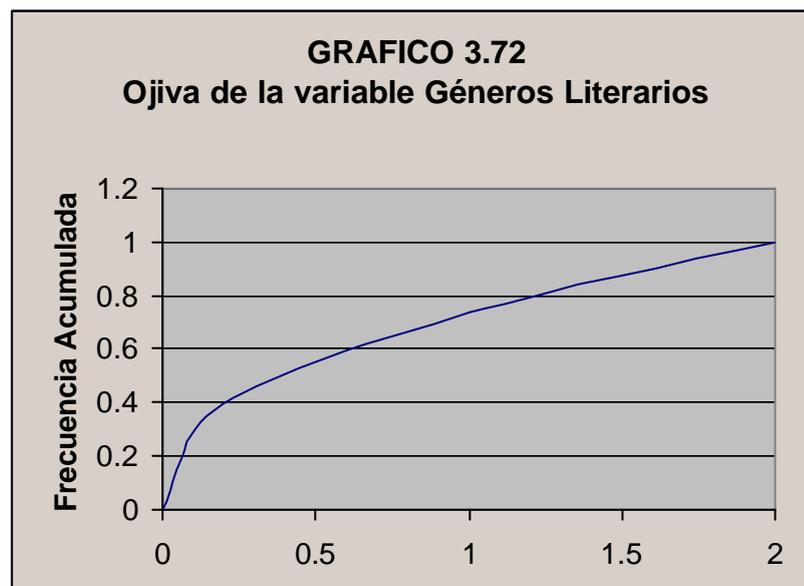
\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.872	0	1	0.647	0.804	0.922	0.235	-1.416	0	2



- 0: No identifica genero alguno
1: Identifica un género de la prosa
2: Identifica todos los géneros de la prosa.

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{38}) = \begin{cases} 0.395 & \text{si } x_{38} = 0 \\ 0.338 & \text{si } x_{38} = 1 \\ 0.267 & \text{si } x_{38} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{38} \end{cases}$$

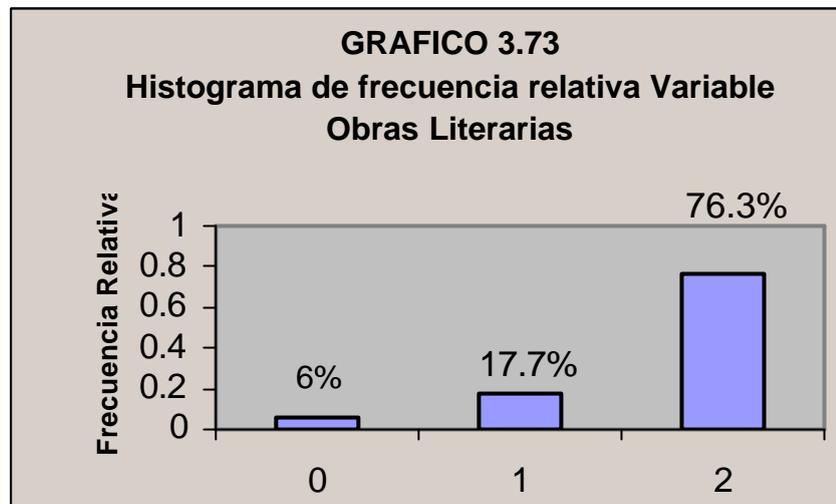


3.3.37 Variable Obras literarias.- X_{39}

De acuerdo a la codificación utilizada para el análisis, se tiene que el promedio de la distribución es de 1.703 los datos que más se repiten corresponden al valor de 2, según se muestra en el cuadro 3.37 en el casillero de la moda, la distribución tiene asimetría negativa, es decir que los datos se encuentran agrupados hacia la derecha, la distribución es platicúrtica, ésta es una de las preguntas que más facilidad encuentran los estudiantes para responder correctamente, ya que el 76.3% de ellos lo hacen.

CUADRO 3.37
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE OBRAS LITERARIAS

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
1.703	2	2	0.330	0.574	0.337	-1.798	2.157	0	2



0: No responde la pregunta

1: Identifica de manera correcta al menos 2 autores con su obra

2: Identifica de manera correcta más de 2 autores con su obra.

Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{39}) = \begin{cases} 0.06 & \text{si } x_{39} = 0 \\ 0.177 & \text{si } x_{39} = 1 \\ 0.763 & \text{si } x_{39} = 2 \\ 0 & \text{resto } x_{39} \end{cases}$$

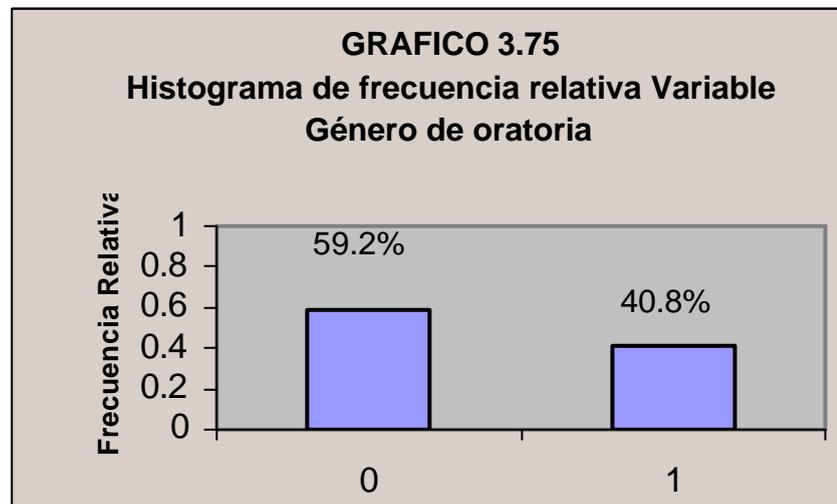


3.3.38 Variable Género de oratoria.- X_{40}

Es la última variable que se analiza en la prueba de lenguaje, el porcentaje de estudiantes que respondieron correctamente la pregunta fue de 40.8% y el resto no lo hizo. Esto quiere decir que de cada 10 estudiantes 4 responden correctamente la pregunta. La distribución tiene una media de 0.408, el coeficiente de sesgo es positivo, es decir los datos están concentrados hacia la izquierda, y la distribución es platicúrtica. Esta variable es una de las pocas de la prueba de lenguaje que el estudiante encuentra un alto grado de dificultad en su respuesta.

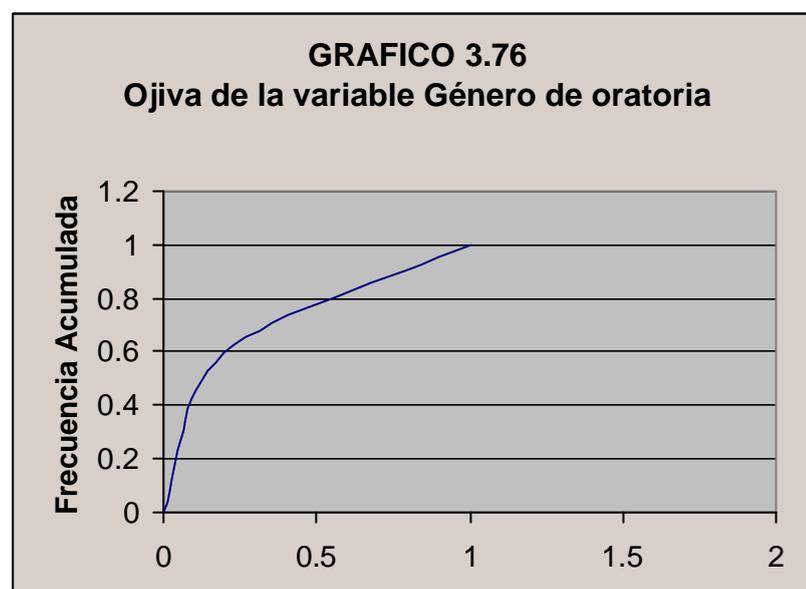
CUADRO 3.38
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE GENERO DE ORATORIA

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0.408	0	0	0.242	0.492	1.205	0.376	-1.866	0	1



Distribución de frecuencia

$$P(X = x_{40}) = \begin{cases} \binom{1}{x_{40}} 0.408^{x_{40}} \cdot 0.592^{1-x_{40}}, & x_{40} = 0, 1 \\ 0 & \text{resto } x_{40} \end{cases}$$



3.3.39 Variable Nota de lenguaje X_{41}

La nota de lenguaje es diferente a la de matemáticas, ya que el promedio de notas es superior a 50 %, exactamente el 63.59%, y el coeficiente de sesgo es negativo lo que indica que los datos se concentran en mayor porcentaje hacia la derecha, es decir que la mayor parte de las preguntas poseen un bajo grado de dificultad en ser contestadas por los estudiantes en la prueba de lenguaje; y de acuerdo al coeficiente de kurtosis, la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.39
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE NOTA DE LENGUAJE

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4
63.596	71.563	66.875	316.153	17.781	0.279	-0.853	0.754

$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0	2

A continuación se procede a realizar la no paramétrica de bondad de ajuste denominada de Kolmogorov-Smirnov planteando la siguiente hipótesis:

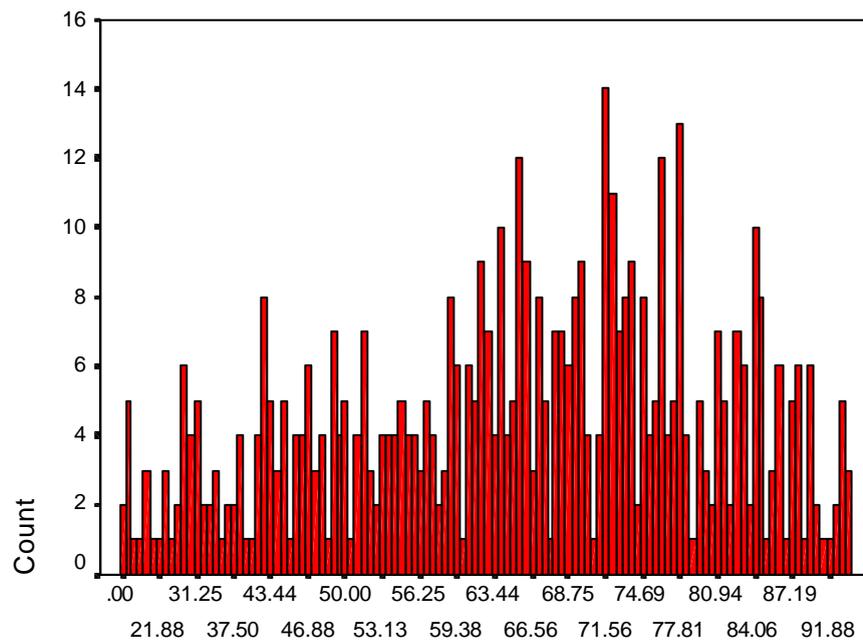
H_0 : La nota de lenguaje es una variable aleatoria normal con $\mu = 57.8$

y $S^2 = 292.78$ es decir; $N(57.8, 292.78)$

Vs

H_1 : no es verdad H_0

GRAFICO 3.77
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS:
VARIABLE Nota de Lenguaje



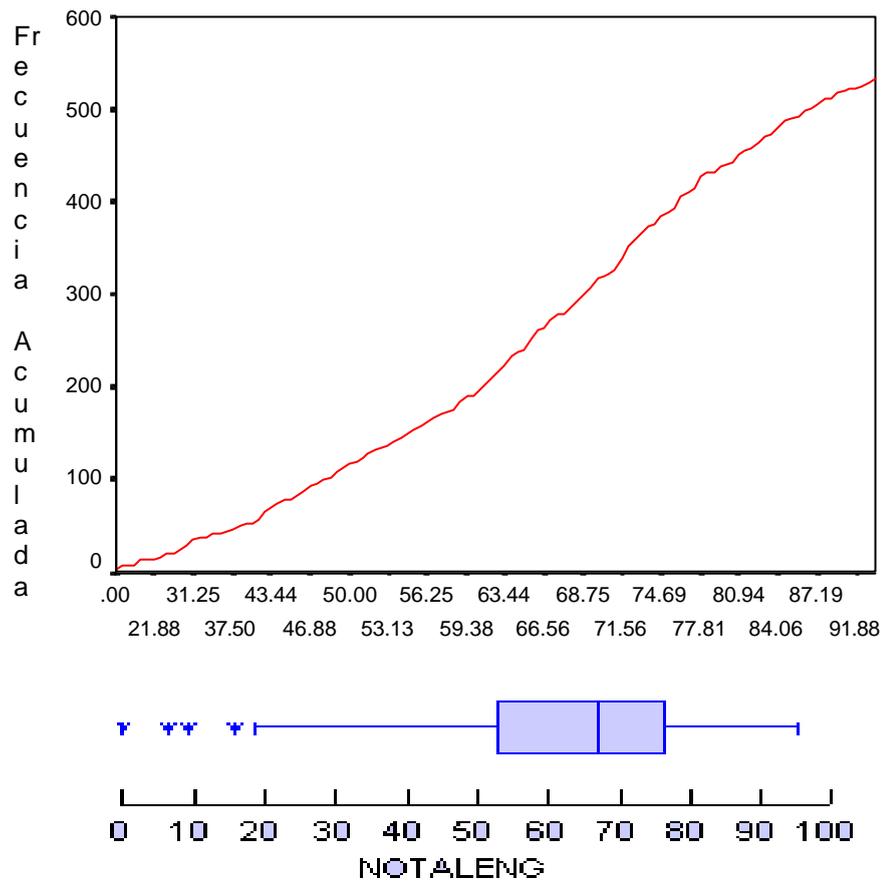
X41

Num. de Casos	Max. Diferencia	Valor p
532	0.093	0.00

Verificando que el valor p es cero, podemos concluir que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula que indicaba que nota de lenguaje realizada a los estudiantes, es una variable aleatoria normal $N(57.8, 292.78)$.

El gráfico 3.43 muestra el diagrama de caja, donde la probabilidad de que la calificación sea menor a 52.81 puntos es de 0.25 y que la calificación sea mayor a 76.5 puntos la probabilidad es de 0.75.

GRAFICO 3.78
Ojiva y Diagrama de Caja de la Variable
Nota de lenguaje



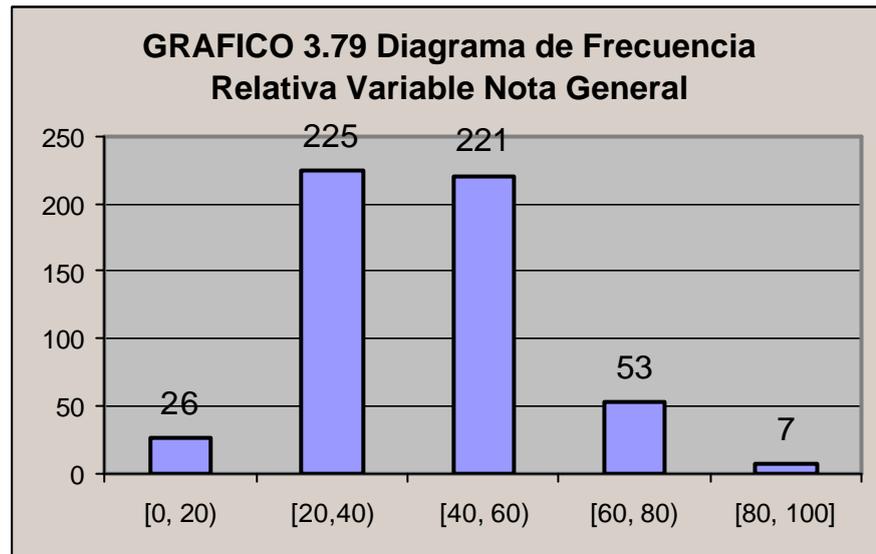
3.41 Nota general X_{42}

Hemos querido obtener la estadística descriptiva de la nota promedio entre las dos pruebas que se han elaborado, para así verificar cual es promedio global de los estudiantes en ambas pruebas y los resultados se muestran en el cuadro 3.40, donde indica que el promedio de la nota general es de 41.833 sobre 100 puntos, la distribución posee asimetría positiva, es decir que los datos están aglomerados hacia la izquierda, y se muestra que más de la mitad de las preguntas tienen un alto grado de dificultad para ser respondidas correctamente, pero de acuerdo al análisis mostrado anteriormente se recalca que más difíciles son de la prueba de matemáticas; por ese motivo es que el coeficiente de sesgo es positivo; el coeficiente de kurtosis indica que la distribución es platicúrtica.

CUADRO 3.40
ESTIMADORES DE PARAMETROS POBLACIONALES DE LA
VARIABLE NOTA GENERAL

\bar{X}	Moda	\bar{x}	S^2	S	CV	a_3	a_4	Q_1	Q_3
41.833	28.41	40.62	202.009	14.213	0.3397	0.374	0.087	32.49	50.51

$X_{(1)}$	$X_{(532)}$
0	2



Además, verificamos la distribución que posee la variable y la prueba de hipótesis planteada es la siguiente:

Para probar que la distribución es una normal se aplica la prueba no paramétrica de bondad de ajuste denominada Kolmogorov-Smirnov planteando la siguiente hipótesis:

H_0 : La nota general es una variable aleatoria normal con media $\mu = 41.833$ y varianza $\sigma^2 = 202.009$ es decir; $N(41.833, 202.009)$

Vs

H_1 : no es verdad H_0

Num. de Casos	Max. Diferencia	Valor p
532	0.043	0.284

El valor p en la prueba planteada es de 0.284 en el que podemos concluir que existe suficiente evidencia estadística para verificar que la distribución de la nota general de los estudiantes es una variable aleatoria con distribución normal $N(41.83, 14.21)$.

3.42 Análisis de las tres variables con mayor y menor grado de dificultad

Para realizar la comparación de las variables, nos guiamos del coeficiente de sesgo donde se escogen los valores que tengan el mayor coeficiente de sesgo positivo (variables con mayor grado de dificultad) y el menor coeficiente de sesgo negativo (variables con menor grado de dificultad); de acuerdo a dicho criterio se detallan a continuación las variables:

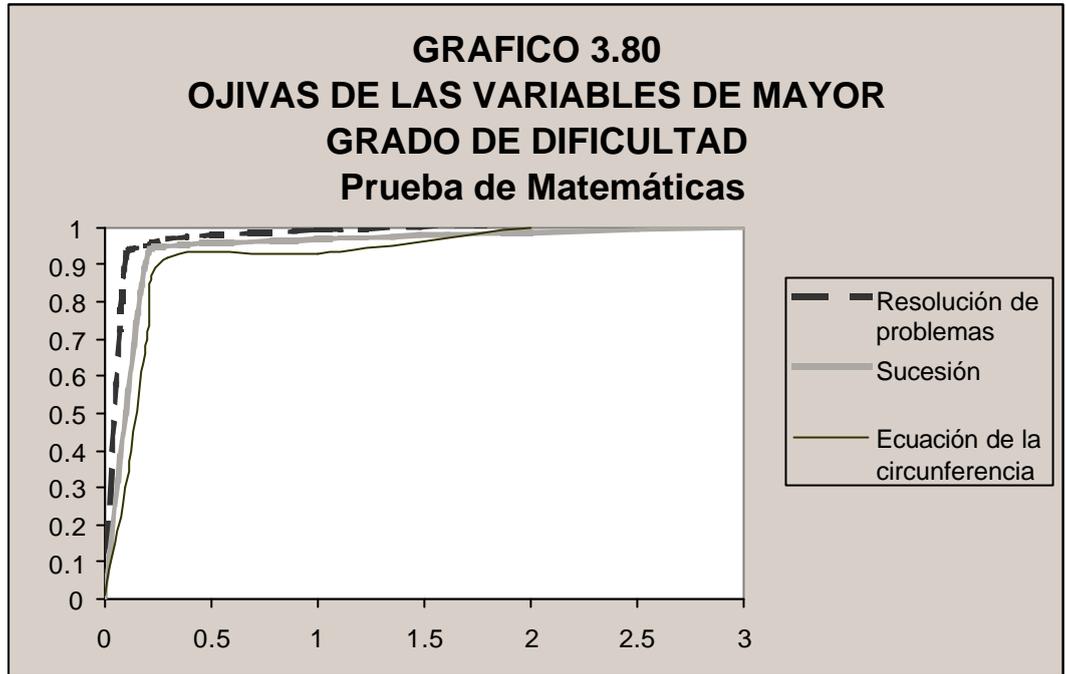
Todas las variables con mayor grado de dificultad son de la prueba de matemáticas.

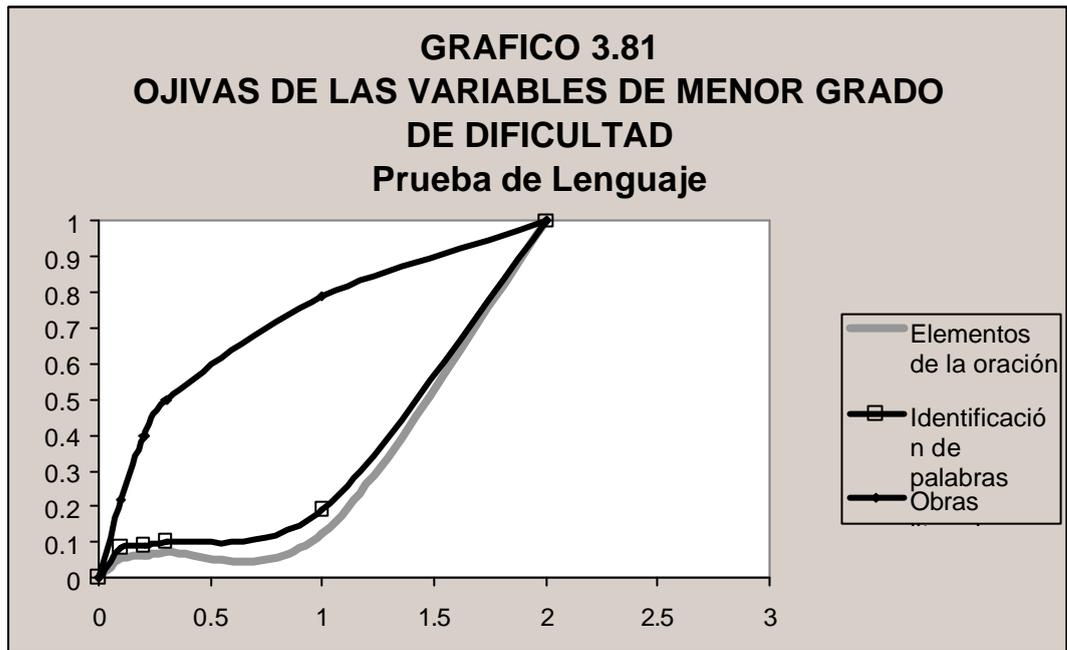
- ◆ Planteamiento y resolución de problemas (X_7)
- ◆ Planteamiento y resolución de problemas (X_8)
- ◆ Ecuación de la circunferencia (X_{17})

En cambio las variables con menor grado de dificultad, son de la prueba de lenguaje:

- ◆ Función de la palabra en la oración (X_{26})
- ◆ Identificar la palabra según el contexto (X_{35})
- ◆ Obras literarias (X_{39})

El gráfico que se muestra a continuación, es trazado para que el lector pueda observar de una manera más clara las variables que poseen mayor o menor dificultad para la resolución.





Capítulo 4

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LA POBLACIÓN INVESTIGADA

4.1 Introducción

En este capítulo se realiza un análisis estadístico multivariado de los datos, el cual consiste en estudiar 2 o más variables a la vez con la finalidad de determinar si existe alguna relación entre las variables. Las técnicas multivariadas que se utilizarán en el estudio son: tablas de contingencias, análisis de componentes principales, correlación lineal, análisis de varianza y correlación canónica.

4.2. Matriz de Datos o Tablas de Datos

La matriz de datos es una tabla rectangular que contiene toda la información que dispone la muestra, determinada previamente; es una matriz de n filas que corresponden al número de individuos (532 estudiantes) y p columnas que son las 42 variables estudiadas de los 532 individuos investigados como se muestra en la tabla VIII.

CUADRO 4.1: FORMATO DE UNA MATRIZ DE DATOS

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{2p} \\ X_{31} & X_{32} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{3p} \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot \\ X_{n1} & X_{n2} & & & & X_{np} \end{bmatrix}$$

Donde : X_{ij} : Es el valor de la j ésima variable efectuado al i ésimo individuo.

TABLA XVII

LISTADO DE VARIABLES DE ESTUDIO

COD_COLE	X ₀	MEDIA	X ₂₂
ESPECIALZ	X ₁	PROBABIL	X ₂₃
EDAD	X ₂	NOT_MAT	X ₂₄
SEXO	X ₃	LECT_COM	X ₂₅
ACT_CURR	X ₄	PAL_ORAC	X ₂₆
NOT_CIEN	X ₅	SUJ_NUCL	X ₂₇
PROBL_1	X ₆	PRED_NUC	X ₂₈
PROBL_2	X ₇	ORAC_SYC	X ₂₉
PROBL_3	X ₈	CORR_PAL	X ₃₀
CONJUNTO	X ₉	HOM_PALA	X ₃₁
DES_CONJ	X ₁₀	ORT_DIP	X ₃₂
OPE_POL1	X ₁₁	ORT_TRIP	X ₃₃
OPE_POL2	X ₁₂	ORT_HIAT	X ₃₄
IDENT_GR	X ₁₃	IDENT_PA	X ₃₅
GRAF_FUN	X ₁₄	VOC_SIN	X ₃₆
ECUA_REC	X ₁₅	VOC_ANT	X ₃₇
ECUA_LIN	X ₁₆	GEN_LITE	X ₃₈
ECUA_CIR	X ₁₇	OBRAS_LI	X ₃₉
TRIGON_1	X ₁₈	GEN_ORAT	X ₄₀
TRIGON_2	X ₁₉	NOT LENG	X ₄₁
SUPERFIC	X ₂₀	NOT_GEN	X ₄₂
VOLUMEN	X ₂₁		

4.3 Análisis de Correlación Lineal

En la Matriz de Correlación lineal mostrada en el Anexo 5, se aprecian los valores de las correlaciones de cada par de variables, y se procede a realizar el análisis de la relación lineal a partir de los resultados, obteniendo lo siguiente:

- Podemos observar que existe una fuerte relación lineal entre la variable X_{27} (Sujeto y núcleo) y X_{28} (Predicado y núcleo), donde el coeficiente de correlación entre ambas variables se estima de 0.792; indica una relación positiva entre las variables sujeto y predicado con sus correspondientes núcleos, y expresa que si saben sujeto, saben predicado y viceversa.

	X_{27}	X_{28}
X_{27}	1	0.792
X_{28}	0.792	1

- Existe dependencia lineal de la variable diptongo(X_{32}), la cual esta directamente relacionada con las variables con el triptongo(X_{33}), y el coeficiente de correlación entre ambas variables se estima de 0.632.

	X_{32}	X_{33}
X_{32}	1	0.632
X_{33}	0.632	1

- También entre la variable diptongo(X_{32}) y la variable hiato(X_{34}), existe una fuerte relación lineal, donde el coeficiente de correlación es de 0.708, indica que los estudiantes que responden correctamente el diptongo, responden hiato.

	X_{32}	X_{34}
X_{32}	1	0.708
X_{34}	0.708	1

- La variable de triptongo X_{33} y la variable hiato X_{34} , se encuentran fuertemente correlacionadas en forma lineal con un coeficiente de correlación de 0.589.

	X_{33}	X_{34}
X_{33}	1	0.589
X_{34}	0.589	1

- La variable nota de lenguaje (X_{41}) posee una fuerte relación lineal con la variable corrección de palabras X_{30} , donde el coeficiente de correlación que se estima es de 0.535.

	X_{41}	X_{30}
X_{41}	1	0.535
X_{30}	0.535	1

- Existe una fuerte relación lineal entre la variable nota de lenguaje y diptongo, donde el coeficiente de correlación de ambas variables es de 0.661.

	X_{41}	X_{32}
X_{41}	1	0.661
X_{32}	0.661	1

- La variable nota de lenguaje también está fuertemente relacionada con las variables “triptongo”, “hiato”, “identificar palabras”, “sinónimos”, y “obras literarias”, donde los coeficientes de correlación son superiores a 0.5, como se ilustra en el Anexo 6, es decir que estas variables son las que más relacionadas han estado con la nota de lenguaje para influir en el promedio del mismo.

- De la prueba de matemáticas, las variables con una fuerte relación lineal son, la variable “operaciones algebraicas”(X₁₁) con la variable “operaciones con polinomios 2” (X₁₂), donde el coeficiente de correlación entre ambas variables es de 0.561, es decir que los estudiantes que responden una de las dos preguntas también responde la otra.

	X ₁₁	X ₁₂
X ₁₁	1	0.561
X ₁₂	0.561	1

- La variable grafica de funciones (X₁₄) esta relacionada positivamente con la variable ecuación de la recta (X₁₅), el coeficiente de correlación se estima de 0.563.

	X ₁₄	X ₁₅
X ₁₄	1	0.563
X ₁₅	0.563	1

- La fuerte relación lineal entre la variable grafica de funciones (X₁₄) y la variable identidades trigonométricas (X₁₉), tiene un coeficiente de correlación estimado de 0.562.

	X ₁₄	X ₁₉
X ₁₄	1	0.562
X ₁₉	0.562	1

- Existen una fuerte relación lineal entre las variables ecuación de la recta (X_{15}) y la variable identidades trigonométricas (X_{19}), con un coeficiente de correlación entre ambas variables estimado por 0.609, es decir que la mayor parte de estudiante que saben ecuación de la recta contestan correctamente la segunda pregunta de trigonometría.

	X_{15}	X_{19}
X_{15}	1	0.609
X_{19}	0.609	1

- La variable Superficie(X_{20}) y la variable identidades trigonométricas (X_{19}), tienen una fuerte relación lineal, donde el coeficiente de correlación entre ambas variables se estima de 0.592.

	X_{19}	X_{20}
X_{19}	1	0.592
X_{20}	0.592	1

- Las variables que se encuentran fuertemente relacionadas con la variable nota de matemáticas son: “desigualdad de conjuntos”, “operaciones algebraicas”, “operaciones con polinomios 2”, “identificar gráfica”, “ecuación de la recta”, “ecuación lineal”, “ecuación de la circunferencia”, “trigonometría”, “la variable identidades trigonométricas”, “superficie”, y “volumen”, donde le coeficiente de

correlación entre la variable nota de matemáticas y las demás son superiores a 0.54, esto significa que depende de las respuesta de cada una de las variables para obtener la nota del estudiante; cabe recalcar que a pesar de ser la nota una combinación lineal de todas las demás variables de la prueba no existe tanta relación con las variables que no están correlacionadas.

- Por último, la variable actividad curricular (X_4) posee una fuerte relación lineal con la variable nota de matemáticas(X_{24}), donde el coeficiente de correlación entre ambas variables se estima de 0.555, indica que depende de la nota de matemáticas que obtenga el estudiante se puede concluir que realiza o no alguna actividad.

Entre las variables que se espero que existiera una fuerte relación lineal, se tienen los siguiente resultados:

Media X_{22} y Probabilidad X_{23} ,	0.034
Identificar gráfica X_{13} y Graficar funciones X_{14}	0.312
Palabras en la oración X_{26} y Sujeto, núcleo X_{27}	0.266
Sinónimo X_{36} y Antónimo X_{37}	0.159
Géneros literarios X_{38} y Género oratoria X_{40}	-0.035

4.4 Tablas de Contingencias

Generalmente no se puede estudiar a la población en total, esto quiere decir que lo que comúnmente tenemos es un subconjunto de ella, por lo tanto cuando se analizan datos contenidos de una muestra queremos saber si dos variables son independientes o no, para ello utilizamos la técnica estadística denominada tabla de contingencia, que es una técnica bivariada, compuesta por una tabla de r filas y c columnas. Supóngase que la primera variable tiene r niveles del factor 1 o de la variable X_i , y la segunda tienen c niveles del factor 2 o de la variable X_j .

		Factor 1				
Factor 2	Nivel 1	Nivel 2	...	Nivel c		
Nivel 1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1c}	$X_{1.}$	
Nivel 2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2c}	$X_{2.}$	
Nivel r	X_{r1}	X_{r2}	...	X_{rc}	$X_{r.}$	
	$X_{.1}$	$X_{.2}$		$X_{.c}$		

Para determinar si existe independencia entre las variables o factores formulamos las siguientes hipótesis:

H_0 : Los dos factores son independientes el uno de otro

vs.

H_1 :no es verdad H_0

El estadístico de prueba esta definido por:

$$c^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^r \frac{(FO_{ij} - VE_{ij})^2}{VE_{ij}} \sim c^2_{(r-1)(c-1)}$$

Donde:

$$VE_{ij} = \frac{X_{i.} X_{.j}}{n}$$

Se rechaza H_0 , en favor de H_1 , con un nivel de confianza de $(1-\alpha)100\%$, es decir, los factores no son independientes el uno del otro, sí:

$$c^2 > c_a^2 (r-1)(c-1)$$

Obteniendo el mínimo nivel de significancia p , se puede aceptar o rechazar H_0 .

Cálculos de la Independencia entre las variables

En esta sección lo que haremos es analizar la dependencia e independencia entre las variables analizadas en el capítulo anterior, a través del uso de tablas de contingencia, con la ayuda del software estadístico SPSS 7.0. En las tablas se muestran dos simbologías que son:

FO, es la frecuencia observada, es decir el número de casos en cada opción, y; VE es el valor esperado de la frecuencia absoluta .

- **Variables: Sexo y Edad**

Factor 1:

Antes de realizar los cálculos para la técnica a utilizarse, nos vimos en la necesidad de agrupar las edades para resolver el problema, el cual se ha dividido en :

F1: los estudiantes que se encuentran en edades entre [16, 18)

F2: los estudiantes que se encuentran en edades entre [18, 20)

F3: son los estudiantes que se encuentran en edad igual o superior a 20

Factor 2:

0: Masculino

1: Femenino

Para determinar si existe independencia entre las variables se formula la siguiente hipótesis:

H_0 : La variable sexo es independiente de la variable edad

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XVIII
TABLA DE CONTINGENCIA
SEXO VS EDAD

Edad		Sexo		Total
		0	1	
F1	FO	266	73	339
	VE	232.585	106.415	339
F2	FO	77	71	148
	VE	101.541	46.459	148
F3	FO	22	23	45
	VE	30.874	14.126	45
Total	FO	365	167	532
	VE	365	167	532

El resultado de la prueba χ^2 es de 42.314 con un valor p de 0,000, en la que podemos concluir que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la independencia de las variables , según los resultados existe dependencia entre el sexo y la edad. Se esperaba que no existiera dependencia, es decir que no importa la edad que tenga el estudiante para ser de algún sexo específico, pero lo que se muestra es que existen

más estudiantes varones en edades acordes al curso(16-18) y mayor número de mujeres con edades mayores a 20 años.

- Variables Edad y Actividad extra-educativa

Factor 1:

F1: los estudiantes que se encuentran en edades entre [16, 18)

F2: los estudiantes que se encuentran en edades entre [18, 20)

F3: son los estudiantes que se encuentran en edad igual o superior a 20

Factor 2:

0: Si realiza actividad

1: No realiza actividad

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable edad es independiente de la actividad no académica que realizan los estudiantes

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XIX
TABLA DE CONTINGENCIA
EDAD VS ACTIVIDAD CURRICULAR

		Actividad extra-educativa		Total
		0	1	
F1	FO	242	97	339
	VE	247.241	91.759	339
F2	FO	114	34	148
	VE	107.940	40.060	148
F3	FO	32	13	45
	VE	32.820	12.180	45
Total	FO	388	144	532
	VE	388	144	532

De acuerdo a los resultados mostrados a partir de la tabla XIX, se puede indicar que el valor de la χ^2 es de 1.74298956, con un valor p de 0.41, lo cual nos muestra que existe evidencia estadística para asegurar que la variable edad es independiente de la variable actividad extra-educativa; es decir que sin importar la edad que el estudiante posea puede o no realizar otra actividad.

- Variables Edad y Nota de Matemáticas

Factor 1:

F1: los estudiantes que se encuentran en edades entre [16, 18)

F2: son los estudiantes que se encuentran en edad igual o superior a 18

Factor 2:

a: Nota de matemáticas con promedios menores a 15.789

b: Nota de matemáticas con promedios mayores o iguales a 15.789

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable edad es independiente de la variable nota de
matemáticas

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XX
TABLA DE CONTINGENCIA
EDAD VS NOTA DE MATEMATICAS

Edad		Nota de matemáticas		Total
		a	b	
F1	Fo	140	199	339
	Ve	175.872	163.1278	339
F2	Fo	136	57	193
	Ve	100.1278	92.8722	193
	Fo	276	256	532
Total	Ve	276	256	532

El valor de χ^2 es 41.9125, con un valor p de 0,000 indica que existe evidencia estadística de dependencia entre la variable edad y nota de matemáticas, nos podemos dar cuenta en la tabla XX que el 52% de estudiantes poseen una nota de matemáticas inferior al valor de la mediana, es decir que más de la mitad de los estudiantes tienen un rendimiento bajo en la prueba que realizaron, pero con respecto a la edad los estudiantes con edades entre 16 a 18 son los que obtienen un promedio mayor en dicha nota.

- Variables Edad y Nota de Lenguaje

Factor 1:

F1: los estudiantes que se encuentran en edades entre [16, 18)

F2: son los estudiantes que se encuentran en edad igual o superior a 18

Factor 2:

a: Nota de lenguaje con promedios menores a 66.875

b: Nota de lenguaje con promedios mayores o iguales a 66.875

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable edad es independiente de la variable nota de
lenguaje

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXI
TABLA DE CONTINGENCIA
EDAD VS NOTA DE LENGUAJE

Edad		Nota de lenguaje		Total
		< 66.875	> 66.875	
F1	FO	154	185	339
	VE	173.323	165.676	339
F2	FO	118	75	193
	VE	98.677	94.324	193
	FO	272	260	532
Total	VE	272	260	532

Con el valor p de 0,000 obtenido del estadístico de prueba, podemos indicar que existe evidencia estadística para resaltar que la edad depende de la nota de lenguaje y viceversa; existe una fuerte dependencia entre dicha nota y la edad, en conclusión lo que se podría indicar que la buena o mala resolución de la prueba del estudiante influye en la edad que este posee; y además que la mayor parte de los estudiantes con edades acordes al curso (16-18) son los que obtienen un mayor promedio.

- Variables Sexo y Actividad Extra-educativa

Factor 1:

0: Masculino

1: Femenino

Factor 2:

0: Realiza alguna actividad

1: No realiza actividad alguna

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable sexo es independiente de la variable actividad
extra-educativa

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXII
TABLA DE CONTINGENCIA
SEXO VS ACTIVIDAD EXTRA-EDUCATIVA

Sexo		Actividad extra-educativa		Total
		0	1	
0	FO	245	120	365
	VE	266.203	98.797	365
1	FO	143	24	167
	VE	121.797	45.203	167
Total	FO	388	144	532
	VE	388	144	532

El valor p es de 0,000 con el valor del estadístico de prueba de 19.876, el cual nos permite concluir que existe evidencia estadística de dependencia entre la variable sexo y actividad extra-educativa, los varones que realizan o no otra actividad representan el 68.6% de los cuales el 32.8% realizan otra actividad; las mujeres que realizan otra actividad representan el 14.37% y el resto solo estudia en el colegio.

- Variables Edad y Lectura Comprensiva

Factor 1:

F1: los estudiantes que se encuentran en edades entre [16, 18)

F2: son los estudiantes que se encuentran en edad igual o superior a 18

Factor 2:

0-2: que respondan de cero a dos literales de preguntas correspondientes a la lectura

3-4: que respondan de tres a cuatro literales de preguntas correspondientes a la lectura

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable edad es independiente de la variable lectura
comprensiva

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXIII
TABLA DE CONTINGENCIA
EDAD(X_2) VS LECTURA COMPRENSIVA(X_{25})

		X_{25}		Total
		0-2	3-4	
F_0	FO	123	216	339
	VE	133.1785	205.821	339
F_1	FO	86	107	193
	VE	75.8215	117.179	193
		FO	323	532
		VE	323	532

En el análisis la variable X_2 que representa la edad del estudiante, con la variable Lectura comprensiva, según la prueba χ^2 indica que su valor p es de 0.06, concluyendo que no existe evidencia estadística para rechazar o aceptar la independencia entre las variables, es decir puede o no existir dependencia entre la edad que posee el estudiante para comprender de una manera clara la lectura y responder sus preguntas. La tabla XXIII muestra que, los estudiantes que responden sin dificultad la pregunta, el 66.87% está entre las edades de [16, 18) y el resto de estudiantes superiores a dicha edad no lo hacen.

- Variables Notación científica y Media aritmética

Factor 1:

0: No contestan la pregunta de media aritmética

1-2: Reconocen la media aritmética y responden correctamente

Factor 2:

0: No responden la pregunta de notación científica

1: Plantean el problema pero no lo resuelven

2: Plantean el problema y lo resuelven

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable notación científica es independiente de la variable

media

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXIV
TABLA DE CONTINGENCIA
NOTACION CIENTIFICA(X_5) VS MEDIA ARITMETICA (X_{22})

X_5		X_{22}		Total
		0	1-2	
0	FO	183	131	314
	VE	169.985	144.015	314
1	FO	46	51	97
	VE	52.511	44.489	97
2	FO	59	62	121
	VE	65.504	55.496	121
Total	FO	288	244	532
	VE	288	244	532

Como en el caso anterior el valor p de la prueba es de 0.069, lo cual indica que no existe evidencia estadística para rechazar o aceptar la independencia entre las variables notación científica y media aritmética, es decir que los estudiantes que responden ambas preguntas representan el 25.4%, mientras que la mayor parte no responden las dos, o responde solo una de las dos preguntas como se muestra en la tabla XXIV.

- Variables Probabilidad y Media aritmética

Factor 1:

0: No contestan la pregunta de probabilidad

1: Resuelven correctamente el problema de probabilidad

Factor 2:

0: No responden la pregunta de media aritmética

1: Reconocen la media pero no la resuelven

2: Plantean el problema y lo resuelven

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable probabilidad es independiente de la variable media
aritmética

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXV
MEDIA ARITMETICA(X_{22}) VS PROBABILIDAD(X_{23})

X_{23}		X_{22}			Total
		0	1	2	
0	FO	269	37	185	491
	VE	265.80	38.76	186.43	491
1	FO	19.000	5.000	17.000	41
	VE	22.20	3.24	15.57	41
	FO	288	42	202	532
Total	VE	288	42	202	532

En este análisis quisimos verificar si los estudiantes que resuelven el problema de la media también podrían resolver el de probabilidad, para lo cual podemos concluir que el valor p es de 0.431, lo cual indica que existe evidencia estadística para aceptar la independencia de las variables, es decir que el estudiante que sabe media no necesariamente sabe probabilidad y resuelve ambas preguntas.

- Variables Sistemas de ecuaciones lineales y determinar la ecuación de la recta

Factor 1:

0: No resuelven el problema de sistemas de ecuaciones lineales

1: Responden correctamente la pregunta

Factor 2:

0: No resuelven el problema determinación de la ecuación de la recta

1: Plantean el problema pero no lo resuelven

2: Plantean el problema y lo resuelven

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable determinar la ecuación de la recta es independiente de la variable sistemas de ecuaciones lineales

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXVI
SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES(X_{16}) VS DETERMINAR LA
ECUACION DE LA RECTA (X_{15})

X_{16}		X_{15}			Total
		0	1	2	
0	FO	390	10	12	412
	VE	357.015	14.714	40	412
1	FO	71.00	9.00	40	120
	VE	103.985	4.285714	11.72932	120
Total	FO	461	19	52	532
	VE	461	19	52	532

El valor p de la prueba es de 0,000 el cual indica que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la independencia entre las variables, es decir que la variable determinar la ecuación de la recta depende de la variable sistemas de ecuaciones lineales, se puede indicar que si los estudiantes no resuelven el problema de determinar la ecuación de la recta podríamos concluir que tampoco podrán realizar el problema de sistemas de ecuaciones lineales, y viceversa. Los estudiantes que no responden ninguna de las dos preguntas tienen un porcentaje 73.3% y el resto si contestan las dos preguntas, pero los que contestan una pregunta de las dos el porcentaje es relativamente bajo en ambos casos, que si contestaran ambas preguntas a la vez.

- Variables Sexo y Lectura Comprensiva

Factor 1:

0: Masculino

1: Femenino

Factor 2:

0: No responden la pregunta

1: Responde correctamente al menos un literal

2: Responde correctamente dos literales

3: Responde correctamente tres literales

4: Responde correctamente todos los literales

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable sexo es independiente de la variable lectura
comprensiva

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXVII
TABLA DE CONTINGENCIA
SEXO(X_3) VS LECTURA COMPRESIVA(X_{25})

X_3		X_{25}					Total
		0	1	2	3	4	
0	Fo	37	16	86	112	114	365
	Ve	37.049	15.780	90.564	120.066	101.541	365
1	Fo	17	7	46	63	34	167
	Ve	16.951	7.220	41.436	54.934	46.459	167
Total	Fo	54	23	132	175	148	532
	Ve	54	23	132	175	148	532

De acuerdo a la prueba que se aplicó para realizar el análisis el valor p obtenido fue de 0.119 el cual indica que existe evidencia estadística para aceptar la independencia de las variables. Muestra que el sexo del estudiante no influye en lo que tiene que si responde o no a la pregunta de lectura comprensiva.

- Variables Actividad extra-educativa y Nota de Matemáticas

Factor 1:

0: No realiza actividad alguna

1: Si realiza alguna actividad

Factor 2:

a: Nota de matemáticas con promedios menores a 15.789

b: Nota de matemáticas con promedios mayores o iguales a 15.789

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable actividad extra-educativa es independiente de la
variable nota de matemáticas

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXVIII
TABLA DE CONTINGENCIA
ACTIVIDAD EXTRA-EDUCATIVA VS NOTA MATEMATICAS

Act ext-educ.		Nota de matemáticas		Total
		a	b	
0	FO	217	171	388
	VE	201.293	186.706	388
1	FO	59	85	144
	VE	74.707	69.294	144
Total	FO	276	256	532
	VE	276	256	532

En la prueba realizada se obtuvo el valor p de 0,000 indica que existe evidencia estadística para aceptar la dependencia entre la variable Actividad extra-educativa y la nota de matemáticas; podemos observar en la tabla XXVIII que el 78.6% de los estudiantes que no realizan otra actividad y tienen un promedio menor o igual a 15.8 y el resto si realiza alguna actividad ; así mismo quienes no realizan otra actividad y tiene el promedio superior a 15.8 son un total de 66.79% y el resto es decir quienes realizan otra actividad tienen bajo rendimiento en dicha materia, por ese motivo es que existe dependencia entre quienes realizan otra actividad y no lo hacen; con respecto a la nota de matemáticas.

- Variables Actividad Extra-educativa y Nota de Lenguaje

Factor 1:

0: No realiza actividad alguna

1: Si realiza actividad

Factor 2:

a: Nota de lenguaje con promedios menores a 66.875

b: Nota de lenguaje con promedios mayores o iguales a 66.875

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable actividad extra-educativa es independiente de la
variable nota de lenguaje

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXIX
TABLA DE CONTINGENCIA
ACTIVIDAD EXTRA-EDUCATIVA VS NOTA LENGUAJE

Act extra-educ.		Nota de lenguaje		Total
		a	b	
0	FO	214	174	388
	VE	199.105	73.895	388
1	FO	59	85	144
	VE	73.895	70.105	144
Total	FO	273	259	532
	VE	273	259	532

El valor p para esta prueba es de 0.003 muestra que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la independencia entre las variables de Actividad extra-educativa y la nota de lenguaje, es decir que si influye el hecho de que un estudiante realice actividades curriculares con el rendimiento de la materia; a pesar, que si podemos observar en la tabla XXIX, de los estudiantes que no realizan actividad alguna, el 55.15% tienen un promedio inferior a la mediana, y el resto tienen promedio mayor ; en cambio los estudiantes que realizan otra actividad, el 59% de ellos poseen un promedio superior a la mediana.

- Variables Operaciones algebraicas y Operaciones con polinomios

2

Factor 1:

0: No responde la pregunta de operaciones algebraicas

1: Realiza correctamente algunas operaciones algebraicas

2: Realiza correctamente todas las operaciones algebraicas

Factor 2:

0: No responde la pregunta

1: Realiza correctamente algunas operaciones

2: Realiza correctamente todas las operaciones

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable operaciones algebraicas es independiente de la
variable Operaciones con polinomios 2

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXX
TABLA DE CONTINGENCIA
OPERACIONES ALGEBRAICAS(X_{11}) VS OPERACIÓN
POLINOMIOS2(X_{12})

X_{11}		X_{12}			Total
		0	1	2	
0	FO	250	22	12	284
	VE	169.759	50.180	64.060	284
1	FO	14	18	28	60
	VE	35.865	10.602	13.534	60
2	FO	54	54	80	188
	VE	112.376	33.218	42.406	188
Total	FO	318	94	120	532
	VE	318	94	120	532

El valor p de la prueba según los datos de la tabla XXX, es de 0,000, en el que se puede concluir que existe suficiente evidencia estadística para aceptar la dependencia entre la variable operaciones algebraicas y ope_pol 2, las cuales son operaciones con polinomios e indica que si el estudiante está en la capacidad de resolver un problema tiene facilidad de resolver el otro también, aunque al 29.5 % de los estudiantes que responden correctamente la pregunta operaciones algebraicas se les hace más fácil resolverlo en comparación con los que responden solo la pregunta Ope_pol2. Así mismo el total de estudiantes que responden correctamente ambas preguntas es 14.4%.

- Variables Sujeto, núcleo y Predicado, núcleo

Factor 1:

0: No responde la pregunta de sujeto, núcleo

1-2: Identifica correctamente el sujeto y/o su núcleo

Factor 2:

0: No responde la pregunta predicado, núcleo

1-2: Identifica correctamente el sujeto y/o su núcleo

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable Sujeto, núcleo es independiente de la variable
Predicado, núcleo

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXXI
TABLA DE CONTINGENCIA
SUJETO Y NUCLEO (X_{27}) VS PREDICADO Y NUCLEO (X_{28})

X_{27}		X_{28}		Total
		0	1-2	
0	FO	64	6	70
1-2	VE	9.342	60.657	70
	FO	7	455	462
	VE	61.658	400.343	462
Total	FO	71	461	532
	VE	71	461	532

Se desea verificar la dependencia o independencia entre la variable Sujeto, núcleo y Predicado,núcleo; y de acuerdo a los resultados se obtiene que el valor p es de 0,000 y se puede concluir que existe suficiente evidencia estadística para verificar la dependencia entre las dos variables, es decir que de acuerdo a los datos ilustrados en la tabla XXXI, se muestra que existe un porcentaje mínimo de los estudiantes que identifican solo el sujeto o solo el predicado a diferencia de los que identifican correctamente las dos partes, con un porcentaje del 85%. En conclusión los estudiantes que identifican correctamente el sujeto pueden identificar también el predicado.

- Variable Especialización y Nota de Matemáticas

Factor 1:

1: Físico matemático

2: Químico biológico

3-6-7. Ciencias Sociales, Secretariado y Técnico

4: Contabilidad

5: Informática

Factor 2:

a: Nota de matemáticas con promedios menores a 15.789

b: Nota de matemáticas con promedios mayores o iguales a 15.789

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable especialización es independiente de la variable

nota de matemáticas

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXXII
TABLA DE CONTINGENCIA
ESPECIALIZACION (X_1) VS NOTA MATEMATICAS (X_{24})

X_1		X_{24}		Total
		a	b	
1	FO	8	93	101
	VE	52.398	48.603	101
2	FO	14	41	55
	VE	28.534	26.466	55
3-6-7	FO	59	7	66
	VE	34.241	31.759	66
4	FO	99	44	143
	VE	74.188	68.812	143
5	FO	96	71	167
	VE	86.639	80.36	167
Total	FO	276	256	532
	VE	276	256	532

En la tabla XXXII se va a calcular si existe independencia entre la especialización del alumno y la nota que este adquiere en matemáticas, la variable especialización se agrupa en cinco factores; la codificación de la variable se detalla en el capítulo 2, para lo cual en este análisis se vio en la necesidad de agrupar algunas especializaciones que corresponden a la codificación 3,6 y 7 ilustrados en la tabla con sus correspondientes valores. Donde el valor del estadístico de prueba es de 150.1155 y el valor p es 0,000 podemos concluir que existe suficiente evidencia

estadística para aceptar la dependencia entre la variable especialización y la nota de matemáticas, observando que los estudiantes que mayor promedio poseen en la prueba son los de la especialización 1 que representa a físico matemático, como era de esperarse, con 92.07% de ellos que tienen un valor superior a la mediana.

- Variable Especialización y Nota de Lenguaje

Factor 1:

1: Físico matemático

2: Químico biológico

3: Ciencias sociales,

4: Contabilidad

5: Informática

6-7: Secretariado y Técnico

Factor 2:

a: Nota de lenguaje con promedios menores a 66.875

b: Nota de lenguaje con promedios iguales o mayores a 66.875

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La variable especialización es independiente de la variable

nota de lenguaje

vs.

H_1 : no es verdad H_0

TABLA XXXIII

TABLA DE CONTINGENCIA

ESPECIALZACION (X_1) VS NOTA LENGUAJE (X_{41})

X_1		X_{41}		Total
		a	b	
1	FO	36	65	101
	VE	49.93	51.07	101
2	FO	19	36	55
	VE	27.19	27.81	55
3	FO	17	24	41
	VE	20.269	20.731	41
4	FO	76	67	143
	VE	70.694	72.306	143
5	FO	99	68	167
	VE	82.558	84.44	167
6-7	FO	16	9	25
	VE	12.359	12.64	25
Total	FO	263	269	532
	VE	263	269	532

La tabla de contingencia que se va a analizar es la verificación del supuesto que la nota de lenguaje es independiente de la especialización, donde se observa que existen 6 factores, y se a considerado para este análisis agrupar los que tienen codificación 6 y 7, para realizar los cálculos; y el valor p obtenido en la tabla es de 0,000 el cual muestra que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que la variable especialización depende de la variable nota de lenguaje, como se ilustra en la tabla XXXIII, los estudiantes que poseen promedio mayor a la mediana en la nota de lenguaje son los de la especialización 5 que es informática.

En la tabla XXXIV se muestran las variables con su correspondiente valor p; se acepta la hipótesis nula cuando el valor p es igual o mayor a 0.1, es decir existe independencia entre las variables, y no existe evidencia estadística para aceptar o rechazar la hipótesis nula si el valor p está entre 0.05 y 0.1.

TABLA XXXIV
PARES DE VARIABLES PARA EL ANALISIS DE TABLAS DE
CONTINGENCIA

Factor 1	Factor 2	Valor p
Planteamiento y resolución de problemas	Sistemas de ecuaciones lineales	0.03
Regla de tres compuesta	Sistemas de ecuaciones lineales	0.105
Sucesión	Operaciones con polinomios	0.218
Conjunto	Probabilidad	0.867
Operaciones algebraicas	Lectura comprensiva	0.221
Identificar gráfico	Elementos de la oración	0.07
Género oratoria	Sistemas de ecuaciones lineales	0.405
Lectura comprensiva	Determinar la ecuación de la recta	0.145
Género literario	Lectura comprensiva	0.378
Probabilidad	Gráfica de funciones	0.076
Palabras homófonas	Identificar gráfico	0.33
Género de oratoria	Palabras homófonas	0.07
Género de oratoria	Predicado y núcleo	0.533

4.2.4 Componentes Principales

El análisis de componentes principales, explica las varianzas y covarianzas de un conjunto de datos a través de unas pocas combinaciones lineales de los mismos. En forma algebraica se puede indicar que las componentes principales son una combinación de p variables observadas o vectores aleatorios X_1, X_2, \dots, X_p .

Las componentes principales dependen de la matriz de varianzas y covarianza Σ estimada por \mathbf{S} , o de la matriz de correlación r estimado por \mathbf{R} ; de X_1, X_2, \dots, X_p .

Sea $\mathbf{X}=(x_1, x_2, \dots, x_p)$ un vector observable p -variado con media m estimado por \bar{X} y matriz de varianzas y covarianzas Σ estimada por \mathbf{S} , cuyos valores propios son: $I_1 \geq I_2 \geq \dots \geq I_p \geq 0$ y se definen $k < p$ variables no observadas Y_1, Y_2, \dots, Y_k como una combinación lineal de X_1, X_2, \dots, X_p , esto es:

$$Y_1 = \mathbf{a}'_1 \mathbf{X} = a'_{11} X_1 + a'_{21} X_2 + \dots + a'_{p1} X_p$$

$$Y_2 = \mathbf{a}'_2 \mathbf{X} = a'_{12} X_1 + a'_{22} X_2 + \dots + a'_{p2} X_p$$

.....

$$Y_p = \mathbf{a}'_p \mathbf{X} = a'_{1p} X_1 + a'_{2p} X_2 + \dots + a'_{pp} X_p$$

Se puede probar que:

$$\text{Var}(Y_i) = \mathbf{a}_i^T \mathbf{S} \mathbf{a}_i = \lambda_i$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_j) = \mathbf{a}_i^T \mathbf{S} \mathbf{a}_j = 0 ;$$

$$i \neq j; \quad \text{para } i=1,2,\dots,p; j=1,2,3,\dots,p$$

Las componentes principales del vector \mathbf{X} son las combinaciones lineales Y_1, Y_2, \dots, Y_p que se encuentran ordenadas de tal manera que entre menor sea el subíndice de la componente, la varianza es lo más grande posible.

$$\text{Var}(Y_i) > \text{Var}(Y_j) \text{ para todo } i < k$$

La matriz de varianza - covarianza muestral es **S** asociada con el vector p-variado $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_p)$; y sean los valores propios y vectores propios asociados a **S**: $(\lambda_1, \mathbf{a}_1), (\lambda_2, \mathbf{a}_2), (\lambda_3, \mathbf{a}_3), \dots, (\lambda_p, \mathbf{a}_p)$

Donde: $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$

La proporción del total de la variación explicada por la k-ésima componente principal es:

$$\frac{I_k}{I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_p}, k = 1, 2, \dots, p$$

El número de componentes principales que se escojan para el estudio depende del porcentaje de varianza que se desee explicar.

Cálculos de Componentes Principales

Realizando los cálculos, con la ayuda del software estadístico SPSS 7.0, se presenta en la tabla XXXV los resultados obtenidos de la matriz de datos originales. De 42 variables que se utilizaron para el estudio, la técnica logró reducir 2 componentes principales, para los valores originales que explican el 96.23% de la varianza total; en la misma tabla se muestran los valores propios de cada componente, y el porcentaje acumulado de la varianza, en el que podemos comprobar su explicación con las dos primeras componentes.

TABLA XXXV
ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES
DATOS ORIGINALES

Comp.	Valor Propio	% de Varianza	% Acum.
1	412.21	58.62	58.62
2	264.43	37.61	96.23
3	6.77	0.96	97.19
4	3.34	0.47	97.67
5	1.76	0.25	97.92
6	1.50	0.21	98.13
7	1.29	0.18	98.31
8	1.10	0.16	98.47
9	0.93	0.13	98.60
10	0.80	0.11	98.72
11	0.76	0.11	98.83
12	0.72	0.10	98.93
13	0.66	0.09	99.02
14	0.60	0.09	99.11
15	0.58	0.08	99.19
16	0.50	0.07	99.26
17	0.48	0.07	99.33
18	0.38	0.05	99.38
19	0.37	0.05	99.43
20	0.34	0.05	99.48
21	0.31	0.04	99.53

Comp.	Valor Propio	% de Varianza	% Acum.
22	0.30	0.04	99.57
23	0.30	0.04	99.61
24	0.26	0.04	99.65
25	0.25	0.04	99.68
26	0.23	0.03	99.72
27	0.21	0.03	99.75
28	0.20	0.03	99.77
29	0.19	0.03	99.80
30	0.18	0.03	99.83
31	0.16	0.02	99.85
32	0.16	0.02	99.87
33	0.15	0.02	99.90
34	0.13	0.02	99.91
35	0.12	0.02	99.93
36	0.12	0.02	99.95
37	0.11	0.02	99.97
38	0.09	0.01	99.98
39	0.08	0.01	99.99
40	0.06	0.01	100.00
41	0.01	0.00	100.00
42	0.00	0.00	100.00

En la tabla XXXVI, se ilustran las dos componentes principales con su correspondiente peso para cada variable.

TABLA XXXVI

MATRIZ DE LAS DOS COMPONENTES PRINCIPALES

	Y ₁	Y ₂		Y ₁	Y ₂
X ₀	-0.824	-0.150	X ₂₂	0.280	-0.195
X ₁	-0.893	0.403	X ₂₃	0.407	-0.232
X ₂	-0.673	-0.059	X ₂₄	0.061	-0.043
X ₃	-0.168	0.121	X ₂₅	15.94	-9.888
X ₄	0.059	-0.030	X ₂₆	0.413	0.297
X ₅	0.354	-0.219	X ₂₇	0.166	0.158
X ₆	0.103	-0.083	X ₂₈	0.256	0.205
X ₇	0.102	-0.076	X ₂₉	0.299	0.215
X ₈	0.072	-0.085	X ₃₀	0.400	0.491
X ₉	0.169	-0.111	X ₃₁	0.484	0.295
X ₁₀	0.322	-0.172	X ₃₂	0.334	0.348
X ₁₁	0.490	-0.301	X ₃₃	0.383	0.388
X ₁₂	0.464	-0.299	X ₃₄	0.265	0.377
X ₁₃	0.274	-0.081	X ₃₅	0.476	0.386
X ₁₄	0.597	-0.406	X ₃₆	0.253	0.319
X ₁₅	0.316	-0.243	X ₃₇	0.304	0.267
X ₁₆	0.208	-0.142	X ₃₈	0.197	0.211
X ₁₇	0.253	-0.165	X ₃₉	0.213	0.238
X ₁₈	0.395	-0.278	X ₄₀	0.158	0.259
X ₁₉	0.663	-0.457	X ₄₁	0.022	0.101
X ₂₀	0.470	-0.295	X ₄₂	12.335	12.806

De la tabla XXXVI se obtienen las combinaciones lineales de cada componente principal, en este caso de las dos componentes, multiplicando el coeficiente o vector con las 41 variables originales; los coeficientes representan el peso que posee cada variable original como se presenta a continuación:

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & -0.824 X_1 + -0.893 X_2 + -0.673 X_3 + -0.168 X_4 + 0.059 X_5 + 0.354 X_6 \\
 + & 0.102 X_7 + 0.072 X_8 + 0.169 X_9 + 0.322 X_{10} + 0.490 X_{11} + 0.464 X_{12} \\
 + & 0.274 X_{13} + 0.597 X_{14} + 0.316 X_{15} + 0.208 X_{16} + 0.253 X_{17} + 0.395 X_{18} \\
 + & 0.663 X_{19} + 0.470 X_{20} + 0.280 X_{21} + 0.407 X_{22} + 0.061 X_{23} + 15.94 X_{24} \\
 + & 0.413 X_{25} + 0.166 X_{26} + 0.256 X_{27} + 0.299 X_{28} + 0.400 X_{29} + 0.484 X_{30} \\
 + & 0.334 X_{30} + 0.334 X_{31} + 0.383 X_{32} + 0.265 X_{33} + 0.476 X_{34} + 0.253 X_{35} \\
 + & 0.304 X_{36} + 0.197 X_{37} + 0.213 X_{38} + 0.158 X_{40} + 0.022 X_{41} + 12.335 X_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 = & 0.403 X_1 + -0.059 X_2 + 0.121 X_3 + -0.030 X_4 + -0.219 X_5 + -0.083 X_6 \\
 + & -0.076 X_7 + -0.085 X_8 + -0.111 X_9 + -0.172 X_{10} + -0.301 X_{11} + -0.299 X_{12} \\
 + & -0.081 X_{13} + -0.406 X_{14} + -0.243 X_{15} + -0.142 X_{16} + -0.165 X_{17} + -0.278 X_{18} \\
 + & -0.278 X_{19} + -0.295 X_{20} + -0.195 X_{21} + -0.232 X_{22} + -0.043 X_{23} + -9.888 X_{24} \\
 + & 0.297 X_{25} + 0.158 X_{26} + 0.205 X_{27} + 0.215 X_{28} + 0.491 X_{29} + 0.295 X_{30} \\
 + & 0.348 X_{30} + 0.348 X_{31} + 0.388 X_{32} + 0.377 X_{33} + 0.386 X_{34} + 0.319 X_{35} \\
 + & 0.267 X_{36} + 0.211 X_{37} + 0.238 X_{38} + 0.259 X_{40} + 0.101 X_{41} + 12.886 X_{42}
 \end{aligned}$$

Se puede apreciar que la primera componente contiene mayor peso de variables y las variables que más aportan son la nota de matemáticas y la de lenguaje.

Trabajando con la matriz de datos estandarizadas se obtienen los resultados mostrados en la tabla XXXVII, ilustrando que de las 42 variables originales se reduce a 11 variables con una varianza total de explicación de 61.16%, el porcentaje de explicación de cada componente se muestran en la misma tabla.

Como en el estudio, se trabaja con variables en diversas escalas, pueden surgir inconvenientes al trabajar con la matriz de varianzas y covarianzas, por el motivo de que en el momento del análisis, las variables de mayores escalas absorben los pesos más significativos; y para evitar se utiliza la matriz de datos estandarizada la cual, lleva todas las variables a una misma escala estandarizando cada una de ellas de la siguiente manera: a la variable se le resta su media aritmética \bar{x}_i y se la divide para la desviación estándar S_i , es decir:

$$Z_i = \left(\frac{x_i - \bar{x}_i}{s_i} \right) \quad i = 1, 2, \dots, p$$

Donde Z_1, Z_2, \dots, Z_p son los valores estandarizados de las variables X_1, X_2, \dots, X_p

La tabla XXXVII muestra los valores propios y el porcentaje de explicación de las componentes principales, donde se ilustra que con 11 componentes principales se explica el 60.86% .

TABLA XXXVII
ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES
MATRIZ ESTANDARIZADA

Comp.	Valor propio	% de Varianza	% Acum.	Comp.	Valor propio	% de Varianza	% Acum.
1	8.438	20.091	20.091	22	0.673	1.602	82.240
2	4.805	11.439	31.531	23	0.637	1.518	83.758
3	1.835	4.370	35.901	24	0.586	1.396	85.154
4	1.731	4.122	40.023	25	0.578	1.376	86.529
5	1.476	3.514	43.537	26	0.559	1.332	87.861
6	1.424	3.391	46.928	27	0.513	1.221	89.082
7	1.372	3.268	50.195	28	0.492	1.172	90.254
8	1.168	2.781	52.976	29	0.483	1.149	91.404
9	1.152	2.744	55.720	30	0.454	1.081	92.485
10	1.109	2.640	58.360	31	0.421	1.003	93.488
11	1.051	2.503	60.863	32	0.380	0.906	94.394
12	0.957	2.279	63.142	33	0.378	0.900	95.294
13	0.934	2.225	65.366	34	0.332	0.791	96.085
14	0.889	2.118	67.484	35	0.329	0.784	96.870
15	0.865	2.059	69.543	36	0.318	0.758	97.627
16	0.851	2.025	71.569	37	0.306	0.729	98.356
17	0.827	1.969	73.538	38	0.271	0.646	99.002
18	0.778	1.853	75.391	39	0.233	0.554	99.557
19	0.763	1.817	77.208	40	0.182	0.433	99.990
20	0.727	1.731	78.938	41	0.003	0.008	99.998
21	0.714	1.700	80.638	42	0.001	0.002	100.000

Una vez obtenido el porcentaje de explicación de las componentes, el Anexo 6, muestra la matriz con el peso de cada componente. Se ilustra que la primera componente es la que tiene la mayor carga de todas. Para lo cual, nos vemos en la necesidad de efectuar una rotación de las componentes trabajando con la matriz de datos estandarizada, utilizando el método de VARIMAX y lograr distribuir la varianza a lo largo de las componentes obteniendo resultados simplificados y precisos como los que se muestran en la tabla XXXVIII.

TABLA XXXVIII
VALORES DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES
APLICANDO VARIMAX

Comp.	Valores propios	% de Varianza	% Acumulado
1	6.85408519	16.3192505	16.3192505
2	3.42290616	8.14977657	24.469027
3	2.65073303	6.31126912	30.7802962
4	2.24564419	5.34677188	36.127068
5	1.96776688	4.68515924	40.8122273
6	1.78439089	4.24854974	45.060777
7	1.55252048	3.69647732	48.7572543
8	1.32936765	3.16516107	51.9224154
9	1.28591051	3.0616917	54.9841071
10	1.24976757	2.97563707	57.9597442
11	1.21939724	2.90332676	60.8630709

Aplicando VARIMAX se han obtenido nuevos valores en el porcentaje de varianza explicada por la 11 componentes y se mantiene el total de explicación en 61.16%, como se puede apreciar en la tabla XXXVIII.

La rotación ayuda a distribuir de manera más equitativa el porcentaje de explicación de cada componente principal, pero comparando los datos no se ha tenido una buena rotación y en el Anexo 7, se muestra los datos del peso de las componentes. A continuación se detallan las combinaciones lineales de las 11 componentes principales y luego se procede a realizar el análisis de cada una de ellas, verificando el mayor peso que posean los coeficientes (en valor absoluto) de las variable en cada componente.

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & -0.12 X_0 + -0.6699 X_1 + -0.1387 X_2 + -0.37968 X_3 + 0.0718 X_4 + 0.364 X_5 \\
 + & 0.07 X_6 + 0.1558 X_7 + 0.11678 X_8 + 0.3865 X_9 + 0.5916 X_{10} + 0.5503 X_{11} \\
 + & 0.609 X_{12} + 0.435 X_{13} + \mathbf{0.76723} X_{14} + \mathbf{0.75997} X_{15} + 0.6281 X_{16} + 0.557 X_{17} \\
 + & 0.652 X_{18} + \mathbf{0.7763} X_{19} + 0.65996 X_{20} + 0.38425 X_{21} + 0.4781 X_{22} + 0.1434 X_{23} \\
 + & \mathbf{0.922} X_{24} + 0.0034 X_{25} + 0.00344 X_{26} + 0.09477 X_{27} + 0.1381 X_{28} + 0.0267 X_{29} \\
 + & 0.112 X_{30} + 0.0419 X_{31} + 0.07847 X_{32} + -0.02416 X_{33} + 0.1333 X_{34} + 0.0266 X_{35} \\
 + & 0.148 X_{36} + 0.0425 X_{37} + 0.02025 X_{38} + -0.03456 X_{40} + -0.0413 X_{41} + 0.0902 X_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 = & -0.15 X_0 + -0.0635 X_1 + -0.0799 X_2 + 0.00914 X_3 + -0.1109 X_4 + 0.1177 X_5 \\
 + & 0.028 X_6 + 0.0254 X_7 + -0.1209 X_8 + 0.10362 X_9 + 0.0586 X_{10} + -0.0764 X_{11} \\
 + & -0.05 X_{12} + 0.1469 X_{13} + 0.04745 X_{14} + 0.02165 X_{15} + -0.0545 X_{16} + 0.0463 X_{17} \\
 + & 0.062 X_{18} + 0.0381 X_{19} + 0.07747 X_{20} + 0.07029 X_{21} + 0.0554 X_{22} + -0.0197 X_{23} \\
 + & 0.066 X_{24} + 0.1838 X_{25} + 0.22644 X_{26} + 0.09056 X_{27} + 0.0849 X_{28} + 0.1849 X_{29} \\
 + & 0.28 X_{30} + 0.2245 X_{31} + \mathbf{0.85504} X_{32} + \mathbf{0.83312} X_{33} + \mathbf{0.8338} X_{34} + 0.5825 X_{35} \\
 + & 0.311 X_{36} + 0.0191 X_{37} + 0.01739 X_{38} + 0.17418 X_{40} + 0.0447 X_{41} + 0.6472 X_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_3 = & -0.16 X_0 + -0.2307 X_1 + -0.0535 X_2 + -0.05238 X_3 + 0.0533 X_4 + -0.0483 X_5 \\
+ & 0.057 X_6 + -0.0118 X_7 + -0.014 X_8 + -0.07312 X_9 + 0.0758 X_{10} + -0.0253 X_{11} \\
+ & -0.1 X_{12} + 0.0997 X_{13} + -0.0375 X_{14} + 0.03492 X_{15} + 0.0917 X_{16} + 0.0799 X_{17} \\
+ & -0.06 X_{18} + -0.0109 X_{19} + 0.12033 X_{20} + -0.13435 X_{21} + -0.094 X_{22} + 0.0129 X_{23} \\
+ & 0.000 X_{24} + 0.0804 X_{25} + 0.16036 X_{26} + 0.10655 X_{27} + 0.1289 X_{28} + 0.1603 X_{29} \\
+ & 0.307 X_{30} + 0.3252 X_{31} + 0.09792 X_{32} + 0.02509 X_{33} + 0.1044 X_{34} + 0.4684 X_{35} \\
+ & \mathbf{0.629} X_{36} + \mathbf{0.7022} X_{37} + 0.57212 X_{38} + \mathbf{0.66708} X_{40} + -0.0343 X_{41} + 0.5261 X_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_4 = & 0.009 X_0 + 0.0226 X_1 + -0.1276 X_2 + 0.1673 X_3 + 0.0697 X_4 + 0.0914 X_5 \\
+ & 0.024 X_6 + 0.0034 X_7 + 0.00104 X_8 + 0.02789 X_9 + 0.0473 X_{10} + 0.0797 X_{11} \\
+ & 0.091 X_{12} + -0.0438 X_{13} + 0.06458 X_{14} + 0.03074 X_{15} + 0.0853 X_{16} + 0.0571 X_{17} \\
+ & 0.063 X_{18} + 0.0375 X_{19} + -0.0125 X_{20} + -0.05479 X_{21} + -0.0717 X_{22} + 0.041 X_{23} \\
+ & 0.056 X_{24} + 0.2212 X_{25} + 0.37316 X_{26} + \mathbf{0.8847} X_{27} + \mathbf{0.8843} X_{28} + 0.3642 X_{29} \\
+ & 0.141 X_{30} + 0.0635 X_{31} + 0.05661 X_{32} + 0.08428 X_{33} + 0.0815 X_{34} + -0.0673 X_{35} \\
+ & 0.06 X_{36} + 0.0583 X_{37} + 0.15975 X_{38} + 0.03418 X_{40} + -0.0447 X_{41} + 0.4084 X_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_5 = & 0.09 X_0 + -0.0921 X_1 + -0.0605 X_2 + \mathbf{-0.51881} X_3 + \mathbf{0.5305} X_4 + 0.1975 X_5 \\
+ & -0.07 X_6 + 0.1012 X_7 + 0.06609 X_8 + 0.0325 X_9 + 0.0041 X_{10} + 0.3375 X_{11} \\
+ & 0.357 X_{12} + 0.3225 X_{13} + -0.0231 X_{14} + -0.10685 X_{15} + 0.0036 X_{16} + -0.0975 X_{17} \\
+ & -0.02 X_{18} + 0.1675 X_{19} + 0.0339 X_{20} + 0.33004 X_{21} + 0.0538 X_{22} + 0.1237 X_{23} \\
+ & 0.207 X_{24} + 0.4558 X_{25} + 0.0887 X_{26} + 0.02693 X_{27} + 0.0589 X_{28} + 0.1353 X_{29} \\
+ & 0.416 X_{30} + 0.4156 X_{31} + 0.02461 X_{32} + -0.09653 X_{33} + 0.1029 X_{34} + 0.2244 X_{35} \\
+ & 0.151 X_{36} + 0.0914 X_{37} + 0.0205 X_{38} + -0.15401 X_{40} + 0.0754 X_{41} + 0.237 X_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_6 = & \mathbf{-0.64} X_0 + 0.0643 X_1 + -0.7261 X_2 + -0.02196 X_3 + -0.2507 X_4 + 0.1126 X_5 \\
+ & -0.13 X_6 + 0.1552 X_7 + 0.07851 X_8 + 0.04499 X_9 + -0.0233 X_{10} + 0.2681 X_{11} \\
+ & 0.218 X_{12} + 0.2594 X_{13} + -0.0103 X_{14} + -0.10622 X_{15} + 0.0934 X_{16} + -0.0096 X_{17} \\
+ & 0.029 X_{18} + 0.0521 X_{19} + 0.05007 X_{20} + 0.09828 X_{21} + 0.2857 X_{22} + 0.1209 X_{23} \\
+ & 0.183 X_{24} + 0.1317 X_{25} + 0.32768 X_{26} + 0.03825 X_{27} + 0.0476 X_{28} + -0.0254 X_{29} \\
+ & 0.206 X_{30} + -0.1265 X_{31} + 0.05317 X_{32} + 0.03523 X_{33} + 0.0852 X_{34} + 0.0935 X_{35} \\
+ & 6E-04 X_{36} + 0.0503 X_{37} + -0.0562 X_{38} + 0.35625 X_{40} + 0.0884 X_{41} + 0.147 X_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_7 = & -0.17 X_0 + -0.1221 X_1 + -0.0389 X_2 + 0.01496 X_3 + 0.0036 X_4 + -0.0209 X_5 \\
+ & 0.162 X_6 + 0.0215 X_7 + 0.70812 X_8 + \mathbf{0.60624} X_9 + -0.0528 X_{10} + -0.1951 X_{11} \\
+ & -0.16 X_{12} + -0.1589 X_{13} + 0.06121 X_{14} + 0.02375 X_{15} + -0.034 X_{16} + 0.3182 X_{17} \\
+ & 0.261 X_{18} + 0.1446 X_{19} + 0.24984 X_{20} + 0.20507 X_{21} + -0.0609 X_{22} + -0.0954 X_{23} \\
+ & 0.105 X_{24} + 0.1811 X_{25} + 0.11142 X_{26} + 0.00589 X_{27} + 0.0103 X_{28} + -0.0789 X_{29} \\
+ & 0.243 X_{30} + 0.0007 X_{31} + 0.00771 X_{32} + -0.00326 X_{33} + -0.003 X_{34} + -0.1237 X_{35} \\
+ & -0.19 X_{36} + -0.0462 X_{37} + 0.15002 X_{38} + -0.05336 X_{40} + 0.0444 X_{41} + 0.0265 X_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_8 = & -0.32 X_0 + -0.0832 X_1 + 0.15926 X_2 + 0.12631 X_3 + 0.2915 X_4 + 0.1693 X_5 \\
+ & \mathbf{0.607} X_6 + \mathbf{0.6552} X_7 + 0.07444 X_8 + 0.1305 X_9 + 0.1317 X_{10} + 0.0972 X_{11} \\
+ & 0.061 X_{12} + 0.0619 X_{13} + 0.01059 X_{14} + -0.00627 X_{15} + -0.1274 X_{16} + 0.0258 X_{17} \\
+ & -0.15 X_{18} + 0.0917 X_{19} + 0.12522 X_{20} + 0.14415 X_{21} + -0.0147 X_{22} + 0.0472 X_{23} \\
+ & 0.141 X_{24} + -0.0138 X_{25} + -0.0601 X_{26} + 0.04119 X_{27} + -0.006 X_{28} + 0.0321 X_{29} \\
+ & -0.16 X_{30} + -0.1896 X_{31} + 0.06411 X_{32} + -0.01349 X_{33} + 0.063 X_{34} + -0.1381 X_{35} \\
+ & 0.027 X_{36} + 0.0215 X_{37} + 0.0768 X_{38} + -0.03085 X_{40} + -0.0277 X_{41} + -0.0268 X_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_9 = & -0.02 X_0 + 0.1523 X_1 + 0.07843 X_2 + 0.3007 X_3 + -0.1502 X_4 + \mathbf{-0.5924} X_5 \\
+ & 0.005 X_6 + -0.0701 X_7 + 0.0185 X_8 + -0.09115 X_9 + 0.1551 X_{10} + -0.0026 X_{11} \\
+ & 0.018 X_{12} + 0.0037 X_{13} + 0.13616 X_{14} + -0.02238 X_{15} + -0.2415 X_{16} + 0.0854 X_{17} \\
+ & 0.003 X_{18} + -0.1319 X_{19} + -0.1503 X_{20} + 0.27512 X_{21} + 0.3981 X_{22} + -0.0267 X_{23} \\
+ & -0.02 X_{24} + 0.2124 X_{25} + 0.03859 X_{26} + -0.00143 X_{27} + 0.0354 X_{28} + 0.524 X_{29} \\
+ & -0.05 X_{30} + 0.1138 X_{31} + 0.06581 X_{32} + -0.07474 X_{33} + 0.0386 X_{34} + 0.0218 X_{35} \\
+ & 0.051 X_{36} + 0.0092 X_{37} + -0.0531 X_{38} + 0.12186 X_{40} + 0.0521 X_{41} + 0.1463 X_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{10} = & 0.179 X_0 + 0.0501 X_1 + -0.0095 X_2 + -0.11588 X_3 + -0.1359 X_4 + 0.0264 X_5 \\
+ & -0.11 X_6 + 0.2761 X_7 + 0.04283 X_8 + -0.12029 X_9 + -0.1594 X_{10} + 0.0009 X_{11} \\
+ & 0.033 X_{12} + 0.0215 X_{13} + -0.0213 X_{14} + 0.05452 X_{15} + -0.0388 X_{16} + 0.2352 X_{17} \\
+ & 0.043 X_{18} + 0.0629 X_{19} + 0.21072 X_{20} + \mathbf{0.43219} X_{21} + -0.0436 X_{22} + 0.0569 X_{23} \\
+ & 0.083 X_{24} + 0.0195 X_{25} + 0.16432 X_{26} + 0.00253 X_{27} + 0.0138 X_{28} + -0.0008 X_{29} \\
+ & 0.076 X_{30} + -0.1607 X_{31} + -0.0113 X_{32} + -0.00907 X_{33} + 0.0221 X_{34} + -0.0319 X_{35} \\
+ & 0.047 X_{36} + -1E-04 X_{37} + 0.02267 X_{38} + -0.0157 X_{40} + -0.8133 X_{41} + -0.1257 X_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{11} = & -0.02 X_0 + 0.0648 X_1 + -0.1403 X_2 + -0.19949 X_3 + 0.0464 X_4 + 0.0607 X_5 \\
+ & 0.259 X_6 + -0.1856 X_7 + -0.0993 X_8 + -0.00854 X_9 + 0.0837 X_{10} + -0.1249 X_{11} \\
+ & -0.09 X_{12} + 0.0803 X_{13} + 0.0279 X_{14} + -0.0519 X_{15} + 0.0372 X_{16} + 0.2377 X_{17} \\
+ & 0.091 X_{18} + 0.0665 X_{19} + 0.0369 X_{20} + 0.12975 X_{21} + -0.1202 X_{22} + \mathbf{0.8021} X_{23} \\
+ & 0.1 X_{24} + 0.0209 X_{25} + -0.294 X_{26} + 0.02981 X_{27} + 0.0327 X_{28} + 0.0631 X_{29} \\
+ & -0.1 X_{30} + 0.1001 X_{31} + -0.0801 X_{32} + 0.06522 X_{33} + 0.0536 X_{34} + -0.1971 X_{35} \\
+ & -0.01 X_{36} + 0.2209 X_{37} + -0.0638 X_{38} + -0.14931 X_{40} + -0.0223 X_{41} + -0.0276 X_{42}
\end{aligned}$$

Los coeficientes de las componentes principales de la matriz de datos estandarizadas aplicando rotación, que poseen mayor peso son:

Primera componente principal.- Nota de matemáticas e identificación de funciones y trigonometría

- Graficar funciones: lineal y cuadrática (X_{14})
- Pendiente y ecuación de la recta (X_{15})
- Identidades Trigonométricas (X_{19})
- Nota de Matemáticas (X_{24})

Segunda componente principal.- Teoría gramatical

- Diptongo (X_{32})
- Triptongo (X_{33})
- Hiato (X_{34})

Tercera componente principal.- Reconocimiento del vocabulario y oratoria

- Sinónimo (X_{36})
- Antónimo (X_{37})
- Genero de oratoria (X_{38})

Cuarta componente principal.- Funciones de la oración

- Sujeto y su respectivo núcleo
- Predicado y su núcleo

Al observar que las componentes principales no se redujeron considerablemente, se procede a verificar si el método de componentes principales es apropiado para realizarlo en este estudio, y se utiliza la prueba de Barlett para asegurar que la matriz de varianza y covarianza sea factorizable y; la hipótesis que se plantea es la siguiente:

H_0 : La matriz de varianza y covarianza es factorizable

Vs

H_1 : no es verdad H_0

Los valores obtenidos aplicando la prueba de Barlett fueron:

Prueba de Bartlett	χ^2 (ji-cuadrado)	13192.9045
	grados de libertad	861
	valor p	0

El valor p es cero, lo que indica que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, donde la matriz de varianza y covarianza no es factorizable y esto sugiere que el método de componentes principales no es apropiado en esta situación.

4.2.5 Análisis de correlación canónica

El análisis de correlación canónica es un método en el que se desea conocer la fuerza de asociación entre dos grupos de variables. El primer grupo de variables es representadas por un vector aleatorio p variado $\mathbf{X}^{(1)}$ y el segundo grupo, de q variables es representado por un vector aleatorio q variado $\mathbf{X}^{(2)}$.

El primer vector tiene un menor número de componentes que el segundo vector es decir $p \leq q$. Cada uno de los vectores $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ tiene vector de medias, y una matriz de varianzas y covarianzas lo cual se expresa como:

$$E(\mathbf{X}^{(1)}) = \mathbf{m}^{(1)} \text{ estimada por } \bar{\mathbf{X}}^{(1)}$$

$$E(\mathbf{X}^{(2)}) = \mathbf{m}^{(2)} \text{ estimada por } \bar{\mathbf{X}}^{(2)}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}) = \Sigma_{11} \text{ estimada por } S_{11}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{X}^{(2)}) = \Sigma_{22} \text{ estimada por } S_{22}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}, \mathbf{X}^{(2)}) = \Sigma_{12} \text{ estimada por } S_{12} = S_{21}^t$$

Cuando p y q son relativamente grandes la interpretación de los elementos en la matriz Σ_{12} (estimada por \mathbf{S}_{12}) es muy rutinario por ese motivo se prefiere utilizar el método de correlación canónica, lo que realiza es disminuir las asociaciones entre los conjuntos de variables de $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ en unas pocas covarianzas escogidas cuidadosamente en lugar de las pq covarianzas contenidas en \mathbf{S}_{12} .

Al considerar a $\mathbf{X}^{(1)}$ y a $\mathbf{X}^{(2)}$ como un solo vector se tiene que:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_q \\ \dots \\ X_{q+1} \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix} \left. \begin{array}{l} \} q \\ \} p - q \end{array} \right\} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}^{(1)} \\ \dots \\ \mathbf{X}^{(2)} \end{bmatrix}$$

El vector de medias se expresaría como:

$$\bar{X} = E[\mathbf{X}] = \begin{bmatrix} \mathbf{m}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{m}_q \\ \dots \\ \mathbf{m}_{q+1} \\ \vdots \\ \mathbf{m}_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu^{(1)} \\ \dots \\ \mu^{(2)} \end{bmatrix} \textit{estimado por} \begin{bmatrix} \bar{\mathbf{c}}^{(1)} \\ \dots \\ \bar{\mathbf{c}}^{(2)} \end{bmatrix}$$

Y la matriz de varianzas y covarianzas Σ estimada por:

$$S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ \text{pxp} & \text{pxq} \\ \hline S_{21} & S_{22} \\ \text{qxp} & \text{qxq} \end{bmatrix}$$

Las covarianzas entre pares de variables de diferentes conjuntos está contenida en Σ_{12} .

Considerando las siguientes combinaciones lineales: $\hat{U} = \mathbf{a}'\mathbf{X}^{(1)}$, $\hat{V} = \mathbf{b}'\mathbf{X}^{(2)}$, se tiene

que:

$$\text{Var}(\hat{U}) = \mathbf{a}' S_{11} \mathbf{a}$$

$$\text{Var}(\hat{V}) = \mathbf{b}' S_{22} \mathbf{b}$$

$$\text{Cov}(\hat{U}, \hat{V}) = \mathbf{a}' S_{12} \mathbf{b}$$

$$\text{Corr}(\hat{U}, \hat{V}) = \frac{\mathbf{a}' S_{12} \mathbf{b}}{\sqrt{\mathbf{a}' S_{11} \mathbf{a}} \sqrt{\mathbf{b}' S_{22} \mathbf{b}}}$$

A partir de estas combinaciones, se forman las variables canónicas de la siguiente manera:

El primer par de variables canónicas, es el par de combinaciones lineales \hat{U}_1, \hat{V}_1 que tiene varianza unitaria y que maximiza la correlación entre ambas.

$$\underset{a,b}{MaxCorr}(\hat{U}, \hat{V}) = \mathbf{r}^*$$

El segundo par de variables canónicas, es el par de combinaciones lineales \hat{U}_2, \hat{V}_2 que tiene varianza unitaria y que maximiza la correlación entre ambas, y además en todos los casos no está correlacionada con el primer par de variables canónicas.

En general podemos definir el k -ésimo par de variables canónicas, es el par de combinaciones lineales \hat{U}_k, \hat{V}_k que tiene varianza unitaria y que maximiza la correlación entre ambas, y además en todos los casos no está correlacionada con las $k-1$ pares de variables canónicas.

El k-ésimo par de variables canónicas se forma como:

$$\begin{aligned}\hat{U}_k &= \mathbf{e}_k^t \mathbf{S}_{11}^{-1/2} \mathbf{X}^{(1)} \\ \hat{V}_k &= \mathbf{f}_k^t \mathbf{S}_{22}^{-1/2} \mathbf{X}^{(2)}\end{aligned}$$

A partir de la matriz resultado de la multiplicación de: $\mathbf{S}_{11}^{-1/2} \mathbf{S}_{12} \mathbf{S}_{22}^{-1} \mathbf{S}_{21} \mathbf{S}_{11}^{-1/2}$, se obtienen los valores propios

$$\rho_1^2 \geq \rho_2^2 \geq \dots \geq \rho_p^2$$

y, los vectores propios normalizados

$$\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \dots, \mathbf{e}_p$$

$\mathbf{f}_1, \mathbf{f}_2, \dots, \mathbf{f}_p$ son los vectores propios normalizados de la matriz obtenida de la multiplicación de $\mathbf{S}_{22}^{-1/2} \mathbf{S}_{21} \mathbf{S}_{11}^{-1} \mathbf{S}_{12} \mathbf{S}_{22}^{-1/2}$.

$$\text{Con } \text{Corr}(\hat{U}_k, \hat{V}_k) = \mathbf{r}_k^*$$

Por último se puede probar que:

$$\begin{aligned}
 \text{Var}(\hat{U}_k) &= \text{Var}(\hat{V}_k) = 1 \\
 \text{Cov}(\hat{U}_k, \hat{U}_l) &= \text{Cov}(\hat{U}_l, \hat{U}_k) = 0 \quad k \neq l \\
 \text{Cov}(\hat{V}_k, \hat{V}_l) &= \text{Cov}(\hat{V}_l, \hat{V}_k) = 0 \quad k \neq l \\
 \text{Cov}(\hat{U}_k, \hat{V}_l) &= \text{Cov}(\hat{U}_l, \hat{V}_k) = 0 \quad k \neq l \\
 &\text{para } k, l = 1, 2, \dots, p
 \end{aligned}$$

Una vez definida toda la teoría necesaria, procedemos a analizar las variables con cada uno de los métodos descritos.

Cálculos de Correlación Canónica

A continuación vamos a calcular las variables canónicas, utilizando el software estadístico SPSS 7.0. Se tienen dos conjuntos de variables, en el que el primer vector, sería el conjunto de variables(17 variables) de la prueba de lenguaje y el segundo conjunto es el vector que corresponden a las variables de la prueba de matemáticas(20 variables). Para el estudio tenemos las combinaciones lineales de las variables de matemáticas que son un total de 20 variables y las variables de lenguaje con un total de 17.

Las variables U_k y V_k corresponden a la combinación lineal de las dos pruebas. En la tabla XIL se muestran los coeficientes de las correlaciones canónicas de cada par de variables(en total 17 variables) , para verificar que tan correlacionadas están entre ellas. Vamos a considerar las variables canónicas más significativas que poseen un coeficiente de correlación canónico mayores de 0.34 y de acuerdo a este criterio se escogen las 3 primeras variables para obtener los vectores correspondientes a ellas.

TABLA XII
CORRELACION CANONICA

Correlación Canónica	
1	0,511
2	0,370
3	0,344
4	0,320
5	0,313
6	0,278
7	0,245
8	0,232
9	0,216
10	0,195
11	0,175
12	0,146
13	0,118
14	0,084
15	0,073
16	0,055
17	0,033

La tabla XII muestra los coeficientes de los tres primeros pares de variables canónicas, en las cuales se puede formar sus combinaciones lineales correspondientes.

TABLA XL
COEFICIENTES DE LAS VARIABLES CANONICAS

Variabes de Lenguaje	Coef. U₁	Coef. U₂	Coef. U₃	Variabes De Matemáticas	Coef. V₁	Coef. V₂	Coef. V₃
X ₂₅	-0,292	-0,241	-0,059	X ₅	-0,456	-0,163	0,060
X ₂₆	-,0187	-0,042	-0,215	X ₆	-0,186	-0,216	0,225
X ₂₇	-0,198	0,073	-0,101	X ₇	-0,359	0,108	-0,165
X ₂₈	-0,275	0,113	-0,133	X ₈	-0,173	-0,294	0,174
X ₂₉	-0,096	-0,054	-0,273	X ₉	-0,346	-0,379	-0,155
X ₃₀	-0,532	0,030	0,004	X ₁₀	-0,404	0,121	-0,400
X ₃₁	-0,101	0,136	-0,249	X ₁₁	-0,303	0,041	-0,219
X ₃₂	-0,391	0,071	-0,341	X ₁₂	-0,435	-0,115	-0,226
X ₃₃	-0,053	-0,047	-0,032	X ₁₃	-0,677	0,190	0,072
X ₃₄	-0,541	0,120	-0,105	X ₁₄	-0,431	-0,147	-0,274
X ₃₅	-0,261	0,537	-0,239	X ₁₅	-0,536	-0,093	-0,002
X ₃₆	-0,462	0,402	0,151	X ₁₆	-0,281	0,174	0,231
X ₃₇	-0,180	0,180	0,269	X ₁₇	-0,379	0,135	-0,119
X ₃₈	-0,256	0,414	0,282	X ₁₈	-0,441	-0,101	-0,137
X ₃₉	0,115	0,662	-0,102	X ₁₉	-0,676	-0,212	-0,158
X ₄₀	0,181	-0,154	-0,040	X ₂₀	-0,700	0,162	0,096
X ₄₁	-0,425	0,251	-0,129	X ₂₁	-0,546	-0,305	-0,171
				X ₂₂	-0,166	0,029	-0,410
				X ₂₃	-0,081	-0,232	0,378
				X ₂₄	-0,759	-0,069	-0,143

Sabiendo que :

$$Var(\hat{U}_k) = Var(\hat{V}_k) = 1$$

$$Cov(\hat{U}_k, \hat{U}_l) = Cov(\hat{U}_l, \hat{U}_k) = 0 \quad k \neq l$$

$$Cov(\hat{V}_k, \hat{V}_l) = Cov(\hat{V}_l, \hat{V}_k) = 0 \quad k \neq l$$

$$Cov(\hat{U}_k, \hat{V}_l) = Cov(\hat{U}_l, \hat{V}_k) = 0 \quad k \neq l$$

para $k, l = 1, 2, \dots, p$

Las combinaciones lineales formadas por cada par de variable canónica se detalla a continuación:

El primer par de variables canónicas, es el par de combinaciones lineales (U_1, V_1).

$$\begin{aligned}
 U_1 = & -0,292 X_{25} + -0,187 X_{26} + -0,198 X_{27} + -0,275 X_{28} + -0,096 X_{29} + -0,532 X_{30} \\
 & + -0,101 X_{31} + -0,391 X_{32} + -0,053 X_{33} + -0,541 X_{34} + -0,261 X_{35} + -0,462 X_{36} \\
 & + -0,180 X_{37} + -0,256 X_{38} + 0,115 X_{39} + 0,181 X_{40} + -0,425 X_{41}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_1 = & -0,456 X_5 + -0,186 X_6 + -0,359 X_7 + -0,173 X_8 + -0,346 X_9 + -0,404 X_{10} \\
 & + -0,303 X_{11} + -0,435 X_{12} + -0,677 X_{13} + -0,431 X_{14} + -0,536 X_{15} + -0,281 X_{16} \\
 & + -0,379 X_{17} + -0,441 X_{18} + -0,676 X_{19} + -0,700 X_{20} + -0,546 X_{21} + -0,166 X_{22} \\
 & + -0,081 X_{23} + -0,759 X_{24}
 \end{aligned}$$

$$\text{Corr}(U_1, V_1) = 0.511$$

Las variables que tienen mayor peso en el primer conjunto (la prueba de lenguaje) representado por U_1 son:

- La variable de hiato (X_{34}), el peso de la variable es de -0.541
- Corrección de palabras (X_{30}), el peso de la variable es de -0.532
- La variable sinónimo (X_{36}), con un coeficiente de carga -0.462

Del segundo conjunto de variables representado con V_1 se ha escogido las variables cuyo coeficiente es mayor a 0.6 y menor a -0.6 :

- La variable X_{20} es el factor de caga con mayor peso y representa a la pregunta de superficie con un coeficiente de -0.7 ,
- La segunda variable con mayor carga es la de identificar el gráfico (X_{13}) con un coeficiente de -0.677
- La variable X_{19} que representa a Identidades trigonométricas con un coeficiente de -0.676

Las variables que representan mayor peso en cada par de combinaciones lineales son las que están fuertemente correlacionadas, es decir maximiza la correlación entre ambos vectores con un coeficiente de 0.511.

El segundo par de variables canónicas, es el par de combinaciones lineales formadas de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 U_2 = & -,241 X_{25} + -,042 X_{26} + ,073 X_{27} + ,113 X_{28} + -,054 X_{29} + ,030 X_{30} \\
 + & ,136 X_{31} + ,071 X_{32} + -,047 X_{33} + ,120 X_{34} + ,537 X_{35} + ,402 X_{36} \\
 + & ,180 X_{37} + ,414 X_{38} + ,662 X_{39} + -,154 X_{40} + ,251 X_{41}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_2 = & -,163 X_5 + -,216 X_6 + ,108 X_7 + -,294 X_8 + -,379 X_9 + ,121 X_{10} \\
 + & ,041 X_{11} + -,115 X_{12} + ,190 X_{13} + -,147 X_{14} + -,093 X_{15} + ,174 X_{16} \\
 + & ,135 X_{17} + -,101 X_{18} + -,212 X_{19} + ,162 X_{20} + -,305 X_{21} + ,029 X_{22} \\
 + & -,232 X_{23} + -,069 X_{24}
 \end{aligned}$$

Este par de variables canónicas tiene varianza unitaria y en todos los casos no está correlacionada con el primer par de variables canónicas.

En el primer vector representado por U_2 las variables con un coeficiente superior a 0.5 son escogidos, porque aportan mayor carga:

- La variable X_{39} Obras literarias es la que aporta mayor carga con un coeficiente de 0.662, es la variable de la pregunta obras literarias.
- Y otra variable que está dentro del intervalo de mayor carga es X_{35} que representa a la pregunta de identificar la palabra a partir del contexto, con un coeficiente de 0.537

Para el segundo vector de combinaciones lineales V_2 los coeficientes son mayores a 0.3 y menores a -0.3:

- X_9 que corresponde a la pregunta de conjuntos con un coeficiente de -0.379 y la variable X_{21} que representa a la pregunta de volumen de un cubo con un coeficiente de -0.305 .

Las variables de cada conjunto se encuentran fuertemente correlacionadas entre ellas, con un coeficiente de correlación de 0.37 que maximiza a ambas.

En el tercer par de variables canónicas que se ilustra a continuación , forman el conjunto de combinaciones lineales, y muestran las variables que aportan con mayor peso detallándose de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 U_3 = & -0,059 X_{25} + -0,215 X_{26} + -0,101 X_{27} + -0,133 X_{28} + -0,273 X_{29} + ,004 X_{30} \\
 + & -0,249 X_{31} + -0,341 X_{32} + -0,032 X_{33} + -0,105 X_{34} + -0,239 X_{35} + ,151 X_{36} \\
 + & ,269 X_{37} + ,282 X_{38} + -0,102 X_{39} + -0,040 X_{40} + -0,129 X_{41}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_3 = & ,060 X_5 + ,225 X_6 + -0,165 X_7 + ,174 X_8 + -0,155 X_9 + -0,400 X_{10} \\
 + & -0,219 X_{11} + -0,226 X_{12} + ,072 X_{13} + -0,274 X_{14} + -0,002 X_{15} + ,231 X_{16} \\
 + & -0,119 X_{17} + -0,137 X_{18} + -0,158 X_{19} + ,096 X_{20} + -0,171 X_{21} + -0,410 X_{22} \\
 + & -0,143 X_{23} + ,378 X_{24}
 \end{aligned}$$

En el primer vector del tercer par de variables canónicas los coeficientes con un valor superior a 0.28 e inferior a -0.28 , son las variables de X_{32} representando al diptongo y X_{38} que representa los géneros literarios.

En el segundo conjunto de combinaciones lineales, las variables con coeficientes mayores a 0.35 y menores a -0.35 , son X_{22} que corresponde a la media aritmética, X_{10} a la desigualdad de conjuntos y X_{24} que representa la nota de matemáticas. Las variables de ambos conjuntos, es decir el tercer par de combinaciones lineales U_3 , V_3 están correlacionadas fuertemente entre ellas con un coeficiente de 0.344.

4.2.5 Análisis de Varianza

El modelo que se analiza, es un diseño factorial con dos factores; se investigan todas las posibles combinaciones de los niveles de factores en cada réplica del estudio.

El modelo de análisis de varianza de dos factores se expresa:

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, b \\ k = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

$$\epsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$$

Donde μ es el efecto medio general, τ_i es el efecto del i -ésimo nivel del factor A, β_j es el efecto del j -ésimo nivel del factor B, $(\tau\beta)_{ij}$ es el efecto de la interacción entre τ_i y β_j y ϵ_{ijk} es el componente del error aleatorio, con distribución normal, media cero y varianza σ^2 . Los valores de a, b, n corresponden a los niveles de cada factor y hay un total de abn observaciones porque se realizan n réplicas.

El interés consiste en probar hipótesis acerca de la igualdad de los efectos de los tratamientos y de las interacciones, las cuales se ilustran a continuación:

La prueba de hipótesis de cada efecto de tratamiento es:

$$H_o : \mathbf{t}_1 = \mathbf{t}_2 = \dots = \mathbf{t}_a$$

$$H_1 : \mathbf{t}_i \neq 0 \quad \text{Para al menos un } \tau_i$$

$$H_o : \mathbf{b}_1 = \mathbf{b}_2 = \dots = \mathbf{b}_b$$

$$H_1 : \mathbf{b}_j \neq 0 \quad \text{Para al menos un } \beta_j$$

La prueba de hipótesis del efecto de la interacción entre τ_i y β_j :

$$H_o : (\mathbf{t}\mathbf{b})_{ij} = 0$$

$$H_1 : (\mathbf{t}\mathbf{b})_{ij} \neq 0 \quad \text{Para al menos un } (\tau\beta)_{ij}$$

La suma total corregida muestra la variabilidad total de los datos, medida por la suma de los cuadrados de las diferencias entre los promedios de los tratamientos y el promedio general (denominada suma de cuadrados de tratamientos); y en la suma de cuadrados de las diferencias entre las observaciones dentro del tratamiento y el promedio del mismo (denominada suma cuadrados del error).

Es decir:

$$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (Y_{ij} - \bar{Y}_{..})^2 = n \sum_{i=1}^a (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 + \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (Y_{ij} - \bar{Y}_{i.})^2$$

Suma de cuadrados total= S. Cuadrados tratamientos + S Cuadrados total

Y_{ij} es el total de observaciones del i-ésimo tratamiento

$\bar{Y}_{i.}$ el promedio de las observaciones bajo el i-ésimo tratamiento

$\bar{Y}_{..}$ es la media general de las observaciones

Se trabaja con un modelo de efectos fijos, porque han sido considerados todos los niveles de cada factor en el análisis. La tabla de análisis de varianza para el modelo de efectos fijos con dos factores es la siguientes:

TABLA ANOVA
DISEÑO BIFACTORIAL

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F₀
Tratamiento A	SC _A	a-1	MC _A	MC _A /SC _A
Tratamiento B	SC _B	b-1	MC _B	MC _B /SC _B
Iteración	SC _{AB}	(a-1)(b-1)	MC _{AB}	MC _{AB} /SC _{AB}
Error	SC _E	Ab(n-1)	MC _E	
Total	SC _T	Abn-1		

A continuación se realiza el cálculo correspondiente al modelo planteado. Para el primer análisis; los factores o tratamientos que se utilizan son la especialización(X_1) y la actividad extra curricular(X_4), donde la variable dependiente Y_{ijk} es la nota de matemáticas(X_{24}), la cual es una variable cuantitativa. Los resultados del análisis de varianza se muestran en la tabla XXXVIII, verificando cada factor e iteración, la variable o factor X_4 tiene un valor p de 0.17 y se concluye que existe suficiente evidencia

estadística para aceptar la hipótesis nula es decir que los efectos del tratamiento son cero, y no influye en el análisis dicho factor.

TABLA XLI

TABLA ANOVA PARA EL PRIMER MODELO (BIFACTORIAL)

Y_{ijk}: Variable Dependiente: NOTA DE MATEMATICAS					
Fuente de Variación	Suma cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Valor p
Tratamiento A	70345.78	6	11724.30	67.92	0.00
Tratamiento B	331.67	1	331.67	1.92	0.17
Interacción A *B	870.25	6	145.04	0.84	0.54
Error	89417.71	518	172.62		
Total	401137.43	532			

A: Especialización

B: Actividad extra-educativa

Para lo cual podemos concluir que la variable especialización (X_1) si influye en la nota de matemáticas, pero no sucede lo mismo con la otra variable; posteriormente se realizará el análisis de la mínima diferencia significativa (LSD) del factor que si influye en el modelo.

Aplicamos un modelo bifactorial para el análisis de varianza con la variable dependiente Y_{ijk} nota de lenguaje (X_{41}), utilizando los mismos factores descritos anteriormente, la tabla XLII muestra los resultados.

TABLA XLII

TABLA ANOVA PARA EL SEGUNDO MODELO (BIFACTORIAL)

Y_{ijk}: Variable Dependiente: NOTA DE LENGUAJE					
Fuente de Variación	Suma cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Valor p
Tratamiento A	9344.51	6	1557.42	5.22	0.00
Tratamiento B	37.76	1	37.76	0.13	0.72
A*B	4659.46	6	776.58	2.60	0.02
Error	154480.96	518	298.23		
Total	2319554.98	532			

A: Especialización

B: Actividad extra-educativa

Con la variable dependiente X_{41} , el modelo bifactorial al igual que el anterior, la variable actividad extra-educativa no influye en el modelo, y la variable especialización si, esto se lo puede observar en la tabla XLII la cual indica que la variable X_4 tiene un valor p 0.72 y posee suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula donde indica que los efectos de los tratamientos son iguales a cero, a diferencia con la variable especialización que si influye con la variable nota de lenguaje.

El último modelo que se plantea es con respecto a la variable dependiente nota general (X_{42}); los factores que se analizan son la especialización y la actividad extra-educativa, los cálculos se muestran en la tabla XLIII, al igual que las anteriores indica que el efecto del tratamiento X_4 no afecta el modelo con un valor p de 0.604, y muestra que existe suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula, y se concluye que los efectos del tratamiento son cero, pero el efecto del tratamiento X_1 , que constituye a la variable especialización si influye en el modelo.

TABLA XLIII

TABLA ANOVA PARA EL TERCER MODELO (BIFACTORIAL)

Y_{ijk}: Variable Dependiente: NOTA GENERAL					
Fuente de Variación	Suma cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Valor p
Tratamiento A	25812.05	6	4302.01	31.78974	0.00000
Tratamiento B	36.40	1	36.40	0.26899	0.60423
A*B	1705.28	6	284.21	2.10020	0.05173
Error	70099.34	518	135.33		
Total	1038279.23	532			

A: Especialización

B: Actividad extra-educativa

A continuación procedemos a realizar el método de mínima diferencia significativa con las variables que influyen en los modelos.

4.2.5.1 Método de mínima diferencia significativa LSD

Una vez analizados los modelos, se procede a realizar la comparación de parejas de medias de los tratamientos, la cual inicia una vez rechazada la hipótesis nula en el análisis de varianza, y se desea probar la siguiente hipótesis:

$$H_0 : \mathbf{m}_i = \mathbf{m}_j$$

vs

$$H_1 : \mathbf{m}_i \neq \mathbf{m}_j$$

$$i \neq j$$

El estadístico de prueba que se emplea es el siguiente:

$$t_0 = \frac{\overline{y_{i.}} - \overline{y_{j.}}}{\sqrt{MC_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}}$$

Para utilizar el procedimiento de LSD, se comparan las diferencias observadas entre cada par de promedios con el valor de la LSD. Donde:

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{Mc_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Y si

$$\left| \overline{y_{i.}} - \overline{y_{j.}} \right| > LSD$$

Se concluye que las medias muestrales son diferentes.

En el estudio que se está realizando se procede a analizar el LSD verificando la hipótesis. El factor que se va a analizar es de la variable X_1 , que corresponde a la especialización. Este factor tiene a niveles de tratamientos que representan a las 7 especializaciones detalladas en el capítulo 2, la tabla XLIV muestra los parámetros de cada tratamiento y la media cuadrática del error que se utilizará de acuerdo al modelo que corresponda.

TABLA XLIV
ESTIMADORES PARA EL ANALISIS LSD DEL PRIMER MODELO

Nivel del Tratamiento	\bar{Y}_i	n_i	MS_E 172.621
1	46.1250	101	
2	25.8515	55	
3	8.1632	41	
4	11.6259	143	
5	14.9476	167	
6	5.2306	16	
7	7.31	9	

Para el caso en estudio, reemplazando los valores para obtener el LSD se tiene:

$$LSD = t_{0.025, 14-7} \sqrt{172.621 \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

La tabla XLV muestra los valores correspondiente a la diferencia de medias entre parejas, y su valor correspondiente de LSD, para cada una de las parejas con diseño no balanceado. La columna de resultado

muestra un asterisco(*) a las parejas de medias que son significativamente diferentes y, las parejas que no lo posean son las que no difieren en forma significativa.

Como se realizó el análisis de varianza del primer modelo, el primer factor “especialización” si influía en él; ahora determinamos cuanto difieren las parejas de medias en dicho factor, como se ilustra en la tabla.

Las parejas de medias que no difieren significativamente son:

\bar{Y}_3 , \bar{Y}_4 . representan a ciencias sociales y contabilidad

\bar{Y}_3 , \bar{Y}_6 . representa a ciencias sociales y secretariado

\bar{Y}_3 , \bar{Y}_7 . representa a ciencias sociales y técnico

\bar{Y}_4 , \bar{Y}_5 . representa a contabilidad e informática

\bar{Y}_4 , \bar{Y}_6 . representa a contabilidad y secretariado

\bar{Y}_4 , \bar{Y}_7 . representa a contabilidad y técnico

\bar{Y}_5 , \bar{Y}_7 . representa a informática y técnico

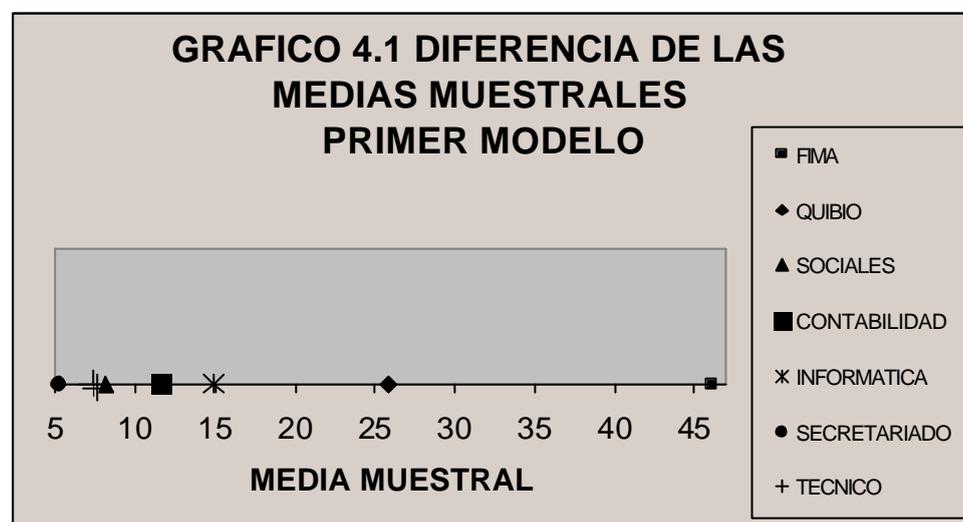
\bar{Y}_6 , \bar{Y}_7 . representa a secretariado y técnico

TABLA XLV
METODO LSD PARA EL PRIMER MODELO
(Variable Dependiente NOTA DE MATEMATICAS)

	Diferencia de promedios	LSD	Valor p	Resultado
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{2.}$	21.1121404	5.20712768	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{3.}$	37.9618788	5.75399548	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{4.}$	34.4991754	4.03872392	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{5.}$	31.1774447	3.91675525	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{6.}$	40.8944245	8.36084576	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{7.}$	38.8150495	10.8091703	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{3.}$	16.8497384	6.41121443	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{4.}$	13.387035	4.93016201	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{5.}$	10.0653043	4.83075338	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{6.}$	19.7822841	8.82603809	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{7.}$	17.7029091	11.1728855	0	*
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{4.}$	3.46270339	5.50461467	0.103	
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{5.}$	6.78443406	5.41576065	0.001	*
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{6.}$	2.93254573	9.15932496	0.407	
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{7.}$	0.85317073	11.4379917	0.847	
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{5.}$	3.32173066	3.54023875	0.015	
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{6.}$	6.39524913	8.19121851	0.043	
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{7.}$	4.31587413	10.6785056	0.295	
$\bar{Y}_{5.} - \bar{Y}_{6.}$	9.71697979	8.13177357	0.002	*
$\bar{Y}_{5.} - \bar{Y}_{7.}$	7.63760479	10.6329752	0.063	
$\bar{Y}_{6.} - \bar{Y}_{7.}$	2.079375	12.9469275	0.677	

* Pares de medias del factor especialización que difieren significativamente

Las variables que difieren significativamente en el primer modelo son: físico matemático y químico biológico con el resto de especializaciones y de esa manera se observa la diferencia que existe con las especializaciones de acuerdo al promedio en lo que tiene que ver con la nota de matemáticas, como se muestra en el gráfico 4.1.



Para realizar el análisis de la comparación de medias entre tratamientos del segundo modelo en la tabla XLVI se muestra, el promedio de cada uno de los 7 tratamientos en el factor especialización, con la variable dependiente nota de lenguaje y el número de replicas en cada tratamiento, con su valor correspondiente de la media cuadrática del error obtenida anteriormente.

TABLA XLVI
ESTIMADORES PARA EL ANALISIS DEL LSD DEL SEGUNDO
MODELO

Nivel del Tratamiento	\bar{Y}_i	n_i	MS_E 298.226
1	68.18673	101	
2	70.42794	55	
3	67.84415	41	
4	61.7386	143	
5	60.25587	167	
6	63.88875	16	
7	49.55111	9	

Los resultados de los pares de medias de los tratamientos se muestra en la tabla XLVII la cual expresa, los que tienen un asterisco en la columna de resultado, poseen diferencia significativa ; comparando con los resultados de la tabla XLV, indica que en este último modelo las comparaciones entre los pares de medias de los tratamientos no difieren mucho en relación al modelo anterior, en este último los promedios no

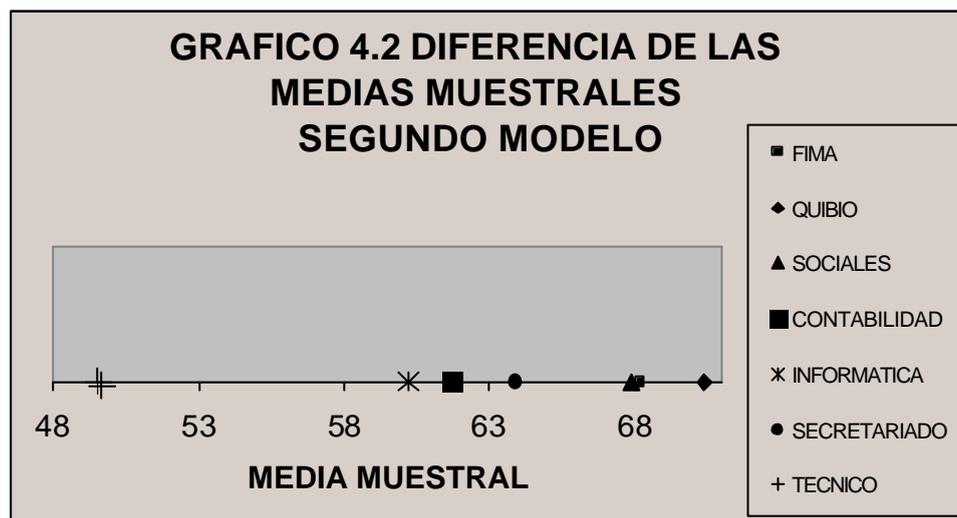
TABLA XLVII
METODOD LSD PARA EL SEGUNDO MODELO
(Variable Dependiente NOTA DE LENGUAJE)

	Diferencia de promedios	LSD	Valor p	Resultado
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{2.}$	2.241	6.844	0.727	
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{3.}$	0.343	7.563	0.914	
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{4.}$	6.448	5.308	0.004	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{5.}$	7.931	5.148	0.000	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{6.}$	4.298	10.989	0.352	
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{7.}$	18.636	14.208	0.002	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{3.}$	2.584	8.427	0.704	
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{4.}$	8.689	6.480	0.006	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{5.}$	10.172	6.350	0.001	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{6.}$	6.539	11.601	0.277	
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{7.}$	20.877	14.686	0.002	*
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{4.}$	6.106	7.235	0.045	
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{5.}$	7.588	7.118	0.011	*
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{6.}$	3.955	12.039	0.434	
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{7.}$	18.293	15.034	0.004	*
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{5.}$	1.483	4.653	0.448	
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{6.}$	2.150	10.766	0.634	
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{7.}$	12.187	14.036	0.039	
$\bar{Y}_{5.} - \bar{Y}_{6.}$	3.633	10.688	0.418	
$\bar{Y}_{5.} - \bar{Y}_{7.}$	10.705	13.976	0.068	
$\bar{Y}_{6.} - \bar{Y}_{7.}$	14.338	17.017	0.045	

* Pares de medias del factor especialización que difieren significativamente

son tan diferentes entre especializaciones, por ese motivo, los pares que poseen diferencia son 8 de 21 :

- ◆ Físico matemático y químico biológico difieren con contabilidad, informática y técnico
- ◆ Ciencias sociales difiere con informática y con técnico



La última diferencia significativa se realiza para el modelo con la variable dependiente Y_{ijk} que representa a la variable X_{42} nota general y como se observa en la tabla XLVIII los parámetros para el análisis del LSD que representan los niveles del tratamiento (X_1) con su correspondiente

promedio, y el valor de la media cuadrática del error mostrada anteriormente en el modelo planteado.

TABLA XLVIII
ESTIMADORES PARA EL ANALISIS LSD DEL TERCER MODELO

Nivel del Tratamiento	\bar{Y}_i	n_i	MS_E 135.33
1	57.15589	101	
2	47.10055	55	
3	38.00366	41	
4	36.68224	143	
5	37.60174	167	
6	34.55969	16	
7	28.43056	9	

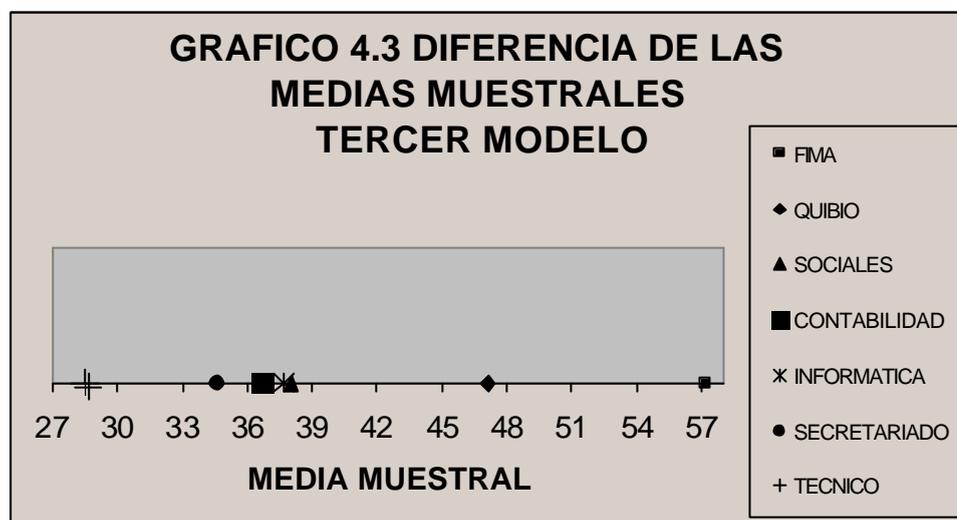
La conclusión que se puede recalcar de la tabla IL es que la mitad de los pares de medias de tratamientos tiene diferencia significativa y la otra mitad no la tiene, es decir el promedio de la nota general entre los pares que poseen diferencia significativa son:

TABLA IL
METODOD LSD PARA EL TERCER MODELO
(Variable Dependiente NOTA GENERAL)

	Diferencia de promedios	LSD	Valor p	Resultado
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{2.}$	10.055	4.611	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{3.}$	19.152	5.095	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{4.}$	20.474	3.576	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{5.}$	19.554	3.468	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{6.}$	22.596	7.403	0	*
$\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{7.}$	28.725	9.571	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{3.}$	9.097	5.677	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{4.}$	10.418	4.365	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{5.}$	9.499	4.277	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{6.}$	12.541	7.815	0	*
$\bar{Y}_{2.} - \bar{Y}_{7.}$	18.670	9.893	0	*
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{4.}$	1.321	4.874	0.506	
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{5.}$	0.402	4.795	0.837	
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{6.}$	3.444	8.110	0.298	
$\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{7.}$	9.573	10.127	0.021	
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{5.}$	0.919	3.135	0.472	
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{6.}$	2.123	7.253	0.473	
$\bar{Y}_{4.} - \bar{Y}_{7.}$	8.252	9.455	0.033	
$\bar{Y}_{5.} - \bar{Y}_{6.}$	3.042	7.200	0.300	
$\bar{Y}_{5.} - \bar{Y}_{7.}$	9.171	9.415	0.017	
$\bar{Y}_{6.} - \bar{Y}_{7.}$	6.129	11.463	0.190	

* Pares de medias del factor especialización que difieren significativamente

- La especialización de físico matemático tiene diferencia significativa con las demás especializaciones.
- Químico biológico tiene diferencia significativa con todas las especializaciones restantes.



En cambio las especializaciones de: ciencias sociales, contabilidad, informática, secretariado y técnico no tienen diferencia significativa, es decir que entre estos niveles de tratamientos no existe mayor variación en el promedio de la nota general como se muestra en el gráfico 4.3

CONCLUSIONES

1. Los estudiantes del último año de bachillerato de colegios particulares urbanos del cantón Guayaquil del periodo lectivo 2000-2001, fueron investigados en una muestra de tamaño $n=532$, donde su edad promedio fue de 17.8 años, notando que el 50 % de ellos estaba entre las edades 17.04 y 18.04 años, y existe un mayor número de estudiantes varones en la muestra, exactamente el 68.6% en toda la muestra.
2. Para los estudiantes, la mayor parte de las variables de la prueba de matemáticas tuvieron un alto grado de dificultad al plantear y resolver. Entre las preguntas con mayor grado de dificultad están aquellas relativas a: las variables “regla de tres compuesta”, “sucesiones”, “hallar la ecuación de la

circunferencia” y el problema acerca de probabilidades, en el cual, más del 80% de los estudiantes no respondieron correctamente.

3. Las variables donde los estudiantes conocen parcialmente el tema son: el un problema de operaciones con polinomios con 35.4% de respuestas correctas, y relacionado con la “media aritmética” con un 38% de quienes responden correctamente la pregunta.
4. La única variable de la prueba de matemáticas que los estudiantes respondieron correctamente fue la de identificar el gráfico de funciones, con un porcentaje superior a 80%.
5. El promedio de notas en la prueba de matemáticas es 20.07 puntos sobre 100, y demuestra que el rendimiento en la materia es bajo, notando así que existe desinterés o dificultad por parte de los alumnos de aprender dicha materia.

6. Del total de estudiantes, sólo el 1.5% de ellos obtuvieron notas en la prueba de matemáticas superiores a 70 puntos , y los que tuvieron esa puntuación son en mayor proporción los de la especialización físico matemático ; la mayor nota en la prueba es de 82.11 puntos.

7. Para los estudiantes las variables de menor grado de dificultad corresponde a la prueba de lenguaje con un promedio de 63.5, y del total de estudiantes, el 42.29% alcanzó una puntuación superior a 70 puntos.

8. De acuerdo al análisis realizado, las variables que tuvieron una puntuación superior a 70 son: la identificación de “obras literarias”, donde el porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente es de 76.3%; en la variable “elementos de la oración” quienes contestaron correctamente la pregunta fueron un total de 87.6% estudiantes, de los cuales solo el 5% no contestaron la pregunta.

9. Existen preguntas de la prueba de lenguaje con grado de dificultad “medio”, entre las cuales están: la variable “géneros literarios” donde un 26.7% de

estudiantes identificó correctamente la respuesta, la variable antónimo donde el 56.85% identificaban correctamente la mitad de la pregunta pero no toda es decir uno o dos de cuatro antónimos.

10. Para reconocer el sujeto y el predicado, aproximadamente el 40 % de los estudiantes contestan correctamente, pero al momento de identificar el núcleo del sujeto el rendimiento de los estudiantes disminuye un 10%.

11. En definitiva la calificación general que es el promedio de la nota de matemáticas y lenguaje, obtenida de cada una de las variables de las pruebas tomadas a los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios particulares urbanos de Guayaquil, es de 41.8 puntos sobre 100, donde el 3.75% de los estudiantes alcanzan una puntuación superior a 70 puntos, de los cuales, la mayor parte de ellos son de la especialización físico matemático.

12. Aplicando análisis de varianza se determina que la variable “especialización” influye de manera significativa con las variables “nota de matemáticas”, “nota de lenguaje” y “nota general”, en cambio, en la variable actividad extra-

educativa los efectos de los tratamientos son iguales a cero, es decir la variable actividad extra-educativa no influye en las notas (matemáticas, lenguaje y general).

13. Aplicando el método de mínima diferencia significativa, se puede indicar que existen diferencias considerables entre las especializaciones físico matemático y químico biológico con el resto de especializaciones, de acuerdo a la nota de matemáticas y la nota general, ya que son los que más alto promedio poseen.

14. En la nota de lenguaje, la diferencia significativa existe entre las especializaciones contabilidad, informática y técnico con físico-matemático, químico-biológico y ciencias sociales, donde estas últimas son las que poseen mayor promedio en dicha variable.

15. Utilizando el método de las tablas de contingencia se verifica que la edad no influye en realizar o no alguna actividad, en cambio, la edad sí influye con la nota que obtiene el estudiante en la materia matemáticas, donde la mayor

cantidad de estudiantes que se encuentran en edades apropiadas al curso son los que obtienen un mejor rendimiento; a diferencia de la variable nota de lenguaje donde no existe influencia alguna entre dicha nota y la edad que tenga el alumno.

16. Cabe indicar que la variable actividad extra-educativa es independiente a la nota de matemáticas, es decir que no importa si el estudiante realiza otra actividad que le demande tiempo y esfuerzo, ya que seguirá obteniendo aproximadamente el mismo rendimiento en la materia, a diferencia de la nota de lenguaje en la que existe dependencia entre ambas variables, es decir, entre la nota de lenguaje y si realiza o no alguna actividad.

17. No sucede lo mismo con la especialización a la que pertenece el alumno, ya que ésta influye en el rendimiento que obtenga en ambas materias (matemáticas y lenguaje); siendo más acentuada la materia de matemáticas, donde el mejor rendimiento se da en la especialización físico matemático.

18. La matriz de correlación obtenida en forma general, muestra que la mayor parte de los coeficientes de correlación son bajos; entre los más altos están la existencia de una fuerte relación lineal positiva entre las variables “sujeto” y “predicado” con sus respectivos núcleos, también entre la variable “diptongo” la cual está linealmente correlacionada en forma positiva con las variables “triptongo” e “hiato”.

19. Entre las variables que tienen fuerte correlación lineal positiva están la “nota de lenguaje” con relación a las variables “hiato” e “identificar la palabra según el contexto”; y de la prueba de matemáticas el mayor coeficiente de correlación lo posee la variable “hallar la pendiente y ecuación de la recta” con el resolver las “identidades trigonométricas” donde tienen una fuerte relación positiva.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que en cada establecimiento exista mayor atención al área de matemáticas, ya que muchos de los estudiantes tienen un bajo rendimiento académico; para lo cual se necesita un control del estudiante en dicha área, y que aprendan a razonar y no a realizar los cálculos en forma mecánica como se ha acostumbrado, además, se recomienda realizar pruebas periódicas por parte del profesor en dicho ámbito, para lograr que los estudiantes siendo bachilleres logren ingresar sin mayores dificultades a la universidad.

2. Los profesores deberían realizar ejercicios sobre regla de tres compuesta, y sucesiones, para que los estudiantes puedan reconocerlos y resolverlos sin ninguna dificultad, así mismo problemas de probabilidades.

3. Es conveniente que a los estudiantes les enseñen a reconocer claramente los géneros literarios y obras significativas de los mismos.

4. Sería recomendable que los profesores realicen lecturas para que los estudiantes amplíen su vocabulario, a fin de que, tengan conocimientos sobre el significado de los mismos y reconozcan su respectivo antónimo.

5. Sería conveniente que los bachilleres de diversas especializaciones adquieran conocimientos básicos de las dos áreas en estudio, por la influencia que tiene su rendimiento según a la especialización que pertenece.

**ANEXO 1
MARCO MUESTRAL**

No.	Nombre del Colegio	Jornada	Dirección
1	Acacias School	Matutino	Las brisas y Dr. Arturo Serrano
2	Acad. Naval Almirante Illiworth	Doble	Km. 8 1/2 via daule
3	Acad. Naval Almirante Illiworth	Matutino	Km. 8 1/2 via daule
4	Acad. Naval Guayaquil	Doble	Calle Brisas del Río
5	Adventista del Pacífico	Matutino	Ambato entre Colombia y Venezuela
6	Agustín Freire Icaza	Matutino	La 2ava. Y Argentina
7	Albocolegio	Matutino	Cdla. Guayaquil junto a la Kennedy
8	Albohispano	Matutino	Cdla. Guayacanes
9	Alejandro Internacional	Matutino	Cdla. La Florida
10	Aleman Humbolt	Matutino	Los Ceibos Calle 1era. #216
11	América Latina	Doble	Cdla. LA Garzota
12	Américan School	Matutino	Urdesa Norte Calle 4ta.
13	Americano	Matutino	Km. 6 1/2 vía J. T: Marengo
14	Antares	Matutino	Alborada X etapa
15	Ariel	Matutino	Av. Del Ejercito y Colombia
16	Atenas Internacional School	Doble	Francisco Segura y Bogotá
17	Avances	Matutino	Cdla. Urdesa Av. 2da. Y Laureles
18	Batalla de Jambelí	Matutino	Flor de Bastión
19	Benjamin Franklin	Matutino	Maldonado y Coronel
20	Bernardino Echeverría	Matutino	Km. 5.5 vía a la Costa
21	Bilingüe de las Américas	Matutino	Cdla. Naval Norte
22	Blas Pascal	Doble	Seis de Marzo y Maldonado
23	Capeira	Matutino	Pascuales Urb. Lagos de Capeira
24	Cardenal Spellman	Matutino	Cdla. Naval Norte Mz. 2 villa 10
25	Carlos Julio Arosemena Tola	Doble	Av. 25 de Julio , coop. 9 de Octubre
26	Cayetano Tarruel	Matutino	Urb. Jaime Roldos Aguilera
27	Celestin Freinet	Matutino	Cdla. La fae Mz. 3 villa 3
28	Cenest Harvard	Matutino	Jose Salcedo y Fco. Segura
29	Cenestudios	Doble	Mz. 88 villa 1
30	Centenario	Matutino	Oriente 802 y Seis de Marzo
31	Centro Educativo Integral Agora	Matutino	Km. 15 via a la costa
32	Cervantes	Matutino	Buenos Aires y O`Condor
33	CESCOM	Doble	Cdla. La Fae Mz. 34 villa 19
34	Ciencia y Arte	Matutino	Carchi y 10 de Agosto
35	Ciencia y Fé	Doble	Av. 25 de julio y E. Albán
36	Ciencia y Vida	Vespertino	Portete y la 26
37	Ciudad de Cuenca	Doble	Guasmo Coop. Unión de Bananeros
38	Cristobal Colón	Matutino	Rosa Borja de Icaza y Maracaibo
39	Cruz del Sur	Matutino	Lomas de Santa Cecilia
40	Charles Darwin	Matutino	Alborada VI etapa
41	Daniel Comboni	Matutino	Guasmo sur coop. Sandino
42	Dante Alighieri	Matutino	Cuenca y Guerrero Martinez
43	Ecuador Amazónico	Doble	Chambers y Jose Mascote
44	Edmundo López Dominguez	Matutino	Seis de Marzo y Brasil
45	El Cenaculo	Matutino	Km. 14 via Daule
46	Electrónico	Matutino	Portete y la 10ma.
47	Eloy Velasquez Cevallos	Matutino	Huancavilca y Esmeraldas
48	Espiritu Santo	Matutino	Av. J. T. Marengo Km 2.5
49	Espiritu Santo	Matutino	Av. J. T. Marengo Km 2.6
50	Eugenio Elizalde Landa	Matutino	*
51	Euroamérica	Matutino	Mapasingue Av. 3era. Y calle 1era.
52	Fé y Alegría	Matutino	La 42 y la C
53	Gabriela Mistral	Matutino	Tungurahua y Bolivia
54	Gamaliel	Matutino	Cdla. La Chala

55	Gloria Gorelik	Matutino	Chimborazo y Letamendi
56	Gran Colombiano	Matutino	Cdla. Las Tejas
57	Guayaquil	Doble	Panamá y Juan Montalvo
58	Guillermo Rohde	Matutino	Fco. Segura y Av. Quito
59	Harvard	Matutino	Alborada XIV etapa
60	Héroes de mi tierra	Matutino	Urb. Montebello
61	Hispanoamericano	Matutino	Cdla. Los Almendros
62	Huancavilca	Doble	Brasil y Tungurahua
63	IDEA	Doble	Cdla. Alborada VI etapa
64	Indoamérica	Matutino	Av. Jorge Pareja y Todos los Santos
65	Inst. Coello	Doble	Av. Olmedo y Boyacá
66	Inst. Nacional	Matutino	Sucre y Boyacá
67	Integración Técnica Educativa	Matutino	Av. 9 de Octubre y Machala
68	Interamericano	Matutino	Cdla. Kennedy Norte
69	International School	Matutino	Cdla. La Saiba
70	Javier	Matutino	Km 5.5 via a la Costa
71	Jefferson	Matutino	Km. 6.5. via a la costa
72	Jesús de Nazaret	Doble	J. Vicente Trujillo y Antepará
73	Jonh F. Kennedy	Matutino	Tungurahua y Luque
74	Jorge Washinton	Matutino	*
75	José Antonio Campos	Vespertino	*
76	Jose María Urbina	Vespertino	Guasmo Central Coop. Pendola
77	José Miguel García Moreno	Noct.	*
78	Juan María Riera	Vespertino	Rosa Borja Icaza y Maracaibo
79	Juan Pablo I	Matutino	La Floresta II
80	Julio Ayon	Doble	Gomez Rendón y Villavicencio
81	Julio María Matovelle	Matutino	Febres Cordero y la 13ava.
82	La Asunción	Matutino	Av. Martha Bucaram de Roldos Km 5.5
83	La Dolorosa	Matutino	Cdla. Kennedy
84	La Inmaculada	Matutino	Eloy Alfaro y Camilo Destruge
85	La Providencia	Matutino	Eloy Alfaro y Gómez Rendón
86	Landy Lopez Dominguez	Doble	Seis de Marzo y Brasil
87	Laura Vicuña	Matutino	Luis Urdaneta y Gral. Córdova
88	Letras y Vida	Matutino	Cdla. Los Esteros
89	Libertador Bolivar	Doble	Mapasingue y Av. Principal
90	Libertador de América	Vespertino	Calle 23 y Av. Q
91	Liceo Albonor	Matutino	Alborada XIII etapa
92	Liceo Areonautico	Vespertino	Cdla. La Fae
93	Liceo Gran Colombiano	Matutino	*
94	Liceo Naval	Doble	Av. Pedro J. Menendez
95	Liceo Norteamericano	Matutino	Cdla. Alamos Norte Mz. 24
96	Liceo PSicopedagógico	Matutino	Chimborazo y Argentina
97	Logos	Matutino	Km. 14 vía a la costa
98	Los Shirys	Doble	Jose Mascote y Clemente Ballén
99	Luis Uquillas	Doble	Victor Hugo Briones 605
100	Manuel Elicio Flor	Matutino	Domingo Comín y la E
101	Manuela Cañizares	Vespertino	Amazonas y la 29
102	María Auxiliadora	Matutino	P. Icaza y Baquerizo Moreno
103	María Clementina Roca de Peña	Vespertino	Cdla. 9 de Octubre callejón 1ero.
104	Matilde Amador Santistevan	Matutino	Kennedy y calle tercera
105	Mayor Horacio Zurita Bayas	Matutino	*
106	Medardo Angel Silva	Doble	19 y García Goyena
107	Mercantil	Doble	Seis de Marzo y PPG
108	Metropolitano	Matutino	Guaranda y Maracaibo
109	Miraflores	Matutino	*
110	Narcisa de Jesús Martillo Morán	Matutino	Av. Quito entre Bolivia y el Oro
111	Notre Dame	Matutino	Chambers y Cinco de Junio

112	Nuestra Madre de la Merced	Matutino	Cdla. Kennedy Calle F
113	Nuestra Señora de Montevello	Matutino	*
114	Nueva Epoca	Doble	Cdla. Miraflores Calle 3era.
115	Nueva Era Contemporánea	Matutino	Chomgón 11 Km. 11.5
116	OEA	Matutino	*
117	O'nell	Matutino	La Chala calle 3era.
118	Palestra	Matutino	Cdla. Paraiso
119	Paúl Rivet	Matutino	Brisas del Río
120	Pedro Carbo	Matutino	Lorenzo de Garaicoa y Quisquis
121	Pedro Isaias Barquet	Doble	Los Ríos y Huratdo
122	Pedro Oscar Salas Bajaña	Doble	La 27 y García Goyena
123	Pert International	Matutino	Túlcan y Quisquis
124	Pestalozzi	Matutino	Alborada V etapa
125	Politécnico	Matutino	Prosperina
126	Principe de Paz	Vespertino	Guasmo Norte Precooperativa 1ero. De Mayo
127	Prov. De Galapagos	Doble	Chile y Av. Olmedo
128	Prov. De Sucumbios	Doble	Coop. Luchadores
129	Quince de Noviembre	Matutino	Hurtado y Tungurahua
130	Reino de Quito	Matutino	San Martín y Esmeraldas
131	República de Francia	Matutino	Cdla. Naval Norte mz. 4 solar 5
132	República del Ecuador	Matutino	San Martín y Coronel
133	Ricardo Astudillo	Vespertino	Piedrahita entre Quito y Machala
134	Rosario Sanchez Bruno	Matutino	Huancavilca y Esmeraldas
135	Rubén Dario	Matutino	Febres Cordero y la 12ava.
136	Sagrados Corazones	Matutino	El Oro y Av. 25 de Julio
137	San Agustin	Matutino	Pedro Moncayo y Luis Urdaneta
138	San Francisco de ASis	Matutino	Carchi y San Martín
139	San José La Salle	Matutino	Tomas Martinez y Baquerizo Moreno
140	San Juan	Matutino	Alborada VII etapa
141	San Juan Bautista	Vespertino	Pascuales Av. Principal
142	San Judas Tadeo	Matutino	Cdla. Aborada III etapa
143	San Marcos	Matutino	Alborada X etapa
144	San Marcos	Matutino	
145	Santa Catalina	Matutino	Alborada VI etapa
146	Santa María Goretti	Matutino	Febres Cordero y Guerrero Martinez
147	Santa María Mazarello	Matutino	*
148	Santa Mariana de Jesús	Matutino	Chimborazo y Maldonado
149	Santiago de las Praderas	Matutino	Pradera I
150	Santo Domingo de Guzman	Matutino	Cdla. Urdesa y Las Monjas
151	Seis de Marzo	Doble	Pío Montúfar y Seis de Marzo
152	Speedwriting	Doble	Av. 9 de Octubre y Chimborazo
153	Sudamericano	Matutino	Cdla. Urdesa Costanera del Salado
154	Thomas Wright Montgomery	Matutino	*
155	Tnte. Hugo Ortiz	Matutino	Cdla. Los Samanes Av. Fco. De Orellana
156	Trece de Abril	Doble	Quisquis y Av. Quito
157	Unidad Nacional	Doble	Sauces IX
158	Urbanor	Matutino	Cdla. Urbanor
159	Urdesa	Matutino	Urdesa Calle 4ta. Y Dátiles
160	USA	Matutino	La Garzota
161	Valdivia	Doble	Gomez Rendón y la 9na.
162	Veinticentos de Julio	Doble	Jose de Antepara y Portete
163	Veinticuatro de Mayo	Matutino	Flor de Bastión
164	Velasco Ibarra	Matutino	Brasil y Guerrero Valenzuela
165	Versalles	Matutino	Alianza y Costanera
166	Vicente León	Matutino	Pío Montúfar y Cap. Najera
167	Vida Nueva	Matutino	Arguelles y Oriente
168	Vida Nueva en Cristo	Matutino	Av. J. T. Marengo km. 3.5

169	Vida y Fé	Matutino	Prosperina Coop. Gallegos Lara
170	Virgen de Moserrate	Vespertino	Cdla. 9 de Octubre

* No se encuentra actualizada la información

Fuente: Dirección Provincial de Educación del Guayas

Acacias School	0
Acad. Naval Almirante Illiworth	0
Acad. Naval Almirante Illiworth	0
Acad. Naval Guayaquil	0
Adventista del Pacífico	0
Agustín Freire Icaza	0
Albocolegio	0
Albohispano	0
Alejandro Internacional	0
Aleman Humbolt	0
América Latina	
América Latina	0
Américan School	0
Americano	0
Antares	0
Ariel	
Atenas Internacional School	0
Avances	0
Batalla de Jambelí	
Benjamin Franklin	0
Bernardino Echeverría	0
Bilingüe de las Américas	0
Blas Pascal	0
Capeira	0
Cardenal Spellman	0
Carlos Julio Arosemena Tola	
Carlos Julio Arosemena Tola	0
Cayetano Tarruel	0
Celestin Freinet	0
Cenest Harvard	0
Cenestudios	
Cenestudios	0
Centenario	0
Centro Educativo Integral Agora	0
Cervantes	0
CESCOM	0
Ciencia y Arte	0
Ciencia y Fé	
Ciencia y Fé	
Ciencia y Vida	
Ciudad de Cuenca	
Ciudad de Cuenca	0
Cristobal Colón	0
Cruz del Sur	0
Charles Darwin	0
Daniel Comboni	0
Dante Alighieri	0
Ecuador Amazónico	0
Edmundo López Dominguez	
Edmundo López Dominguez	0
El Cenaculo	0
Electrónico	0

Eloy Velasquez Cevallos	0
Espiritu Santo	0
Espiritu Santo	0
Eugenio Elizalde Landa	
Euroamérica	0
Fé y Alegría	0
Gabriela Mistral	0
Gamaliel	0
Gloria Gorelik	0
Gran Colombiano	0
Guayaquil	
Guayaquil	0
Guillermo Rohde	0
Harvard	0
Héroes de mi tierra	0
Hispanoamericano	0
Huancavilca	
Huancavilca	
Huancavilca	0
IDEA	
IDEA	0
Indoamérica	0
Inst. Coello	
Inst. Coello	0
Inst. Nacional	0
Integración Técnica Educativa	0
Interamericano	0
International School	0
Javier	0
Jefferson	0
Jesús de Nazaret	
Jesús de Nazaret	0
Jonh F. Kennedy	0
Jorge Washinton	
Jorge Washinton	0
José Antonio Campos	
Jose María Urbina	
José Miguel García Moreno	
Juan María Riera	
Juan Pablo I	0
Julio Ayon	
Julio Ayon	0
Julio María Matovelle	0
La Asunción	0
La Dolorosa	0
La Inmaculada	0
La Providencia	0
Landy Lopez Dominguez	
Laura Vicuña	0
Letras y Vida	0
Libertador Bolivar	
Libertador Bolivar	0

Libertador de América	
Liceo Albonor	0
Liceo Areonautico	
Liceo Gran Colombiano	0
Liceo Naval	
Liceo Naval	0
Liceo Norteamericano	0
Liceo PSicopedagógico	0
Logos*****	0
Los Shirys	
Los Shirys	
Los Shirys	0
Luis Uquillas	
Luis Uquillas	0
Manuel Elicio Flor	0
Manuela Cañizares	
María Auxiliadora	0
María Clementina Roca de Peña	
Matilde Amador Santistevan	0
Mayor Horacio Zurita Bayas	0
Medardo Angel Silva	
Medardo Angel Silva	
Mercantil	0
Metropolitano	0
Miraflores	0
Narcisa de Jesús Martillo Morán	0
Notre Dame	0
Nuestra Madre de la Merced	0
Nuestra Señora de Montevello	0
Nueva Epoca	0
Nueva Era Contemporánea	0
OEA	0
O'neil	0
Palestra	0
Paúl Rivet	0
Pedro Carbo	0
Pedro Isaias Barquet	
Pedro Isaias Barquet	0
Pedro Oscar Salas Bajaña	
Pedro Oscar Salas Bajaña	0
Pert International	0
Pestalozzi	0
Politécnico	0
Principe de Paz	
Prov. De Galapagos	
Prov. De Galapagos	
Prov. De Galapagos	0
Prov. De Sucumbios	
Prov. De Sucumbios	0
Quince de Noviembre	0
Reino de Quito	0
República de Francia	0

República del Ecuador	0
Ricardo Astudillo	
Rosario Sanchez Bruno	0
Rubén Dario	0
Sagrados Corazones	0
San Agustin	0
San Francisco de ASis	0
San José La Salle	0
San Juan	0
San Juan Bautista	
San Judas Tadeo	0
San Marcos	
San Marcos	0
Santa Catalina	0
Santa María Goretti	0
Santa María Mazarello	0
Santa Mariana de Jesús	0
Santiago de las Praderas	0
Santo Domingo de Guzman	0
Seis de Marzo	
Seis de Marzo	0
Speedwriting	
Speedwriting	0
Sudamericano	0
Thomas Wright Montgomery	0
Tnte. Hugo Ortiz	0
Trece de Abril	
Trece de Abril	0
Unidad Nacional	
Unidad Nacional	
Unidad Nacional	0
Urbanor	0
Urdesa	0
USA	0
Valdivia	
Valdivia	0
Veinientos de Julio	
Veinientos de Julio	0
Veinticuatro de Mayo	0
Velasco Ibarra	0
Versalles	0
Vicente León	0
Vida Nueva	0
Vida Nueva en Cristo	0
Vida y Fé	0
Virgen de Moserrate	

ANEXO 2

Prueba de matemáticas para los estudiantes del último año de bachillerato

Fecha de nacimiento: _____

Sexo: _____

Especialización: _____

Realiza usted alguna actividad extra-educativa que le demande tiempo y esfuerzo:

Sí____ Cuál:_____ No____

1. El valor de $8 (10)^3 + 8 (10)^{-9} - 2 (10) + 2 (10)^{-3}$ es igual a:

2. Resuelva los siguientes problemas:

a) Hace 5 años la edad de Pedro era el triple de la edad de su hijo, después de 10 años será el doble. ¿Cuál es la edad del hijo de Pedro?

b) 3 hombres trabajando 8 horas diarias han hecho 80 metros de una obra en 10 días. ¿Cuántos días necesitarán 5 hombres, trabajando 6 horas diarias para hacer 60 metros de la misma obra?.

c) Se conoce que una pelota recorre cada minuto el doble de la distancia que recorrió en el minuto anterior; si ha recorrido 15 metros, tres minutos después habrá recorrido..... metros.

3. De 100 estudiantes universitarios, se conoce que 45 practican fútbol, 20 practican natación, 32 practican tenis; 15 practican fútbol y tenis, 7 practican tenis y natación, 10 practican fútbol y natación, y 30 de los estudiantes no practican ningún deporte. ¿Cuántos estudiantes practican sólo natación?

4. En este problema, el referencial es el conjunto R de los número reales, y los predicados:

$$p(x): 3x - 1 \leq 5$$

$$q(x): 4x + 1 > 0$$

Entonces el conjunto solución de $p(x)$ y $q(x)$ es:

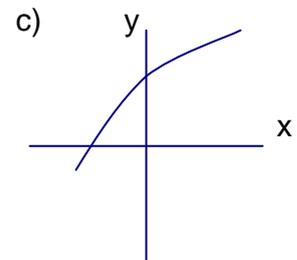
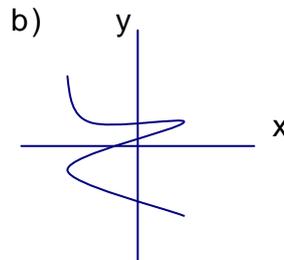
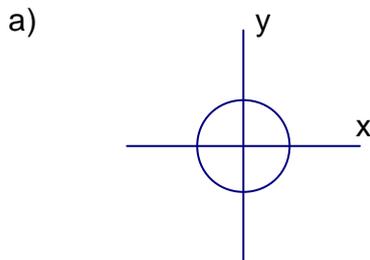
- a) $[-0.25, 3]$ b) $(-0.25, 3)$ c) $(-0.25, 3]$ d) el conjunto vacío

5. Realice las siguientes operaciones:

a) $x^2 - 12x + 36$ $\left| \begin{array}{l} x - 6 \\ \hline \end{array} \right.$

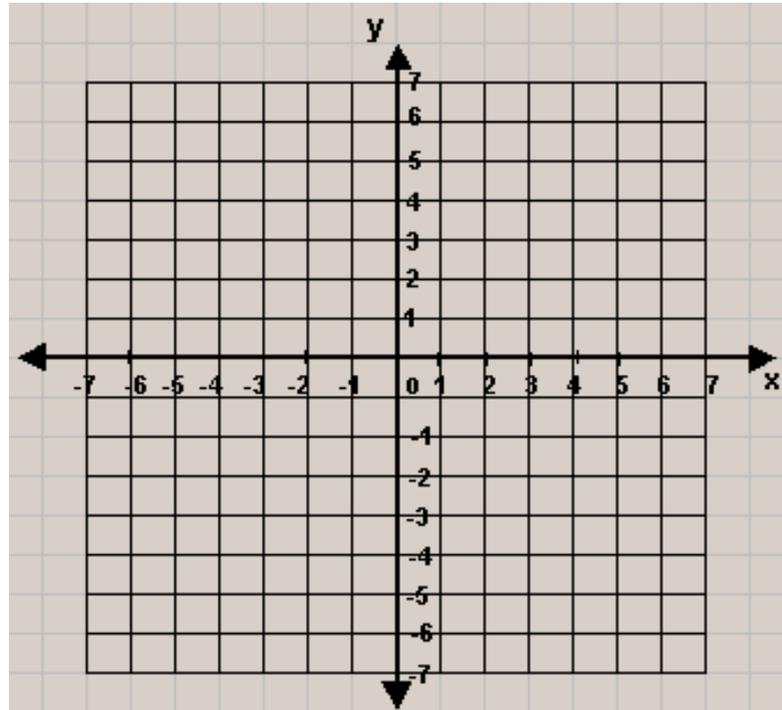
b) $(x + 1)^3 + (2x - 1)^2 =$

6. Señale cuál de la siguientes representa el gráfico de una función:



7. Graficar la función de variable real:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x > 0 \\ x, & x \leq 0 \end{cases}$$



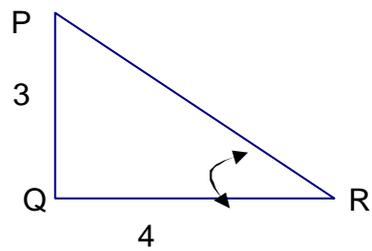
8. Determine la ecuación de la recta que contiene a los puntos (4, 3) y (-2, 5).

9. Hallar los valores de x, y que satisfacen el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} -10x - 5y = 3 \\ 5x + y = 2 \end{cases}$$

10. Determine la ecuación de la circunferencia que contiene al punto $(3, -2)$, y cuyo centro es $(-1, 3)$.

11. Sea PQR un triángulo rectángulo y $\angle PRQ$ el ángulo cuya medida es α , determine el valor de $\text{Sen } \alpha$:



12. Escriba la respuesta correcta:

a) $\text{sen}^2 \theta + \text{cos}^2 \theta = \dots\dots\dots$

b) $\tan (\pi/4) = \dots\dots\dots$

c) $\text{cos } 90^\circ = \dots\dots\dots$

13. Hallar el área de un trapecio cuyas bases miden 10 y 12 metros, y su altura mide 6 metros.

14. El volumen de un cubo es 729 metros cúbicos, hallar el volumen de otro cubo cuyo lado mide un tercio del anterior.

15. Dados los siguientes datos, calcular la media aritmética:

9,2 13,2 11,7 13,1 12,8

16. Se lanza un dado de seis caras al aire, calcule la probabilidad de obtener un número mayor que cuatro.

	Puntaje	Duración minutos
Pregunta 1: Notación científica	5	3
Pregunta 2: Resolución de problemas		10
a) Planteamiento y resolución de problemas	6	
b) Regla de tres compuesta	7	
c) Sucesiones	5	
Pregunta 3: Conjuntos	6	4
Pregunta 4: Desigualdades y conjunto solución	5	3
Pregunta 5: Operaciones con polinomios	5	3
Pregunta 6: Identificar gráficamente una función	5	1
Pregunta 7: Gráfica de funciones	8	3
Pregunta 8: Ecuación de la recta	6	3
Pregunta 9: Sistema de ecuaciones lineales	5	3

Pregunta 10: Ecuación de la circunferencia	5	4
Pregunta 11: Teorema de Pitágoras y trigonometría	6	3
Pregunta 12: Trigonometría	6	2
Pregunta 13: Superficie (trapecio)	5	4
Pregunta 14: Volumen (cubo)	5	4
Pregunta 15: Cálculo de la media aritmética	5	3
Pregunta 16: Probabilidad	5	1
	100 pts.	54 min.

Capítulo dos

Variable #1: Nombre del colegio

Por medio de esta variable obtendremos información sobre la dirección en que se encuentra ubicado el colegio. El estudiante deberá anotar el nombre del colegio, y así podremos saber si pertenece a Posorja, Chongón, Juan Gómez Rendón, Puná y Tanguel.

Variable #2: Especialización

Con esta variable se desea conocer la especialización a la que pertenece el alumno, pudiendo ser bachiller con especialización en Humanidades Moderas o Técnico.

Variable #3: Sexo

En los cuestionarios obtendremos el sexo al que pertenecen los estudiantes, esta variable puede tomar dos valores, masculino y femenino, y nos indicará el número de personas correspondiente a cada sexo que actualmente están cursando el último año de bachillerato.

Variable #4: Fecha de nacimiento

En las pruebas obtendremos la fecha de nacimiento de los alumnos, con lo que sabremos la edad actual en años que tenían en los meses de octubre y noviembre del 2000. Los resultados de esta variable serán números naturales.

Variable #5: Notación científica

Esta variable es la primera pregunta a medir en la prueba, nos indicará si el alumno sabe trabajar con notación científica, y si sabe sumar, restar con decimales.

Variable #6: Planteamiento y resolución de problemas

Con los resultados de esta variable, nosotros podremos conocer la capacidad de los estudiantes para plantear problemas, y luego resolver un sistema con dos incógnitas para llegar a la respuesta.

Variable #7: Planteamiento y resolución de problemas

Esta variable al igual que la anterior mide la capacidad del estudiante para plantear problemas, pero su resolución es diferente ya que debe recordar la regla de tres compuesta para llegar a la respuesta.

Variable #8: Planteamiento y resolución de problemas

Decidimos incluir esta variable, ya que además de analizar la capacidad de razonamiento del estudiante para plantear el problema, nos indicará si el alumno está en capacidad de reconocer algún orden definido mediante una sucesión.

Variable #9: Desigualdades y conjunto solución

ANEXO 3

Prueba de lenguaje y comunicación para los estudiantes del último año de bachillerato

Lectura:

Ecuador: Otras Señales particulares

Toda indagación acerca de los rasgos que caracterizan nuestro comportamiento obtendrá como respuesta, entre cualesquiera otros, inevitablemente, la pereza, el incumplimiento, la improvisación y la “viveza criolla”.

No es justo considerar la pereza como privativa de los ecuatorianos, ni siquiera de los latinoamericanos: en el mundo entero se la ubica vagamente en “el Sur”, y se la considera más como factor biológico que cultural, y, con cierta generosidad, se la atribuye también al calor de los trópicos: la imagen más difundida de México en el extranjero es la del indio, aplastado por un gran sombrero, durmiendo sentado junto a un maguey o una puerta; en Europa se supone que es patrimonio de los pueblos latinos, excluyendo de ellos a Francia pero incluyendo a Italia: ¿no era personaje típico del neorrealismo cinematográfico italiano el joven adulto que pasa el día en la cama, habitualmente con la frente vendada para significar dolor de cabeza, que se levanta solo para comer? ¿No es típico de ello, aunque sea injusto, el dicho de “Hombre que trabaja pierde su tiempo precioso”, atribuido a los españoles? Creo que ese prestigio corresponde, en general, a quienes no somos alemanes, suecos o japoneses – estos últimos no tenían, hasta hace algunos años, vacaciones obligatorias – y que, según la consabida exageración, seríamos los únicos que hacemos siesta y dejamos todo para mañana, palabra demasiado utilizada en la lengua española, se trata, entonces, de un desafío a la tenacidad, no solo a la paciencia, a la tozudez, no solo al capricho, a la testarudez, no solo al derecho, para saber quién aguanta más tiempo, como una justa de la cual uno de los dos saldría victorioso. (Y por lo general, tú, el individuo común, el que tiene cierto respeto de sí mismo, sales perdiendo precisamente por eso: no puedes aguantar tanto, tanto aguantar denigra). Y una actitud más acentuadamente racista, incluso en nuestros países pluriétnicos, y que tiene algo que ver con la paja y la viga en el ojo, hace que atribuyamos la pereza en especial a los negros y la vagancia a los indios.

1. De acuerdo a la lectura conteste las siguientes preguntas:

a. Nombre dos rasgos particulares que caracterizan el comportamiento de los ecuatorianos

b. Cuál es la imagen más difundida de los mexicanos en el mundo?

c. Según los europeos a que pueblos se les atribuye como patrimonio la pereza.

d. ¿ A que nacionalidades no se les atribuye la característica de la pereza?

2. Ubique las siguientes palabras en lugar que correspondan.

Poesía, tengo, lengua, el, los, conocer.

S u s t a n t i v o

A r t í c u l o

V e r b o

3. Subraye el sujeto y el predicado de las siguientes oraciones y encierre en un círculo sus respectivos núcleos como se ilustra en el ejemplo:

Sujeto Predicado
Alicia ganó un pasaje a Brasil

a. Triunfa siempre el hombre honrado.

b. El camino hacia tu casa es largo.

c. El Cotopaxi y el Tungurahua son volcanes siempre activos.

d. Triunfará en la vida el alumno estudioso.

4. Clasifique las oraciones del siguiente texto en simples y compuestas. Subraye las oraciones simples y encierre las oraciones compuestas.

Podemos concebir un espacio sin tiempo, pero no concebimos un tiempo sin espacio. El tiempo necesita de las cosas para existir. En un universo vacío, el tiempo no existe. El tiempo es así una cualidad del ser. Le pertenece por definición pero no podemos separarlo. No podemos almacenar el tiempo, no podemos ahorrarlo para después. El tiempo desaparece conforme se usa.

5. Reescriba el siguiente párrafo corrigiendo las palabras que estén mal escritas.

Por entre sillan y marmoles llegan al rincon donde esta sentado y silencioso Ruben Dario: ante aquella aparicion el poeta sienta la amargura de la vida y, con gesto egoista de niño enfadado, cierra los ojos, y bebe un sorbo de su copa de licor. Finalmente, su masqara de idolo se ánima con una sonrisa cargada de humedad.

Ramón María del Valle-Inclán

6. Complete con la palabra que corresponda

así / a sí Hazlo _____o no lo hagas.
sino / si no Te lo diré _____ te enfadas.
sinfín / sin fin Andrés tiene un _____de amigos.
Porqué/ Por qué Dime el _____ de tu actitud.

7. Clasifique las siguientes palabras en diptongos (D) triptongos (T) e hiatos (H).

Paraguay	(T)	seríais	(T)	comieron	(D)
Desvía	(H)	averigüéis	(T)	raíz	(H)
Viento	(D)	tía	(H)	cambiéis	(H)
Cambiaríais	(T)	Raúl	(H)		

8. Complete estas oraciones con una de las siguientes palabras: *ímpetu, tenaz, anécdotas, mito, y mítico.*

- Me gusta escuchar las _____ relatadas por los grandes hombres
- En la vida hay que luchar en forma _____
- Hay hechos en nuestra historia que parecen un _____
- Abdón Calderón es un héroe _____
- El mar golpea las rocas con _____

9. Subraye el sinónimo correspondiente a cada palabra:

HURTO: Préstamo, robo, compra, alquiler.

PERSEVERANCIA: Constancia, civismo, severidad, inconstancia.

ALGARABÍA: Tranquilidad, griterío, multitud, ocupación.

EPÍLOGO: Conclusión, introducción, índice anexo.

10. Subraye el antónimo correspondiente a cada palabra:

VOLUBLE:	Constante,	concentrado,	decidido,	quieto,	perenne.
NATURALIDAD:	Arrogancia,	exageración,	artificiosidad,	pompa,	complejidad.
INTENCIONAL:	instintivo,	involuntario,	maquinal,	espontáneo,	irresoluto.
DISIMILITUD:	consonancia,	semejanza,	acuerdo,	concordancia,	parentesco.

11. Marque con una X los géneros literarios que correspondan a la prosa

Novela() Epica() Ensayo() Verso()

12. Unir con una línea el título de la obra con su correspondiente autor.

La Iliada	José Joaquín Olmedo
Cien Años de Soledad	Juan Ramón Jiménez
Platero y Yo	Homero
Canto a Bolívar	Gabriel García Márquez

13. Subraye en que ciudad nació el orador Cicerón.

Atenas Roma Florencia

ANEXO 4
PUNTUACION DE PREGUNTAS EN LA PRUEBA DE
MATEMATICAS

Notación científica.- Not_cien

- (0%) No plantea el problema
- (25%) No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta
- (50%) Entiende notación científica
- (100%) Entiende notación científica, y realiza correctamente las operaciones

Planteamiento y resolución de problemas.- Probl_1

- (0%) No plantea el problema
- (25%) No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta
- (50%) Plantea correctamente el problema
- (100%) Plantea y resuelve correctamente el problema

Planteamiento y resolución de problemas (regla de tres).- Probl_2

- (0%) No plantea el problema
- (25%) No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta
- (50%) Plantea correctamente el problema
- (100%) Plantea y resuelve correctamente el problema

Planteamiento y resolución de problemas (sucesiones).- Probl_3

- (0%) No plantea el problema
- (25%) No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta
- (50%) Plantea correctamente el problema
- (100%) Plantea y resuelve correctamente el problema

Conjuntos.- Conjunto

- (0%) No plantea el problema
- (25%) No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta
- (50%) Plantea correctamente el problema
- (100%) Plantea y resuelve correctamente el problema

Desigualdades y conjunto solución.- Des_conj

- (0%) No resuelve el problema
- (50%) Sabe trabajar con desigualdades
- (100%) Sabe trabajar con desigualdades, y determina el conjunto solución de $p(x) \wedge q(x)$

Operaciones con polinomios.- Ope_pol1

- (0%) No resuelve el problema
- (50%) Realiza correctamente algunas operaciones
- (100%) Realiza correctamente todas las operaciones

Operaciones con polinomios.- Ope_pol2

- (0%) No resuelve el problema
- (50%) Realiza correctamente algunas operaciones
- (100%) Realiza correctamente todas las operaciones

Identificar gráficamente una función.- Ident_gr

(0%) Marca la respuesta incorrecta

(100%) Marca la respuesta correcta

Gráfica de funciones.- Graf_fun

(0%) No resuelve el problema

(40%) Gráfica correctamente la función lineal

(60%) Gráfica correctamente la función cuadrática

(100%) Gráfica correctamente la función lineal y la función cuadrática

Ecuación de la recta.- Ecu_rec

(0%) No resuelve el problema

(65%) Halla el valor correcto de la pendiente de la recta

(100%) Halla el valor correcto de la pendiente de la recta y determina la ecuación correcta de la recta

Sistemas de ecuaciones lineales.- Ecu_lin

(0%) No resuelve el problema

(100%) Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones lineales

Ecuación de la circunferencia.- Ecu_cir

(0%) No resuelve el problema

(70%) Calcula el valor correcto del radio de la circunferencia

(100%) Calcula el valor correcto del radio de la circunferencia y determina la ecuación de la misma

Teorema de Pitágoras y trigonometría.- Trigon_1

(0%) No resuelve el problema

(65%) Calcula el valor correcto de la hipotenusa

(100%) Calcula el valor correcto de la hipotenusa y determina correctamente el valor de la función trigonométrica

Trigonometría.- Trigon_2

- (0%) Contesta incorrectamente todos los literales
- (33%) Contesta correctamente uno de los tres literales
- (66%) Contesta correctamente dos de los tres literales
- (100%) Contesta correctamente los tres literales

Superficie.- Superficie

- (0%) No gráfica el trapecio, ni resuelve el problema
- (30%) Gráfica correctamente un trapecio
- (100%) Gráfica correctamente el trapecio y determina correctamente el área de su superficie

Volumen.- Volumen

- (0%) No resuelve el problema
- (60%) Calcula correctamente el valor de la arista del cubo
- (100%) Calcula correctamente el valor de la arista del cubo y calcula correctamente el volumen del cubo

Cálculo de la media aritmética.- Media

(0%) No conoce lo que es la media aritmética

(60%) Conoce lo que es la media aritmética

(100%) Conoce lo que es la media aritmética, y la calcula correctamente

Probabilidad.- Probabil

(0%) No calcula correctamente la probabilidad

(100%) Calcula correctamente la probabilidad

ANEXO 5
PUNTUACION DE PREGUNTAS DE LA PRUEBA DE
LENGUAJE

Lectura comprensiva.- Lect_com

- (0%) No responde las preguntas
- (25%) Contesta correctamente una pregunta
- (50%) Contesta correctamente dos preguntas
- (75%) Contesta correctamente tres preguntas
- (100%) Contesta correctamente cuatro preguntas

Función de la palabra en la oración.- Pal_orac

- (0%) No contesta la pregunta
- (50%) Contesta al menos una parte de la función de la palabra en la oración
- (100%) Contesta dos partes o más de la de la función de la palabra en la oración

Análisis sintáctico de oraciones. Sujeto.- Suj_nucl

- (0%) No responde
- (50%) Identifica correctamente el sujeto
- (100%) Identifica correctamente el sujeto y su núcleo

Análisis sintáctico del oraciones . Predicado.- Pred_nuc

- (0%) No responde
- (50%) Identifica correctamente el predicado
- (100%) Identifica correctamente el predicado y su núcleo

Oraciones simples y compuestas.- Orac_syc

- (0%) No distingue la oración simple de la compuesta
- (50%) Identifica correctamente lo que es una oración simple
- (75%) Identifica correctamente lo que es una oración compuesta
- (100%) Identifica correctamente toda la pregunta

Corrección de palabras .- Corr_pal

- (0%) No hace corrección alguna
- (40%) Corrige de una a cuatro palabras
- (70%) Corrige de cinco a siete palabras
- (100%) Corrige ocho o más palabras

Homónimos con dos palabras.- Hom_pala

- (0%) No contesta la pregunta
- (25%) Identifica correctamente un homónimo
- (50%) Identifica correctamente dos homónimos
- (75%) Identifica correctamente tres homónimos
- (100%) Identifica correctamente cuatro homónimos

Diptongos.- Ort_dip

- (0%) No reconoce lo que es diptongo
- (50%) Identifica uno de los diptongos
- (100%) Identifica todos los diptongos

Triptongos.- Ort_trip

- (0%) No reconoce lo que es triptongo
- (50%) Identifica uno o dos triptongos
- (100%) Identifica todos los triptongos

Hiato.- Ort_hiat

- (0%) No reconoce lo que es hiato
- (50%) Identifica uno o tres hiatos
- (100%) Identifica todos los hiatos

Identificación del significado de la palabra según el contexto de la oración.- Ident_Pa

- (0%) No responde la pregunta
- (50%) Completa de una a tres palabras
- (100%) Completa cuatro o más palabras

Sinónimos.- Voc_sin

- (0%) No identifica sinónimo alguno
- (50%) Determina de manera correcta uno o dos sinónimos
- (100%) Determina de manera correcta tres o más sinónimos

Antónimos.- Voc_ant

- (0%) No identifica antónimo alguno
- (50%) Determina de manera correcta uno o dos antónimos
- (100%) Determina de manera correcta tres o más antónimos

Género literario de la prosa.- Gen_lite

- (0%) No identifica género alguno
- (50%) Identifica un género literario de la prosa
- (100%) Identifica los dos géneros literarios de la prosa

Autores y obras literarias.- Obras_li

(0%) No responde la pregunta

(50%) Identifica de manera correcta uno o dos autores con su obra

(100%) Identifica de manera correcta tres o más autores con su obra

Género literario de oratoria.- Gen_orat

(0%) No responde la pregunta

(100%) Identifica correctamente quién es Cicerón y donde nació