



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Instituto de Ciencias Matemáticas**

“Determinación del nivel de conocimientos en matemáticas y lenguaje de los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil. Un análisis estadístico”

TESIS DE GRADO

**Previa a la obtención del Título de:
INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA**

Presentada por:

Laura Paredes Floril

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO

2001

AGRADECIMIENTO

A mi padre por su total confianza, a mi madre por su dedicación y paciencia, a mis amigos por su apoyo incondicional y al Ing. Gaudencio Zurita por su invaluable ayuda en este trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Pablo Alvarez
SUB-DIRECTOR DEL I.C.M.



Ing. Gaudencio Zurita
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Enrique Bayot
VOCAL



Ing. Néstor Alejandro
VOCAL



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”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

Laura Paredes Fl.

Laura Paredes Floril



RESUMEN

El presente trabajo es un estudio estadístico para determinar el nivel de conocimientos en matemáticas y lenguaje de los alumnos de último año de bachillerato de los colegios de sostenimiento fiscal de la zona urbana del cantón Guayaquil. El mismo consta de cuatro capítulos.

En el primer capítulo se presenta una síntesis de los constantes cambios que ha experimentado la educación de acuerdo a las orientaciones políticas y económicas que se han vivido en el país, además se presenta una reseña de las principales corrientes pedagógicas en el Ecuador, la estructura general del sistema de educación, así como el papel que desempeña la educación dentro del proceso de desarrollo social de un país.

En el segundo se presentan las variables a ser analizadas en la determinación del nivel de conocimientos en lenguaje y matemáticas, también se expondrá las definiciones básicas en lo referente a los principios de selección de la muestra aleatoria, de la cual se captará los datos necesarios para llevar a cabo el objetivo de este trabajo.

En el tercer capítulo se expone el respectivo análisis univariado y en el cuarto capítulo se presenta las definiciones de las técnicas multivariadas utilizadas en este trabajo así como los resultados obtenidos con su aplicación.

INDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN	II
INDICE GENERAL	III
SIMBOLOGIA	VI
INDICE DE TABLAS	VII
INDICE DE GRÁFICOS	XI
INDICE DE ANEXOS	XIV
INTRODUCCION	1
I. LA EDUCACIÓN Y LA FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS EN EL ECUADOR	3
1.1. Introducción	3
1.2. Conceptos Básicos	4
1.3. Historia de la educación en el Ecuador	6
1.3.1. La conquista.....	6
1.3.2. La colonia.....	7
1.3.2.1. La universidad en la colonia.....	8
1.3.2.2. Expediciones y científicos en la colonia.....	9
1.3.3. República	11
1.3.3.1. Vicente Rocafuerte.....	11
1.3.3.2. García Moreno.....	13
1.3.3.3. Eloy Alfaro	16
1.4. Principales corrientes pedagógicas en el Ecuador	18
1.5. Estructura del sistema educativo	20
1.6. Instituciones educativas	22

1.7.	Niveles educativos	23
1.8.	La educación y los recursos humanos	26

II. POBLACIÓN OBJETIVO Y MUESTREO 27

2.1.	Introducción.....	27
2.2.	Descripción de las variables seleccionadas	31
2.2.1.	Descripción de las variables generales.....	31
2.2.2.	Descripción de las variables de la prueba de matemáticas	32
2.2.3.	Descripción de las variables de la prueba de lenguaje.....	39
2.3.	Cuestionarios	45
2.4.	Descripción de la población objetivo	46
2.5.	Determinación del tamaño de la muestra	50
2.6.	Codificación de las variables	58
2.6.1.	Codificación de las variables generales	58
2.6.2.	Codificación de las variables de la prueba de matemáticas	59
2.6.3.	Codificación de las variables de la prueba de lenguaje.....	65

III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO DE LAS POBLACIONES INVESTIGADAS 70

3.1	Introducción.....	70
3.2	Análisis univariado de las variables generales.....	71
3.3	Análisis univariado de las variables de la prueba de matemáticas.....	76
3.4	Análisis univariado de las variables de la prueba de lenguaje.....	121

IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LA POBLACIÓN

	INVESTIGADA	159
4.1	Introducción.....	159
4.2	Técnicas multivariadas.....	160
	4.2.1 Tablas de contingencia.....	164
	4.2.2 Análisis de componentes principales	167
	4.2.3 Análisis de correlación canónica	169
4.3	Análisis de las variables.....	175
	4.3.1 Correlaciones.....	175
	4.3.2 Tablas de contingencia.....	180
	4.3.3 Componentes principales	198
	4.3.3.1 Resultados con la matriz de datos originales	198
	4.3.3.2 Resultados estandarizados.....	201
	4.3.3.3 Rotación estandarizada.....	208
	4.3.4 Análisis de correlación canónica	216
	4.3.5 Análisis de varianza	223

Conclusiones y recomendaciones

Anexos

Bibliografía

SIMBOLOGÍA

μ	Media poblacional
σ^2	Varianza poblacional
σ	Desviación estándar poblacional
\bar{X}	Media muestral
s^2	Varianza muestral
s	Desviación estándar muestral
Σ	Matriz de varianzas y covarianzas
S	Matriz de varianzas y covarianzas muestral
$X \in \mathbf{R}^p$	Vector aleatorio
$\bar{X} \in \mathbf{R}^p$	Vector de medias

INDICE DE TABLAS

		Pág.
TABLA I	Bachilleratos de nivel diversificado	25
TABLA II	Variables para identificar al estudiante entrevistado	29
TABLA III	Variables de estudio consideradas en el diseño del cuestionario de matemáticas	29
TABLA IV	Variables de estudio consideradas en el diseño del cuestionario de lenguaje	30
TABLA V	Colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil	47
TABLA VI	Número de colegios y alumnos por jornada de estudio	47
TABLA VII	Número de alumnos de cada especialización por jornada de estudio	48
TABLA VIII	Especialización	49
TABLA IX	Muestra piloto por jornada de estudio	50
TABLA X	Tamaño de muestra para cada estrato	54
TABLA XI	Tamaño de la muestra por jornadas de estudio y por especialización	55
TABLA XII	Número de colegios por jornada de estudio	57
TABLA XIII	Medidas descriptivas: Edad	73
TABLA XIV	Medidas descriptivas: Notación científica	78
TABLA XV	Medidas descriptivas: Planteamiento de problemas con ecuaciones lineales	80
TABLA XVI	Medidas descriptivas: Regla de tres	83
TABLA XVII	Medidas descriptivas: Sucesiones	84
TABLA XVIII	Medidas descriptivas: Conjuntos	86
TABLA XIX	Medidas descriptivas: Desigualdades y conjunto solución	88
TABLA XX	Medidas descriptivas: División	90

TABLA XXI	Medidas descriptivas: Potenciación	92
TABLA XXII	Medidas descriptivas: Identificar función	94
TABLA XXIII	Medidas descriptivas: Gráfica de funciones	96
TABLA XXIV	Medidas descriptivas: Ecuación de la recta	98
TABLA XXV	Medidas descriptivas: Sistemas de ecuaciones lineales	100
TABLA XXVI	Medidas descriptivas: Ecuación de la circunferencia	102
TABLA XXVII	Medidas descriptivas: Teorema de Pitágoras y trigonometría	104
TABLA XXVIII	Medidas descriptivas: Trigonometría	106
TABLA XXIX	Medidas descriptivas: Área del trapecio	108
TABLA XXX	Medidas descriptivas: Volumen	110
TABLA XXXI	Medidas descriptivas: Media aritmética	112
TABLA XXXII	Medidas descriptivas: Probabilidad	114
TABLA XXXIII	Medidas descriptivas: Nota de matemáticas	117
TABLA XXXIV	Medidas descriptivas: Reconocimiento de información	122
TABLA XXXV	Medidas descriptivas: Sustantivos, artículos y verbos	124
TABLA XXXVI	Medidas descriptivas: Sujeto	126
TABLA XXXVII	Medidas descriptivas: Predicado	128
TABLA XXXVIII	Medidas descriptivas: Oraciones simples y compuestas	130
TABLA XXXIX	Medidas descriptivas: Corrección de errores	132
TABLA XL	Medidas descriptivas: Homónimos con dos palabras	134
TABLA XLI	Medidas descriptivas: Diptongos	136
TABLA XLII	Medidas descriptivas: Triptongos	138
TABLA XLIII	Medidas descriptivas: Hiatos	140

TABLA XLIV	Medidas descriptivas: Significado de palabras	142
TABLA XLV	Medidas descriptivas: Sinónimos	144
TABLA XLVI	Medidas descriptivas: Antónimos	146
TABLA XLVII	Medidas descriptivas: Géneros literarios de la prosa	148
TABLA XLVIII	Medidas descriptivas: Obras literarias y sus autores	150
TABLA XLIX	Medidas descriptivas: Generalidades de Cicerón	152
TABLA L	Medidas descriptivas: Nota de lenguaje	154
TABLA LI	Relación de dependencia esperada entre las variables	179
TABLA LII	Notación científica vs. División	180
TABLA LIII	Notación científica vs. Potenciación	181
TABLA LIV	División vs. Potenciación	183
TABLA LV	Identificar una función vs. Gráfico de funciones	184
TABLA LVI	Relación de dependencia entre las variables de matemáticas	186
TABLA LVII	Relación de independencia entre las variables de matemáticas	187
TABLA LVIII	Sujeto vs. Sustantivo artículo y verbo	188
TABLA LVIX	Predicado vs. Sustantivo. Artículo y verbo	189
TABLA LX	Diptongos vs. Triptongos	191
TABLA LXI	Diptongos vs. Hiatos	192
TABLA LXII	Sinónimos vs. antónimos	193
TABLA LXIII	Reconocimiento de información vs. Significado de palabras	195
TABLA LXIV	Relación de dependencia entre las variables de lenguaje	196
TABLA LXV	Relación de independencia entre las variables de lenguaje	197
TABLA LXVI	Porcentaje de explicación de las componentes principales	199

TABLA LXXVII	Las dos primeras componentes principales a partir de los datos originales	200
TABLA LXXVIII	Porcentaje de explicación de las componentes principales	203
TABLA LXIX	Las primeras catorce componentes principales a partir de los datos estandarizados	204
TABLA LXX	Porcentaje de explicación de las componentes principales aplicando rotación VARIAMAX	208
TABLA LXXI	Componentes principales obtenidas utilizando rotación VARIMAX	209
TABLA LXXII	Correlaciones canónicas entre lenguaje y matemáticas	217
TABLA LXXIII	Coefficientes de las cuatro primeras variables canónicas de lenguaje	217
TABLA LXXIV	Cargas de las primeras cuatro variables canónicas de lenguaje	218
TABLA LXXV	Coefficientes de las cuatro primeras variables canónicas de matemáticas	219
TABLA LXXVI	Cargas de las cuatro primeras variables canónicas de matemáticas	220
TABLA LXXVII	Análisis de varianza para la nota de matemáticas	227
TABLA LXXVIII	Análisis de varianza para el modelo de una sola vía que explica la nota de matemáticas del estudiante	229
TABLA LXXIX	Mínimas diferencias significativas para la nota de matemáticas sometida al factor Especialización	230
TABLA LXXX	Análisis de varianza para el modelo bifactorial que explica la nota de matemáticas del estudiante	235
TABLA LXXXI	Análisis de varianza para la nota de lenguaje	236
TABLA LXXXII	Análisis de varianza para el modelo de una sola vía que explica la nota de lenguaje del estudiante	237
TABLA LXXXIII	Mínimas diferencias significativas para la nota de lenguaje sometida al factor Especialización	239

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1	Histograma de frecuencia relativa Variable: Sexo	71
GRÁFICO 3.2	Histograma de frecuencia relativa Variable: Edad	73
GRÁFICO 3.3	Ojiva y diagrama de cajas Variable: Edad	74
GRÁFICO 3.4	Histograma de frecuencia relativa Variable: Actividad extra educativa	76
GRÁFICO 3.5	Histograma de frecuencia relativa Variable: Notación Científica	79
GRÁFICO 3.6	Histograma de frecuencia relativa Variable: Planteamiento de problemas con ecuaciones	81
GRÁFICO 3.7	Histograma de frecuencia relativa Variable: Regla de tres	83
GRÁFICO 3.8	Histograma de frecuencia relativa Variable: Sucesiones	85
GRÁFICO 3.9	Histograma de frecuencia relativa Variable: Conjuntos	87
GRÁFICO 3.10	Histograma de frecuencia relativa Variable: Desigualdades y conjunto solución	89
GRÁFICO 3.11	Histograma de frecuencia relativa Variable: División	91
GRÁFICO 3.12	Histograma de frecuencia relativa Variable: Potenciación	93
GRÁFICO 3.13	Histograma de frecuencia relativa Variable: Identificar función	95
GRÁFICO 3.14	Histograma de frecuencia relativa Variable: Gráfica de funciones	97
GRÁFICO 3.15	Histograma de frecuencia relativa Variable: Ecuación de la recta	99
GRÁFICO 3.16	Histograma de frecuencia relativa Variable: Sistemas de ecuaciones lineales	101
GRÁFICO 3.17	Histograma de frecuencia relativa	103

	Variable: Ecuación de la circunferencia	
GRÁFICO 3.18	Histograma de frecuencia relativa Variable: Teorema de Pitágoras y trigonometría	105
GRÁFICO 3.19	Histograma de frecuencia relativa Variable: Trigonometría	107
GRÁFICO 3.20	Histograma de frecuencia relativa Variable: Área del trapecio	109
GRÁFICO 3.21	Histograma de frecuencia relativa Variable: Volumen	111
GRÁFICO 3.22	Histograma de frecuencia relativa Variable: Media aritmética	113
GRÁFICO 3.23	Histograma de frecuencia relativa Variable: Probabilidad	115
GRÁFICO 3.24	Histograma de frecuencia relativa Variable: Nota de matemáticas	118
GRÁFICO 3.25	Ojiva y diagrama de cajas Variable: Nota de matemáticas	119
GRÁFICO 3.26	Histograma de frecuencia relativa Variable: Reconocimiento de información	123
GRÁFICO 3.27	Histograma de frecuencia relativa Variable: Sustantivo artículos y verbos	125
GRÁFICO 3.28	Histograma de frecuencia relativa Variable: Sujeto	127
GRÁFICO 3.29	Histograma de frecuencia relativa Variable: Predicado	129
GRÁFICO 3.30	Histograma de frecuencia relativa Variable: Oraciones simples y compuestas	131
GRÁFICO 3.31	Histograma de frecuencia relativa Variable: Corrección de errores	133
GRÁFICO 3.32	Histograma de frecuencia relativa Variable: Homónimos con dos palabras	135
GRÁFICO 3.33	Histograma de frecuencia relativa Variable: Diptongos	137
GRÁFICO 3.34	Histograma de frecuencia relativa Variable: Triptongos	139
GRÁFICO 3.35	Histograma de frecuencia relativa Variable: Hiatos	141

GRÁFICO 3.36	Histograma de frecuencia relativa Variable: Significado de palabras	143
GRÁFICO 3.37	Histograma de frecuencia relativa Variable: Sinónimos	145
GRÁFICO 3.38	Histograma de frecuencia relativa Variable: Antónimos	147
GRÁFICO 3.39	Histograma de frecuencia relativa Variable: Géneros literarios de la Prosa	149
GRÁFICO 3.40	Histograma de frecuencia relativa Variable: Obras literarias y sus autores	151
GRÁFICO 3.41	Histograma de frecuencia relativa Variable: Generalidades de Cicerón	153
GRÁFICO 3.42	Histograma de frecuencia relativa Variable: Nota de lenguaje	155
GRÁFICO 3.43	Ojiva y diagrama de cajas Variable: Nota de lenguaje	156

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1: Marco muestral.
- ANEXO 2: Cuestionario de matemáticas para los estudiantes del último año de bachillerato.
- ANEXO 3: Cuestionario de lenguaje y comunicación para los estudiantes del último año de bachillerato.
- ANEXO 4: Puntaje y tiempo estimado para las preguntas del cuestionario de matemáticas.
- ANEXO 5: Detalle del esquema de calificación utilizado en las preguntas del cuestionario de matemáticas.
- ANEXO 6: Puntaje y tiempo estimado para las preguntas del cuestionario de lenguaje.
- ANEXO 7: Detalle del esquema de calificación utilizado en las preguntas del cuestionario de lenguaje.
- ANEXO 8: Planes de estudio en el área de matemáticas contenido por años.
- ANEXO 9: Planes de estudio en el área de lenguaje contenido por años.
- ANEXO 10: Planes de estudio en el área de matemáticas contenido por sistemas.
- ANEXO 11: Matriz de correlación

Introducción

El presente trabajo está titulado "Determinación del nivel de conocimientos en lenguaje y matemáticas de los estudiantes del último año de bachillerato de colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil: un análisis estadístico", el mismo presenta resultados que pretendo sirvan de apoyo o guía a las autoridades encargadas de la educación en el Ecuador, de esta forma poder concientizar a profesores, padres y alumnos de la realidad del estado de la educación ecuatoriana.

Los datos con los cuales se obtendrá los resultados serán captados a través del diseño de un cuestionario de la asignatura de lenguaje y matemáticas, el mismo que será aplicado a los estudiantes del último año de bachillerato de colegios de sostenimiento fiscal de la zona urbana del cantón Guayaquil, en el que se evaluará los conocimientos que dichos estudiantes han recibido hasta quinto año de colegio. El objetivo fundamental de este trabajo es de que sirva de apoyo para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación.

Se presenta también la trayectoria que ha tenido la educación a lo largo de la historia del Ecuador, desde sus inicios en la conquista hasta su vida republicana, en la encontramos brillantes sucesos, encabezados por hombres de ideas geniales cuya visión fue legar a las futuras generaciones una patria grande y libre de opresiones, como don Eugenio Espejo, Vicente Rocafuerte, García Moreno y el inspirador máximo del liberalismo; Eloy Alfaro, se enfoca además la importancia del papel de la educación en la formación de los recursos humanos como fuente de desarrollo de un país.

Capítulo 1

1. LA EDUCACIÓN Y LA FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS EN EL ECUADOR

1.1. Introducción

El objetivo de este capítulo es presentar una síntesis de los constantes cambios que ha experimentado la educación de acuerdo a las orientaciones políticas y económicas que se han vivido en el país, además se presenta una reseña de las principales corrientes pedagógicas en el Ecuador, la estructura general del sistema de educación, así como el papel que desempeña la educación dentro del proceso de desarrollo social de un país.

1.2. Conceptos Básicos

Educación y enseñanza

La educación se entiende como la acción y efecto de educar, conocimiento y puesta en práctica de las costumbres bien consideradas por la sociedad. Fenómeno de transmisión de un acervo cultural entre los individuos que no son depositarios de él.

La enseñanza se entiende como la acción y efecto de enseñar. Sistema y método de dar instrucciones. Aplicación de un programa de estudios para la formación intelectual o física de las personas.

Matemáticas y lenguaje

La matemática es la ciencia que estudia las magnitudes numéricas y espaciales y las relaciones que se establecen entre ellas. Para los antiguos griegos, las matemáticas representaban la ciencia dedicada al estudio de las propiedades generales de los números (aritmética) y las figuras (geometría). Mucho más tarde adquieren carácter autónomo otras ramas como el álgebra, el análisis numérico, las varias derivaciones de la geometría, la teoría de conjuntos, la topología, el cálculo de probabilidades, etc. Desde la

antigüedad, las matemáticas han tenido una función fundamental en las ciencias de la naturaleza, ya que proporcionan un lenguaje riguroso y sintético para expresar los hechos de la naturaleza y para hallar los vínculos en la máxima economía del pensamiento, y son un material inextinguible para crear nuevos modelos de interpretación de los fenómenos revelados por la experiencia.

El lenguaje es la facultad humana que permite expresar y comunicar el mundo interior de las personas. Implica manejar códigos y sistemas de símbolos organizados de acuerdo con leyes internas, con el fin de expresar lo que se vive, se piensa, se desea, y se siente. Por medio del lenguaje el individuo se relaciona con los demás, interpreta su ámbito social, produce cultura, se inserta en la época que vive. La ciencia que estudia el lenguaje es la lingüística en sus aspectos pragmático, semántico, morfosintáctico y fonológico. La lingüística describe y explica el lenguaje humano, sus relaciones internas, sus funciones y su papel en la vida social.

1.3. Historia de la educación en el Ecuador

Numerosos descubrimientos arqueológicos de las culturas de la época preincásica del Ecuador, han permitido colocar al país entre las grandes culturas de América y aún del mundo, pero lamentablemente poco o nada se conoce de las formas de educación prehistórica ecuatoriana.

A continuación se presenta una breve reseña histórica de la educación en el Ecuador, desde sus inicios en la conquista hasta su vida republicana.

1.3.1. La conquista

La educación a mediados del siglo XVI sufrió el brutal golpe de la conquista, primero porque los que vinieron con Cristóbal Colón lo hicieron atraídos por la oferta que éste les hiciera, de que podían ser dueños de territorios y tesoros, y segundo porque podían recibir el título de teniente de las tierras conquistadas, a través de un tributo a los reyes de España, por lo cual tomaban todo lo que las nuevas tierras y sus habitantes poseían destruyendo todo vestigio cultural.

1.3.2. La colonia

La historia de la educación ecuatoriana se conoce desde cuando como Reino de Quito, la invadió España y luego, como Real Audiencia la colonizó, haciéndola vivir su propia edad media. La primera escuela ecuatoriana se fundó en Quito en 1534, con el nombre de la Merced Fray Martín de Victoria. Posteriormente con el incremento de la clase acomodada constituida por españoles de la Península y criollos, se formaron las escuelas en varios lugares. Por esta época los franciscanos crearon una escuela en el convento de San Pablo para lograr la habilidad artesanal de niños pobres (mestizos, españoles e indios), los jesuitas abrieron un colegio gratuito llamado San Gerónimo, se creó también el colegio San Andrés.

La tendencia pedagógica de esta época no representaba la mentalidad de los conquistadores en tierra americana, sino la de los reyes esclavista de marcado corte feudal, para los nobles y mestizos, más no para la masa. Para los primeros, lectura escritura y gramática, para los indios, artes y oficios. La educación se la consideraban peligrosa para la mujer, por lo que

se les era prohibido, las pocas mujeres que recibieron educación eran nobles, y esta era proporcionada por sus progenitores.

Los estudios para el nivel secundario tuvieron la influencia teológica, cuyo objetivo era el temor a Dios y la obediencia. Los estudios regulares estaban constituidos de teología escolástica, filosofía, gramática latina y derecho económico.

La educación no estuvo exenta del centralismo colonial, ya que existía preferencia para los quiteños donde estaba concentrado el linaje de más españolismo, prueba de ello es que en Guayaquil no hubo escuela primaria hasta 1.775.

1.3.2.1. La universidad en la colonia

Las primeras universidades en el Ecuador se fundaron en Quito, en 1.586, el Padre Gabriel Zaona tuvo el privilegio de llevar a cabo la construcción de la universidad de San Fulgencio de los agustinos, esta podía conferir los grados de Bachiller, Licenciado y Doctor en Teología y en derecho Económico. Más tarde en 1.622 se funda la universidad de San Gregorio de los jesuitas, y en 1.686

se crea la universidad de Santo Tomás de Aquino de los dominicos, años después con la expulsión de los jesuitas fueron clausuradas todas las universidades quiteñas (1.786) excepto la universidad de Santo Tomás de Aquino, la misma que en la época de la república fue convertida en universidad del estado. La universidad colonial se caracterizó por ser mística, donde todo conocimiento se sometía a los dogmas de la iglesia.

1.3.2.2. Expediciones y científicos en la colonia

En la época colonial surgen dos hechos trascendentes en la historia del Ecuador, el primero se dio en 1.736 cuando arribaron a nuestras costas los sabios franceses de la primera misión geodésica francesa, acompañados de dos observadores españoles, enviada por la Academia de Ciencias de París, para efectuar la medición de un arco de meridiano de la región ecuatorial y comparando los resultados de la medición con los obtenidos en el norte de Europa y Polonia, para poder determinar la verdadera forma de la tierra. Los geodésicos hallaron en Quito, la capital de la Real Audiencia a un hombre de extraordinario talento, vibrante de patriótico entusiasmo por el progreso de su amada tierra natal; un hombre que desde el primer momento fue

para los académicos franceses y para los oficiales de marina españoles, guía por sus vastos conocimientos del terreno en que la misión iba a laborar, apoyo moral por el alto prestigio de su nombre en la sociedad quiteña, y posición auxiliar, por la cuantiosa fortuna generosamente puesta a disposición de los sabios europeos. Este hombre extraordinario, cuyo nombre está vinculado con aquel gran acontecimiento científico del siglo XVIII que fue la medida del *meridiano ecuatorial*, era nuestro insigne compatriota don Pedro Vicente Maldonado.

El segundo hecho ocurre en los últimos días de diciembre de 1.801, el sabio alemán Alejandro Humboldt y su compañero francés, Aimé Bonpland, llegaron al Ecuador, luego de haber viajado por tierras americanas desde julio de 1.799, tras una rápida travesía desde el Pasto hasta Quito, en donde realizó observaciones de los volcanes cercanos a Quito y luego sobre los situados hacia el sur, habiendo personalmente escalado el Pichincha y el Chimborazo entre otros, además, en sus expediciones reunió datos geográficos, astronómicos y climatológicos, y como resultados de las colecciones hechas en sus viajes fueron descritas 8.000 especies de plantas, la mitad de éstas eran especies nuevas, pero estos hechos poco o nada

construyeron como factor de cambio pedagógico, porque la educación avanzaba lentamente ante los embates y competencia de las ordenes religiosas.

1.3.3. República

La educación en la república, 1.830, se la puede dividir en tres épocas, con tres hombres que marcaron hitos en la historia del país y de América, a partir de los primeros años de vida republicana, la educación ecuatoriana ha experimentado constantes cambios de acuerdo a las orientaciones políticas y económicas dominantes.

1.3.3.1. Vicente Rocafuerte

Después de tres siglos de coloniaje encontramos a Vicente Rocafuerte, una vez nombrado jefe supremo provincial en 1.835, se sientan las bases para la transformación del Ecuador, con la que podríamos considerar la primera corriente pedagógica de la educación en el país.

Hombre de cultura exquisita, dispuso que los conventos quiteños reabrieran los establecimientos educativos de nivel primario y medio. Creó la dirección nacional de educación y las direcciones provinciales de estudio que en la actualidad se conocen como direcciones provinciales de educación y cultura. Impulsó la universidad de Quito, creó el colegio militar y la academia náutica.

Se implanta el sistema Lancastariano con la participación de notables maestros de Estados Unidos, poniendo en vigencia el uso de los llamados catecismos, los que trataban materias como ciencias naturales y aplicables, matemáticas, economía política, geografía, moralidad, agricultura, idea y libertad.

En este período ocurren hechos trascendentales, como el paso del cajón de arena húmeda y el punzón para escribir, a la pizarra, con la explotación de las minas de este material en Riobamba. Igualmente el reconocimiento al valor de la ciencia y la investigación, construyendo las pirámides de Caraburo y Oyanburo levantadas por la misión Geodésica francesa, cuando midieron el meridiano que pasa por la línea equinoccial.

1.3.3.2. García Moreno

La siguiente época de la educación ecuatoriana, la marca el Dr. Gabriel García Moreno estadista de fuerte espíritu religioso, con quien la iglesia católica alcanzó la más grande hegemonía en el país.

La Asamblea Nacional constituyente de 1.861, lo designó Presidente Constituyente de la República para el período 1.861 – 1.865, luego de posesionarse el 2 de Abril del mismo año, inmediatamente emprendió una de sus obras más importantes: *La Reforma Educativa*. De esta manera presentó proyectos de leyes, creando instituciones, permitiendo el ingreso al país de comunidades religiosas y sobre todo aplicando severas leyes y normas con el propósito de establecer la reforma educativa.

García Moreno permitió a los jesuitas ser responsables de la enseñanza secundaria, con lo que se estableció un convenio con los hermanos de la Compañía de Jesús, este documento es clave en la historia de la cultura del Ecuador, según el mencionado documento firmado el 3 de septiembre de 1.862, los jesuitas

tendrían como objetivo principal la instrucción moral y religiosa, además enseñarían la lengua patria, latín, francés, inglés, griego, geografía, historia, retórica y práctica, filosofía, matemática y física con elementos de química, adorno de caligrafía, música, dibujo, pintura y gimnástica .

En septiembre de 1.862, se inaugura el colegio de Quito, el que funcionaba también como seminario, desde su iniciación, el colegio cambió el plan y programa de segunda enseñanza de filosofía, adquirió primacía debido a la introducción de textos como la filosofía elemental de Balmes, corrigió la enseñanza semisensualista o espiritualista, que esta entonces se daba, establecieron un gabinete de geología e historia natural. La instrucción secundaria se hizo desde entonces en siete años forzosos.

En 1.863, se fundó el colegio de Guayaquil, su primer rector fue el notable religioso P. Miguel Franco. En 1.864, reorganizaron el colegio San Felipe de Riobamba, bajo la dirección del P. Enrique Terenziani, también reorganizaron el colegio San Bernardo de Loja.

García Moreno también se preocupó por el problema de la cultura femenina, trató de levantarla del deplorable estado en que la mantenían los prejuicios y la falta de maestros competentes. Por este motivo el presidente renovador encargó al Dr. Ignacio Ordóñez que consiguiera la venida de las religiosas del instituto de los Sagrados Corazones de Francia, aunque también llegarían de Chile.

Llegaron al país veinte hermanas de los Sagrados Corazones, de las cuales diez fueron a Quito y diez a Cuenca, las hermanas destinadas a Quito en noviembre de 1.862 inauguraron la escuela llamada colegio de Quito, bajo la dirección de sor Virginia Rath. El 2 de agosto fue elegido el Dr. Gabriel García Moreno por segunda ocasión como presidente de la república para el período 1869 - 1875, en este período sus principales aspiraciones fueron: luchar contra la inercia de los padres de familia respecto a la educación de sus hijos, asegurar el carácter gratuito de la enseñanza, honrar al magisterio para que tuviera el respeto de la sociedad y adquiriera la autoridad moral en tan noble postulado, proveer a las escuelas de útiles y muebles necesarios, y por último desaparecer al analfabetismo.

Fue un gran período de la historia ecuatoriana en cuanto al desarrollo de la educación como en el fomento de escuelas y colegios, no hay otra época educativa de proporción religiosa católica, apostólica y romana. Muerto García Moreno el presidente de la educación como fue llamado, se vivió una etapa de estancamiento para la educación.

1.3.3.3. Eloy Alfaro

Fue necesario el advenimiento del liberalismo al poder para que la educación siguiera su trayectoria (5 de Junio de 1.895), cuya figura central es el general Eloy Alfaro. Esta es la etapa más importante de la vida republicana en el país, con la que el Ecuador pasó a ser un estado laico, es decir; que por primera vez se separaba la iglesia del estado, tomando cada cual el lugar que le correspondía, el gobierno con todas sus leyes e instituciones, y la iglesia limitada exclusivamente al culto religioso. La estrategia educativa se inscribe en el contexto de la república liberal con una nueva orientación pedagógica basada fundamentalmente en valores cívicos de la democracia y del liberalismo.

En su primera administración como presidente, 1.895, creó el colegio militar, la academia de guerra. En 1.897, se expidió la ley de instrucción pública por la que el estado se reserva el control de la educación.

La constitución de 1.906, en su artículo 16, firmada por Eloy Alfaro prescribe: "La enseñanza oficial y las costeadas por municipios serán esencialmente seculares y laicas"

A partir de 1.906, período en el que ocupa por segunda ocasión la presidencia, la educación oficial es laica, gratuita y obligatoria para el nivel primario, se establece la apertura de escuelas nocturnas, la fundación del conservatorio de música, de las escuelas naval, de bellas artes y de veterinaria, el otorgamiento de becas para estudios en el exterior, así como la creación de los normales Juan Montalvo y Manuela Cañizares ambos en Quito.

La Reforma educativa planteada en 1.964, estructura el ciclo básico y establece como parte del currículo las Opciones Prácticas y la Asociación de Clases, constituye un intento por adecuar el sistema educativo a las nuevas exigencias y necesidades del

sistema productivo, pero no logró tal cosa, por lo que fue necesario replantear otra Reforma Educativa en el Plan Nacional de Desarrollo 1.980 – 1.984.

1.4. Principales corrientes pedagógicas en el Ecuador

A partir de la creación de los primeros normales en el Ecuador se puede hablar de las corrientes pedagógicas en nuestra educación, que marchan a la par con los conocimientos actualizados de cada época, en cuanto a la consideración del hombre como resultado de un proceso sico-biológico, con un ambiente propio al cual respetar para su desarrollo. La educación entra al plano humanístico científico y la enseñanza - aprendizaje a la sistematización.

Federico Herbat, pedagogo alemán con su método “herbatiano” implantado al sistema educativo, basado en los llamados, pasos formales, tanto en la enseñanza primaria, media y superior, que significaban:

Claridad: que debía obtener el alumno por la exposición del tema.

Asociación: por el cual debía relacionarse el nuevo conocimiento a los anteriores.

Sistematización: ordenamiento e importancia de todos los recursos que pueda utilizar el maestro.

El método: que era la técnica propiamente dicha inductivo, deductivo o mixto.

El método "herbartiano" se lo transformó después en Neo Herbartiano, sintetizando los pasos formales en introducción, desarrollo y aplicación, desgraciadamente, la tendencia del profesor al facilísimo que lleva irremediablemente a la improvisación y a la mecanización, en vez de renovarlo hizo que se estancara y degenerara.

El liberalismo y el laicismo siguieron siendo fuente receptiva y una nueva corriente se ensaya en educación "La escuela para la vida y por la vida" de Decroly, pedagogo vienés, proponía, que en cada "Centro de interés" el niño recorra las tres grandes fases del pensamiento: observación, asociación y expresión, sin clasificar los conocimientos por materia.

El sistema de la pedagoga italiana, María Montessori, de gran relevancia en el mundo, fue aplicado y adoptado, especialmente en los jardines de infantes del país, que ya se desarrollaban entre 1.930 a 1.950, con la introducción del método: De la memoria de los sentidos, dirigió al desarrollo psicofisiológico del niño, aplicable, especialmente, en el material de juego y que constituyen en el presente la base de los juegos Lego, como estimuladores sensoriales partiendo de su memorización.

Para todas las corrientes la escuela ecuatoriana estuvo siempre abierta, lista para recibirlas, pero por falta de constancia han muerto en la rutina o novelaría.

1.5. Estructura del sistema educativo

De acuerdo con la Ley de Educación, el sistema educativo nacional es único; sin embargo, en rigor, existen dos sistemas: el sistema del Ministerio de educación y el universitario. El sistema educativo del Ministerio esta integrado por dos subsistemas: el escolarizado y el no escolarizado. El subsistema escolarizado comprende:

Educación regular hispana e indígena.- Se desarrolla en un proceso continuo, a través de los niveles pre-primario, primario, medio (integrado por los ciclos: básico, diversificado y de especialización) y el nivel superior. La educación regular se rige a las disposiciones reglamentarias sobre límite de edad, secuencia y duración de niveles y cursos.

Educación compensatoria.- Tiene como función principal dar la oportunidad de integrarse a los niveles de educación regular para quienes no lo hicieron o no los concluyeron, en cualquier época de su vida, de acuerdo con sus necesidades y aspiraciones. La educación compensatoria incluye: nivel primario compensatorio, ciclo básico compensatorio, ciclo diversificado compensatorio y formación y capacitación a nivel artesanal, con sujeción a las disposiciones de la Ley de Defensa del Artesano y su Reglamento.

Educación Especial.- Atiende a las personas excepcionales que por diversas causas no pueden adaptarse a la educación regular.

La educación no escolarizada favorece la realización de estudios fuera de las instituciones educativas, sin el requisito previo de un

determinado currículo académico. Ofrece al hombre la oportunidad de formación y desarrollo en cualquier época de su vida.

1.6. Instituciones educativas

Las instituciones educativas, tienen como misión la formación humana y la promoción cultural, están destinadas a cumplir los fines de la educación con sujeción a la Ley y su Reglamento. Las instituciones educativas se clasifican por:

- **Financiamiento**

Oficiales: fiscales municipales y de otras instituciones públicas.

Particulares: pertenecen a personas naturales o jurídicas de derecho privado, pueden ser laicos o confesionales.

Otros: los que cuentan con financiamiento parcial de entidades públicas y de las asociaciones de padres de familia y los que cuentan con financiamiento parcial del Estado y se rigen por convenios especiales.

- **Jornada de trabajo:** Matutinos, vespertinos, nocturnos, y de doble jornada.

- **Alumnado:** Masculinos, femeninos y mixtos.
- **Ubicación geográfica:** Urbanos y rurales.

1.7. Niveles educativos

Establecimientos del Nivel Pre-primario.- La educación en los jardines de infantes dura un año lectivo y está destinada para niños de cinco a seis años de edad.

Establecimientos del Nivel Primario.- La educación en el nivel primario comprende seis grados, de un año lectivo cada uno. Las escuelas, por el número de profesores se clasifican en:

- Unidocentes: con un solo profesor;
- Pluridocentes: de dos a cinco profesores; y,
- Completas: con un profesor para cada grado o paralelo de primero a sexto.

Establecimientos del Nivel Medio.- El nivel medio comprende tres ciclos:

Ciclo Básico.- obligatorio y común, con tres años de estudio; proporciona al alumno una orientación integral que le permite

aprovechar al máximo sus potencialidades para decidir conscientemente acerca de la elección de la carrera profesional y vincularse con el mundo del trabajo.

Diversificado.- Comprende bachillerato y carreras post-ciclo básico.

- **Bachillerato.-** Con tres años de estudio, ofrece formación humanística, científica y tecnológica que habilita al estudiante para que continúe estudios superiores o para que pueda desenvolverse eficientemente en los campos individual, social y profesional.

El plan de estudios del ciclo diversificado comprende un grupo de asignaturas comunes para todos los bachilleratos; y las de especialización, específicas para cada uno de ellos.

- **Carreras cortas post-ciclo básico,** con uno a dos años de estudio están encaminadas a lograr a corto plazo la formación ocupacional práctica.

De especialización.- Post-bachillerato, con dos años de estudio.

TABLA I
BACHILLERATOS DE NIVEL DIVERSIFICADO

Bachilleratos	Especializaciones	
<i>Ciencias</i>	Físico-Matemáticas Químico-Biológicas Sociales	
<i>Agropecuaria</i>	Agrícola Pecuaria Agroindustria de los Alimentos Administración de Granjas Mecánica Agrícola Forestal	
<i>Industrial</i>	Mecánica Industrial Mecánica Automotriz Electricidad Electrónica Refrigeración y Aire acondicionado Matricería Electromecánica	
<i>Comercio y Administración</i>	Secretariado Contabilidad Archivología Computación Turismo Bibliotecología Comercialización	
<i>Arte</i>	Música Teatro Danza	
	<i>Artes Plásticas</i>	Escultura Pintura Cerámica Arte Gráfico Diseño Aplicado y Decoración

Fuente: Reglamento General de la Ley de Educación. Quito, 1985

1.8. La educación y los recursos humanos

Una de las principales funciones de la educación es la de inculcar ideales en el niño, adolescente y joven para realizar sus nobles aspiraciones.

Como elementos formativos que dan al individuo la posibilidad de una futura actuación eficiente en la sociedad, y que corresponde cultivar desde los primeros años de estudio, se ha enseñado el sentimiento de libertad, el respeto a nuestros semejantes, el culto a la verdad, el amor al trabajo, la ayuda mutua, el cumplimiento del deber y la adoración a la patria, todo esto a figurado como un conjunto de excelentes enunciados teóricos para la educación de las nuevas generaciones, más sólo una mínima parte de ellos ha llegado a manifestarse en hechos. La realización de estos valores implica el cambiar nuestra mentalidad, y son los centros de educación los llamados a enseñarlos y difundirlos, si no estamos dispuestos en crear, mantener y aumentar el valor intelectual, moral y físico de las nuevas generaciones no podremos hacer frente a la competencia extranjera e inevitablemente se anulará nuestra riqueza potencial.

Capítulo 2

2. POBLACIÓN OBJETIVO Y MUESTREO

2.1. Introducción

En este capítulo se presentan las variables a ser analizadas en la determinación del nivel de conocimientos en lenguaje y matemáticas, aplicado a la población objetivo, identificada por los estudiantes que cursan el último año de bachillerato de los colegios de sostenimiento fiscal de la zona urbana del cantón Guayaquil para el período lectivo 2000 – 2001, así como los principios de selección de la muestra aleatoria, de la cual se

captan los datos necesarios para llevar a cabo el objetivo de este trabajo.

Para la determinación de las variables en estudio, se diseñó cuestionarios basados en el pénsum de educación básica actualizado con la reforma curricular de 1998 y el pénsum del ciclo diversificado en las áreas de matemáticas y lenguaje suministrado por el Ministerio de Educación y Cultura, además de los criterios y sugerencias de los especialistas consultados, cuyo análisis permitió identificar puntos importantes, el Ing. Gaudencio Zurita, en el área de matemáticas y Ab. Juan Suárez, en el área de lenguaje.

En vista de que el pénsum correspondiente al área de matemáticas y lenguaje utilizados en cada una de las especializaciones de estudio son diferentes, las variables que se consideraron para el diseño de los cuestionarios captan los conocimientos básicos que deben poseer todos los estudiantes del último año de bachillerato con especialización ya sea en Ciencias Humanísticas o Técnico. En las tablas dadas a continuación se indican las variables de estudio.

TABLA II
VARIABLES PARA IDENTIFICAR AL ESTUDIANTE ENTREVISTADO

Variable
Sexo
Edad
Actividad extra educativa
Jornada de estudio
Especialización

TABLA III
VARIABLES DE ESTUDIO CONSIDERADAS EN EL DISEÑO DEL CUESTIONARIO DE MATEMÁTICAS

Variable
Notación científica
Planteamiento y resolución de problemas (Sistemas de ecuaciones lineales, regla de tres, Sucesiones)
Conjuntos
Desigualdades y conjunto solución
Operaciones con polinomios (División y potenciación)
Identificación gráfica de una función
Gráfico de funciones
Geometría plana (Ecuación de la recta)
Sistemas de ecuaciones lineales
Circunferencia
Teorema de Pitágoras
Trigonometría
Área del trapecio
Volumen
Media aritmética
Probabilidad

TABLA IV
VARIABLES DE ESTUDIO CONSIDERADAS EN EL DISEÑO DEL
CUESTIONARIO DE LENGUAJE

V a r i a b l e
Lectura Comprensiva
Sustantivo, artículo y verbo
Sujeto
Predicado
Oraciones simples y compuestas
Corrección de errores
Homónimos con dos palabras
Diptongos
Triptongos
Hiatos
Significado de palabras
Sinónimos
Antónimos
Géneros literarios de la prosa
Obras literarias universales y sus autores
Generalidades de Cicerón

Es importante mencionar que los conocimientos que las variables van a medir son los adquiridos por los estudiantes hasta segundo año de ciclo diversificado.

2.2. Descripción de las variables seleccionadas

2.2.1. Descripción de las variables generales

Variable X_1 : Sexo

Con esta variable se indica si el estudiante que actualmente está cursando el último año de bachillerato es hombre o mujer.

Variable X_2 : Edad

Edad se la maneja como una variable cuantitativa, la misma que permite determinar la edad en años que tienen los estudiantes al momento de ser aplicados los cuestionarios.

Variable X_3 : Actividad extra educativa

La variable X_3 permite determinar si los estudiantes realizan alguna actividad extra educativa que les demande tiempo y esfuerzo.

Variable X_4 : Jornada de estudio

La variable jornada de estudio permitirá identificar las horas en las que el estudiante asiste a clases.

Variable X₅ : Especialización

Con la información proporcionada por esta variable se determina la especialización a la que pertenece el estudiante.

2.2.2. Descripción de las variables de la prueba de matemáticas**PREGUNTA 1: *Notación Científica*****Variable X₆ : Notación científica**

Esta variable es la primera pregunta a medir en la prueba de matemáticas, con ella se podrá establecer si el alumno está en capacidad de trabajar con notación científica, para esta pregunta se requiere que el estudiante maneje correctamente las operaciones fundamentales de los números reales (suma, resta, multiplicación y división).

PREGUNTA 2: *Planteamiento y resolución de problemas***Variable X₇ : Problemas con ecuaciones lineales**

Con esta variable se mide la capacidad de los estudiantes para plantear problemas, y resolverlos a través de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas.

Variable X₈ : Regla de tres compuesta

Regla de tres compuesta es una variable igual a la anterior mide la capacidad del estudiante para plantear problemas, se requiere que el estudiante tenga conocimientos de la regla de tres compuesta para obtener la respuesta.

Variable X₉ : Sucesión

Con la información proporcionada por esta variable se determinará la capacidad del estudiante para plantear problemas, además se establecerá si el alumno está en capacidad de reconocer algún orden definido mediante una sucesión.

PREGUNTA 3: Conjuntos**Variable X₁₀ : Conjuntos**

Con la variable Conjuntos se podrá determinar si los estudiantes están en capacidad de trabajar con conjuntos y sus operaciones fundamentales.

PREGUNTA 4: *Desigualdades y conjunto solución***Variable X_{11} :** **Desigualdades y conjunto solución**

Con la presente variable se podrá determinar si los estudiantes están en capacidad de identificar las relaciones de orden como mayor que, menor que, mayor o igual que, menor o igual que, y además determinar si reconocen el conjunto solución de los predicados.

PREGUNTA 5: *Operaciones con polinomios***Variable X_{12} :** **División**

Con esta variable se determinará parte del nivel de conocimiento algebraico de los estudiantes, específicamente se evaluará los conocimientos referentes las operaciones fundamentales con polinomios como suma, resta, multiplicación, división.

Variable X_{13} : **Potenciación**

Potenciación es una variable con la que se determina si el alumno está en capacidad de realizar las operaciones fundamentales con polinomios, se requiere que el estudiante tenga conocimientos referentes a la potenciación.

PREGUNTA 6: *Sistemas de Funciones***Variable X_{14} :** **Identificar función**

Con la presente variable se desea saber si los alumnos están en capacidad de identificar gráficamente una función, en esta variable se requiere que el estudiante establezca la diferencia entre una función y una relación cualquiera.

PREGUNTA 7: *Sistemas de Funciones***Variable X_{15} :** **Gráfico de funciones**

A través de esta variable se determina si los estudiantes saben graficar funciones. La función utilizada para medir tal conocimiento corresponde a una función lineal y a una función cuadrática, además se evaluará la capacidad del estudiante para distinguir los puntos extremos de una función como incluidos o excluidos.

PREGUNTA 8: *Geometría plana***Variable X_{16} :** **Ecuación de la recta**

A través de la presente variable se establece si el estudiante está en capacidad de determinar la ecuación de una recta dados dos puntos, elementos de ésta.

PREGUNTA 9: *Sistemas de ecuaciones lineales***Variable X₁₇ : Sistemas de ecuaciones lineales**

Con la información suministrada por esta variable, se determinará si los alumnos pueden “ resolver ” sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para esta variable se requiere que el estudiante maneje correctamente las operaciones fundamentales de números racionales (suma, resta multiplicación y división).

PREGUNTA 10: *Sistema geométrico y de medida***Variable X₁₈ : Ecuación de la circunferencia**

En esta variable primero se evaluará si el estudiante recuerda la fórmula para hallar la distancia entre dos puntos dados que son el centro y un punto elemento de la circunferencia, con dicha distancia que representa el radio de la circunferencia y el punto central de la misma se determinará la ecuación de la circunferencia.

PREGUNTA 11: *Sistema geométrico y de medida***Variable X₁₉ : Teorema de Pitágoras y trigonometría**

Con la información captada por esta variable se determinará la capacidad del estudiante para resolver un ejercicio trigonométrico

utilizando el teorema de Pitágoras. En esta pregunta se requiere que el alumno obtenga el valor de la hipotenusa de un triángulo rectángulo, para luego calcular el valor de la función trigonométrica establecida en la pregunta.

PREGUNTA 12: *Sistema geométrico y de medida*

Variable X_{20} : Trigonometría

La variable X_{20} evalúa conocimientos básicos en trigonometría, específicamente en lo referente a identidades trigonométricas básicas, y los valores correspondientes a dos funciones trigonométricas de un ángulo agudo cuyo valor es θ en un triángulo rectángulo.

PREGUNTA 13: *Sistema geométrico y de medida*

Variable X_{21} : Área del trapecio

Área del trapecio es una variable con la cual se determinará ciertos conocimientos referentes a figuras planas. En esta pregunta se requiere que el estudiante grafique la figura definida en la pregunta (trapecio) y aplicar la fórmula del área de esta figura.

PREGUNTA 14: *Sistema geométrico y de medida***Variable X_{22} : Volumen**

Esta pregunta no se limita a evaluar la capacidad del alumno para calcular volúmenes de cuerpos geométricos. El estudiante debe analizar el problema, determinar el valor del lado del cubo utilizando porcentajes, a fin hallar el volumen del mismo.

PREGUNTA 15: *Estadística***Variable X_{23} : Cálculo de la media aritmética**

Se evalúa los conocimientos correspondientes al sistema de estadística y probabilidad a través de la presente variable. El alumno debe recordar la media aritmética para luego calcularla.

PREGUNTA 16: *Estadística***Variable X_{24} : Probabilidad**

Esta es la última variable que se mide en el cuestionario de matemáticas, en la que se evalúa los conocimientos de estadística y probabilidad que debe poseer el estudiante.

Variable X_{25} : Nota de matemáticas

Esta es una variable cuantitativa, la misma que es el producto del examen de matemáticas aplicado a los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil. En el anexo 5 se presenta el detalle del esquema de calificación utilizado para cada pregunta de matemáticas, a fin de obtener la nota total correspondiente.

2.2.3. Descripción de las variables de la prueba de lenguaje**PREGUNTA 1: *Lectura Comprensiva*****Variable X_{26} : Reconocimiento de información de manera explícita**

El principal objetivo de la evaluación en lenguaje es la comprensión lectora de los estudiantes, es decir se medirá la capacidad del estudiante para retener e identificar partes de la información contenida en el texto. Con esta variable se requiere que el estudiante organice y relacione las ideas para una comprensión global y parcial de la información proporcionada en el texto, es decir; que interprete el sentido, establezca la síntesis y

formule el juicio sobre el contenido de la lectura presenta en la prueba de lenguaje.

PREGUNTA 2: *Gramática*

Variable X₂₇ : Sustantivos, artículos y verbos

Con la información suministrada por esta variable se evaluará los conocimientos que los estudiantes posean en lo referente a la clasificación de las palabras en castellano. En esta pregunta se ha incluido sustantivos artículos y verbos.

PREGUNTA 3: *Gramática*

Variable X₂₈ : Sujeto

A través de esta variable se determinará los conocimientos que los estudiantes posean referente a la estructura de la oración, en esta variable se mide la capacidad del estudiante para reconocer en una oración el sujeto identificando su núcleo (sustantivo).

Variable X₂₉ : Predicado

Con esta variable al igual que la anterior se determinará los conocimientos que los estudiantes posean referente a la estructura de la oración, en esta variable se mide la capacidad del

estudiante para reconocer en una oración el predicado identificando además su núcleo (verbo).

PREGUNTA 4: *Gramática*

Variable X₃₀ : Oraciones simples y compuestas

Se incluyó la presente variable con el propósito de poder determinar si el estudiante puede diferenciar las oraciones simples de las compuestas, para esta variable se requiere que el estudiante identifique primero las proposiciones y los enlaces necesarios para la construcción de las oraciones compuestas.

PREGUNTA 5: *Ortografía*

Variable X₃₁ : Corrección de errores

A través de la variable Corrección de errores se establecerá si el estudiante tiene los conocimientos básicos de acentuación de las palabras agudas, graves y esdrújulas, además de conocimientos generales de ortografía.

PREGUNTA 6: Ortografía**Variable X₃₂ : Homónimos con dos palabras**

Homónimos es una variable en la que se requiere que el estudiante establezca correctamente los significados de palabras que son iguales en su pronunciación pero tienen distinto significado.

PREGUNTA 7: Ortografía**Variable X₃₃ : Diptongos**

La variable Diptongos permite establecer si el estudiante identifica los vocablos que contengan dos vocales diferentes que se pronuncian en una sola sílaba como diptongos.

Variable X₃₄ : Triptongos

La variable Triptongos permite establecer si el estudiante identifica los vocablos que contengan tres vocales que se pronuncian en una sola sílaba como triptongos.

Variable X₃₅ : Hiatos

La variable Hiatos permite establecer si el estudiante identifica los vocablos que contengan dos vocales diferentes que se pronuncian en dos sílabas como hiatos.

PREGUNTA 8: *Vocabulario*

Variable X₃₆ : Significado de palabras

Esta variable se mide la capacidad del estudiante para establecer el significado de palabras a partir del contexto de una oración.

PREGUNTA 9: *Vocabulario*

Variable X₃₇ : Sinónimos

La variable Sinónimos permite medir los conocimientos que deben poseer los estudiantes para establecer vocablos y expresiones que tienen un mismo o muy parecido significado.

PREGUNTA 10: *Vocabulario*

Variable X₃₈ : Antónimos

Antónimos es una variable que mide los conocimientos del estudiante para establecer vocablos y expresiones que expresan conceptos opuestos.

PREGUNTA 11: *Literatura***Variable X₃₉ : Géneros literarios de la Prosa**

A través de la presente variable se miden los conocimientos básicos del estudiante en lo referente a los géneros literarios pertenecientes a la prosa.

PREGUNTA 12: *Literatura***Variable X₄₀ : Obras literarias y sus autores**

Con la información proporcionada con esta variable se medirá los conocimientos generales que posea el estudiante en lo referente a obras literarias universales y sus correspondientes autores.

PREGUNTA 13: *Literatura***Variable X₄₁ : Generalidades de Cicerón**

Esta es la última variable que se mide en el cuestionario de lenguaje, al igual que la anterior mide conocimientos generales de la literatura universal.

Variable X_{42} : NOTA DE LENGUAJE

Esta variable cuantitativa representa el rendimiento en el área de lenguaje alcanzado por estudiante al que se le aplicó la prueba. Esta calificación al igual que la prueba de matemáticas es calificado sobre 100 puntos. En el anexo 7 se presenta el detalle del esquema de calificación utilizado para cada pregunta de lenguaje, a fin de obtener la nota total correspondiente.

2.3. Cuestionarios

Se elaboró dos cuestionarios con la finalidad de capturar los datos referente a las variables descritas anteriormente. En el anexo 2 y 3 que se encuentran al final de este trabajo se muestran dichos cuestionarios (el primer cuestionario corresponde al área de matemáticas y el segundo al área de lenguaje).

El tiempo suministrado a los estudiantes para efectuar ambas pruebas es de 1 hora para cada una, pero el tiempo estimado es

59 minutos para la prueba de matemáticas y 51 minutos para la prueba de lenguaje, en los anexos 4 y 6 se indica el tiempo estimado por pregunta.

Para la captación de los datos requeridos por las variables descritas anteriormente fue necesario el traslado a las aulas de clases de los colegios que fueron seleccionados en la muestra. Los cuestionarios fueron aplicados en los meses de septiembre y octubre del 2000.

2.4. Descripción de la población objetivo

Para efectos de la presente investigación se considera que en el cantón Guayaquil existen 129 colegios fiscales urbanos, los cuales están clasificados en **colegios con ciclo básico, ciclo básico y hasta segundo año de ciclo diversificado, ciclo básico y diversificado, ciclo de especialización post ciclo básico**, y por último **ciclo de especialización post bachillerato** (ver tabla V), sin embargo cabe recalcar que la población objetivo son los estudiantes del último año de bachillerato, por lo que los colegios de donde se extraerán estas unidades son los que tienen hasta

tercer año de ciclo diversificado, la tabla V muestra la existencia física de 92 colegios con esta característica.

TABLA V
COLEGIOS FISCALES URBANOS DEL CANTON GUAYAQUIL

Colegios	Total
Básico	29
Básico y hasta 2do. Año diversificado	2
Básico y diversificado	92
Post ciclo básico	1
Post bachillerato	5
Total	129

Fuente: Dirección Provincial de Educación del Guayas. Departamento de Estadísticas y Censos, año 2000.

Es importante mencionar que estos 92 colegios laboran en una, dos o hasta tres jornadas diariamente, por lo que en realidad se tiene que las unidades de investigación están distribuidas en 114 colegios, en la tabla VI se detalla el número de colegios fiscales urbanos con tercer año de ciclo diversificado del cantón Guayaquil por jornada de estudio, así como el número de estudiantes.

TABLA VI
NÚMERO DE COLEGIOS Y ALUMNOS POR JORNADA DE ESTUDIO

Jornada de estudio	Total de colegios	Total de alumnos
Matutina	46	7.418
Vespertina	34	3.341
Nocturna	34	1.468
Total	114	12.227

Fuente: Dirección Provincial de Educación del Guayas. Departamento de Estadísticas y Censos, año 2000.

La población antes descrita se encuentra particionada en 23 especializaciones, el número de alumnos de cada una de estas especializaciones por jornada de estudio se detalla en la tabla VII.

TABLA VII
NÚMERO DE ALUMNOS POR ESPECIALIZACIONES Y
JORNADA DE ESTUDIO

Especialización	Matutina	Vespertina	Nocturna
FIMA	739	350	240
QUIBIO	518	276	151
Sociales	347	246	115
Mecánica Automotriz	223	0	22
Secretariado Español	217	0	0
Contabilidad	2.750	832	429
Informática	1.000	800	366
Computación	400	341	0
Electricidad	196	27	40
Electrónica	80	63	20
Construcción Civil	30	0	0
Mecánica Industrial	165	38	30
Refrigeración	66	0	0
Comercialización	270	114	0
Quibio Salud	0	45	0
Electromecánica	72	0	0
Matemático Químico	0	23	0
Matemático Biológico	0	45	0
Ciencias Básicas	0	48	20
Administración	0	70	20
Agroindustria	0	23	15

Secretariado Administración	215	0	0
Secretariado Bilingüe	129	0	0
Total	7.418	3.341	1.468

Fuente: Dirección Provincial de Educación del Guayas. Departamento de Estadísticas y Censos, año 2000.

Las siguientes especializaciones pueden ser agrupadas como se indica en la tabla dada a continuación debido a que el material dictado en el área de matemáticas y lenguaje es el mismo.

TABLA VIII

Especialización	
QUIBIO	QUIBIO QUIBIO Salud
Informática	Informática Computación
Secretariados	Secretariado Bilingüe Secretariado Español Secretariado Administración
Técnico1	Mecánica Automotriz Electricidad Electrónica Mecánica Industrial Refrigeración Electromecánica
Técnico2	Matemático Quibio Matemático Biológico

El **marco muestral** utilizado corresponde a la lista de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, proporcionado por el

Departamento de Estadísticas y Censos de la Dirección Provincial de Educación del Guayas, en el que se puede identificar las tres jornadas de estudio mencionadas anteriormente (ver anexo 1).

2.5. Determinación del tamaño de la muestra

El **plan de muestreo** que se utiliza para seleccionar la muestra es multietápico, específicamente son necesarias tres etapas.

En la **primera etapa** se determina el tamaño de la muestra utilizando muestreo aleatorio simple, para lo cual es necesario estimar varianza poblacional, para este propósito, se escoge una **muestra piloto** de 125 estudiantes (1,022% de la población), seleccionados aleatoriamente con el mismo esquema utilizado para la estratificación de la población, es decir; se determina el número de estudiantes por jornada de estudio proporcionalmente, en la tabla IX se puede observar el número de unidades de investigación seleccionadas.

TABLA IX
MUESTRA PILOTO POR JORNADA DE ESTUDIO

Jornada de estudio	Total de alumnos
Matutina	76

Vespertina	35
Nocturna	14
Total	125

Se escoge como **variable de interés** a X_{28} : Sujeto, para estimar la verdadera proporción de estudiantes que reúnen ciertas características de interés, ya que dentro del grupo de variables en estudio, ésta es la segunda con mayor varianza y catalogada por el especialista consultado como una variable que realmente permite evaluar conocimientos.

Para la selección de las unidades que formaran parte de la muestra se fija:

- $\alpha = 0.05$, es decir $(1 - \alpha)100\% = 95\%$ de confianza.
- $Z_{\alpha/2} = 1.96$, este valor es obtenido de la tabla de la distribución Normal.
- El error de diseño, $e = |\hat{p} - p| = 0.04$.
- El tamaño de la población, $N = 12.227$.

- El valor $\hat{p} = 0.24$ y $\hat{q} = 0.76$, obtenidos a partir de la muestra piloto previamente seleccionada (\hat{p} es la proporción de estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil que respondieron correctamente a la pregunta “Sujeto” y \hat{q} es la proporción de estudiantes que no respondieron la pregunta).
- $\hat{\sigma}^2 = 0.1824$

El tamaño de la muestra n para el estimador de la proporción utilizando “**muestreo aleatorio simple**” está definido por:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$$

Y

$$n_o = \frac{Z_{\alpha/2}^2}{e^2} \hat{p}\hat{q}$$

Al reemplazar los valores ya mencionados en la definición del tamaño de la muestra tenemos:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = 423$$

donde:

$$n_0 = \frac{1.96^2}{0.04^2} (0.24 * 0.76) = 437.9$$

En esta misma etapa, el tamaño de la muestra obtenido se lo distribuye en las jornadas de estudio utilizando muestreo estratificado, dentro de cada jornada los entes de investigación presentan características homogéneas y entre jornadas heterogéneas, por lo que a estos grupos se los denominará estratos (Para determinar como estratos a las jornadas de estudio se realizó un análisis con ciertas variables incluida la variable de interés).

Para determinar el número de unidades de cada estrato que deberán ser seleccionadas aleatoriamente se utiliza afijación proporcional, es decir; $n_h = nW_h$.

Donde:

n_h : el tamaño de la muestra del estrato $h = 1, \dots, 3$;

1: MATUTINA 2: VESPERTINA 3: NOCTURNA

n : el tamaño de la muestra = 423.

$$W_h = \frac{N_h}{N}, \text{ el peso del estrato } h \text{ en la población.}$$

TABLA X
TAMAÑO DE MUESTRA PARA CADA ESTRATO

Jornada de estudio	Peso del estrato $W_h = \frac{N_h}{N}$	Tamaño de la muestra $n_h = nW_h$
Matutina	0.61	257
Vespertina	0.27	115
Nocturna	0.12	51
Total		423

En la tabla XI se indica el número de unidades que deben ser extraídas de cada especialización por jornada de estudio, para lo cual se utiliza también afijación proporcional.

TABLA XI
TAMAÑO DE LA MUESTRA POR JORNADAS DE ESTUDIO Y
ESPECIALIZACIÓN

Especialización	Matutina	Vespertina	Nocturna
FIMA	26	12	8
QUIBIO	18	11	5
Sociales	12	9	4
Contabilidad	95	29	15
Informática	49	39	13
Ciencias Básicas	0	2	1
Administración	0	2	1
Comercialización	9	4	0
Agroindustria	0	1	1
Construcción Civil	1	0	0
Secretariados	19	0	0
Técnico1	28	4	3
Técnico2	0	2	0
Total	257	115	51

En la **segunda etapa** del diseño muestral se determina el número de colegios de los cuales se extraerá las unidades de investigación. Es importante mencionar que los colegios presentan unidades de investigación con características heterogéneas dentro de ellos y homogéneas fuera de los mismos, por lo que a estos grupos se los denominará a partir de este momento conglomerados.

Para determinar el número de conglomerados de los cuales se extraerá la muestra, se utiliza la siguiente ecuación:

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

donde:

n_a : muestra obtenida a través de muestreo aleatorio simple = 423.

\bar{M} : número de unidades promedio por conglomerado = 107.

$$\delta = \frac{\sum_i^N \sum_{j \neq 1}^{\bar{M}} (X_{ij} - \bar{X})(X_{i1} - \bar{X})}{N \cdot (\bar{M} - 1) \cdot \bar{M} \cdot \sigma^2}$$

Para calcular δ es necesario conocer el valor de σ^2 cuya fórmula está dada por:

$$\sigma^2 = \frac{N \cdot \bar{M} - 1}{N \cdot \bar{M}} S^2$$

N representa el número de conglomerados en estudio, como se mencionó anteriormente se consideran 114 conglomerados.

\bar{M} : número de unidades promedio por conglomerado = 107.

S^2 = es el estimador de la varianza poblacional ($\hat{p} * \hat{q}$) = 0.1824.

Con estos valores se tiene que $\sigma^2 = 0.1823$ y $\delta = -0.009$

Reemplazando estos valores en la expresión anterior se obtiene que es necesario investigar 10 colegios (en el anexo 1 se pueden observar los colegios seleccionados en la muestra). En la tabla XII se indica el número de colegios seleccionados por jornada de estudio.

TABLA XII
NÚMERO DE COLEGIOS POR JORNADA DE ESTUDIO

Jornada de estudio	Total de colegios
Matutina	4
Vespertina	3
Nocturna	3
Total	10

En la **tercera etapa** del diseño muestral se escoge la unidad de investigación final representada por los estudiantes de último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil. La captación de los datos dentro del aula de clases se la realiza exhaustivamente, lo cual permite contar con las suficientes unidades de investigación necesarias para cubrir el tamaño de muestra obtenido en la primera etapa, pero para la selección final de las unidades de investigación que formarán parte de la muestra, se realiza un submuestreo de las unidades seleccionadas exhaustivamente.

2.6. Codificación de las variables

A continuación se presenta la codificación de las variables cualitativas en estudio.

2.6.1. Codificación de las variables generales

Variable X_1 : Sexo

0 : Masculino

1 : Femenino

Variable X_3 : Actividad extra educativa

0 : No

1 : Sí

Variable X_4 : Jornada

1 : Matutina

2 : Vespertina

3 : Nocturna

2.6.2. Codificación de las variables de la prueba de matemáticas

PREGUNTA 1: *Notación Científica*

Variable X_6 : Notación científica

0 : No plantea el problema.

1 : Entiende notación científica.

2: Entiende notación científica y realiza correctamente las operaciones.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

PREGUNTA 2: *Planteamiento y resolución de problemas*

Variable X_7 : Problemas con ecuaciones lineales

0 : No plantea el problema.

1 : Plantea correctamente el problema.

2 : Plantea y resuelve correctamente el problema.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

Variable X_8 : Regla de tres compuesta

0 : No plantea el problema.

1 : Plantea correctamente el problema.

2 : Plantea y resuelve correctamente el problema.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

Variable X_9 : Sucesión

0 : No plantea el problema.

1 : Plantea correctamente el problema.

2 : Plantea y resuelve correctamente el problema.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

PREGUNTA 3: Conjuntos**Variable X_{10} : Conjuntos**

0 : No plantea el problema.

1 : Plantea correctamente el problema.

2 : Plantea y resuelve correctamente el problema.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

PREGUNTA 4: Desigualdades y conjunto solución**Variable X_{11} : Desigualdades y conjunto solución**

0 : No resuelve el problema.

1 : Sabe trabajar con desigualdades.

2 : Sabe trabajar con desigualdades y halla el conjunto solución

$p(x)$ y $q(x)$.

PREGUNTA 5: *Operaciones con polinomios***Variable X_{12} : División**

0 : No resuelve el problema.

1 : Realiza correctamente algunas operaciones.

2 : Realiza correctamente todas las operaciones.

Variable X_{13} : Potenciación

0 : No resuelve el problema.

1 : Realiza correctamente algunas operaciones.

2 : Realiza correctamente todas las operaciones.

PREGUNTA 6: *Sistemas de Funciones***Variable X_{14} : Identificar función**

0 : Marca la respuesta incorrecta.

1 : Marca la respuesta correcta.

PREGUNTA 7: *Sistemas de Funciones***Variable X_{15} : Gráfico de funciones**

0 : No resuelve el problema.

1 : Grafica correctamente la función lineal.

2 : Grafica correctamente la función cuadrática.

3 : Grafica correctamente la función lineal y la función cuadrática.

PREGUNTA 8: *Geometría plana*

Variable X_{16} : 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 y determina la ecuación correcta de la recta.

PREGUNTA 9: *Sistemas de ecuaciones lineales*

Variable X_{17} : Sistemas de ecuaciones lineales

0 : No resuelve el problema.

1 : Entiende sistemas de ecuaciones lineales.

2: Entiende sistemas de ecuaciones lineales y realiza correctamente las operaciones.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

PREGUNTA 10: *Sistema geométrico y de medida*

Variable X_{18} : Ecuación de la circunferencia

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.

PREGUNTA 11: *Sistema geométrico y de medida*

Variable X_{19} : Teorema de Pitágoras y 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.

PREGUNTA 12: *Sistema geométrico y de medida*

Variable X_{20} : Trigonometría

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.

PREGUNTA 13: *Sistema geométrico y de medida*

Variable X_{21} : Área del trapecio

0 : No grafica el trapecio, ni resuelve el problema.

1 : Grafica correctamente el trapecio.

2: Grafica el trapecio y determina su superficie correctamente.

PREGUNTA 14: *Sistema geométrico y de medida***Variable X_{22} : Volumen**

0 : No resuelve el problema.

1 : Calcula correctamente el valor de la arista del cubo.

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

PREGUNTA 15: *Estadística***Variable X_{23} : Cálculo de la 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.

PREGUNTA 16: *Estadística***Variable X_{24} : Probabilidad**

0 : No calcula correctamente la probabilidad.

1 : Calcula correctamente la probabilidad.

2.6.3. Codificación de las variables de la prueba de lenguaje

PREGUNTA 1: *Lectura Comprensiva*

Variable X_{26} : Reconocimiento de información de manera explícita

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.

PREGUNTA 2: *Gramática*

Variable X_{27} : Sustantivos, artículos y verbos

0 : No responde la pregunta.

1 : Contesta una parte correctamente.

2 : Contesta dos o más partes correctamente.

PREGUNTA 3: *Gramática*

Variable X_{28} : Sujeto

0 : No responde.

1 : Identifica correctamente el sujeto.

2 : Identifica correctamente el sujeto y su núcleo.

Variable X₂₉ : Predicado

0 : No responde.

1 : Identifica correctamente el predicado.

2 : Identifica correctamente el predicado y su núcleo.

PREGUNTA 4: Gramática

Variable X₃₀ : Oraciones simples y compuestas

0 : No distingue la oración simple de la compuesta.

1 : Identifica correctamente la oración simple.

2 : Identifica correctamente la oración compuesta .

3 : Identifica toda la pregunta.

PREGUNTA 5: Ortografía

Variable X₃₁ : Corrección de errores

0 : No realiza ninguna corrección.

1 : Corrige de una a cuatro palabras.

2 : Corrige de cinco a siete palabras.

3 : Corrige ocho a más palabras.

PREGUNTA 6: Ortografía**Variable X₃₂ : Homónimos con dos palabras**

- 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.

PREGUNTA 7: Ortografía**Variable X₃₃ : Diptongos**

- 0 : No reconoce los diptongos.
- 1 : Identifica un diptongo.
- 2 : Identifica todos los diptongos.

Variable X₃₄ : Triptongos

- 0 : No reconoce los triptongos.
- 1 : Identifica un triptongo.
- 2 : Identifica todos los triptongos.

Variable X₃₅ : Hiatos

0 : No reconoce los hiatos.

1 : Identifica un hiato.

2 : Identifica todos los hiatos.

PREGUNTA 8: *Vocabulario***Variable X₃₆ : Significado de palabras**

0 : No responde la pregunta.

1 : Completa una de tres palabras.

2 : Completa cuatro o más palabras.

PREGUNTA 9: *Vocabulario***Variable X₃₇ : Sinónimos**

0 : No identifica sinónimo alguno.

1 : Determina correctamente uno o dos sinónimos.

2 : Determina correctamente tres o más sinónimos.

PREGUNTA 10: *Vocabulario***Variable X₃₈ : Antónimos**

0 : No identifica antónimo alguno.

1 : Determina correctamente uno o dos antónimos.

2 : Determina correctamente tres o más antónimos.

PREGUNTA 11: *Literatura***Variable X₃₉ : Géneros literarios de la Prosa**

0 : No identifica género alguno.

1 : Identifica correctamente uno género literario de la prosa.

2 : Identifica correctamente los géneros literarios de la prosa.

PREGUNTA 12: *Literatura***Variable X₄₀ : Obras literarias y sus autores**

0 : No responde la pregunta

1 : Identifica correctamente uno o dos autores y sus obras.

2 : Identifica correctamente tres o más autores y sus obras.

PREGUNTA 13: *Literatura***Variable X₄₁ : Generalidades de Cicerón**

0 : No responde la pregunta.

1 : Identifica correctamente la ciudad en la que Cicerón nació.

Capítulo 3

3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO DE LAS POBLACIONES INVESTIGADAS

3.1 Introducción

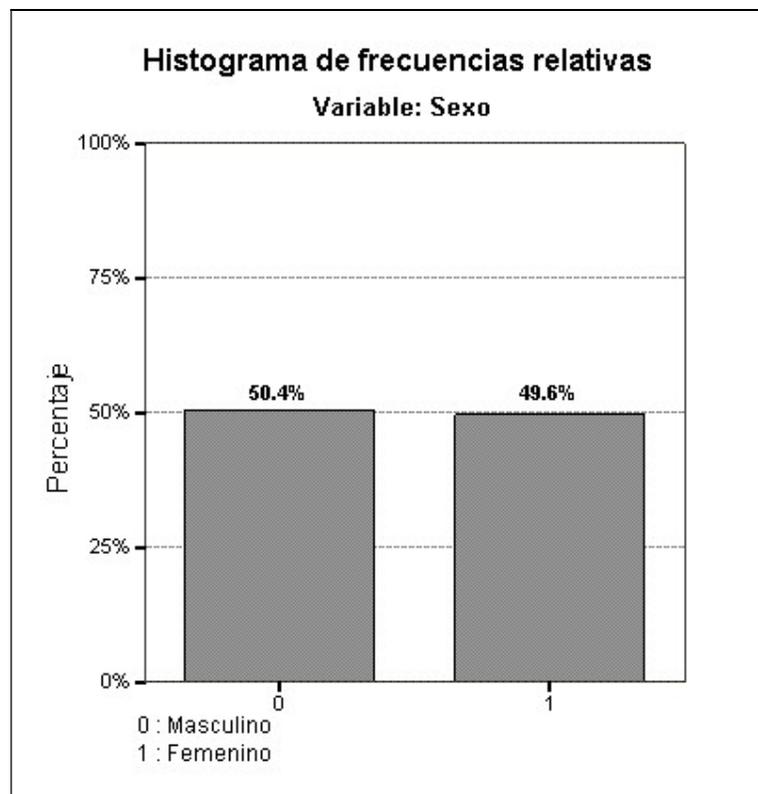
En el presente capítulo se desarrolla el análisis estadístico de las variables descritas en el capítulo anterior, para lo cual se utiliza, histogramas, ojivas, diagramas de cajas, intervalos de confianza, pruebas de bondad de ajuste utilizando el método de Kolmogorov – Smirnov.

3.2 Análisis univariado de las variables generales

Análisis de la variable X_1 : Sexo

Para la variable Sexo se tiene que el 50.4% de los estudiantes seleccionados en la muestra son hombres y el 49.6% restante corresponde a las mujeres, así se detalla en el Gráfico 3.1.

GRÁFICO 3.1



Análisis de la variable X_2 : Edad

En la tabla XIII se presenta un resumen descriptivo de la variable Edad, en la que encontramos que 18,08 años representa la edad media de los estudiantes que actualmente cursan el último año de bachillerato en los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, los valores que toma X_2 varían con respecto a la media a un valor de 1,3 años, la moda igual a 18,4 años representa la edad registrada con mayor frecuencia. También se observa en la tabla XIII que el valor de primer cuartil Q_1 y del el tercer cuartil Q_3 es de 17,1 y 18,6 años respectivamente, esto indica que la probabilidad de que un estudiante tenga menos de 17,1 años es de 0,25 así como la probabilidad de que un estudiante tenga más de 18,6 años. La distribución de esta variable es leptocúrtica y está sesgada hacia la derecha pues el signo positivo describe la asimetría de los datos con respecto a su media. La edad mínima registrada es de 16 años y la edad máxima es 25. En el gráfico 3.2 se puede observar que la mayor concentración de los datos se registran en los intervalos [17,18) y [18,19).

Tabla XIII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS		
Edad		
Tamaño de la muestra		423
Mínimo		16
Máximo		25
Media		18,08
Mediana		18,10
Moda		18,40
Desviación estándar		1,3
Varianza		1,6
Coefficiente de variación		,07
Coefficiente de asimetría		2
Coefficiente de Kurtosis		7,7
Cuartiles	Q1	17,1
	Q3	18,6
Rango intercuartil		1,5

GRÁFICO 3.2

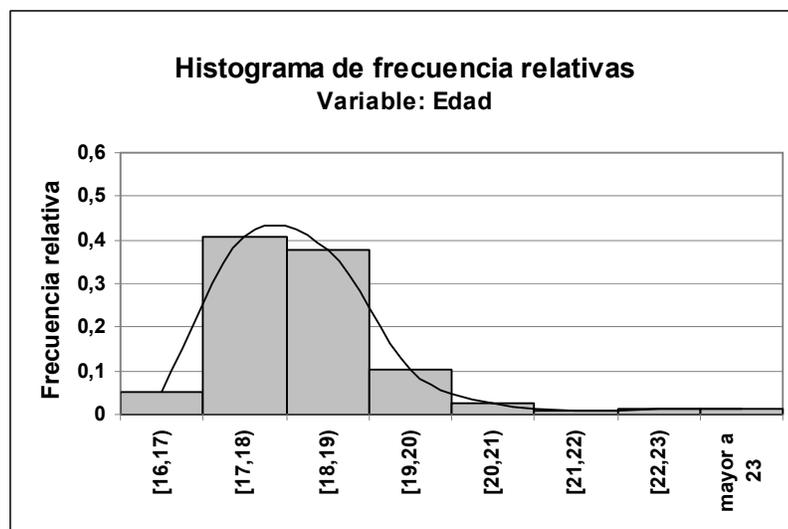
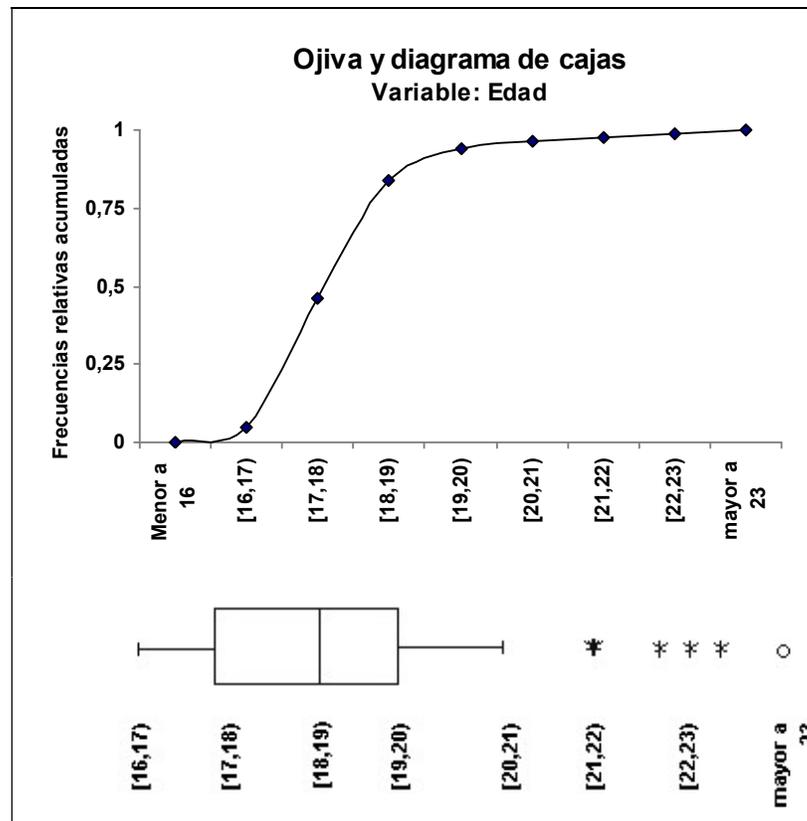


GRÁFICO 3.3



Bondad de ajuste: A continuación se probará la siguiente hipótesis, para lo cual se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov:

H_0 : La edad es una variable aleatoria normal con $\mu = 18,08$ y $\sigma^2 = 1,6$.

vs.

$H_1: \neg H_0$

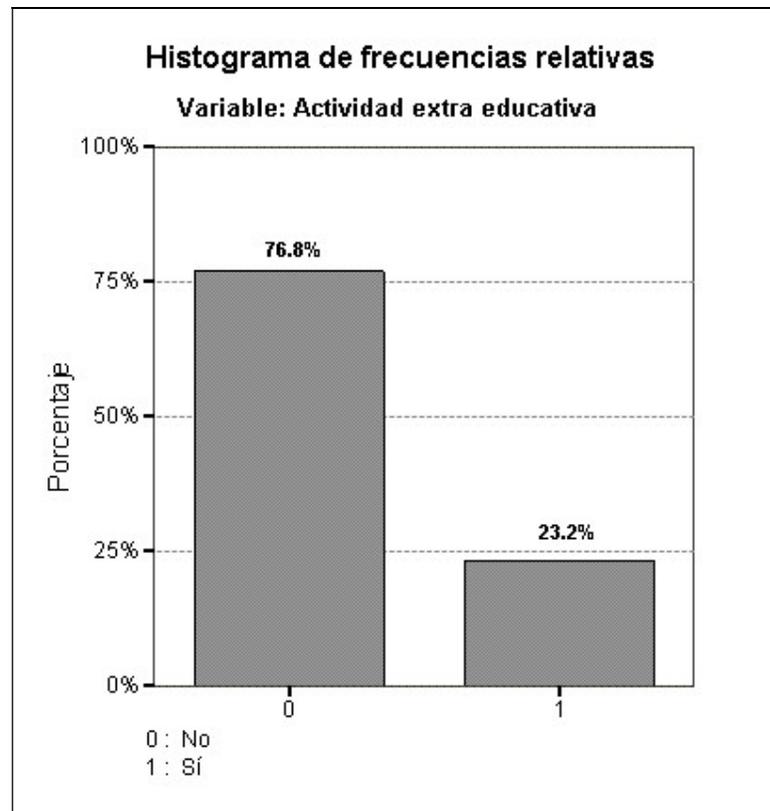
Número de casos	Máxima diferencia	Valor p
423	0.2	0.00

Siendo el valor p igual a 0.00, se concluye que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula H_0 , lo que significa que la edad no sigue una distribución normal con $\mu = 18.08$ y $\sigma^2 = 1,6$.

Análisis de la variable X_3 : Actividad extra educativa

De acuerdo con los resultados obtenidos de la muestra se tiene que de cada 100 estudiantes pertenecientes a los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil aproximadamente 23 de ellos realizan alguna actividad extra educativa.

GRÁFICO 3.4



3.3 Análisis univariado de las variables de la prueba de matemáticas

Análisis de la variable X_6 : Notación Científica

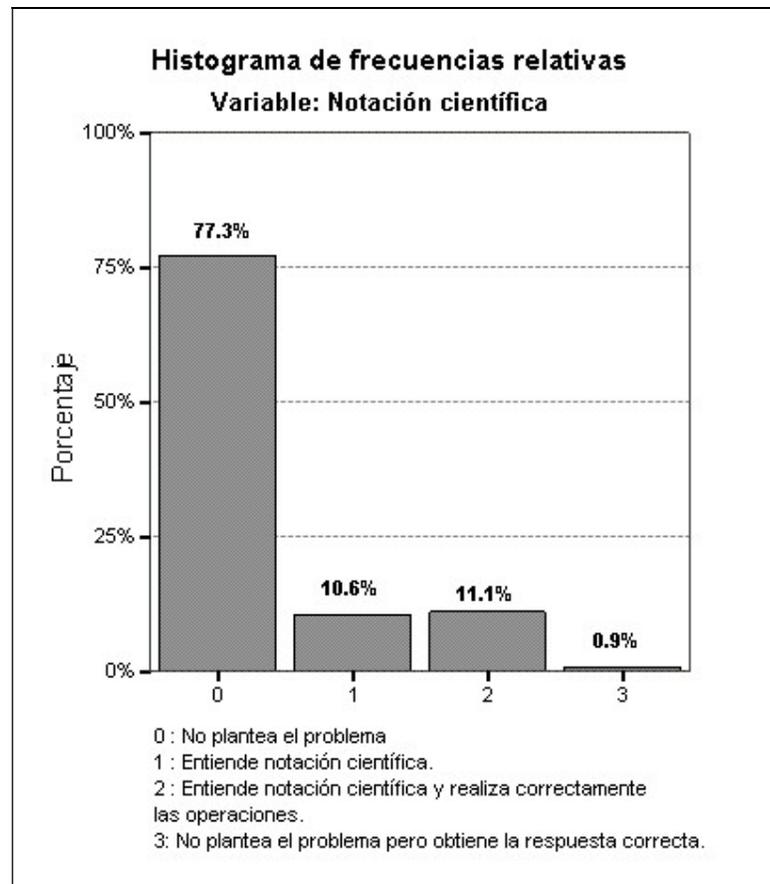
A través de la variable X_6 se pretende determinar si el estudiante está en capacidad de trabajar con notación científica. En la tabla XIV se puede observar el valor del coeficiente de asimetría, el mismo indica que la distribución de X_6 es asimétrica positiva, es

decir; un gran porcentaje de los estudiantes seleccionados en la muestra alcanzan los niveles más bajos de esta variable, además la mencionada distribución es platicúrtica, pues el coeficiente de Kurtosis que mide la picudez con respecto a la media es menor a 3. Es importante mencionar que las bases teóricas en relación a esta variable son adquiridas a partir del séptimo año de educación básica, esto conduce a pensar que obtener la respuesta correcta no representaría para el alumno de último año de bachillerato mayor problema, en contraste con esto, se tiene que de cada 100 estudiantes de colegios fiscales urbanos, el 11% están en capacidad de plantear el problema correctamente y de obtener la respuesta (ver gráfico 3.5), es decir; la pregunta con la cual se mide los conocimientos en lo referente a *notación científica* tiene para los estudiantes un alto grado de dificultad.

TABLA XIV

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Notación Científica	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	3
Media	,36
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,71
Varianza	,51
Coefficiente de variación	1,97
Coefficiente de asimetría	1,83
Coefficiente de Kurtosis	2,07

GRÁFICO 3.5



Análisis de la variable X₇: Problemas con ecuaciones lineales

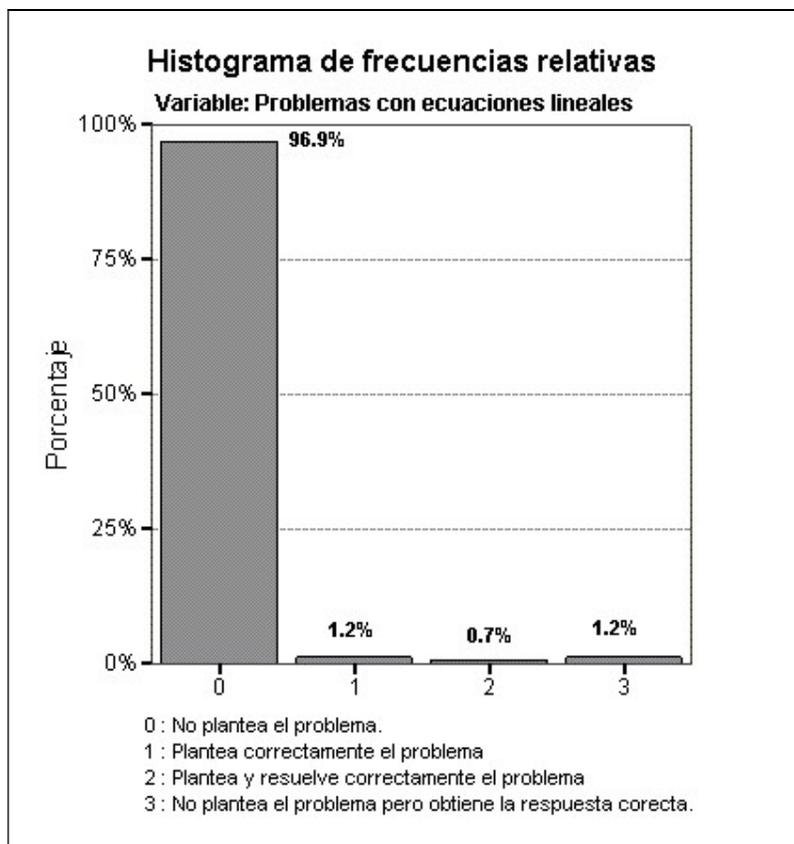
De acuerdo a las medidas descriptivas para la variable *Problemas con ecuaciones lineales*, se tiene que su distribución es leptocúrtica, el valor positivo del coeficiente de asimetría indica que la mayor concentración de los datos captados por X₇ se encuentran a la izquierda de la distribución, es decir; en las categorías más bajas de acuerdo a la codificación utilizada.

Además el coeficiente de asimetría de X_7 es mayor que el de la variable anterior, este resultado conduce a pensar que la pregunta con la cual se mide los conocimientos en lo referente a *planteamiento de problemas utilizando sistemas de ecuaciones lineales*, tiene su resolución un mayor grado de complejidad para los estudiantes de último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil. El valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes no plantean el problema, se puede concluir además que aproximadamente sólo un estudiante de cada 100 está en capacidad de plantear y resolver problemas utilizando sistemas de ecuaciones lineales (ver gráfico 3.6).

TABLA XV

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Problemas con ecuaciones lineales	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	3
Media	,06
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,38
Varianza	,14
Coficiente de variación	6,33
Coficiente de asimetría	6,72
Coficiente de Kurtosis	46,14

GRÁFICO 3.6



Análisis de la variable X_8 : Regla de tres

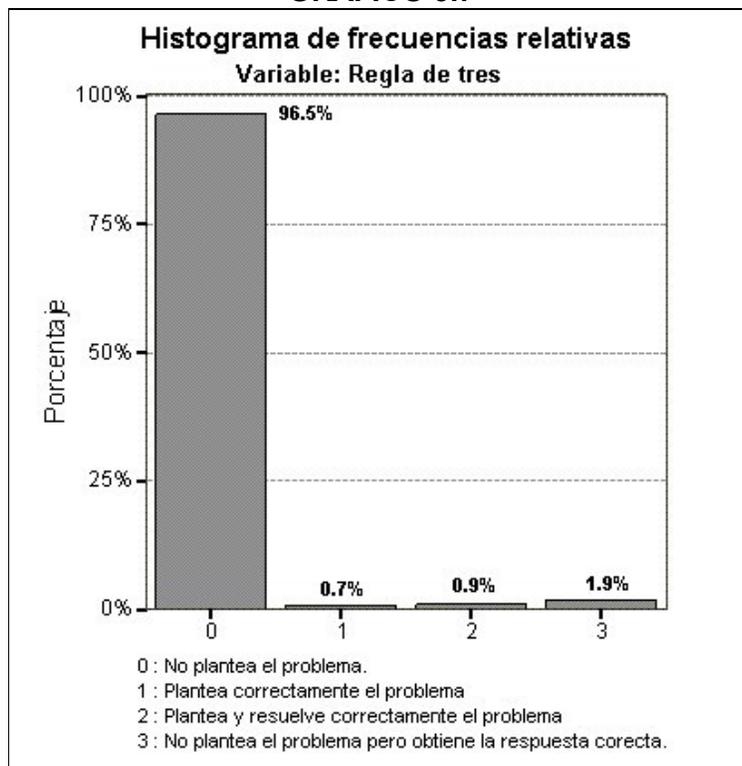
A través de la variable X_8 se pretende determinar si el estudiante está en capacidad de trabajar con problemas en los que se utilice regla de tres compuesta. En la tabla XVI se puede observar las medidas descriptivas para esta variable, en que el valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes no resuelven el problema propuesto, en lo referente a la distribución

de X_8 , ésta es leptocúrtica, pues el coeficiente de kurtosis que mide la picudez con respecto a la media es mayor a 3, además X_8 tiene una distribución asimetría positiva, es decir que la mayor concentración de los datos captados por X_8 se encuentran a la izquierda de la distribución. Es importante mencionar que las bases teóricas en relación a esta variable son adquiridas a partir del séptimo año de educación básica, lo que conduce a pensar que obtener la respuesta correcta al problema planteado por esta variable, no representaría para el estudiante mayor inconveniente, sin embargo; de acuerdo a los resultados obtenidos en la muestra que de cada 100 estudiantes, sólo uno está en capacidad de plantear correctamente el problema; pero no obtiene la respuesta correcta, así mismo se tiene que sólo un estudiante está en capacidad de plantear y resolver problemas utilizando regla de tres compuesta (ver gráfico 3.7).

TABLA XVI
MEDIDAS DESCRIPTIVAS

Regla de tres	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	3
Media	,08
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,46
Varianza	,21
Coefficiente de variación	5,75
Coefficiente de asimetría	5,71
Coefficiente de Kurtosis	32,03

GRÁFICO 3.7



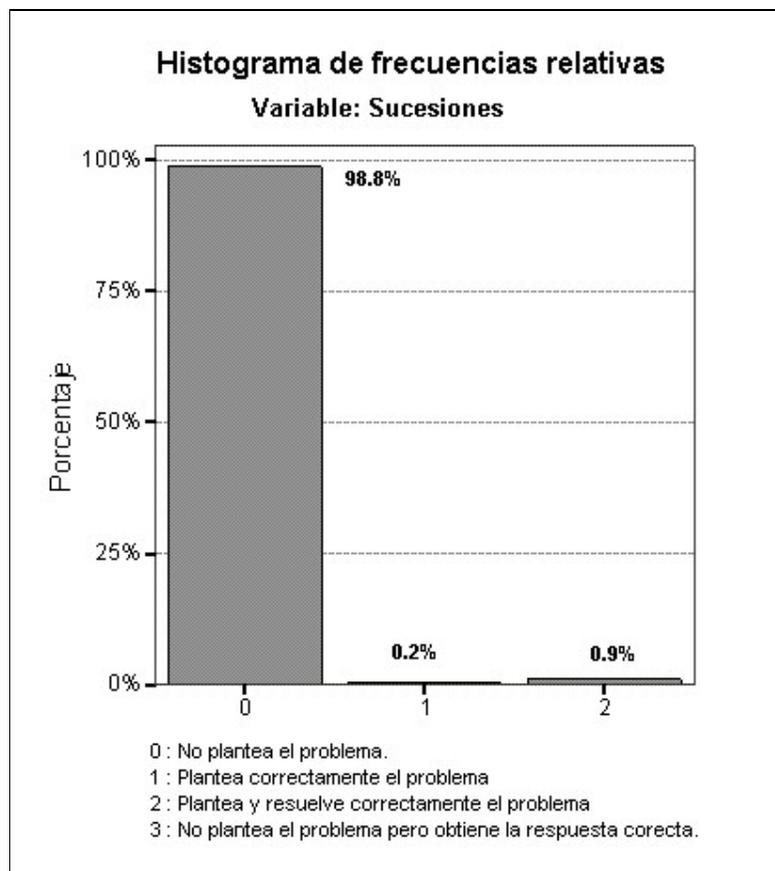
Análisis de la variable X₉: Sucesiones

La tabla XVII contiene un resumen descriptivo para la variable X₉, en que el valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes no resuelven problemas de planteamiento en los que se aplica sucesiones, en lo referente a la distribución de X₉, esta es leptocúrtica, y tiene asimetría positiva. Se concluye además que sólo un estudiante de cada 100 en capacidad de plantear y resolver problemas utilizando sucesiones.

TABLA XVII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Sucesiones	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,02
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,20
Varianza	,04
Coefficiente de variación	10
Coefficiente de asimetría	9,56
Coefficiente de Kurtosis	91,27

GRÁFICO 3.8



Análisis de la variable X_{10} : Conjuntos

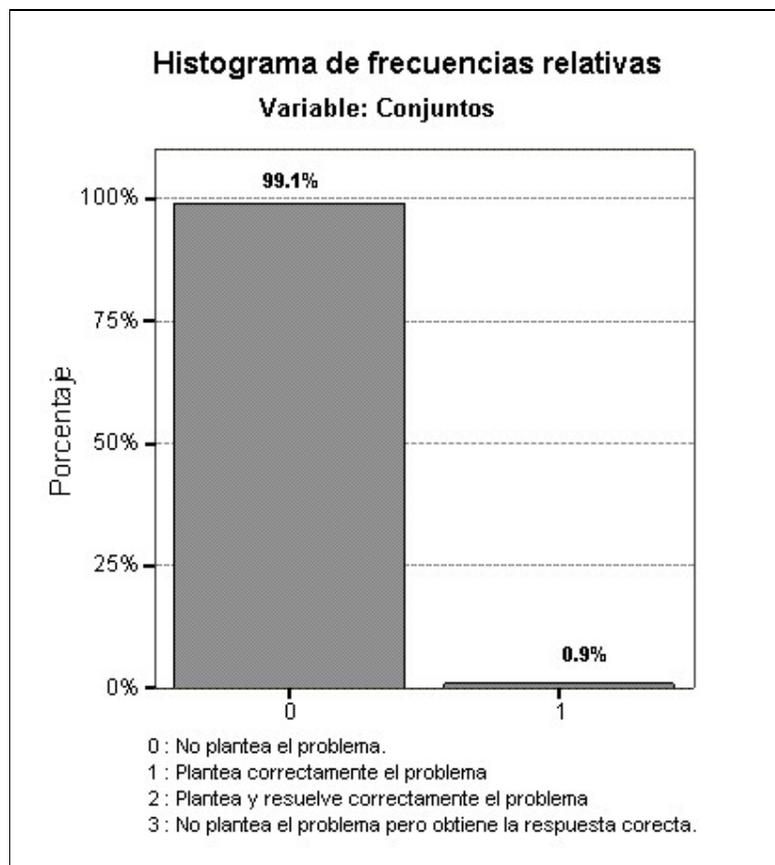
Las medidas descriptivas para la variable X_{10} se presentan en la tabla XVIII en la se destaca el valor del coeficiente de asimetría, ya que representan el valor más alto con respecto a las variables anteriores, a partir de este resultado se puede concluir que plantear y resolver problemas en los cuales se utiliza conjuntos, representa mayor dificultad para los estudiantes del último año de

bachillerato de los colegios fiscales urbanos, que los problemas planteados en las variables anteriores. El valor de la indica que con mayor frecuencia los estudiantes no resuelven problemas de planteamiento en los que se aplica conjuntos. A partir de los resultados obtenidos en la muestra, se tiene que de cada 100 estudiantes sólo uno está en capacidad de plantear correctamente el problema.

TABLA XVIII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Conjuntos	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	1
Media	,01
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,10
Varianza	,01
Coefficiente de variación	10
Coefficiente de asimetría	10,17
Coefficiente de Kurtosis	101,98

GRÁFICO 3.9



Análisis de la variable X_{11} : Desigualdades y conjunto solución

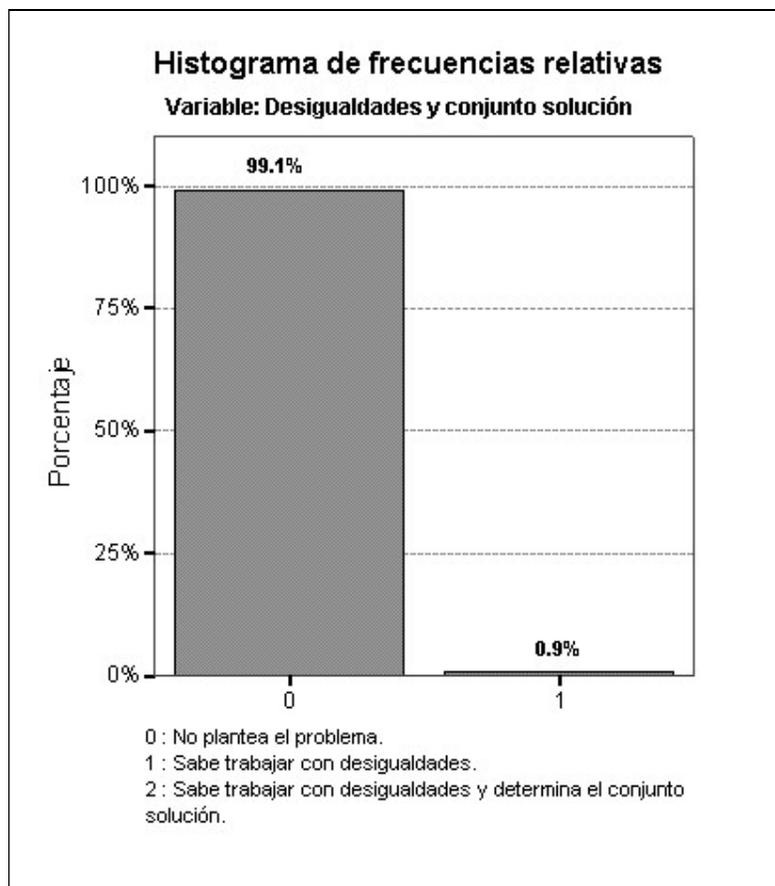
La tabla XIX contiene un resumen descriptivo para la variable X_{11} , en que el valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes no están en capacidad de identificar las relaciones de orden, en lo referente a la distribución de X_{11} , esta es leptocúrtica pues el coeficiente de Kurtosis es mayor a 3, además tiene asimetría positiva, lo que significa que la mayor concentración de los datos están hacia la izquierda, de acuerdo a la codificación

utilizada para esta variable esto correspondería a los niveles más bajos que toma la variable. De los resultados obtenidos se tiene que cada 100 estudiantes 99 de ellos no plantean el problema propuesto (ver gráfico 3.10). De este resultado puede concluirse que saber trabajar con desigualdades y determinar el conjunto solución, representa un alto grado de dificultad para los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos.

TABLA XIX

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Desigualdades y conjunto solución	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	1
Media	,01
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,10
Varianza	,01
Coefficiente de variación	10
Coefficiente de asimetría	10,17
Coefficiente de Kurtosis	101,98

GRÁFICO 3.10



Análisis de la variable X_{12} : División

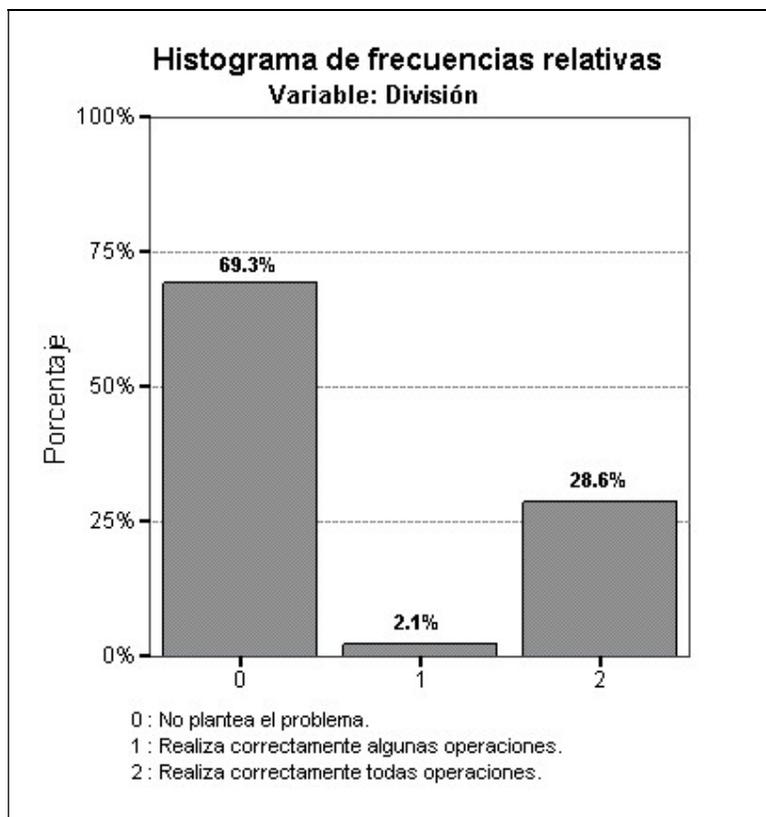
La distribución de la variable *División* tiene asimetría positiva y es platicúrtica, es decir; es más plana que la distribución normal, se tiene además de acuerdo a los resultados obtenidos en la muestra que de cada 100 estudiantes, 69 de ellos no resuelven problemas con división de polinomios, mientras que sólo dos estudiantes realizan correctamente algunas operaciones, y aproximadamente

29 estudiantes resuelven correctamente el problema propuesto (ver gráfico 3.11). Comparando el coeficiente de asimetría de esta variable con las anteriormente analizadas, ésta presenta un mayor porcentaje de respuestas correctas, con lo que puede afirmarse que esta variable tiene menor grado de dificultad para los estudiantes pertenecientes a los colegios fiscales urbanos.

TABLA XX

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
División	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,59
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,90
Varianza	,82
Coefficiente de variación	1,5
Coefficiente de asimetría	,89
Coefficiente de Kurtosis	-1,18

GRÁFICO 3.11



Análisis de la variable X_{13} : Potenciación

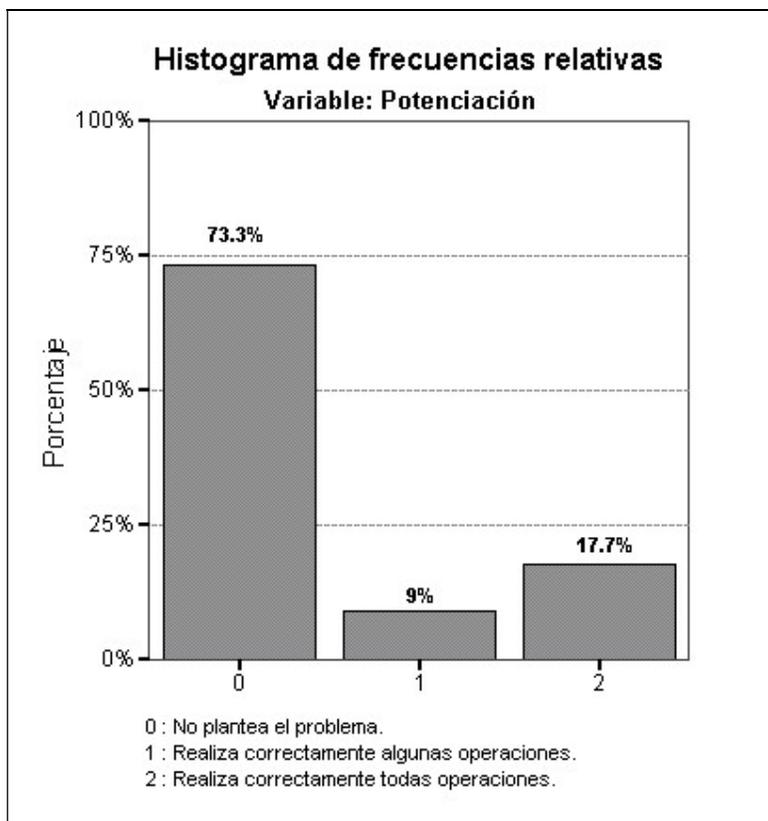
De las medidas descriptivas presentadas en la tabla XXI se puede observar que la distribución para la variable *Potenciación* tiene asimetría positiva y es platicúrtica. Así mismo, el valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes no resuelven el problema propuesto. Finalmente, de los resultados de la muestra se tiene que de cada 100 estudiantes, 73 no resuelven problemas con polinomios en los que se incluye potenciación, mientras que 9

estudiantes realizan correctamente algunas operaciones, y 18 estudiantes resuelven correctamente el problema. El coeficiente de asimetría es más alto que el de la variable *División*, lo que indica que la pregunta con la que se quiere evaluar la capacidad de los estudiantes para trabajar con polinomios donde se incluya potenciación tiene mayor dificultad que la pregunta anterior.

TABLA XXI

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Potenciación	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,44
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,78
Varianza	,60
Coeficiente de variación	1,77
Coeficiente de asimetría	1,33
Coeficiente de Kurtosis	-,01

GRÁFICO 3.12



Análisis de la variable X_{14} : Identificar función

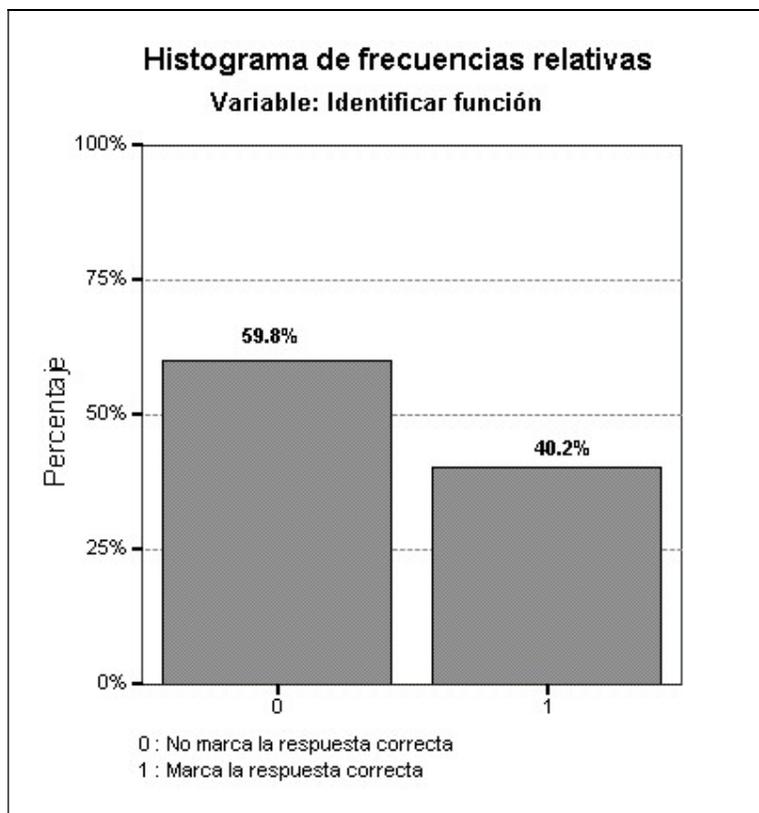
En el tabla XXII se observa que el valor de la moda es cero, lo que indica que con mayor frecuencia los estudiantes no establecen diferencias entre la función y las relaciones planteadas en la pregunta. La distribución de X_{14} es asimétrica positiva y platicúrtica. De los resultados obtenidos para esta variable se tiene que de cada 100 estudiantes, el 40% identifican la función propuesta, es decir que los resultados de la variable X_{14} denotan

carencia de los conocimientos necesarios en lo referente a funciones.

TABLA XXII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Identificar función	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	1
Media	,04
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,49
Varianza	,24
Coefficiente de variación	,82
Coefficiente de asimetría	,40
Coefficiente de Kurtosis	-1,85

GRÁFICO 3.13



Análisis de la variable X_{15} : Gráfico de funciones

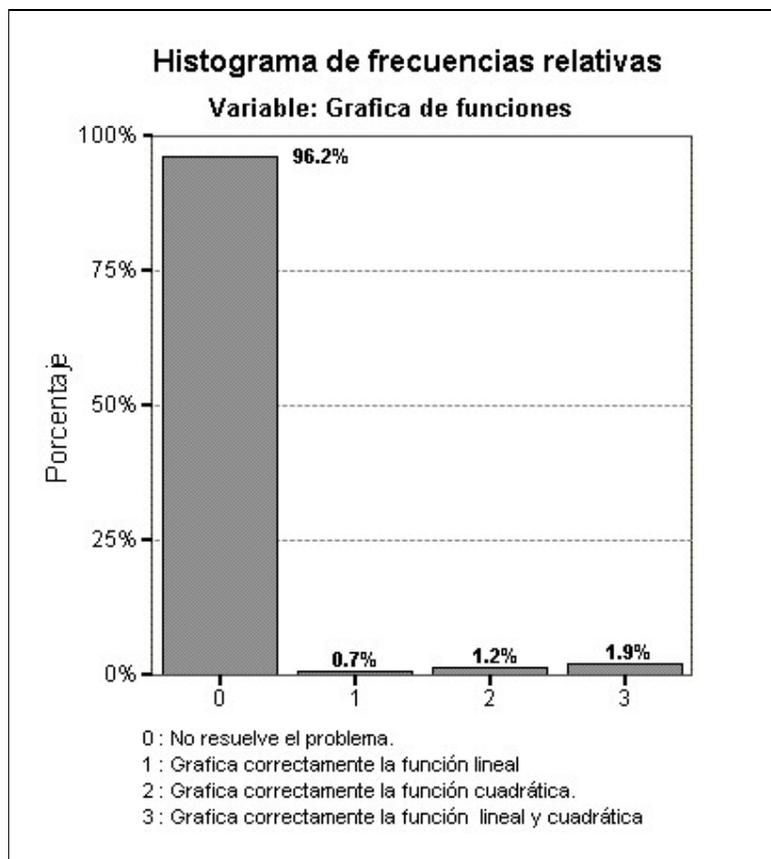
De las medidas descriptivas presentadas en la tabla XXIII se concluye que la distribución de la variable *Gráfico de funciones*, tiene asimetría positiva y es leptocúrtica. En el gráfico 3.14 se puede observar que el 0.7% grafica correctamente la función lineal, el 1.2% grafica correctamente la función cuadrática, y 1.9% grafican correctamente ambas funciones.

A partir de estos resultados se puede concluir que saber graficar una función lineal y una función cuadrática, representa un alto grado de dificultad para los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos.

TABLA XXIII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Gráfica de funciones	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	3
Media	,09
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,47
Varianza	,22
Coefficiente de variación	5,22
Coefficiente de asimetría	5,51
Coefficiente de Kurtosis	29,75

GRÁFICO 3.14



Análisis de la variable X_{16} : Ecuación de la recta

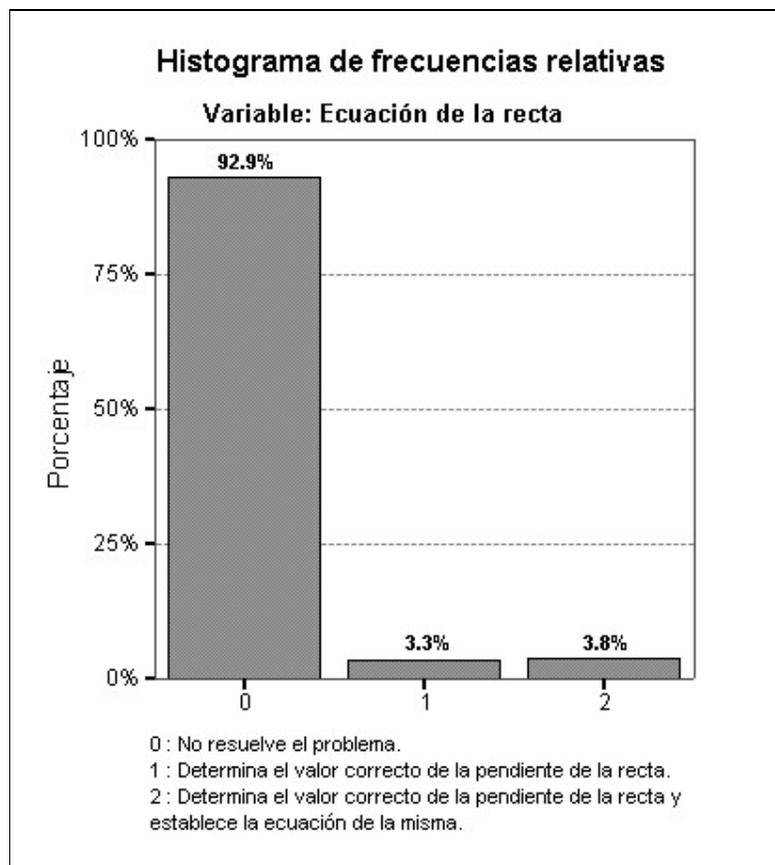
Las medidas descriptivas presentadas en la tabla XXIV presentan que la distribución de la variable X_{16} : Ecuación de la recta, tiene asimetría positiva y además es leptocúrtica. De los resultados obtenidos de la muestra se tiene que de cada 100 estudiantes, sólo 3 determinan el valor correcto de la pendiente de la recta, y 4 determinan la ecuación de la misma, la cantidad restante, es decir 93 estudiantes no resuelve el problema propuesto. El valor

del coeficiente de asimetría para esta variable es menor que el de la variable anterior, este resultado indica que la resolución de la variable *Ecuación de la recta* presenta menor dificultad para los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos.

TABLA XXIV

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Ecuación de la recta	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,11
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,42
Varianza	,17
Coefficiente de variación	3,82
Coefficiente de asimetría	3,89
Coefficiente de Kurtosis	14,14

GRÁFICO 3.15



Análisis de la variable X_{17} : Sistemas de ecuaciones lineales

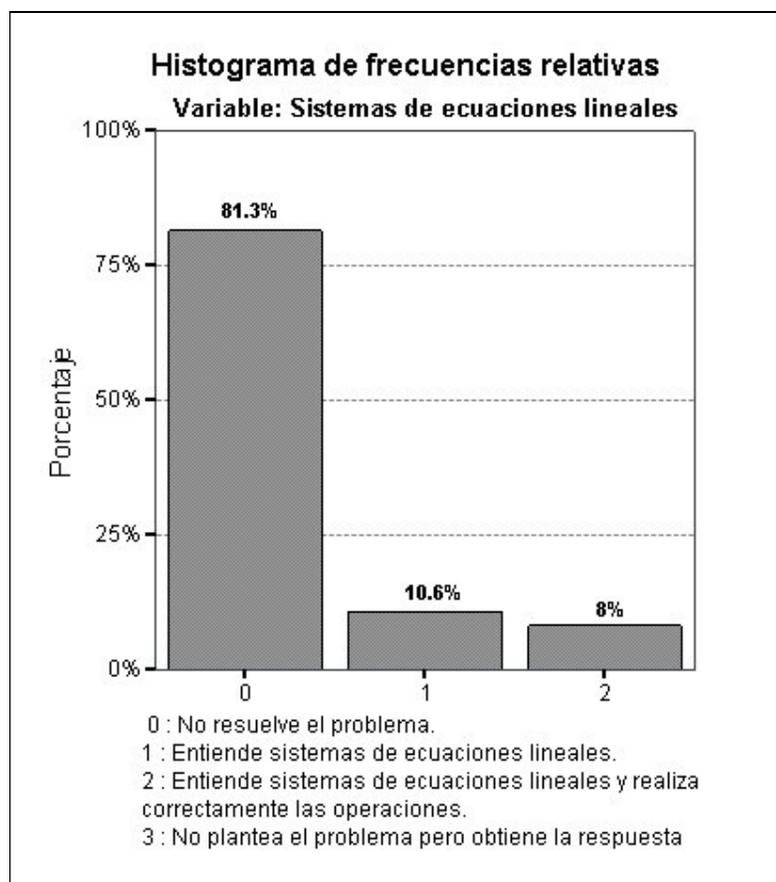
Con la variable X_{17} se pretende determinar si los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos están en capacidad de resolver sistemas de ecuaciones lineales. De la tabla XXV se puede concluir que la distribución que sigue esta variable es asimétrica positiva, es decir que la mayor concentración de los datos se encuentran en los niveles más

bajos de la misma, además el coeficiente de Kurtosis igual a 3 indica que la mencionada distribución es mesocúrtica. Se tiene además que de cada 100 estudiantes, once entienden o tienen noción sobre sistemas de ecuaciones lineales, ocho entienden y resuelven el sistema de ecuaciones, y 91 estudiantes no entienden ni resuelven el problema planteado (ver gráfico 3.16).

TABLA XXV

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Sistemas de ecuaciones lineales	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,27
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,60
Varianza	,36
Coeficiente de variación	2,22
Coeficiente de asimetría	2,10
Coeficiente de Kurtosis	3

GRÁFICO 3.16



Análisis de la variable X_{18} : Ecuación de la circunferencia

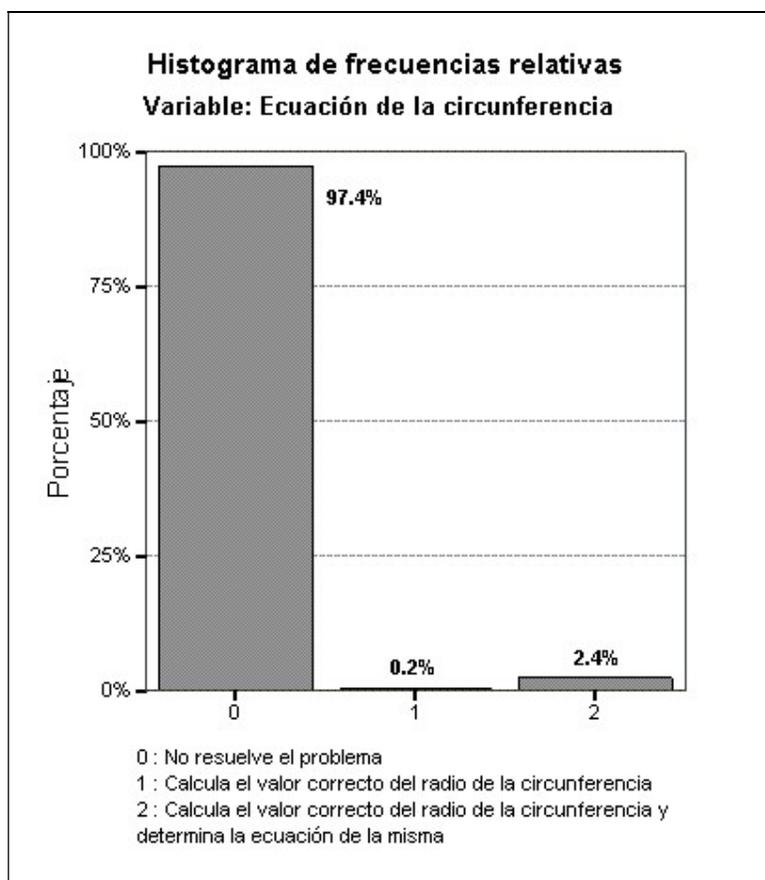
La tabla XXVI contiene un resumen descriptivo para la variable *Ecuación de la circunferencia*, en que el valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes no determinan la ecuación de la circunferencia. En lo referente a la distribución de X_{18} , esta es leptocúrtica pues su coeficiente de Kurtosis es mayor a 3, además tiene asimetría positiva lo que significa que la mayor

concentración de los datos están en los niveles más bajos de la distribución. Se tiene para esta variable que de cada 100 estudiantes, 98 alcanzan el nivel más bajo, es decir; no resuelven el problema, ningún estudiante está en capacidad de calcular el radio de la circunferencia necesario para determinar la ecuación de la misma, y la cantidad restante, es decir 2 estudiantes, calculan el valor del radio de la circunferencia y determinan la ecuación (ver gráfico 3.17).

TABLA XXVI

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Ecuación de la circunferencia	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,05
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,31
Varianza	,09
Coefficiente de variación	6,20
Coefficiente de asimetría	6,13
Coefficiente de Kurtosis	36

GRÁFICO 3.17



Análisis de la variable X_{19} : Teorema de Pitágoras y trigonometría

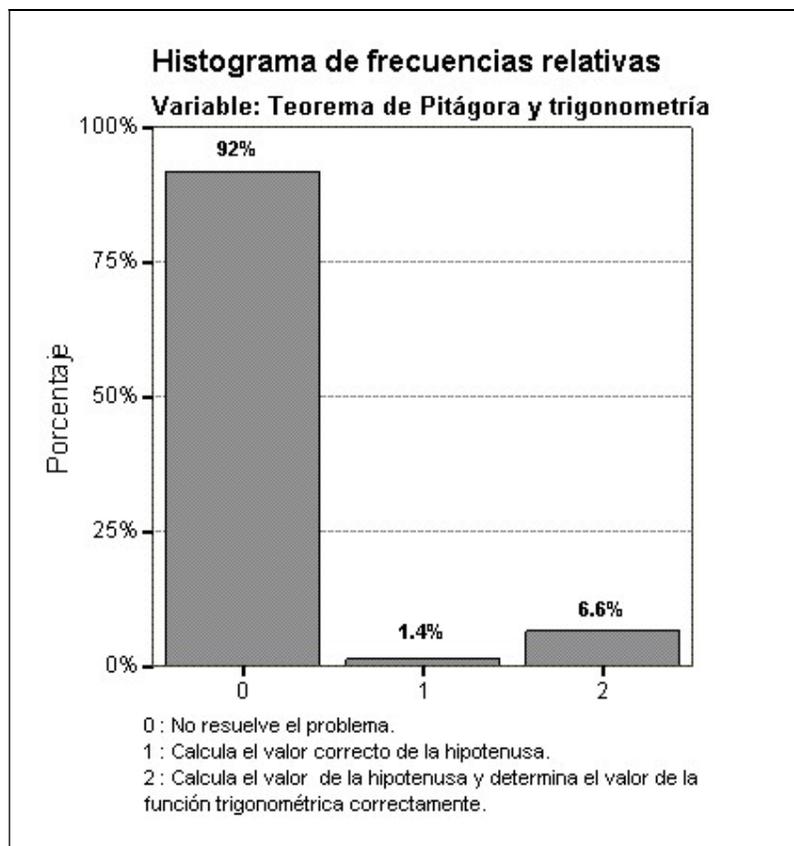
En el tabla XXVII se observa que el valor de la moda es cero, lo que indica que los estudiantes con mayor frecuencia alcanzan la categoría más baja de esta variable. La distribución de X_{19} es asimétrica positiva y leptocúrtica. Las bases teóricas en relación a esta variable son adquiridas a partir del décimo año de educación

básica. De acuerdo con los resultados obtenidos en la muestra se puede concluir que de cada 100 estudiantes pertenecientes a colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, aproximadamente sólo un estudiante resuelve el problema parcialmente, 7 resuelven correctamente el problema propuesto de forma completa, mientras un total de 92 estudiantes no resuelven el problema.

TABLA XXVII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Teorema de Pitágora y Trigonometría	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,15
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,51
Varianza	,26
Coefficiente de variación	3,40
Coefficiente de asimetría	3,28
Coefficiente de Kurtosis	9

GRÁFICO 3.18



Análisis de la variable X_{20} : Trigonometría

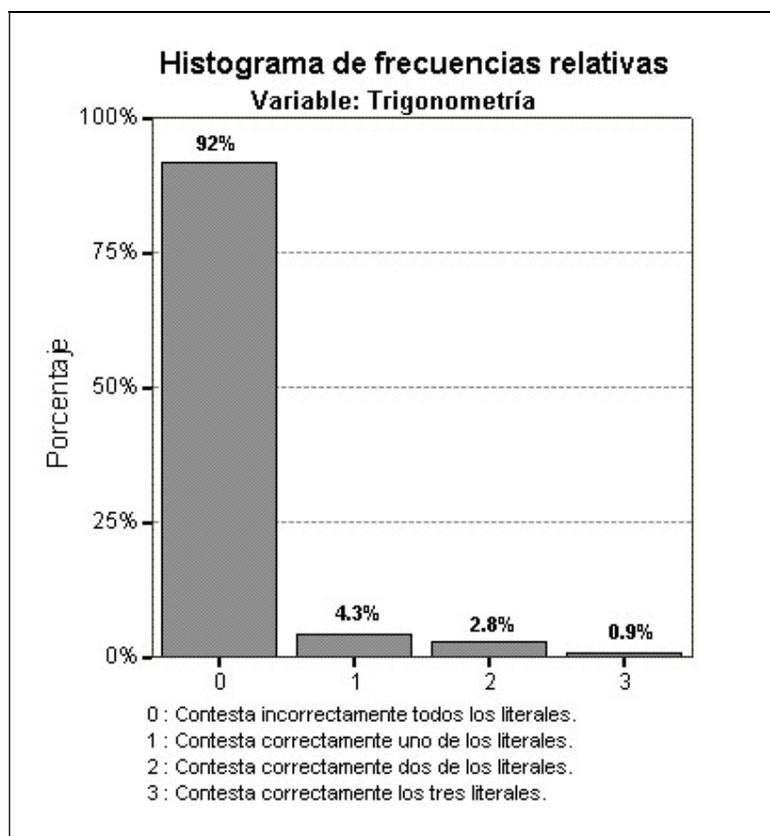
Las medidas descriptivas para la variable X_{20} : Trigonometría dadas en la tabla XXVIII indican que la distribución que sigue esta variable es asimétrica positiva, lo que significa que la mayor concentración de los datos están hacia la izquierda, es decir; un mayor porcentaje de alumnos alcanzan la categoría más baja de

esta variable. El coeficiente de Kurtosis indica que la distribución de X_{20} es leptocúrtica.

TABLA XXVIII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Trigonometría	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	3
Media	,13
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,47
Varianza	,23
Coficiente de variación	3,62
Coficiente de asimetría	4,11
Coficiente de Kurtosis	17,34

GRÁFICO 3.19



Análisis de la variable X_{21} : Área del trapecio

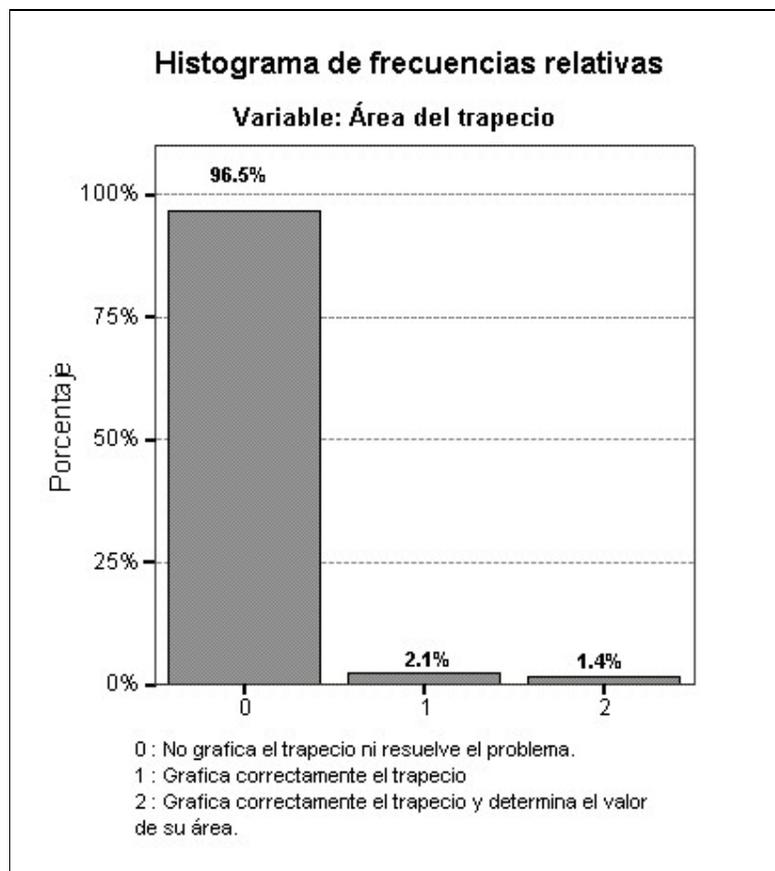
En la tabla XXIX se puede observar el valor de la moda, el mismo que indica que con mayor frecuencia los estudiantes alcanzan la categoría más baja, se tiene además para X_{21} , de acuerdo con los resultados obtenidos para esta variable que de cada 100 estudiantes, sólo uno está en capacidad de graficar correctamente un trapecio y determinar el área del mismo (ver gráfico 3.20), con

respecto a la distribución de X_{21} , ésta es leptocúrtica y tiene asimetría positiva.

TABLA XXIX

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Area del trapecio	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,05
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,28
Varianza	,08
Coefficiente de variación	5,60
Coefficiente de asimetría	5,96
Coefficiente de Kurtosis	36,44

GRÁFICO 3.20



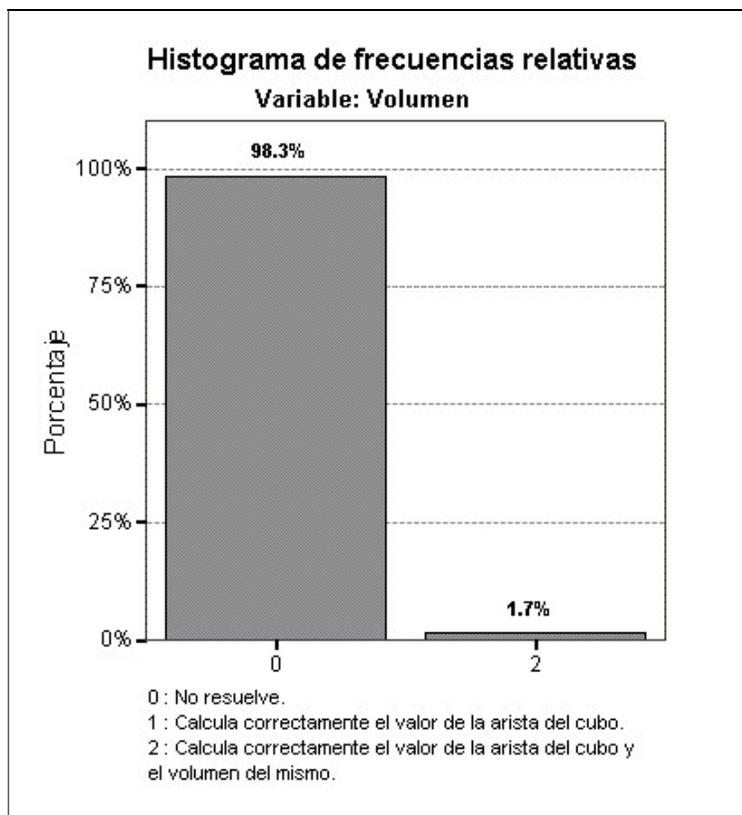
Análisis de la variable X_{22} : Volumen

La distribución de X_{22} es leptocúrtica y tiene asimetría positiva. El valor de la moda para esta variable es cero (ver tabla XXX), lo que indica que con mayor frecuencia los estudiantes no resuelven el problema propuesto. En el gráfico 3.21 se observa que sólo 1.7% de los estudiantes están en capacidad de resolver el problema planteado.

TABLA XXX

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Volumen	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,03
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,26
Varianza	,07
Coefficiente de variación	8,70
Coefficiente de asimetría	7,61
Coefficiente de Kurtosis	56,12

GRÁFICO 3.21



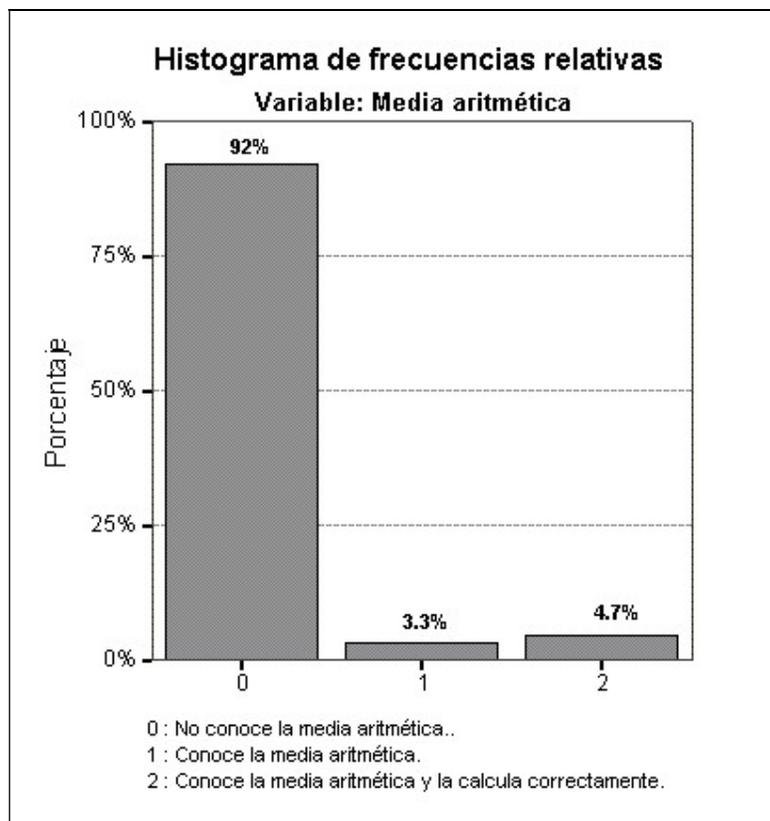
Análisis de la variable X_{23} : Media aritmética

La distribución de X_{23} es leptocúrtica, es decir; es más elevada con respecto a la variable aleatoria normal, y además tiene asimetría positiva. También se puede concluir a partir de los resultados obtenidos de la muestra que de cada 100 alumnos, aproximadamente sólo 5 de ellos conocen la media aritmética y calculan su valor correctamente.

TABLA XXXI

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Media aritmética	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,13
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,45
Varianza	,21
Coefficiente de variación	3,50
Coefficiente de asimetría	3,55
Coefficiente de Kurtosis	11,31

GRÁFICO 3.22



Análisis de la variable X_{24} : Probabilidad

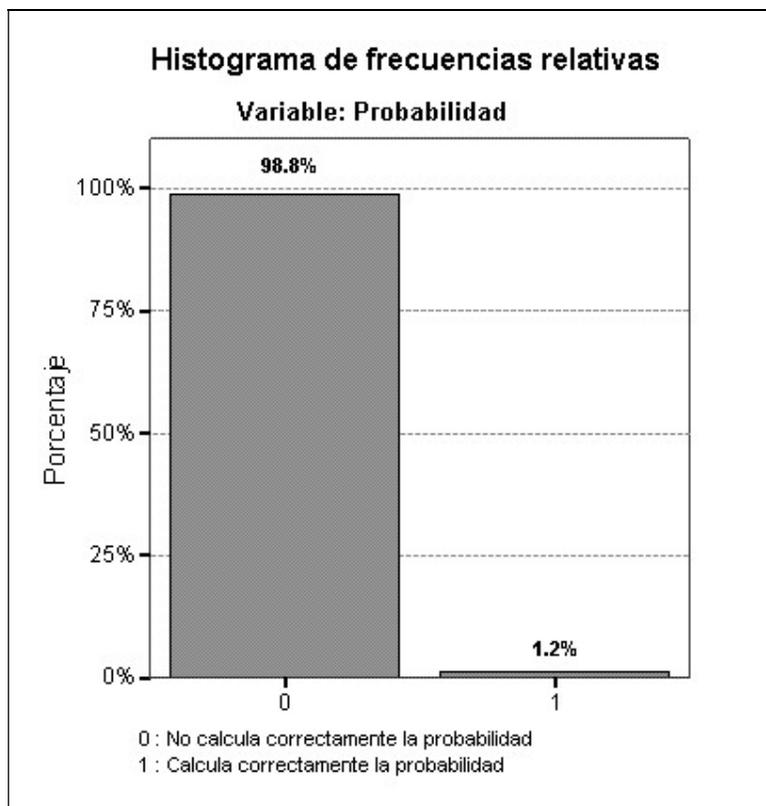
Las medidas descriptivas detalladas en la tabla XXXII indican que la distribución de X_{24} es leptocúrtica y asimétrica positiva, además el valor de la moda igual a cero de acuerdo con la codificación utilizada indica que con mayor frecuencia los estudiantes no están en capacidad de calcular la probabilidad propuesta en la prueba.

Se tiene además que en promedio un estudiante de cada 100 seleccionados, está en capacidad de calcular correctamente la probabilidad planteada (ver gráfico 3.23). El valor del coeficiente de asimetría para la variable *Probabilidad* es uno de los más altos entre las variables en estudio, a partir de este resultado se puede decir que la variable es para los estudiantes de último año de bachillerato de colegios fiscales urbanos difícil de responder.

TABLA XXXII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Probabilidad	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	1
Media	,01
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,11
Varianza	,01
Coficiente de variación	,09
Coficiente de asimetría	9,07
Coficiente de Kurtosis	80,58

GRÁFICO 3.23



Análisis de la variable X_{25} : Nota de matemáticas

La nota de matemáticas es el resultado del rendimiento del estudiante, en la tabla XXXIII se presenta un resumen descriptivo de la variable X_{25} , en la que encontramos que 7,92 sobre 100 es la nota promedio de conocimientos obtenida de la muestra, el valor de la moda es cero, esto indica que los estudiantes alcanzan la calificación más baja en la prueba con mayor frecuencia. Se tiene también que la probabilidad de que un estudiante obtenga

una nota mayor a 12 puntos es 0.25 como lo indica el tercer cuartil Q_3 , el 50% de los estudiantes tienen notas inferiores a 5 puntos como lo indica la mediana, la calificación más alta obtenida es de 56 puntos sobre 100. La distribución de esta variable es leptocúrtica y tiene asimetría positiva, es decir que es más elevada con respecto a la curva normal y la mayor concentración de los datos se ubica en los valores más bajos que toma la variable. En el gráfico 3.24 se puede observar que la mayor concentración de las calificaciones de los estudiantes se registran en el intervalo $[0,10)$, cabe recalcar que las notas alcanzadas por los estudiantes de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, están calificadas sobre 100 puntos.

TABLA XXXIII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS		
Nota de matemáticas		
Tamaño de la muestra		423
Mínimo		0
Máximo		56
Media		7,92
Mediana		5
Moda		0
Desviación estándar		10,4
Varianza		108,5
Coefficiente de variación		1,31
Coefficiente de asimetría		1,850
Coefficiente de Kurtosis		4,250
Cuartiles	Q1	0
	Q3	12
Rango intercuartil		12

GRÁFICO 3.24

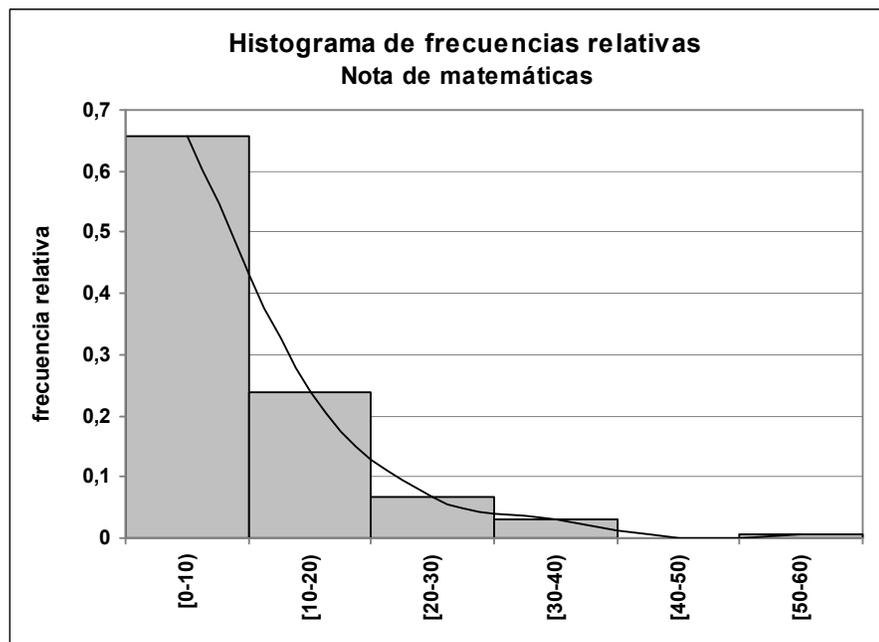
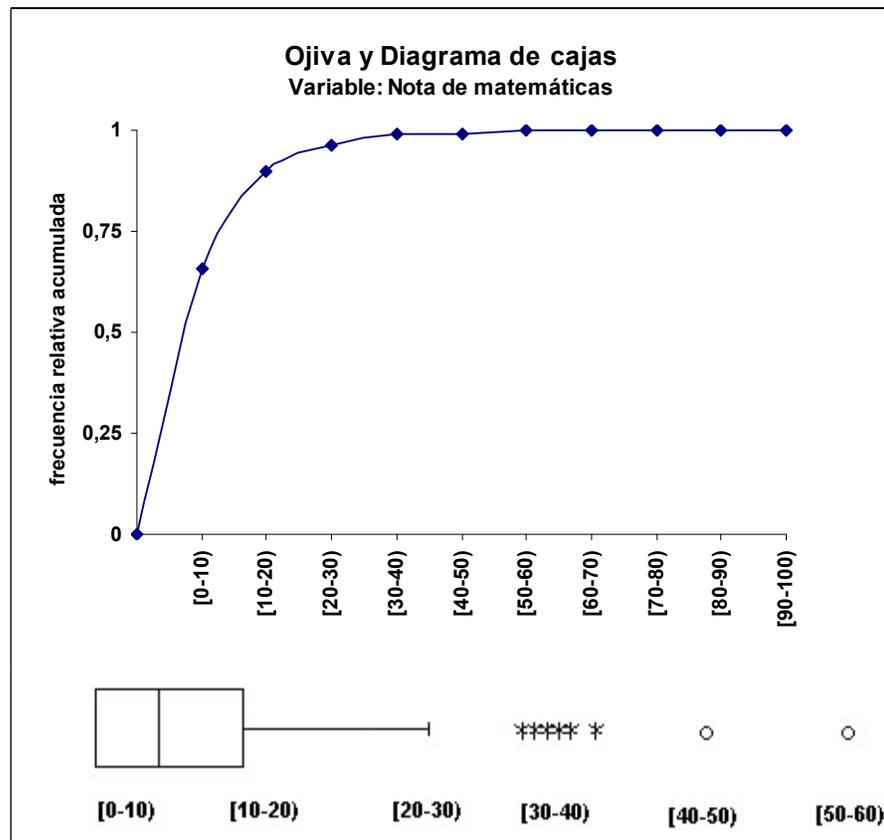


GRÁFICO 3.25



Bondad de ajuste: A continuación se probará la siguiente hipótesis, para lo cual se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov:

H_0 : La nota de matemáticas es una variable aleatoria normal con $\mu = 7.92$ y $\sigma^2 = 108,5$

vs.

$H_1: \neg H_0$

Número de casos	Máxima diferencia	Valor p
423	0.47	0.00

Siendo el valor p igual a 0.00, se concluye que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula H_0 , lo que significa que la nota de matemáticas no sigue una distribución normal con $\mu = 7.92$ y $\sigma^2 = 108,5$.

3.4 Análisis univariado de las variables de la prueba de lenguaje

Análisis de la variable X_{26} : Reconocimiento de información de manera explícita

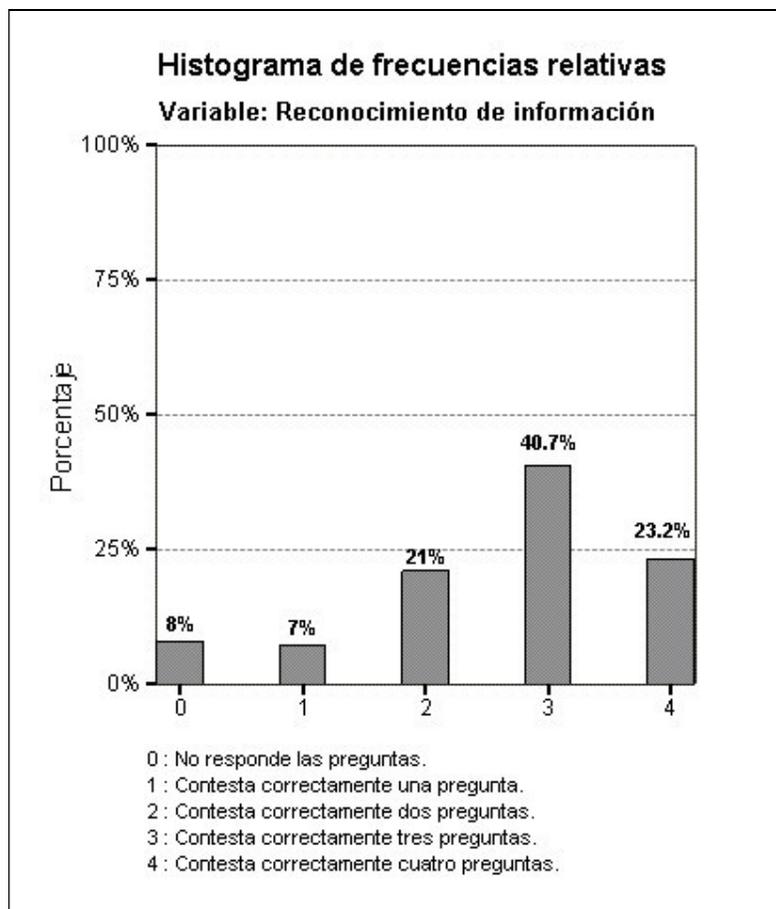
A través de la variable X_{26} se medirá la capacidad del estudiante para retener e identificar partes de la información contenida en el texto utilizado en la prueba de lenguaje. De las medidas descriptivas expuestas en la tabla XXXIV se puede concluir que la distribución que sigue esta variable es asimétrica negativa, es decir un gran porcentaje de los estudiantes seleccionados en la muestra alcanzan los niveles más altos de esta variable, además la mencionada distribución es platicúrtica. El valor de la moda para esta variable es 3, esto significa que con mayor frecuencia los estudiantes contestan 3 literales correctamente. De acuerdo a los resultados proporcionados por la muestra se concluye que de cada 100 estudiantes 23 de ellos responden correctamente toda la pregunta, es decir; en este nivel se agrupan los estudiantes que al entrar en comunicación con el texto, realizan un proceso de comprensión fragmentaria del mismo, es decir el estudiante retiene e identifica todas las partes de la información contenida en el texto de manera local, por lo tanto esta variable no representa

mayor dificultad para los estudiantes de último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil.

TABLA XXXIV

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Reconocimiento de información	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	4
Media	2,64
Mediana	3
Moda	3
Desviación estándar	1,15
Varianza	1,32
Coefficiente de variación	,44
Coefficiente de asimetría	-,82
Coefficiente de Kurtosis	,03

GRÁFICO 3.26



Análisis de la variable X_{27} : Sustantivos, artículos y verbos

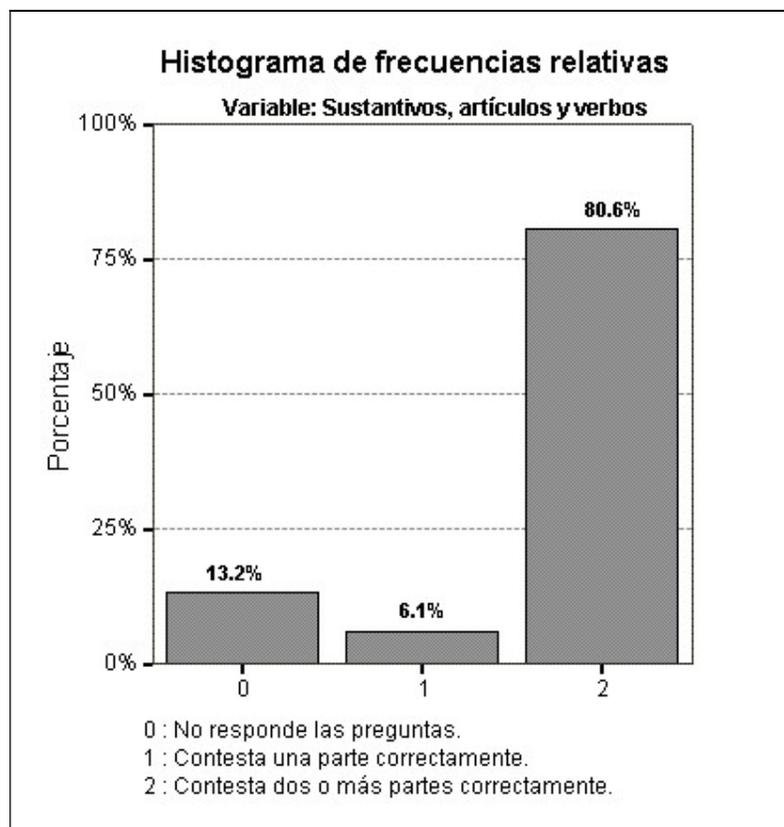
Con esta variable se pretende determinar si el estudiante puede reconocer sustantivos, artículos y verbos. En la tabla XXXV se presenta un resumen descriptivo, en que la moda igual a 2 indica que con mayor frecuencia los estudiantes alcanzan la calificación más alta de esta variable. La distribución X_{27} es asimétrica

negativa y platicúrtica. Comparando el coeficiente de asimetría de esta variable con el coeficiente anterior, se tiene que X_{27} es una variable con menor grado de dificultad. Los resultados obtenidos para X_{27} indican que de cada 100 alumnos 81 de ellos identifican correctamente al menos dos de tres tipos de palabras planteadas en la prueba.

TABLA XXXV

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Sustantivos, artículos y verbos	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	1,67
Mediana	2
Moda	2
Desviación estándar	,70
Varianza	,49
Coficiente de variación	,42
Coficiente de asimetría	-1,82
Coficiente de Kurtosis	1,55

GRÁFICO 3.27



Análisis de la variable X_{27} : Sujeto

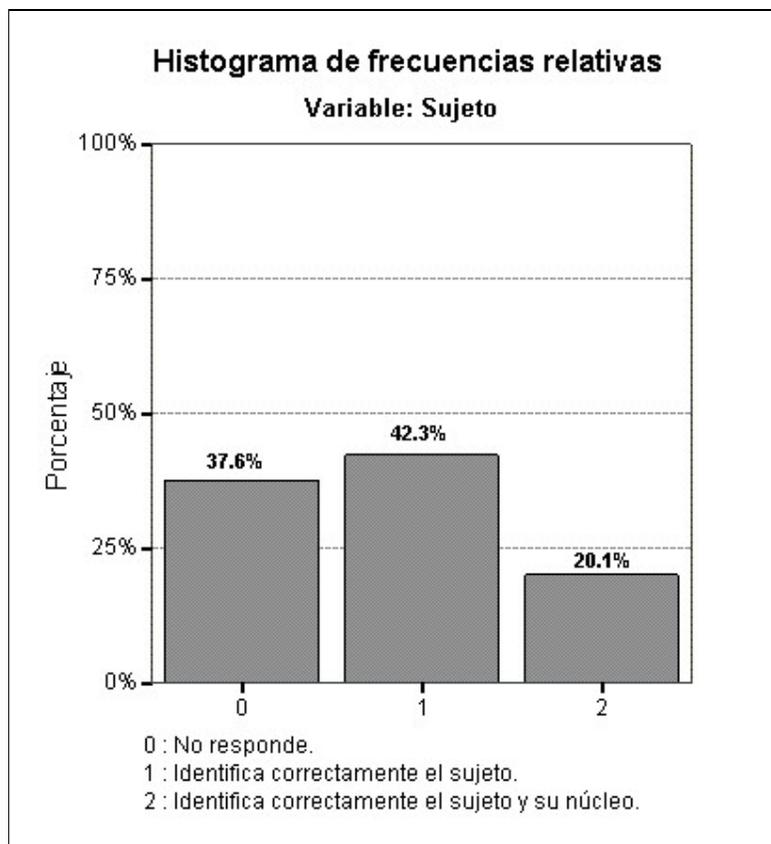
La tabla XXVI expone que el valor de la moda es 1, acorde con la codificación presentada en el capítulo 2, esto significa que con mayor frecuencia los estudiantes están en capacidad de reconocer al sujeto en una oración. La distribución de X_{27} es asimétrica positiva y platicúrtica. Se tiene para esta variable que de cada 100 estudiantes, 38 de ellos no identifican el sujeto ni su

núcleo en la oración, 42 reconocen el sujeto y la cantidad restante, es decir; 20 identifica el sujeto y su núcleo.

TABLA XXXVI

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Sujeto	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,83
Mediana	1
Moda	1
Desviación estándar	,74
Varianza	,55
Coefficiente de variación	,89
Coefficiente de asimetría	,29
Coefficiente de Kurtosis	-1,13

GRÁFICO 3.28



Análisis de la variable X_{29} : Predicado

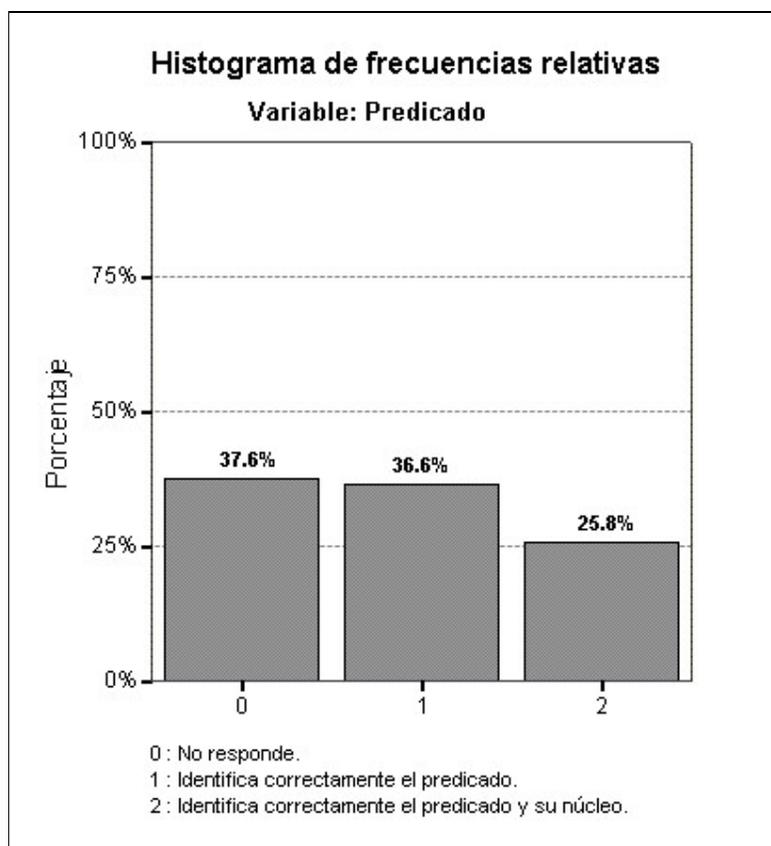
La distribución de la variable X_{29} : Predicado es asimétrica positiva y platicúrtica. De los resultados obtenidos en la muestra se tiene que de cada 100 estudiantes de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, aproximadamente 38 de ellos no identifican el predicado ni su núcleo en la oración, mientras que 37 alumnos

reconoce únicamente el predicado y la cantidad restante, es decir;
26 alumnos identifica tanto el predicado como su núcleo.

TABLA XXXVII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Predicado	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,88
Mediana	1
Moda	0
Desviación estándar	,79
Varianza	,62
Coefficiente de variación	,90
Coefficiente de asimetría	,21
Coefficiente de Kurtosis	-1,36

GRÁFICO 3.29



Análisis de la variable X_{30} : Oraciones simples y compuestas

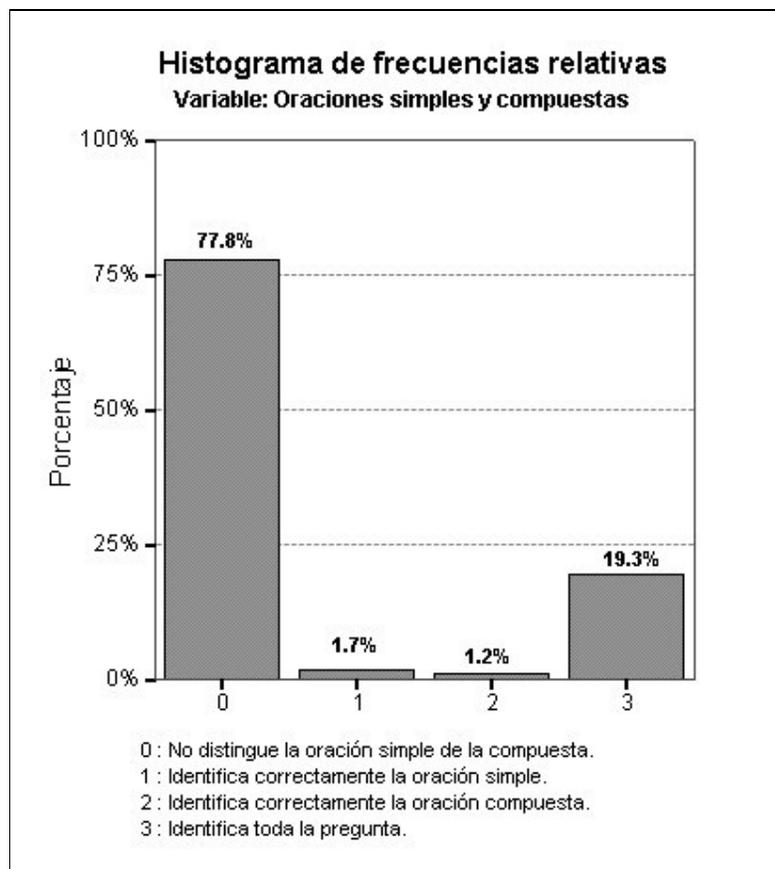
La distribución de probabilidad de la variable X_{30} es platicúrtica y tiene asimetría positiva, lo que significa que la mayor concentración de los datos captados por esta variable se encuentran a la izquierda de la distribución. De acuerdo a los resultados obtenidos en la muestra se puede observar en el gráfico 3.30 que de cada 100 estudiantes, 78 no diferencian la

oración simple de la compuesta, 2 identifica la oración simple, mientras que un sólo estudiante identifica la oración compuesta, la cantidad restante, es decir; 19 estudiantes identifican toda la pregunta. El valor del coeficiente de asimetría de esta variable es más alto que los anteriores coeficientes de las variables de lenguaje, de acuerdo a este resultado se puede concluir que la esta pregunta tiene mayor grado de dificultad para los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales que las anteriores.

TABLA XXXVIII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Oraciones simples y compuestas	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	3
Media	,62
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	1,19
Varianza	1,43
Coeficiente de variación	1,92
Coeficiente de asimetría	1,45
Coeficiente de Kurtosis	,16

GRÁFICO 3.30



Análisis de la variable X_{31} : Corrección de errores

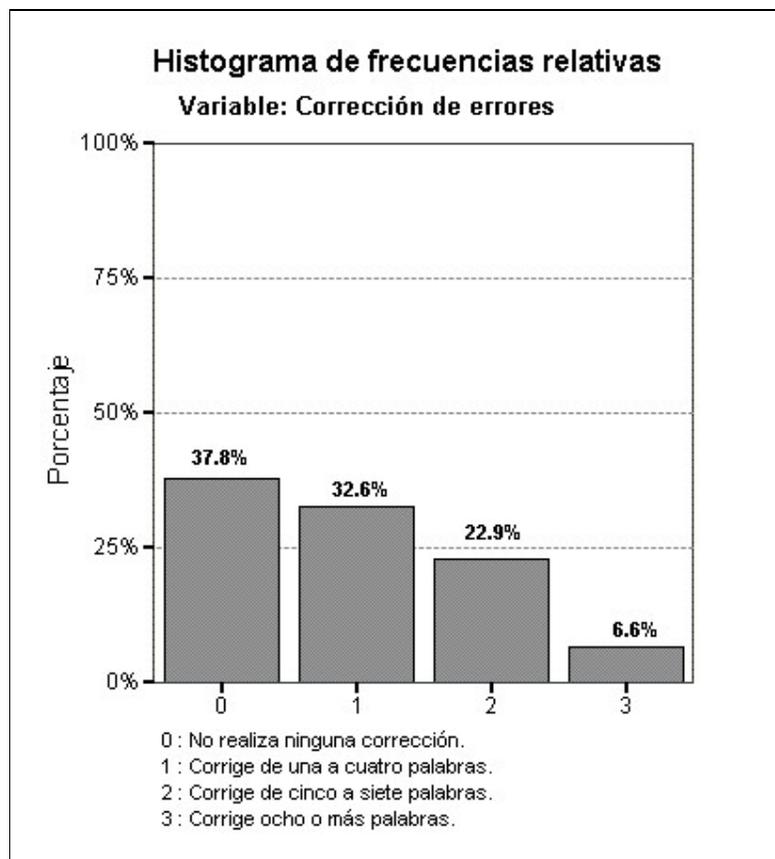
La distribución de probabilidad de la variable X_{31} es platicúrtica, es decir; es más plana que la distribución normal y tiene asimetría positiva, lo que significa que la mayor concentración de los datos captados por esta variable se encuentran a la izquierda de la distribución.

De los resultados obtenidos de la muestra se tiene que de cada 100 estudiantes, aproximadamente 38 de ellos no proponen corrección alguna, 33 estudiantes plantean de 1 a 4 correcciones, mientras que 23 estudiantes proponen de 5 a 7 correcciones, la cantidad restante, es decir; 7 alumnos propone 8 o más correcciones válidas para esta variable (ver gráfico 3.31).

TABLA XXXIX

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Corrección de errores	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	3
Media	,98
Mediana	1
Moda	0
Desviación estándar	,93
Varianza	,87
Coefficiente de variación	,95
Coefficiente de asimetría	,52
Coefficiente de Kurtosis	-,77

GRÁFICO 3.31



Análisis de la variable X_{32} : Homónimos con dos palabras

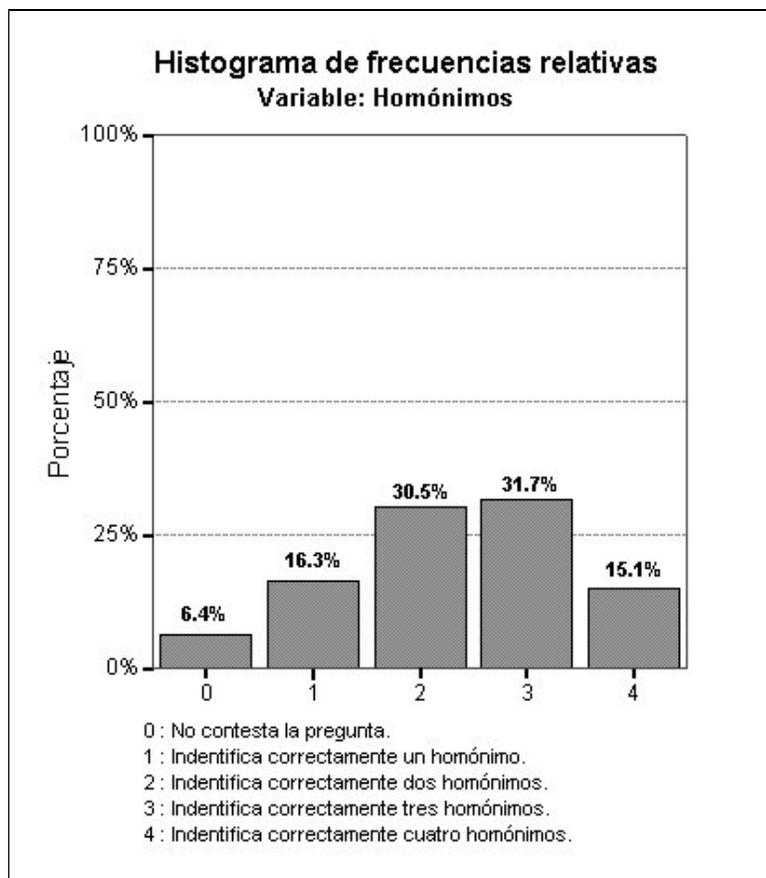
Las medidas descriptivas para la variable están dadas en la tabla XL, las mismas que indican que la distribución X_{32} asimétrica negativa y platicúrtica. El valor de la moda indica que con mayor frecuencia los alumnos identifican correctamente tres homónimos. Para esta variable se tiene que de cada 100 estudiantes de colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, 6 no identifican

homónimo alguno, 16 identifica tan sólo un homónimo, 31 estudiantes identifica dos homónimos, 32 identifican tres homónimos y la cantidad restante, es decir; 15 estudiantes están en capacidad de identificar todos los homónimos presentados.

TABLA XL

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Homónimos con dos palabras	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	4
Media	2,33
Mediana	2
Moda	3
Desviación estándar	1,11
Varianza	1,24
Coefficiente de variación	,48
Coefficiente de asimetría	-,29
Coefficiente de Kurtosis	-,60

GRÁFICO 3.32



Análisis de la variable X_{33} : Diptongos

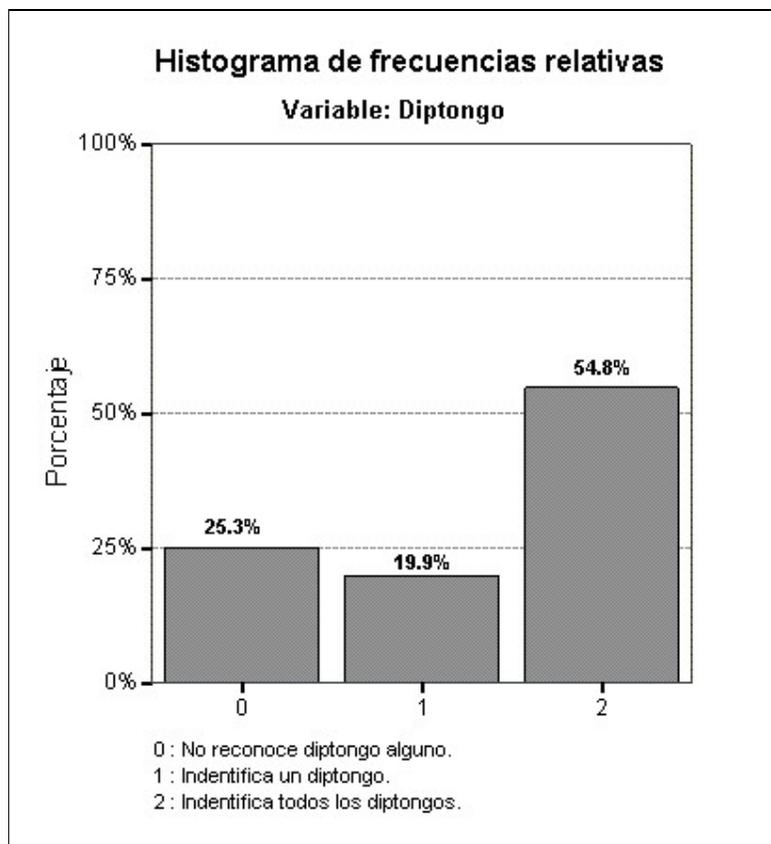
La distribución de la variable X_{33} es asimétrica negativa y platicúrtica. El valor de la moda de acuerdo con la codificación utilizada para esta variable indica que con mayor frecuencia los estudiantes identifican correctamente todos los diptongos propuestos en la pregunta. Del gráfico 3.33 se puede observar que cada 100 estudiantes seleccionados, el 25.3% no identifican

diptongo alguno, 19.9% identifica un diptongo y el porcentaje restante, es decir; 54.8% estudiantes identifica todos los diptongos presentados.

TABLA XLI

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Diptongo	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	1,30
Mediana	2
Moda	2
Desviación estándar	,85
Varianza	,72
Coefficiente de variación	,65
Coefficiente de asimetría	-.60
Coefficiente de Kurtosis	-1,34

GRÁFICO 3.33



Análisis de la variable X_{34} : Triptongos

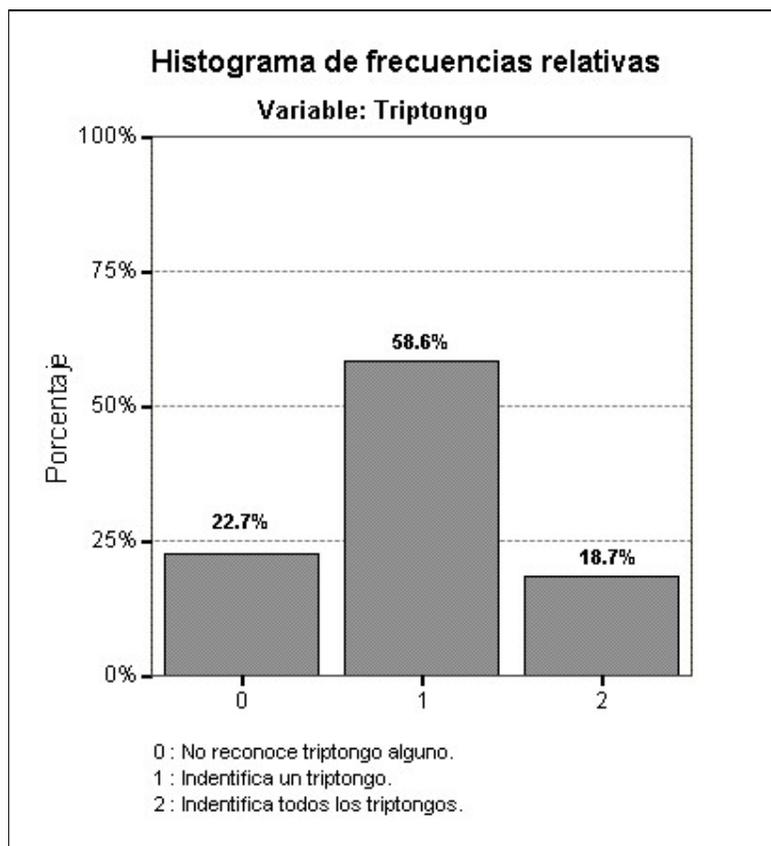
A través de la variable X_{34} se medirá la capacidad del estudiante para identificar palabras que contengan tres vocales que se pronuncian en una sola sílaba como triptongos. De las medidas descriptivas expuestas de la tabla XLII se puede concluir que la distribución que sigue esta variable es asimétrica positiva, es decir un gran porcentaje de los estudiantes seleccionados en la

muestra alcanzan los niveles más bajos, además la mencionada distribución es platicúrtica lo significa que es más plana que la normal. El valor de la moda para X_{34} es uno, lo que indica que con mayor frecuencia los estudiantes identifican sólo un triptongo. Así mismo se tiene que de cada 100 estudiantes, 59 de ellos identifican un triptongo, 19 identifican todos los triptongo presentados, la cantidad restante no identifica triptongo alguno (ver gráfico 3.34).

TABLA XLII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Triptongo	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,96
Mediana	1
Moda	1
Desviación estándar	,64
Varianza	,41
Coefficiente de variación	,67
Coefficiente de asimetría	,04
Coefficiente de Kurtosis	-,57

GRÁFICO 3.34



Análisis de la variable X_{35} : Hiatos

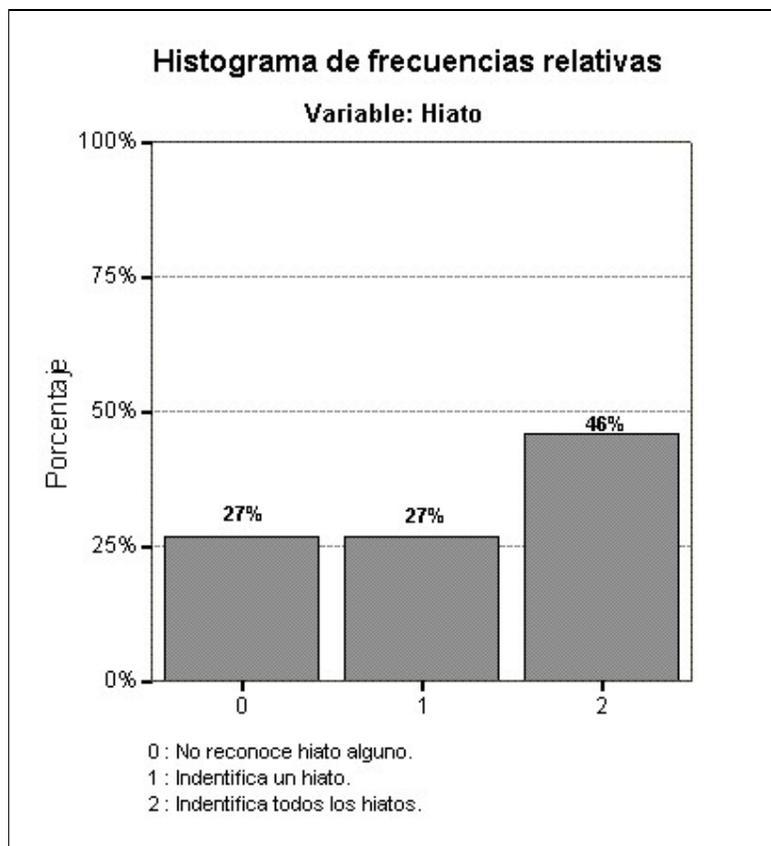
A través de la variable X_{35} se medirá la capacidad del estudiante para identificar palabras que contengan dos vocales diferentes que se pronuncian en dos sílabas como hiatos. De las medidas descriptivas expuestas de la tabla XLIII se tiene que la distribución de esta variable es asimétrica negativa, es decir el mayor porcentaje de los estudiantes seleccionados en la muestra alcanzan los niveles de calificación más altos de esta variable,

además la mencionada distribución es platicúrtica lo significa que es más plana que la normal. El valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes identifican todos los hiatos. Comparando el valor del coeficiente de asimetría de esta variable con el de la anterior, se puede concluir que X_{35} no representa mayor dificultad para los estudiantes.

TABLA XLIII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Hiato	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	1,19
Mediana	1
Moda	2
Desviación estándar	,83
Varianza	,70
Coeficiente de variación	,70
Coeficiente de asimetría	-,37
Coeficiente de Kurtosis	-1,47

GRÁFICO 3.35



Análisis de la variable X_{36} : Significado de palabras

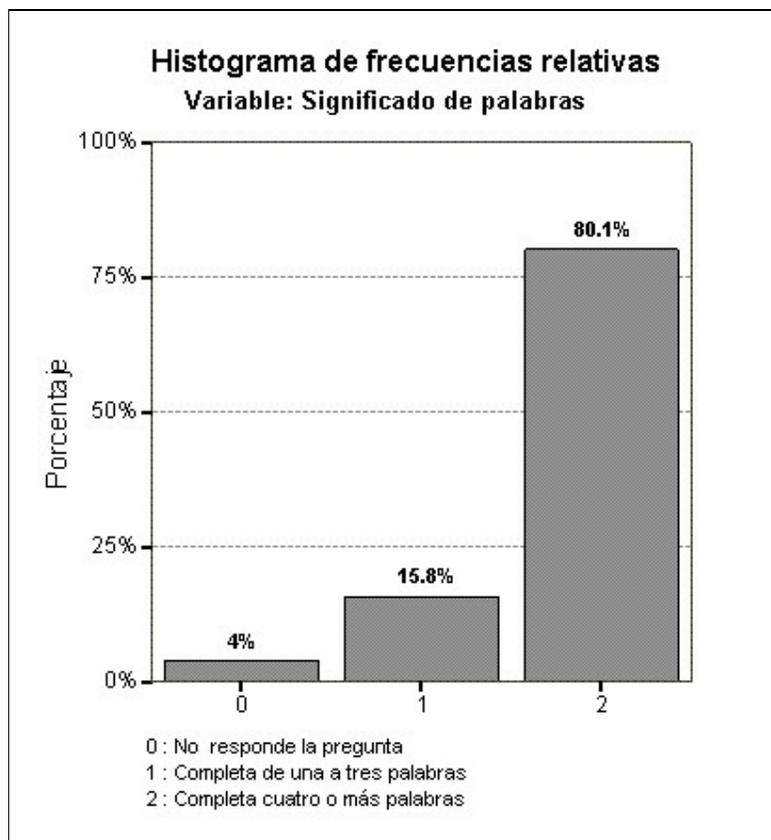
La distribución de la variable X_{36} es asimétrica negativa y leptocúrtica. De los resultados obtenidos en la muestra se tiene que de cada 100 estudiantes, 4 no identifican el significado de palabras a partir del contexto de una oración, mientras 16 establecen el significado de una a tres palabras y la cantidad restante, es decir; 80 estudiantes establecen el significado de

cuatro o más palabras, debido al porcentaje de respuestas correctas que tiene es variable se puede concluir que su resolución no representa para los estudiantes mayor dificultad.

TABLA XLIV

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Significado de palabras	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	1,76
Mediana	2
Moda	2
Desviación estándar	,51
Varianza	,26
Coefficiente de variación	,29
Coefficiente de asimetría	-2,08
Coefficiente de Kurtosis	3,5

GRÁFICO 3.36



Análisis de la variable X_{37} : Sinónimos

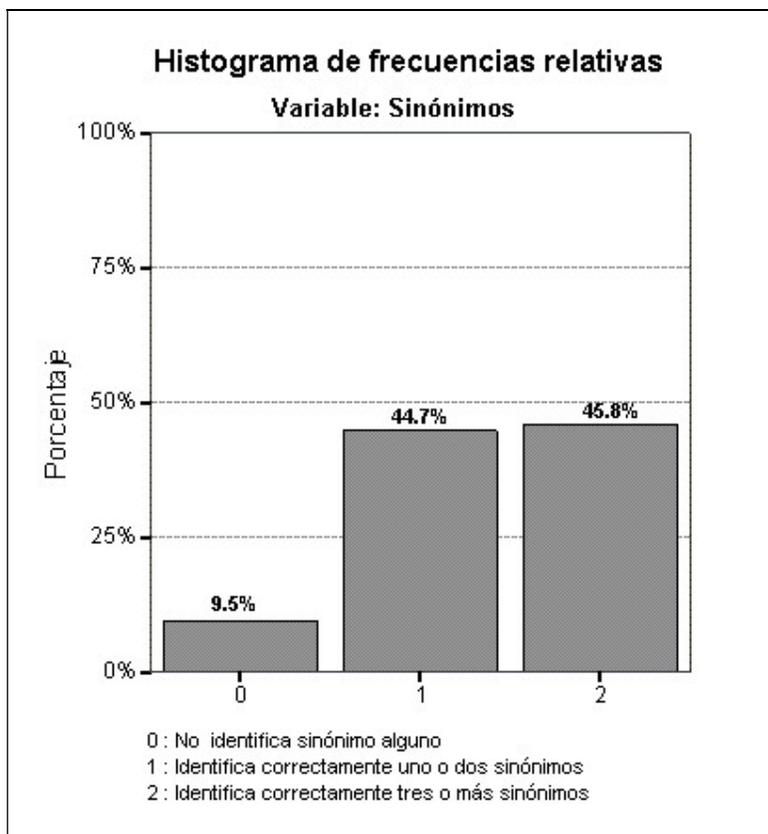
El coeficiente de kurtosis para X_{37} : Sinónimos es menor a 3, con lo que se concluye que la distribución que sigue esta variable es platicúrtica, además la mencionada distribución es asimétrica negativa, lo cual indica que la mayor concentración de las observaciones captadas por esta variable están ubicadas a la derecha de la distribución. El valor de la moda igual a dos indica

que con mayor frecuencia los estudiantes identifican de 3 a 4 sinónimos.

TABLA XLV

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Sinónimos	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	1,36
Mediana	1
Moda	2
Desviación estándar	,65
Varianza	,42
Coefficiente de variación	,48
Coefficiente de asimetría	-,53
Coefficiente de Kurtosis	-,68

GRÁFICO 3.37



Análisis de la variable X_{38} : Antónimos

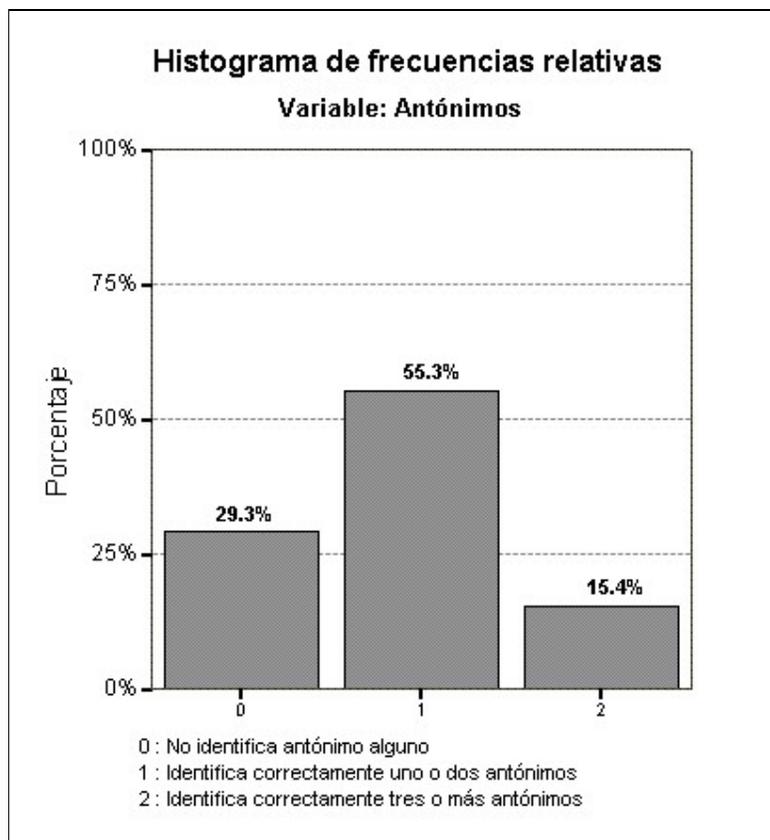
El coeficiente de kurtosis para X_{38} : Antónimos indica que la distribución que sigue esta variable es platicúrtica, y por el coeficiente de asimetría positivo, se concluye que la mayor concentración de las observaciones captadas están ubicadas a la izquierda de la distribución, el valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes identifican uno o dos antónimos.

Comparando el coeficiente de asimetría de la esta variable con el de la variable anterior, se puede concluir que identificar antónimos, representa mayor dificultad para los estudiantes de último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos que identificar sinónimos.

TABLA XLVI

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Antónimos	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,86
Mediana	1
Moda	1
Desviación estándar	,65
Varianza	,42
Coefficiente de variación	,76
Coefficiente de asimetría	,15
Coefficiente de Kurtosis	-,69

GRÁFICO 3.38



Análisis de la variable X_{39} : Géneros literarios de la Prosa

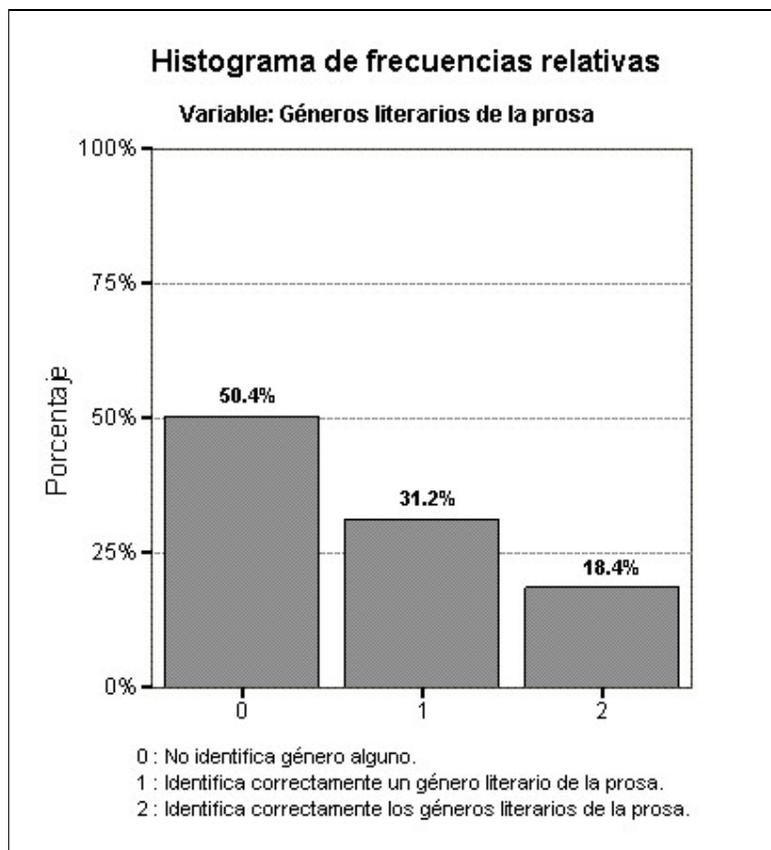
La variable X_{39} permite determinar si los estudiantes tienen los conocimientos referentes a los géneros literarios de la prosa. Las medidas descriptivas expuestas en la tabla XLVII indican que X_{39} tiene una distribución platicúrtica y asimétrica positiva, el valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes no identifican los géneros literarios de la prosa.

De los resultados obtenidos en la muestra se puede concluir que de cada 100 estudiantes seleccionados, 50 de ellos no identifican los géneros de la prosa, 31 estudiantes identifican un género literario, y la cantidad restante, es decir; 18 estudiantes identifican los dos géneros literarios de la prosa presentados en la prueba. Acorde con estas cantidades, se puede decir que esta variable presenta dificultad para los estudiantes.

TABLA XLVII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Géneros literarios de la prosa	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	,68
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,77
Varianza	,59
Coefficiente de variación	1,13
Coefficiente de asimetría	,61
Coefficiente de Kurtosis	-1,05

GRÁFICO 3.39



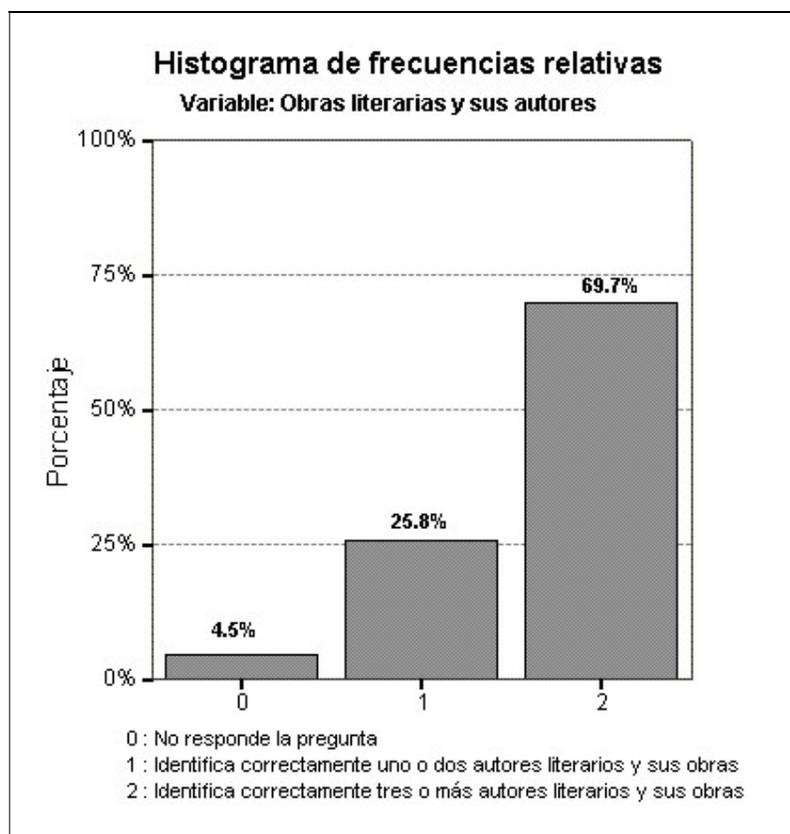
Análisis de la variable X_{40} : Obras literarias y sus autores

La variable X_{40} permite determinar si los estudiantes tienen los conocimientos generales referentes a obras literarias universales y sus autores. Las medidas descriptivas expuestas en la tabla XLVIII indican que la mencionada variable tiene una distribución platicúrtica y asimétrica negativa.

TABLA XLVIII

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Obras literarias y sus autores	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	2
Media	1,65
Mediana	2
Moda	2
Desviación estándar	,56
Varianza	,32
Coefficiente de variación	,34
Coefficiente de asimetría	-1,38
Coefficiente de Kurtosis	,93

GRÁFICO 3.40



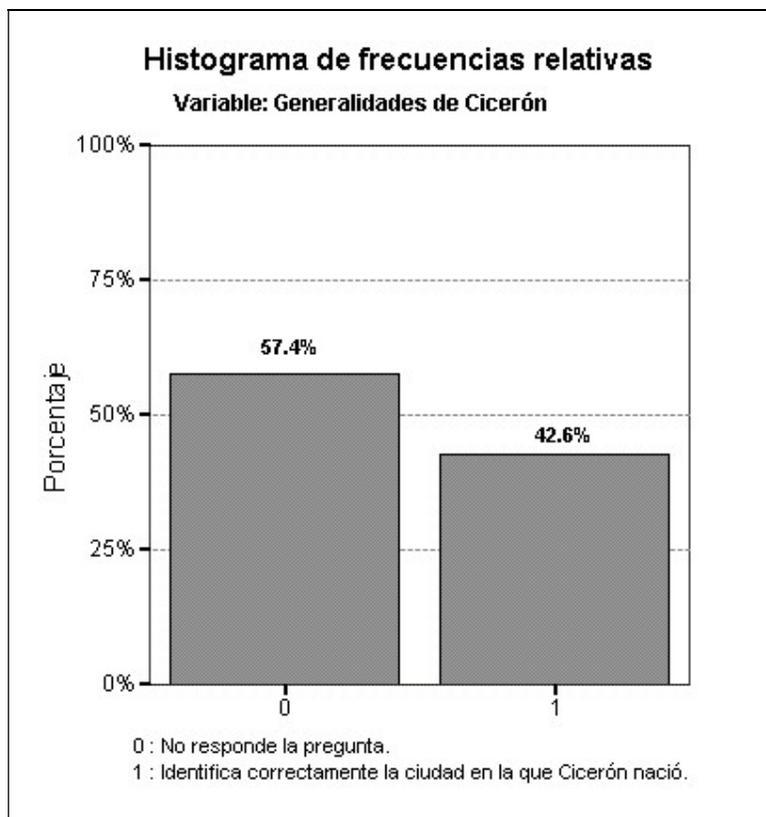
Análisis de la variable X_{41} : Generalidades de Cicerón

Las medidas descriptivas expuestas en la tabla LI indican que X_{41} tiene una distribución platicúrtica y asimétrica positiva, el valor de la moda indica que con mayor frecuencia los estudiantes no identifican la ciudad en la que Cicerón nació.

TABLA XLIX

MEDIDAS DESCRIPTIVAS	
Generalidades de Cicerón	
Tamaño de la muestra	423
Mínimo	0
Máximo	1
Media	,43
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	,50
Varianza	,25
Coefficiente de variación	1,16
Coefficiente de asimetría	,30
Coefficiente de Kurtosis	-1,92

GRÁFICO 3.41



Análisis de la variable X_{42} : Nota de lenguaje

La nota de lenguaje es el resultado del rendimiento del estudiante, en la tabla L se presenta un resumen descriptivo de la variable X_{42} , en la que encontramos que 54,42 sobre 100 es la nota promedio de conocimientos, el valor de la moda es 39 y 81, se tiene también que la probabilidad de que un estudiante obtenga una nota mayor a 66 puntos es 0.25 como lo indica el tercer cuartil Q_3 , el 50% de los estudiantes tienen notas inferiores 56,25 puntos

como lo indica la mediana, el calificación más alta obtenida es de 91 puntos sobre 100. La distribución de esta variable es platicúrtica y tiene asimetría negativa. Del gráfico 3.42 se puede observar que la mayor concentración de los datos se registran en el intervalo [50,60)

TABLA L

MEDIDAS DESCRIPTIVAS		
Nota de lenguaje		
Tamaño de la muestra		423
Mínimo		3
Máximo		91
Media		54,42
Mediana		56
Moda		39 ^a
Desviación estándar		16,67
Varianza		277,77
Coeficiente de variación		,31
Coeficiente de asimetría		-,43
Coeficiente de Kurtosis		-,05
Cuartiles	Q1	44
	Q3	66
Rango intercuartil		22

^a. Para la nota de lenguaje existen 2 modas: 39 y 81 puntos sobre 100

GRÁFICO 3.42

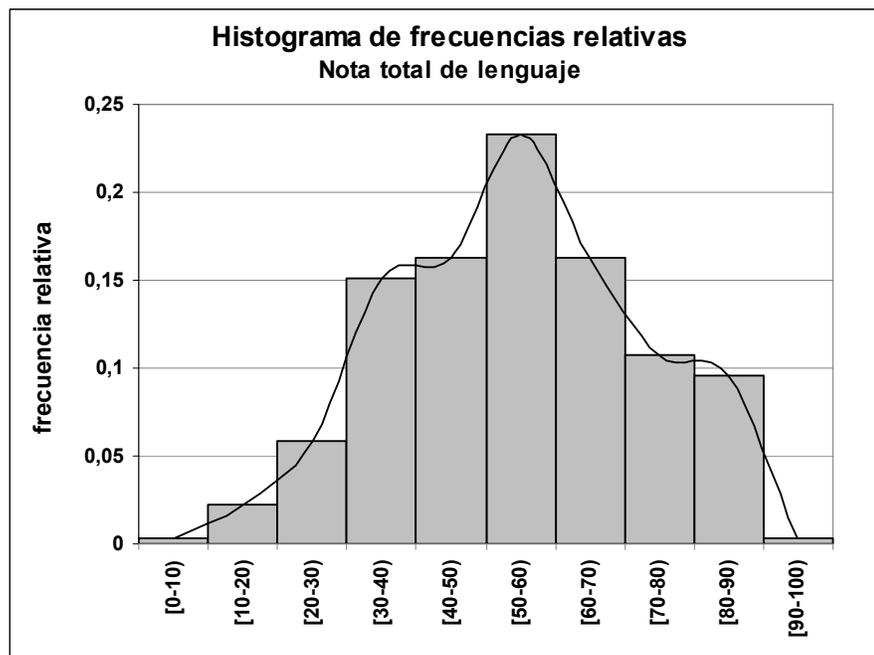
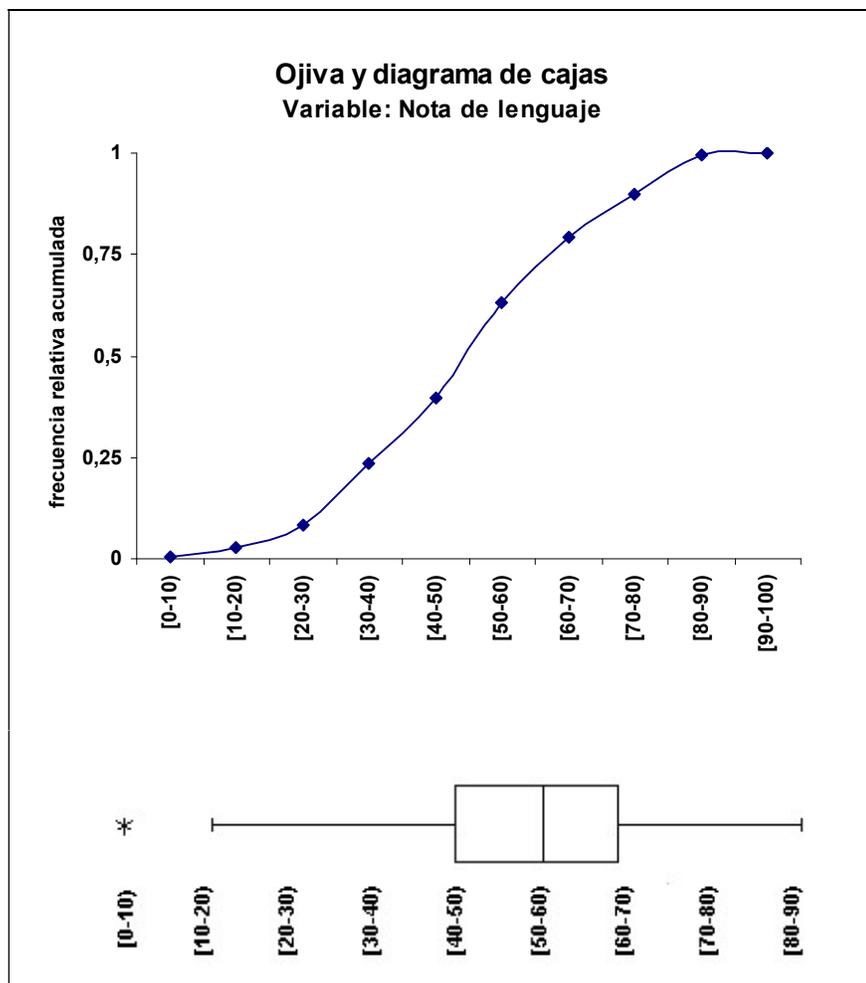


GRÁFICO 3.43



Bondad de ajuste: A continuación se probará la siguiente hipótesis, para lo cual se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov:

H_0 : La nota de lenguaje es una variable aleatoria normal con $\mu = 55.5$ y $\sigma^2 = 275.6$

vs.

$H_1: \neg H_0$

Número de casos	Máxima diferencia	Valor p
423	0.06	0.12

Siendo el valor p igual a 0.12, se concluye que existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula H_0 , lo que significa que la nota de lenguaje sigue una distribución normal con $\mu = 55.5$ y $\sigma^2 = 275.6$.

Utilizando la información contenida en la muestra se calculará el intervalo de confianza para el parámetro μ , con un coeficiente de confianza se $(1 - \alpha)100\% = 95\%$:

$$\bar{X} = 54,42 \quad Z_{0,5/2} = 1,96 \quad s = 16,67 \quad n = 423$$

$$\bar{X} \pm Z_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Límite de confianza superior (LCI) para el parámetro μ es:

$$\bar{X} + Z_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} = 54,42 + 1,96 \frac{16,67}{\sqrt{423}} = 56$$

Límite de confianza inferior (UCL) para el parámetro μ es:

$$\bar{X} - Z_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} = 54,42 - 1,96 \frac{16,67}{\sqrt{423}} = 52,8$$

Capítulo 4

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LA POBLACIÓN INVESTIGADA

4.1 Introducción

En este capítulo se realiza el análisis estadístico conjunto de las variables estudiadas en los capítulos anteriores, para lo cual se estudia la independencia entre variables a través de la matriz de correlación y tablas de contingencia; además se presenta el análisis de los resultados obtenidos a través del método de componentes principales, correlación canónica y análisis de varianza.

4.2 Técnicas multivariadas

Antes de presentar el análisis estadístico correspondientes a las variables en estudio, se exponen las diferentes técnicas estadísticas multivariadas para una mejor comprensión de los resultados presentados en este capítulo, para lo cual inicialmente se exponen los conceptos de matriz de datos, vector aleatorio, vector de medias, matriz de varianzas y covarianzas, y matriz de correlación. Es importante indicar que las definiciones descritas en esta sección están referidas a la muestra y por tanto se utilizarán los estimadores de los parámetros poblacionales.

Vector aleatorio

Se define un vector p variado $\mathbf{X} \in \mathbf{R}^p$ como $\mathbf{X}^t = [X_1 \ X_2 \ \cdots \ X_p]$, el mismo que está compuesto por p variables aleatorias X_1, X_2, \dots, X_p .

Matriz de datos multivariada

La matriz de datos $\mathbf{X} \in \mathbf{M}_{n \times p}$ es un arreglo de n filas, que corresponden al número de individuos u observaciones y p columnas, que corresponden al número de variables o

características medidas, cada elemento x_{ij} representa el i -ésimo ente al cual se le realiza la j -ésima medida.

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix}$$

Vector de medias

Sea $\mathbf{X}' = [X_1 \ X_2 \ \cdots \ X_p]$ un vector p variado, se define a su vector de medias como:

$$\begin{aligned} \bar{\mathbf{X}}_{(p \times 1)} &= \begin{bmatrix} \bar{X}_1 \\ \bar{X}_2 \\ \vdots \\ \bar{X}_p \end{bmatrix} = \frac{1}{n} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{p1} & x_{p2} & \cdots & x_{pn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \\ \bar{\mathbf{X}}_{(p \times 1)} &= \frac{1}{n} \mathbf{X}' \mathbf{1}_n \end{aligned}$$

Donde:

\mathbf{X} la matriz de datos, el vector $\mathbf{1}_n \in \mathbf{R}^n$ y n es el tamaño de la muestra.

Matriz de varianzas y covarianzas

Sea $\mathbf{X}' = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_p]$ un vector p variado, se define entonces la matriz de varianzas y covarianzas muestral de la siguiente manera:

$$\mathbf{S} = \frac{1}{n} \mathbf{X}' \left(\mathbf{I} - \frac{1}{n} \mathbf{1}_n \mathbf{1}_n' \right) \mathbf{X}$$

$$\mathbf{S} = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1p} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{1p} & s_{2p} & \dots & s_{pp} \end{bmatrix}$$

donde:

\mathbf{X} es la matriz de datos, \mathbf{I} es la matriz identidad, el vector $\mathbf{1}_n \in \mathbf{R}^n$ y n es el tamaño de la muestra.

La matriz \mathbf{S} tiene la propiedad de ser simétrica, es decir; $s_{ij} = s_{ji}$ por tanto es diagonalizable ortogonalmente

En la diagonal principal de la matriz \mathbf{S} se localizan las varianzas de cada una de las p variables aleatorias y los elementos fuera de la diagonal son las covarianzas entre estas variables.

Matriz de correlación

Sea \mathbf{S} la matriz de varianzas y covarianzas muestral de un vector aleatorio $\mathbf{X} \in \mathbf{R}^p$, se define $\mathbf{D}^{1/2}$ como la matriz de desviaciones estándar de \mathbf{X} , de la siguiente manera:

$$\mathbf{D}^{1/2} = \begin{bmatrix} \sqrt{s_{11}} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sqrt{s_{22}} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sqrt{s_{nn}} \end{bmatrix}$$

donde: $\sqrt{s_{ii}}$ es la desviación estándar de la variable aleatoria X_{ii} .

Se define entonces la matriz \mathbf{R} como el estimador de la matriz de correlación ρ de la siguiente manera:

$$\mathbf{R} = \mathbf{D}^{-1/2} \mathbf{S} \mathbf{D}^{-1/2}$$

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{1p} & r_{2p} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Donde: r_{ij} es el estimador del coeficiente de correlación ρ_{ij} entre la variable X_i y X_j , la matriz \mathbf{R} es simétrica y de dimensiones $p \times p$.

4.2.1 Tablas de contingencia

Las tablas de contingencia es una técnica que permite determinar si dos variables o factores son independientes, para ello se construyen tablas de r filas y c columnas, en donde c es el número niveles del factor 1 y r el número de niveles de factor 2. A continuación se presenta el modelo de una tabla de contingencia.

FACTOR 1 VS. FACTOR 2

		FACTOR 1					TOTAL
		NIVELES	Nivel 1	Nivel 2		Nivel c	
FACTOR 2	Nivel 1	F.O. V.E.	X_{11} E_{11}	X_{12} E_{12}		X_{1c} E_{1c}	$X_{1.}$ $E_{1.}$
	Nivel 2	F.O. V.E.	X_{21} E_{21}	X_{22} E_{22}		X_{2c} E_{2c}	$X_{2.}$ $E_{2.}$
	Nivel r	F.O. V.E.	X_{r1} E_{r1}	X_{r2} E_{r2}		X_{rc} E_{rc}	$X_{r.}$ $E_{r.}$
	TOTAL	F.O. V.E.	$X_{.1}$ $E_{.1}$	$X_{.2}$ $E_{.2}$		$X_{.c}$ $E_{.c}$	$X_{..}$

Donde:

X_{ij} es la frecuencia observada de unidades de investigación sometidos al i -ésimo nivel del factor 2 y al j -ésimo nivel del factor 1.

$$X_{i.} = \sum_{j=1}^c X_{ij}$$

y

$$X_{.j} = \sum_{i=1}^r X_{ji}$$

$X_{i.}$ es la suma de las frecuencias observadas en el i-ésimo renglón

$X_{.j}$ es la suma de las frecuencias observadas en la j-ésima columna.

$X_{..}$ es la suma de todas las frecuencias observadas.

E_{ij} es el valor esperado de la frecuencia de la celda en el i-ésimo renglón y la j-ésima columna.

$E_{i.}$ es el valor esperado para el i-ésimo renglón.

$E_{.j}$ es el valor esperado para la j-ésima columna.

La hipótesis planteada es:

$$H_0 : X_i \text{ y } X_j \text{ son independientes}$$

vs

$$H_1 : \text{Existe dependencia entre las variables } X_i \text{ y } X_j$$

Y el contraste a utilizar es en base a:

$$E_{ij} = \frac{X_{i.} X_{.j}}{n} \quad \text{donde} \quad n = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c X_{ij}$$

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(X_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Se puede probar que el estadístico X^2 tiene una distribución ji-cuadrado con $(r-1)(c-1)$ grados de libertad, $X^2 \sim \chi_{\alpha, (r-1)(c-1)}^2$.

De donde con $(1-\alpha)100\%$ de confianza se rechaza H_0 en favor de H_1 si:

$$X^2 > \chi_{\alpha, (r-1)(c-1)}^2.$$

4.2.2 Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales es una técnica estadística multivariada que no hace supuestos de normalidad utilizada para la reducción de datos, en la que se estudia p variables observables, X_1, X_2, \dots, X_p , a través de las cuales se generarán otras k variables no observables, $k < p$.

Sea el vector aleatorio p variado, $\mathbf{X}^t = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_p]$ con matriz de varianzas y covarianzas Σ , donde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ y $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_p$ son los valores y vectores propios correspondientes a Σ , considere las siguientes combinaciones lineales:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \mathbf{a}_1^t \mathbf{X} = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \\ Y_2 &= \mathbf{a}_2^t \mathbf{X} = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p \\ &\vdots \\ Y_p &= \mathbf{a}_p^t \mathbf{X} = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p \end{aligned}$$

Se puede probar que:

$$\begin{aligned} \text{Var}(Y_i) &= \mathbf{a}_i^t \Sigma \mathbf{a}_i & i = 1, 2, \dots, p \\ \text{Cov}(Y_i, Y_j) &= \mathbf{a}_i^t \Sigma \mathbf{a}_j & i, k = 1, 2, \dots, p \end{aligned}$$

Las componentes principales son las combinaciones lineales Y_1, Y_2, \dots, Y_p que no están correlacionadas entre sí y cuyas varianzas cumplen que $\text{Var}(Y_1) \geq \text{Var}(Y_2) \geq \dots \geq \text{Var}(Y_p) \geq 0$. Se define entonces a las componentes principales como sigue:

La primera componente principal es la combinación lineal $Y_1 = \mathbf{a}_1^t \mathbf{X}$ que maximiza $\text{Var}(\mathbf{a}_1^t \mathbf{X})$ sujeto a $\langle \mathbf{a}_1, \mathbf{a}_1 \rangle = 1$.

La segunda componente principal es la combinación lineal $Y_2 = \mathbf{a}_2^t \mathbf{X}$ que maximiza $\text{Var}(\mathbf{a}_2^t \mathbf{X})$ sujeto a $\langle \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_2 \rangle = 1$ y $\text{Cov}(Y_1, Y_2) = 0$.

En general la i -ésima componente principal es la combinación lineal $Y_i = \mathbf{a}_i^t \mathbf{X}$ que maximiza $\text{Var}(\mathbf{a}_i^t \mathbf{X})$ sujeto a $\langle \mathbf{a}_i, \mathbf{a}_i \rangle = 1$ y $\text{Cov}(Y_i, Y_k) = 0$ para $k < i$.

Para este método se tiene el siguiente resultado: Sea Σ la matriz de varianzas y covarianzas asociada al vector $\mathbf{X}^t = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_p]$ $\in \mathbf{R}^p$ y sean $(\lambda_1, \mathbf{a}_1), (\lambda_2, \mathbf{a}_2), \dots, (\lambda_p, \mathbf{a}_p)$ los valores y vectores

propios correspondientes a la matriz Σ donde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, entonces la i -ésima componente principal está dada por:

$$Y_i = \mathbf{a}_i^t \mathbf{X} = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ip}X_p \quad i = 1, 2, \dots, p$$

sujeto a las siguientes condiciones:

$$\text{Var}(Y_i) = \mathbf{a}_i^t \Sigma \mathbf{a}_i = \lambda_i \quad i = 1, 2, \dots, p$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_j) = \mathbf{a}_i^t \Sigma \mathbf{a}_j = 0 \quad i \neq j$$

La mayor proporción del total de varianza de la población explicada por las componentes principales está dado por:

$$\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_k} \quad \text{para } k = 1, 2, \dots, p$$

El número de componentes principales escogidas dependerá del porcentaje de varianza que se desee explicar, lo cual está en función del tipo de estudio que se esté realizando

4.2.3 Análisis de correlación canónica

El análisis de correlación canónica busca identificar y cuantificar la asociación entre dos conjuntos de variables. El primer grupo de p variables es representadas por el vector aleatorio $\mathbf{X}^{(1)} \in \mathbf{R}^p$. El

segundo grupo de q variables es representado por un vector aleatorio $\mathbf{X}^{(2)} \in \mathbf{R}^q$, donde para el desarrollo de esta técnica se asume que $\mathbf{X}^{(1)}$ representa el conjunto más pequeño de variables, es decir; $p \leq q$.

Para los vectores aleatorios $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} E(\mathbf{X}^{(1)}) &= \boldsymbol{\mu}^{(1)} & Cov(\mathbf{X}^{(1)}) &= \boldsymbol{\Sigma}_{11} \\ E(\mathbf{X}^{(2)}) &= \boldsymbol{\mu}^{(2)} & Cov(\mathbf{X}^{(2)}) &= \boldsymbol{\Sigma}_{22} \\ Cov(\mathbf{X}^{(1)}, \mathbf{X}^{(2)}) &= \boldsymbol{\Sigma}_{12} = \boldsymbol{\Sigma}_{12}^t \end{aligned}$$

Considerando a $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ conjuntamente se puede expresar al vector aleatorio \mathbf{X} , al vector de media $\boldsymbol{\mu}$ y a la matriz de covarianzas $\boldsymbol{\Sigma}$ como sigue:

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

$$\boldsymbol{\mu} = E[\mathbf{X}] = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \vdots \\ \mu_p \\ \dots \\ \mu_{p+1} \\ \vdots \\ \mu_q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\mu}^{(1)} \\ \dots \\ \boldsymbol{\mu}^{(2)} \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{p+q}$$

$$\boldsymbol{\Sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1p} & \dots & \sigma_{1,p+1} & \dots & \sigma_{1q} \\ \vdots & \ddots & \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p1} & \dots & \sigma_{pp} & \dots & \sigma_{p,p+1} & \dots & \sigma_{pq} \\ \dots & & & & & & \\ \sigma_{p+1,1} & \dots & \sigma_{p+1,p} & \dots & \sigma_{p+1,p+1} & \dots & \sigma_{p+1,q} \\ \vdots & \ddots & \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{q1} & \dots & \sigma_{qp} & \dots & \sigma_{q,p+1} & \dots & \sigma_{qq} \end{bmatrix} = \begin{matrix} & p & q-p \\ p & \begin{bmatrix} \boldsymbol{\Sigma}_{11} & \boldsymbol{\Sigma}_{12} \\ \boldsymbol{\Sigma}_{21} & \boldsymbol{\Sigma}_{22} \end{bmatrix} \\ q-p & \end{matrix}$$

Las covarianzas entre pares de variables de los dos diferentes conjuntos están contenidas en la matriz $\boldsymbol{\Sigma}_{12}$ o equivalente en la matriz $\boldsymbol{\Sigma}_{21}$. Cuando p y q son relativamente grandes la interpretación colectiva de los elementos de la matriz $\boldsymbol{\Sigma}_{12}$ resulta trabajosa. Es este caso es conveniente el uso del análisis de correlación canónica cuyo propósito principal es resumir las asociaciones entre los conjuntos de variables de $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ en términos de unas pocas covarianzas (o correlaciones) cuidadosamente escogidas en lugar de las pxq covarianzas de la matriz $\boldsymbol{\Sigma}_{12}$.

Considere las siguientes combinaciones lineales:

$$U = \mathbf{a}' \mathbf{X}^{(1)}$$

$$V = \mathbf{b}' \mathbf{X}^{(2)}$$

Para cualquier par de vectores de coeficientes \mathbf{a} y \mathbf{b} se tiene:

$$Var(U) = \mathbf{a}' \boldsymbol{\Sigma}_{12} \mathbf{a}$$

$$Var(V) = \mathbf{b}' \boldsymbol{\Sigma}_{12} \mathbf{b}$$

$$Cov(U, V) = \mathbf{a}' \boldsymbol{\Sigma}_{12} \mathbf{b}$$

El objetivo es buscar los vectores \mathbf{a} y \mathbf{b} tal que:

$$Corr(U, V) = \frac{\mathbf{a}' \boldsymbol{\Sigma}_{12} \mathbf{b}}{\sqrt{\mathbf{a}' \boldsymbol{\Sigma}_{11} \mathbf{a}} \sqrt{\mathbf{b}' \boldsymbol{\Sigma}_{22} \mathbf{b}}}$$

sea lo más grande posible.

Con este propósito se define:

El *primer par de variables canónicas*, como el par de combinaciones lineales $\mathbf{U}_1, \mathbf{V}_1$ que tiene varianza unitaria, tal que maximiza la correlación entre ambas.

El *segundo par de variables canónicas*, como el par de combinaciones lineales $\mathbf{U}_2, \mathbf{V}_2$ que tiene varianza unitaria tal que

maximiza la correlación entre ambas, y además no esta correlacionada con el primer par de variables canónicas.

El *k*-ésimo par de variables canónicas, es el par de combinaciones lineales \mathbf{U}_k , \mathbf{V}_k que tiene varianza unitaria, tal que maximiza la correlación entre ambas, y además no está correlacionada con los $k-1$ pares de variables canónicas previas.

La correlación entre el *k*-ésimo par de variables canónicas se denomina la *k*-ésima correlación canónica.

Las variables canónicas y sus respectivas correlaciones se obtienen a través de los siguientes resultados.

Suponga que $p \leq q$ y que para los vectores aleatorios $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}) &= \boldsymbol{\Sigma}_{11} \\ \text{Cov}(\mathbf{X}^{(2)}) &= \boldsymbol{\Sigma}_{22} \\ \text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}, \mathbf{X}^{(2)}) &= \boldsymbol{\Sigma}_{12} = \boldsymbol{\Sigma}_{21}' \end{aligned}$$

Los coeficientes de los vectores \mathbf{a} y \mathbf{b} , para la combinación lineal

$$\begin{aligned} U &= \mathbf{a}' \mathbf{X}^{(1)} \\ V &= \mathbf{b}' \mathbf{X}^{(2)} \end{aligned}$$

son tales que :

$$\max_{\mathbf{a}, \mathbf{b}} \text{Corr}(U, V) = \rho_1^*$$

Se obtiene el k-ésimo par de *variables canónicas*:

$$U_k = \mathbf{e}_k' \boldsymbol{\Sigma}_{11}^{-1/2} \mathbf{X}^{(1)}$$

$$V_k = \mathbf{f}_k' \boldsymbol{\Sigma}_{22}^{-1/2} \mathbf{X}^{(2)}$$

tales que maximizan $\text{Corr}(U_k, V_k) = \rho_k^*$

Donde $\rho_1^{*2} \geq \rho_2^{*2} \geq \dots \geq \rho_p^{*2}$ son los valores propios de la matriz

$\boldsymbol{\Sigma}_{11}^{-1/2} \boldsymbol{\Sigma}_{12} \boldsymbol{\Sigma}_{22}^{-1} \boldsymbol{\Sigma}_{21} \boldsymbol{\Sigma}_{11}^{-1/2}$ y $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \dots, \mathbf{e}_p$ son los vectores propios asociados con esta matriz, finalmente $\mathbf{f}_1, \mathbf{f}_2, \dots, \mathbf{f}_p$ son los vectores propios de la matriz $\boldsymbol{\Sigma}_{22}^{-1/2} \boldsymbol{\Sigma}_{21} \boldsymbol{\Sigma}_{11}^{-1} \boldsymbol{\Sigma}_{12} \boldsymbol{\Sigma}_{22}^{-1/2}$.

Las variables canónicas tienen las siguientes propiedades:

$$\begin{aligned} \text{Var}(U_k) &= \text{Var}(V_k) = 1 \\ \text{Cov}(U_k, U_l) &= \text{Cov}(U_l, U_k) = 0 \quad k \neq l \\ \text{Cov}(V_k, V_l) &= \text{Cov}(V_l, V_k) = 0 \quad k \neq l \\ \text{Cov}(U_k, V_l) &= \text{Cov}(U_l, V_k) = 0 \quad k \neq l \\ \text{para } k, l &= 1, 2, \dots, p \end{aligned}$$

4.3 Análisis de las variables

4.3.1 Correlaciones

En esta sección se analiza la relación lineal existente entre las variables en estudio, para lo cual se utiliza la matriz de correlaciones, la misma que se encuentra en el anexo 11 al final de este trabajo, las correlaciones que se considerarán como importantes son las mayores a 0,6.

Las primeras correlaciones presentadas corresponden a las existentes para las variables de matemáticas.

Con el uso de la matriz de correlación se verifica que las variables X_{12} : División y X_{13} : Potenciación son dependientes linealmente, es decir; a medida que el estudiante alcanza los niveles más altos en lo referente a división de polinomios, esto tiene su efecto en la capacidad del estudiante para alcanzar altos niveles en lo referente a problemas en los que se incluya potenciación. La correlación para estas variables es 0,63.

	X₁₂	X₁₃	
X₁₂	1	0,63	
X₁₃	0,63	1	

Entre las variables X_{18} : Ecuación de la circunferencia y X_{20} : Trigonometría, existe dependencia y esta es de tipo lineal, lo que indica que los estudiantes que registran mayores niveles en la variable *Ecuación de la circunferencia*, también registran niveles altos de desempeño en la variable *Trigonometría*. La correlación de las mencionadas variables es 0,62.

	X18	X18	X20
X18		1	0,62
X20		0,62	1

De la matriz de correlación se extraen los siguientes resultados:

	X12	X13	X16	X17	X19	X25
X12	1	0,63	0,21	0,38	0,41	0,70
X13	0,63	1	0,35	0,45	0,45	0,74
X16	0,21	0,35	1	0,45	0,37	0,62
X17	0,38	0,45	0,45	1	0,52	0,71
X19	0,41	0,45	0,37	0,52	1	0,66
X25	0,70	0,74	0,62	0,71	0,66	1

En los que se puede observar el coeficiente de correlación para las variables X_{12} y X_{13} anteriormente mencionadas, así mismo, se puede concluir que las variables X_{12} : División, X_{13} : Potenciación, X_{16} : Ecuación de la recta, X_{17} : Sistemas de ecuaciones lineales, X_{19} : Teorema de Pitágoras y trigonometría, tienen relación directa con la variable, X_{25} : Nota de matemáticas, es decir; mientras mayor sea la capacidad del estudiante para alcanzar los niveles

más altos de las variables mencionadas, mayor será su rendimiento en el área de matemáticas.

Otro resultado importante es el de las variables X₁₉: Teorema de Pitágoras y trigonometría, y X₂₀: Trigonometría, ya que se obtuvo que la correlación para las variables es 0.5, valor que se esperaba más alto.

	X19	X20
X19	1	0,5
X20	0,5	1

Los siguientes resultados corresponden a las variables de estudio en el área de lenguaje.

Existe una fuerte correlación directa entre las variables X₂₈: Sujeto y X₂₉: Predicado, lo que indica que a mayor capacidad del estudiante para reconocer el sujeto y su núcleo en la oración, mayor será su capacidad para identificar el predicado y el núcleo del mismo. El valor de la correlación para estas variables es de 0,94, cabe mencionar que este el valor es el más alto registrado.

	X28	X29
X28	1	0,94
X29	0,94	1

Otro resultado que se esperaba es la existencia de la correlación directa entre las variables X₃₃: Diptongo y X₃₅: Hiato, lo cual indica que a medida que el estudiante alcanza los niveles más altos de la variable *Diptongo*, esto significa mayor rendimiento en la variable *Hiatos*. El valor de la correlación para estas variables es 0,63.

	X₃₃	X₃₅
X₃₃	1	0,63
X₃₅	0,63	1

De la matriz de correlación se extraen los siguientes resultados, en los que se puede observar el coeficiente de correlación para las variables X₃₃ y X₃₅ anteriormente mencionadas, así mismo, se puede concluir que las variables X₂₇: Función de la palabra en la oración, X₂₈: Sujeto, X₂₉: Predicado, X₃₃: Diptongo, X₃₅: Hiato, tiene relación directa con la variable X₄₂; Nota de lenguaje, es decir; que mientras mayor sea la capacidad del estudiante para alcanzar los niveles más altos de las variables mencionadas, con seguridad mayor será su rendimiento en el área de lenguaje.

	X₂₇	X₂₈	X₂₉	X₃₃	X₃₅	X₄₂
X₂₇	1	0,34	0,35	0,42	0,27	0,61
X₂₈	0,34	1	0,94	0,30	0,26	0,63
X₂₉	0,35	0,94	1	0,28	0,26	0,66
X₃₃	0,42	0,30	0,28	1	0,63	0,69
X₃₅	0,27	0,26	0,26	0,63	1	0,61
X₄₂	0,61	0,63	0,66	0,69	0,61	1

En la tabla LI se muestra las variables entre las cuales se esperaba existiera dependencia lineal, ya que el desarrollo de cada uno de los temas representados por ellas tienen procedimientos similares o ya que para efectuar algún tema se requería de los conocimientos relacionados con otra área representada por otra variable, debido a que los valores de los coeficientes de correlación obtenidos son pequeños, la dependencia lineal esperada no existe.

TABLA LI

CORRELACIONES OBTENIDAS ENTRE LAS VARIABLES

Variable 1	Variable 2	Correlación
X ₇ : Problemas con ecuaciones lineales	X ₁₇ : Sistemas de ecuaciones lineales	0,00
X ₁₄ : Identificar función	X ₁₅ : Gráfico de funciones	0,09
X ₁₄ : Identificar función	X ₁₆ : Ecuación de la recta	0,11
X ₁₅ : Gráfico de funciones	X ₁₆ : Ecuación de la recta	0,39
X ₂₆ : Reconocimiento de información	X ₃₆ : Significado de palabras	0,11
X ₂₇ : Sustantivos, artículos y verbos	X ₂₈ : Sujeto	0,3
X ₂₇ : Sustantivos, artículos y verbos	X ₂₉ : Predicado	0,35
X ₃₁ : Corrección de errores	X ₃₂ : Homónimos con dos palabras	0,25
X ₃₃ : Diptongos	X ₃₄ : Triptongos	0,37
X ₃₄ : Triptongos	X ₃₅ : Hiatos	0,41
X ₃₇ : Sinónimos	X ₃₈ : Antónimos	0,42

4.3.2 Tablas de contingencia

En esta sección se prueba la dependencia (o contingencia) entre dos criterios de clasificación para las variables en estudio a través del uso de las tablas de contingencia, las mismas que resumen la información brindada por cada combinación de variables donde F.O. es la frecuencia observada, y V.E. es el valor esperado de la frecuencia absoluta.

TABLA LII
NOTACIÓN CIENTÍFICA VS. DIVISIÓN

		NOTACIÓN CIENTÍFICA			TOTAL	
		CATEGORÍA	A	B		C
D I V I S I O N	X	F.O.	251	28	14	293
		V.E.	229,3	31,2	32,6	293
	Y	F.O.	80	17	33	130
		V.E.	101,7	13,8	14,4	130
	TOTAL	F.O.	331	45	47	423
		V.E.	331	45	47	423

Variable X₆: Notación científica

A: No plantea el problema o no lo plantea pero obtiene la respuesta.

B: Entiende notación científica.

C: Entiende notación científica y realiza correctamente las operaciones.

Variable X₁₂: División**X:** No resuelve el problema**Y:** Realiza correctamente algunas o todas las operaciones

H₀: El nivel de conocimientos en notación científica de los estudiantes es independiente de su habilidad para resolver problemas con división de polinomios.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables Notación científica y División.

El valor del estadístico de la prueba es 42,16 y mínimo nivel de significancia alcanzado en la prueba estadística es **0,000**, lo que indica una clara dependencia entre la variable notación científica y división de polinomios, es decir que los conocimientos del estudiante en lo referente a notación científica están ligados con su habilidad para resolver ejercicios con división de polinomios.

TABLA LII
NOTACIÓN CIENTÍFICA VS. POTENCIACIÓN

CATEGORÍA		NOTACIÓN CIENTÍFICA			TOTAL	
		A	B	C		
P O T E N. .	X	F.O.	268	27	15	310
		V.E.	242,6	33,0	34,4	310
	Y	F.O.	63	18	32	113
		V.E.	88,4	12,0	12,6	113
	TOTAL	F.O.	331	45	47	423
		V.E.	331	45	47	423

Variable X₆: Notación científica

A: No plantea el problema o no lo plantea pero obtiene la respuesta.

B: Entiende notación científica.

C: Entiende notación científica y realiza correctamente las operaciones.

Variable X₁₃: Potenciación

X: No resuelve el problema

Y: Realiza correctamente algunas o todas las operaciones

H₀: El nivel de conocimientos en notación científica de los estudiantes es independiente de su habilidad para resolver problemas con polinomios en los que se incluye potenciación.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables Notación científica y Potenciación.

El valor del estadístico de prueba es 52,12 y nivel mínimo de significancia alcanzado en la prueba estadística es **0,000** es decir las variables notación científica y operaciones con polinomios donde se incluye potenciación son dependientes, lo que significa que los conocimientos que el estudiante posea en lo referente a notación científica están ligados con la habilidad del estudiante para resolver ejercicios con potenciación.

TABLA LIV
DIVISION VS. POTENCIACIÓN

CATEGORÍA		POTENCIACIÓN			TOTAL	
		A	B	C		
D I V I S I Ó N	X	F.O.	272	9	12	293
		V.E.	241,7	26,3	52	293
	Y	F.O.	38	29	63	130
		V.E.	95,3	11,7	23	130
	TOTAL	F.O.	310	38	75	423
		V.E.	310	38	75	423

Variable X₁₃: Potenciación

A: No resuelve el problema.

B: Realiza correctamente algunas operaciones.

C: Realiza correctamente todas las operaciones.

Variable X₁₂: División

X: No resuelve el problema

Y: Realiza correctamente algunas o todas las operaciones

H₀: La habilidad de los estudiantes para resolver ejercicios en los que se incluye potenciación es independiente de su habilidad para resolver problemas con División de polinomios.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables Potenciación y División.

El valor del estadístico de prueba es 127,2 y nivel mínimo de significancia alcanzado en la prueba estadística es **0,000** es decir las variables son dependientes, lo que significa que los conocimientos que el estudiante posea en lo referente a operaciones con polinomios en donde se incluya potenciación están ligados con la habilidad del estudiante para resolver ejercicios con división de polinomios

TABLA LV
IDENTIFICAR UNA FUNCIÓN VS. GRAFICO DE FUNCIONES

		GRAFICAR UNA FUNCIÓN			
		CATEGORÍA	A	B	TOTAL
IDENT. F U N C I Ó N	X	F.O.	247	6	253
		V.E.	243,4	9,6	253
	Y	F.O.	160	10	170
		V.E.	163,6	6,4	170
	TOTAL	F.O.	407	16	423
		V.E.	407	16	423

Variable X₁₅: Gráfico de funciones

A: No resuelve el problema

B: Grafica la función lineal, la función cuadrática o ambas.

Variable X₁₄: Identificar función

X: Marca la respuesta incorrecta

Y: Marca la respuesta correcta

H₀: Los conocimientos necesarios de los estudiantes para graficar funciones es independiente de su habilidad para identificar una función.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables Grafica de funciones e identificar función.

En la prueba estadística se tiene que el valor **p** es de **0,07** es decir estas variables son dependientes la una de la otra, por considerar que si se está en capacidad de graficar una función se está en capacidad de identificarla.

En las tablas dadas a continuación se presenta el resultado obtenido en la prueba estadística de cada combinación de variables de estudio en el área de matemáticas; se podrá verificar que existe una relación de dependencia en las mencionadas variables.

TABLA LVI
RELACIÓN DE DEPENDENCIA ENTRE LAS VARIABLES DE
MATEMÁTICAS

Variable 1	Variable 2	Valor p
Notación científica	Problemas con ecuaciones lineales	0,000
Notación científica	Regla de tres	0,000
Notación científica	Sucesiones	0,000
Notación científica	Conjuntos	0,000
Notación científica	Ecuación de la recta y sistemas de ecuaciones lineales	0,000
Problemas con ecuaciones lineales	Sistemas de ecuaciones lineales	0,000
Sucesiones	Gráfico de funciones	0,003
Sucesiones	Gráfico de funciones	0,003
Sucesiones	Ecuación de la recta	0,000
Sucesiones	Sistemas de ecuaciones lineales	0,009
Sucesiones	Ecuación de la circunferencia	0,000
Sucesiones	Probabilidad	0,000
Ecuación de la circunferencia	Trigonometría	0,000
Teorema de Pitágoras y trigonometría	Trigonometría	0,000

Los resultados de las pruebas estadísticas de las siguientes combinaciones de variables indican una relación de independencia entre las mismas.

TABLA LVII
RELACIÓN DE INDEPENDENCIA ENTRE VARIABLES DE
MATEMATICAS

Variable 1	Variable 2	Valor p
Notación científica	Volumen	0,422
Notación científica	Desigualdades y conjunto solución	0,105
Notación científica	Probabilidad	0,205
Problemas con ecuaciones lineales	Conjuntos	0,100
Problemas con ecuaciones lineales	Identificar función	0,236
Problemas con ecuaciones lineales	Gráfico de funciones	0,705
Problemas con ecuaciones lineales	Volumen	0,973
Regla de tres	Conjuntos	0,985
Regla de tres	Desigualdades y conjunto solución	0,985
Sucesiones	Conjuntos	0,976
Sucesiones	Desigualdades y conjunto solución	0,976
Sucesiones	División	0,623
Sucesiones	Potenciación	0,273
Sucesiones	Identificar función	0,587

TABLA LVIII
SUJETO VS. SUSTANTIVO, ARTÍCULO Y VERBO

		CATEGORÍA		SUJETO		TOTAL
				A	B	
SUST.	X	F.O.	42	14	56	
		V.E.	21	35	56	
ART.	Y	F.O.	21	5	26	
		V.E.	9,8	16,2	26	
Y	Z	F.O.	96	245	341	
		V.E.	128,2	212,8	341	
VERB.	TOTAL	F.O.	159	264	423	
		V.E.	159	264	423	

Variable X₂₈: Sujeto

A: No responde la pregunta

B: Identifica correctamente el sujeto o identifica correctamente el sujeto y su núcleo.

Variable X₂₇: Sustantivo, artículo y verbo

X: No responde la pregunta.

Y: Identifica una parte correctamente.

Z: Identifica dos o más parte correctamente.

H₀: Los conocimientos que los estudiantes posean para reconocer el sujeto y su núcleo en la oración es independiente de su habilidad para identificar los sustantivos, artículos y verbos.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables X₂₈: Sujeto y X₂₇: Sustantivo, artículo y verbo.

El valor del estadístico de prueba es 67,02 y el valor **p** obtenido en la prueba estadística es **0,000**, de acuerdo a este resultado se puede concluir que existe evidencia de dependencia entre estas variables, es decir; que la capacidad que posea el estudiante de último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos para identificar el sujeto y su núcleo en la oración, depende de los conocimientos que el estudiante posea en lo referente a las funciones de las palabras en la oración (sustantivos, artículos y verbos).

TABLA LIX
PREDICADO VS. SUSTANTIVO, ARTÍCULO Y VERBO

				PREDICADO		
		CATEGORÍA		A	B	TOTAL
SUST.	X	F.O.	42	14	56	
		V.E.	21	35	56	
ART.	Y	F.O.	21	5	26	
		V.E.	9,8	16,2	26	
Y	Z	F.O.	96	245	341	
		V.E.	128,2	212,8	341	
VERB.	TOTAL	F.O.	159	264	423	
		V.E.	159	264	423	

Variable X₂₉: Predicado

A: No responde la pregunta

B: Identifica correctamente el predicado o identifica correctamente el sujeto y su núcleo.

Variable X₂₇: Sustantivo, artículo y verbo

X: No responde la pregunta.

Y: Identifica una parte correctamente.

Z: Identifica dos o más parte correctamente.

H₀: Los conocimientos que los estudiantes posean para reconocer el predicado y su núcleo en la oración es independiente de su habilidad para identificar los sustantivos, artículos y verbos.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables X₂₉: Predicado y X₂₇: Sustantivo, artículo y verbo.

A través del valor del estadístico de prueba, 67,02 y el valor **p** de **0,000** obtenido, se concluye que existe evidencia de dependencia entre estas variables, es decir; que la capacidad que posean los estudiantes para identificar el predicado y su núcleo en la oración, depende de los conocimientos que ellos tengan en lo referente las funciones de las palabras en la oración (sustantivos, artículos y verbos), este resultado se esperaba debido a que el estudiante reconoce el predicado identificando primero el verbo de la oración.

TABLA LX
DIPTONGO VS. TRIPTONGO

		DIPTONGO			
		CATEGORÍA	A	B	TOTAL
T R I P T O N G O	X	F.O.	65	31	96
		V.E.	24,3	71,7	96
	Y	F.O.	35	213	248
		V.E.	62,7	185,3	248
	Z	F.O.	7	72	79
		V.E.	20,0	59,0	79
	TOTAL	F.O.	107	316	423
		V.E.	107	316	423

Variable X₃₃: Diptongos

A: No reconoce diptongo alguno

B: Identifica al menos un diptongo

Variable X₃₄: Triptongos

X: No reconoce triptongo alguno

Y: Identifica un triptongo

Z: Identifica todos los triptongos

H₀: Los conocimientos que los estudiantes posean para identificar diptongos es independiente de su habilidad para identificar triptongos.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables X₃₃: Diptongos y X₃₄: Triptongos.

El valor del estadístico de prueba es 119,09 y el valor **p** de **0,000**; podemos concluir que existe suficiente evidencia estadística de dependencia entre las variables.

**TABLA LXI
DIPTONGO VS. HIATO**

CATEGORÍA		DIPTONGO			TOTAL	
		A	B	C		
H I A T O	X	F.O.	79	22	13	114
		V.E.	28,8	22,6	62,5	114
	Y	F.O.	21	27	66	114
		V.E.	28,8	22,6	62,5	114
	Z	F.O.	7	35	153	195
		V.E.	49,3	38,7	107	195
	TOTAL	F.O.	107	84	232	423
		V.E.	107	84	232	423

Variable X₃₃: Diptongos

A: No reconoce diptongo alguno

B: Identifica un diptongo

C: Identifica todos los diptongos

Variable X₃₅: Hiatos

X: No reconoce hiato alguno

Y: Identifica un hiato

Z: Identifica todos los hiatos

H₀: Los conocimientos que los estudiantes posean para identificar diptongos es independiente de su habilidad para identificar hiatos.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables X₃₃: Diptongos y X₃₅: Hiatos.

El estadístico de prueba es 186,18 y el valor **p** es **0,000** es decir que estas variables son dependientes, lo cual era de esperarse ya que siendo el hiato la destrucción del diptongo, los estudiantes pueden reconocer ambos recordando esta diferencia.

**TABLA LXII
SINÓNIMO VS. ANTÓNIMO**

CATEGORÍA		ANTÓNIMO		TOTAL	
		A	B		
S I N O N I M O	X	F.O.	35	5	40
		V.E.	11,7	28,3	40
	Y	F.O.	60	129	189
		V.E.	55,4	133,6	189
	Z	F.O.	29	165	194
		V.E.	56,9	137,1	194
	TOTAL	F.O.	124	299	423
		V.E.	124	299	423

Variable X₃₈: Antónimo

A: No identifica antónimo alguno

B: Identifica al menos un antónimo

Variable X₃₇: Sinónimo

X: No identifica sinónimo alguno

Y: Identifica uno o dos sinónimos

Z: Identifica tres o más sinónimos

H₀: Los conocimientos que los estudiantes posean para identificar sinónimos es independiente de su habilidad para identificar antónimos.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables X₃₈: Antónimos y X₃₇: Sinónimos.

El valor del estadístico de prueba es 85,22 y el valor **p** es de **0,000** es decir que estas variables son dependientes, este resultado se esperaba ya que los antónimos expresan ideas opuestas y los sinónimos son expresiones que tienen un mismo o muy parecido significado, los estudiantes pueden reconocer ambos recordando esta diferencia.

TABLA LXIII
RECONOCIMIENTO DE INFORMACIÓN VS. SIGNIFICADO DE PALABRAS

		RECONOCIMIENTO DE INFORMACIÓN			
		CATEGORÍA	A	B	TOTAL
SIGIN. DE P A L A B R A S	X	F.O.	5	29	34
		V.E.	1,4	32,6	34
	Y	F.O.	6	113	119
		V.E.	4,8	114,2	119
	Z	F.O.	6	264	270
		V.E.	10,9	259,1	270
	TOTAL	F.O.	17	406	423
		V.E.	17	406	423

Variable X₂₆: Reconocimiento de información

A: No responde la pregunta

B: Contesta correctamente al menos una pregunta

Variable X₃₆: Significado de palabras

X: No responde la pregunta

Y: Completa una de tres palabras

Z: Completa cuatro o más palabras

H₀: Los conocimientos que los estudiantes posean para retener partes de la información contenida en el texto es independiente de su capacidad para establecer el significado de palabras a partir del contexto de una oración.

vs.

H₁: Existe dependencia entre las variables X₂₆: Reconocimiento de información y X₃₆: Significado de palabras.

El valor del estadístico de prueba es 12,65 y el valor **p** es de **0,002**, por lo tanto existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir; existe algún tipo de dependencia entre la capacidad del estudiante para retener e identificar partes de la información contenida en el texto y su capacidad para establecer el significado de palabras a partir del contexto de una oración.

En las tablas dadas a continuación se presenta el resultado obtenido en la prueba estadística de cada combinación de variables de estudio en el área de lenguaje; se podrá verificar que existe una relación de dependencia en las mencionadas variables.

TABLA LXIV
RELACIÓN DE DEPENDENCIA ENTRE LAS VARIABLES DE LENGUAJE

Variable 1	Variable 2	Valor p
Reconocimiento de información	Sustantivos, artículos y verbos	0,000
Reconocimiento de información	Sujeto	0,000
Reconocimiento de información	Predicado	0,000
Reconocimiento de información	Significado de palabras	0,000
Reconocimiento de información	Sinónimos	0,000
Reconocimiento de información	Antónimos	0,000
Sustantivos, artículos y verbos	Oraciones simples y compuestas	0,000
Sustantivos, artículos y verbos	Significado de palabras	0,000
Oraciones simples y compuestas	Corrección de errores	0,000
Oraciones simples y compuestas	Homónimos	0,029
Oraciones simples y compuestas	Diptongo	0,000

(Continúa...)

Variable 1			Variable 2	Valor p
Oraciones simples y compuestas			Hiato	0,000
Oraciones simples y compuestas			Sinónimos	0,040
Oraciones simples y compuestas			Antónimos	0,000
Oraciones simples y compuestas			Géneros literarios de la prosa	0,000
Oraciones simples y compuestas			Obras literarias y sus autores	0,000
Oraciones simples y compuestas			Generalidades de Cicerón	0,004
Corrección de errores			Homónimos	0,000
Corrección de errores			Diptongo	0,000
Corrección de errores			Triptongo	0,000
Corrección de errores			Significado de palabras	0,028
Corrección de errores			Sinónimos	0,004
Corrección de errores			Antónimos	0,006
Corrección de errores			Géneros literarios de la prosa	0,040
Corrección de errores			Obras literarias y sus autores	0,000
Corrección de errores			Generalidades de Cicerón	0,003
Géneros literarios de la prosa			Obras literarias y sus autores	0,000
Géneros literarios de la prosa			Generalidades de Cicerón	0,000
Obras literarias y sus autores			Generalidades de Cicerón	0,000

Los resultados de las pruebas estadísticas de las siguientes combinaciones de variables indican una relación de dependencia de las mismas.

TABLA LXV
RELACIÓN DE INDEPENDENCIA ENTRE VARIABLES DE LENGUAJE

Variable 1			Variable 2	Valor p
Oraciones simples y compuestas			Significado de palabras	0,245
Oraciones simples y compuestas			Triptongo	0,256
Corrección de errores			Hiato	0,639

4.3.3 Componentes principales

En esta sección se presenta la aplicación del método de componentes principales a las variables descritas en el capítulo 2 y analizadas individualmente en el capítulo 3, a partir de los datos originales como estandarizados, además de los datos rotados utilizando rotación Varimax.

4.3.3.1 Resultados con la matriz de datos originales

Con los datos originales, las cuarenta y dos variables pueden ser representadas por dos componentes, las mismas que explican el 94,6% de la varianza total poblacional. Los valores propios de la matriz de covarianzas y el porcentaje de explicación de cada componente así como el porcentaje acumulado se muestran en la tabla LXVI.

TABLA LXVI
PORCENTAJE DE EXPLICACIÓN DE LAS COMPONENTES
PRINCIPALES

Componente	Valor propio	% Variación explicada	% Acumulado
1	289,45	70,1	70,1
2	101,50	24,6	94,6
3	9,31	2,3	96,9
4	1,59	0,4	97,3
5	1,36	0,3	97,6
6	1,23	0,3	97,9
7	0,98	0,2	98,1
8	0,82	0,2	98,3
9	0,75	0,2	98,5
10	0,57	0,1	98,7
11	0,53	0,1	98,8
12	0,51	0,1	98,9
13	0,45	0,1	99,0
14	0,42	0,1	99,1
15	0,41	0,1	99,2
16	0,30	0,1	99,3
17	0,29	0,1	99,4
18	0,26	0,1	99,4
19	0,24	0,1	99,5
20	0,22	0,1	99,5
21	0,20	0,0	99,6
22	0,20	0,0	99,6
23	0,19	0,0	99,7
24	0,18	0,0	99,7
25	0,16	0,0	99,8
26	0,14	0,0	99,8
27	0,14	0,0	99,8
28	0,12	0,0	99,9
29	0,11	0,0	99,9
30	0,09	0,0	99,9
31	0,08	0,0	99,9
32	0,06	0,0	100,0
33	0,06	0,0	100,0
34	0,04	0,0	100,0
35	0,03	0,0	100,0
36	0,02	0,0	100,0
37	0,02	0,0	100,0
38	0,01	0,0	100,0
39	0,01	0,0	100,0
40	0,01	0,0	100,0
41	0,00	0,0	100,0
42	0,00	0,0	100,0

TABLA LXVI I

Las dos primeras componentes principales a partir de los datos originales

	Y1	Y2
X1	0.00	0.02
X2	0.00	0.05
X3	0.03	-0.99
X4	0.02	-0.04
X5	0.07	0.03
X6	-0.02	0.00
X7	0.06	-0.02
X8	0.10	0.03
X9	0.03	0.03
X10	-0.24	0.00
X11	0.17	-0.03
X12	0.64	0.02
X13	-0.60	0.00
X14	0.23	0.04
X15	0.02	0.02
X16	0.05	0.02
X17	-0.08	-0.01
X18	0.12	0.04
X19	0.06	-0.01
X20	-0.12	-0.02
X21	0.05	0.01
X22	-0.05	0.00
X23	-0.04	0.01
X24	0.01	-0.02
X25	-0.09	-0.03
X26	0.04	0.00
X27	0.05	0.01
X28	-0.02	-0.01
X29	-0.02	0.01
X30	0.03	0.00
X31	-0.01	-0.01
X32	-0.01	0.00
X33	-0.01	0.00
X34	0.01	-0.01
X35	-0.01	0.00
X36	0.00	0.01
X37	0.01	0.01
X38	0.01	0.00
X39	-0.01	0.00
X40	-0.01	0.00
X41	0.00	0.00
X42	0.00	0.00

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 0,00X_1 + 0,00X_2 + 0,03X_3 + 0,02X_4 + 0,07X_5 - 0,2X_6 + 0,06X_7 \\
 & + 0,1X_8 + 0,03X_9 - 0,24X_{10} + 0,17X_{11} + 0,64X_{12} - 0,6X_{13} + \\
 & 0,23X_{14} + 0,02X_{15} + 0,05X_{16} - 0,08X_{17} + 0,12X_{18} + 0,06X_{19} - \\
 & 0,12X_{20} + 0,05X_{21} - 0,05X_{22} - 0,04X_{23} + 0,01X_{24} - 0,09X_{25} + \\
 & 0,04X_{26} + 0,05X_{27} - 0,02X_{28} - 0,02X_{29} + 0,03X_{30} - 0,01X_{31} - \\
 & 0,01X_{32} - 0,01X_{33} + 0,01X_{34} - 0,01X_{35} + 0,0X_{36} + 0,01X_{37} + \\
 & 0,01X_{38} - 0,01X_{39} - 0,01X_{40} + 0,00X_{41} + 0,0X_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 = & 0,02X_1 + 0,05X_2 - 0,99X_3 - 0,04X_4 + 0,03X_5 + 0,00X_6 - 0,02X_7 \\
 & + 0,03X_8 + 0,03X_9 + 0,00X_{10} - 0,03X_{11} + 0,02X_{12} + 0,00X_{13} + \\
 & 0,04X_{14} + 0,02X_{15} + 0,02X_{16} - 0,01X_{17} + 0,04X_{18} - 0,01X_{19} - \\
 & 0,02X_{20} + 0,01X_{21} + 0,00X_{22} + 0,01X_{23} - 0,02X_{24} - 0,03X_{25} \\
 & 0,00X_{26} + 0,01X_{27} - 0,01X_{28} + 0,01X_{29} + 0,00X_{30} - 0,01X_{31} + \\
 & 0,00X_{32} + 0,00X_{33} - 0,01X_{34} + 0,00X_{35} + 0,01X_{36} + 0,04X_{37} + \\
 & 0,00X_{38} + 0,00X_{39} + 0,00X_{40} + 0,00X_{41} + 0,00X_{42}
 \end{aligned}$$

4.3.3.2 Resultados estandarizados

Debido a que las variables en estudio se encuentran en diferentes escalas, puede ocurrir que variables medidas en escalas mayores (este es el caso de las variables: *nota de lenguaje* y *nota de matemáticas*, las cuales pueden tomar valores entre 0 y 100) resten importancia a otras variables medidas en escalas inferiores, para esta situación resulta útil trabajar con la matriz de correlación, es decir; con los datos estandarizados, esto es, a cada uno de los valores de las variables en estudio se les resta la media de su correspondiente variable y se divide para la desviación estándar respectiva, como resultado se tienen todas las variables en una misma escala.

Con la estandarizando se tiene como resultado que las cuarenta y dos variables se han reducido a catorce componentes las cuales explican el 69,7% de la varianza total.

Siendo el análisis de componentes principales a partir de los datos estandarizados la mejor opción, el hecho de tener 14 componentes principales calculadas a partir de la matriz de correlación, hace que la técnica de componentes principales no represente una buena alternativa para la reducción de datos, sin embargo se presenta posteriormente este método aplicando rotación VARIMAX, a fin de que sirva al lector como una ilustración del mismo.

Los valores propios de la matriz de correlación y el porcentaje de explicación de cada componente así como el porcentaje acumulado se muestran en la tabla LXVIII.

TABLA LXVIII
PORCENTAJE DE EXPLICACIÓN DE LAS COMPONENTES
PRINCIPALES

Componente	Valor propio	% Variación explicada	% Acumulado
1	6,99	16,7	16,7
2	4,43	10,5	27,2
3	2,46	5,8	33,0
4	2,14	5,1	38,1
5	1,80	4,3	42,4
6	1,75	4,2	46,6
7	1,49	3,6	50,1
8	1,40	3,3	53,5
9	1,28	3,0	56,5
10	1,23	2,9	59,5
11	1,16	2,8	62,2
12	1,09	2,6	64,8
13	1,05	2,5	67,3
14	1,00	2,4	69,7
15	0,96	2,3	72,0
16	0,89	2,1	74,1
17	0,86	2,0	76,2
18	0,81	1,9	78,1
19	0,73	1,7	79,8
20	0,71	1,7	81,5
21	0,66	1,6	83,1
22	0,66	1,6	84,7
23	0,62	1,5	86,1
24	0,60	1,4	87,6
25	0,54	1,3	88,9
26	0,53	1,3	90,1
27	0,49	1,2	91,3
28	0,44	1,0	92,3
29	0,42	1,0	93,3
30	0,38	0,9	94,2
31	0,36	0,9	95,1
32	0,34	0,8	95,9
33	0,31	0,7	96,6
34	0,28	0,7	97,3
35	0,26	0,6	97,9
36	0,23	0,6	98,5
37	0,21	0,5	99,0
38	0,20	0,5	99,5
39	0,17	0,4	99,9
40	0,05	0,1	100,0
41	0,00	0,0	100,0
42	0,00	0,0	100,0

TABLA LXIX
Las primeras catorce componentes principales a partir de los
datos estandarizados

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂	Y ₁₃	Y ₁₄
Z ₁	0.00	0.06	-0.07	0.02	-0.01	0.18	0.06	0.14	0.09	0.06	0.05	0.19	0.20	0.11
Z ₂	0.01	0.00	-0.02	0.04	-0.05	0.04	-0.05	0.18	0.05	0.07	0.04	0.09	0.14	0.11
Z ₃	0.07	-0.19	0.01	-0.05	0.08	-0.16	0.04	0.20	0.18	0.09	0.22	-0.28	-0.29	-0.21
Z ₄	0.03	-0.09	-0.07	0.10	0.07	0.15	0.00	-0.19	-0.15	0.44	0.37	0.18	0.13	0.07
Z ₅	0.02	-0.37	0.11	0.11	-0.07	-0.20	-0.10	0.11	-0.42	-0.01	-0.11	-0.02	0.03	0.21
Z ₆	-0.05	-0.15	-0.07	0.07	-0.05	0.19	0.16	-0.14	0.17	0.11	0.26	-0.07	0.00	0.15
Z ₇	0.07	-0.25	0.11	-0.05	-0.06	-0.12	-0.08	0.12	-0.10	0.08	0.17	0.16	0.07	0.21
Z ₈	0.05	0.01	0.04	-0.14	0.09	-0.20	-0.42	-0.21	-0.16	0.16	0.31	0.02	-0.04	-0.19
Z ₉	-0.48	0.20	0.03	-0.05	0.00	-0.11	0.06	0.10	-0.12	0.07	0.07	0.01	-0.13	0.26
Z ₁₀	-0.18	-0.11	0.38	-0.03	0.14	-0.11	-0.38	-0.23	0.25	-0.04	-0.13	0.22	0.21	0.14
Z ₁₁	-0.19	-0.11	0.36	0.54	-0.06	-0.02	0.35	0.05	-0.04	-0.14	0.05	0.06	0.05	-0.08
Z ₁₂	0.12	0.05	-0.45	0.51	0.42	-0.19	-0.20	0.02	0.06	0.01	0.08	0.01	-0.02	0.03
Z ₁₃	-0.15	0.15	-0.26	0.04	-0.66	-0.26	-0.25	-0.07	0.16	-0.08	0.06	0.01	0.06	0.13
Z ₁₄	-0.32	0.20	0.19	0.02	0.07	0.22	0.02	-0.02	0.02	0.38	0.09	-0.25	-0.09	0.02
Z ₁₅	0.50	-0.08	0.14	0.05	-0.31	0.11	0.08	-0.02	0.14	0.13	-0.04	-0.01	-0.14	0.18
Z ₁₆	0.13	0.02	0.13	0.28	-0.16	0.05	-0.23	-0.20	-0.13	-0.12	0.04	-0.23	-0.18	-0.15
Z ₁₇	0.20	-0.02	0.12	-0.21	-0.05	-0.02	0.01	0.20	-0.24	-0.06	0.30	0.04	0.08	0.01
Z ₁₈	-0.32	-0.03	-0.08	0.18	-0.21	0.08	-0.11	0.12	-0.15	0.02	0.07	0.01	0.02	-0.18
Z ₁₉	0.07	0.04	0.31	0.25	0.08	0.08	-0.16	-0.04	-0.03	-0.11	0.08	-0.07	0.00	0.08
Z ₂₀	-0.06	0.05	0.17	-0.25	0.21	0.08	-0.05	-0.02	0.03	-0.22	0.00	0.03	0.08	-0.24
Z ₂₁	0.05	-0.01	-0.10	-0.09	0.12	-0.06	0.20	-0.19	0.02	-0.02	-0.01	0.01	-0.05	0.27
Z ₂₂	0.04	0.06	0.17	-0.05	-0.03	0.23	-0.08	-0.07	0.01	-0.12	0.10	-0.12	-0.03	0.09
Z ₂₃	0.07	0.36	0.27	0.05	-0.08	-0.12	-0.08	0.17	0.01	0.06	0.03	0.07	-0.16	-0.03
Z ₂₄	0.14	0.43	0.07	0.04	0.21	-0.25	0.09	0.07	-0.04	-0.20	0.08	-0.06	0.04	0.35
Z ₂₅	-0.22	-0.34	-0.09	-0.18	0.08	0.01	0.02	0.01	-0.09	-0.25	0.11	-0.17	-0.28	0.27
Z ₂₆	-0.05	0.17	-0.19	-0.06	-0.08	0.05	0.14	-0.12	-0.24	-0.05	0.00	0.07	0.08	-0.23
Z ₂₇	-0.10	-0.08	-0.06	0.05	0.06	-0.08	0.10	-0.05	-0.13	-0.28	0.02	-0.04	0.07	-0.03
Z ₂₈	-0.09	-0.25	0.03	0.01	0.01	-0.22	0.02	0.29	0.28	0.02	-0.02	0.21	-0.09	-0.23
Z ₂₉	-0.09	-0.09	-0.10	0.04	0.05	0.23	-0.18	-0.28	0.09	-0.18	0.00	0.26	-0.35	0.15
Z ₃₀	-0.02	0.04	0.07	0.12	0.07	-0.12	0.06	0.12	-0.01	0.14	0.11	0.18	-0.18	0.02
Z ₃₁	-0.06	-0.04	0.08	-0.11	-0.04	-0.39	0.16	-0.16	-0.01	0.19	0.11	-0.08	0.08	0.00
Z ₃₂	-0.04	0.01	0.00	-0.02	0.04	-0.05	-0.12	0.11	0.19	0.19	-0.17	-0.41	-0.10	0.24
Z ₃₃	0.02	0.09	-0.03	-0.11	0.06	0.05	-0.19	0.34	-0.21	0.04	-0.07	0.19	-0.16	0.03
Z ₃₄	-0.07	-0.13	-0.06	0.04	0.04	0.20	-0.27	0.22	0.02	0.06	-0.18	-0.22	0.30	0.02
Z ₃₅	0.02	0.06	-0.07	0.08	-0.06	0.18	-0.08	0.15	-0.29	0.01	-0.13	0.08	-0.28	0.08
Z ₃₆	0.01	0.00	-0.08	0.06	-0.02	-0.04	-0.06	0.15	0.09	-0.17	0.22	-0.25	0.33	0.04
Z ₃₇	0.05	-0.02	-0.02	-0.02	0.06	0.07	-0.01	-0.02	-0.29	0.09	-0.11	-0.23	0.22	0.04
Z ₃₈	0.01	-0.05	0.01	0.04	0.00	-0.26	0.10	-0.25	-0.16	0.26	-0.48	-0.02	0.01	-0.01
Z ₃₉	0.01	-0.04	-0.01	0.04	0.06	0.09	-0.06	0.18	0.12	0.18	-0.18	0.09	-0.05	-0.01
Z ₄₀	0.00	-0.03	-0.01	-0.01	0.02	0.04	-0.03	0.02	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.08	0.01
Z ₄₁	0.00	0.02	-0.01	0.00	0.01	0.08	0.03	0.05	0.04	0.00	-0.02	0.22	0.18	0.21
Z ₄₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.01

De la tabla LXIX podemos obtener las combinaciones lineales de las componentes principales que explican la varianza de la población, como se expone a continuación:

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 0,00Z_1 + 0,01Z_2 + 0,07Z_3 + 0,03Z_4 + 0,02Z_5 - 0,05Z_6 + 0,07Z_7 \\
 & + 0,05Z_8 - 0,48Z_9 - 0,18Z_{10} - 0,19Z_{11} + 0,12Z_{12} - 0,15Z_{13} - \\
 & 0,32Z_{14} + 0,5Z_{15} + 0,13Z_{16} + 0,20Z_{17} - 0,32Z_{18} + 0,07Z_{19} - \\
 & 0,06Z_{20} + 0,05Z_{21} + 0,04Z_{22} + 0,07Z_{23} + 0,14Z_{24} - 0,22Z_{25} - \\
 & 0,05Z_{26} - 0,10Z_{27} - 0,09Z_{28} - 0,09Z_{29} - 0,02Z_{30} - 0,06Z_{31} - \\
 & 0,04Z_{32} + 0,02Z_{33} - 0,07Z_{34} + 0,02Z_{35} + 0,01Z_{36} + 0,05Z_{37} + \\
 & 0,01Z_{38} + 0,01Z_{39} + 0,00Z_{40} + 0,00Z_{41} + 0,00Z_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 = & 0,06Z_1 + 0,00Z_2 - 0,19Z_3 - 0,09Z_4 - 0,37Z_5 - 0,15Z_6 - 0,25Z_7 + \\
 & 0,01Z_8 + 0,20Z_9 - 0,11Z_{10} - 0,11Z_{11} + 0,05Z_{12} + 0,15Z_{13} - \\
 & 0,20Z_{14} - 0,08Z_{15} + 0,02Z_{16} - 0,02Z_{17} - 0,03Z_{18} + 0,04Z_{19} + \\
 & 0,05Z_{20} - 0,01Z_{21} + 0,06Z_{22} + 0,36Z_{23} + 0,43Z_{24} - 0,34Z_{25} + \\
 & 0,17Z_{26} - 0,08Z_{27} - 0,25Z_{28} - 0,09Z_{29} + 0,04Z_{30} - 0,04Z_{31} + \\
 & 0,01Z_{32} + 0,09Z_{33} - 0,13Z_{34} - 0,06Z_{35} + 0,00Z_{36} - 0,02Z_{37} - \\
 & 0,05Z_{38} - 0,04Z_{39} - 0,03Z_{40} + 0,02Z_{41} + 0,00Z_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_3 = & - 0,07Z_1 - 0,02Z_2 + 0,01Z_3 - 0,07Z_4 + 0,11Z_5 - 0,07Z_6 + 0,11Z_7 \\
 & + 0,04Z_8 + 0,03Z_9 + 0,38Z_{10} + 0,36Z_{11} - 0,45Z_{12} - 0,26Z_{13} + \\
 & 0,19Z_{14} + 0,14Z_{15} + 0,13Z_{16} + 0,12Z_{17} - 0,08Z_{18} + 0,31Z_{19} + \\
 & 0,17Z_{20} - 0,10Z_{21} + 0,17Z_{22} + 0,27Z_{23} - 0,07Z_{24} - 0,09Z_{25} - \\
 & 0,19Z_{26} - 0,06Z_{27} + 0,03Z_{28} - 0,10Z_{29} + 0,07Z_{30} + 0,08Z_{31} + \\
 & 0,00Z_{32} - 0,03Z_{33} - 0,06Z_{34} - 0,07Z_{35} - 0,08Z_{36} - 0,02Z_{37} + \\
 & 0,01Z_{38} - 0,01Z_{39} - 0,01Z_{40} - 0,01Z_{41} + 0,00Z_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_4 = & 0,02Z_1 + 0,04Z_2 - 0,05Z_3 + 0,10Z_4 + 0,11Z_5 + 0,07Z_6 - 0,05Z_7 - \\
 & 0,14Z_8 - 0,05Z_9 - 0,03Z_{10} + 0,54Z_{11} + 0,51Z_{12} + 0,04Z_{13} + \\
 & 0,02Z_{14} + 0,05Z_{15} + 0,28Z_{16} - 0,21Z_{17} + 0,18Z_{18} + 0,25Z_{19} - \\
 & 0,25Z_{20} - 0,09Z_{21} - 0,05Z_{22} + 0,05Z_{23} + 0,04Z_{24} - 0,18Z_{25} - \\
 & 0,06Z_{26} + 0,05Z_{27} + 0,01Z_{28} + 0,04Z_{29} + 0,12Z_{30} - 0,11Z_{31} - \\
 & 0,02Z_{32} - 0,11Z_{33} + 0,04Z_{34} + 0,08Z_{35} + 0,06Z_{36} - 0,02Z_{37} + \\
 & 0,04Z_{38} + 0,04Z_{39} - 0,01Z_{40} + 0,00Z_{41} + 0,00Z_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_5 = & -0.01Z_1 - 0.05Z_2 + 0.08Z_3 + 0.07Z_4 - 0.07Z_5 - 0.05Z_6 - 0.06Z_7 \\
& + 0.09Z_8 + 0.00Z_9 + 0.14Z_{10} - 0.06Z_{11} + 0.42Z_{12} - 0.66Z_{13} + \\
& 0.07Z_{14} - 0.31Z_{15} - 0.16Z_{16} - 0.05Z_{17} - 0.21Z_{18} + 0.08Z_{19} + \\
& 0.21Z_{20} + 0.12Z_{21} - 0.03Z_{22} - 0.08Z_{23} + 0.21Z_{24} + 0.08Z_{25} - \\
& 0.08Z_{26} + 0.06Z_{27} + 0.01Z_{28} + 0.05Z_{29} + 0.07Z_{30} - 0.04Z_{31} + \\
& 0.04Z_{32} + 0.06Z_{33} + 0.04Z_{34} - 0.06Z_{35} - 0.02Z_{36} + 0.06Z_{37} + \\
& 0.00Z_{38} + 0.06Z_{39} + 0.02Z_{40} + 0.01Z_{41} + 0.00Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_6 = & 0.18Z_1 + 0.04Z_2 - 0.16Z_3 + 0.15Z_4 - 0.20Z_5 + 0.19Z_6 - 0.12Z_7 - \\
& 0.20Z_8 - 0.11Z_9 - 0.11Z_{10} - 0.02Z_{11} - 0.19Z_{12} - 0.26Z_{13} + \\
& 0.22Z_{14} + 0.11Z_{15} + 0.05Z_{16} - 0.02Z_{17} + 0.08Z_{18} + 0.08Z_{19} + \\
& 0.08Z_{20} - 0.06Z_{21} + 0.23Z_{22} - 0.12Z_{23} - 0.25Z_{24} + 0.01Z_{25} + \\
& 0.05Z_{26} - 0.08Z_{27} - 0.22Z_{28} + 0.23Z_{29} - 0.12Z_{30} - 0.39Z_{31} - \\
& 0.05Z_{32} + 0.05Z_{33} + 0.20Z_{34} + 0.18Z_{35} - 0.04Z_{36} + 0.07Z_{37} - \\
& 0.26Z_{38} + 0.09Z_{39} + 0.04Z_{40} + 0.08Z_{41} + 0.00Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_7 = & 0.06Z_1 - 0.05Z_2 + 0.04Z_3 + 0.00Z_4 - 0.10Z_5 + 0.16Z_6 - 0.08Z_7 - \\
& 0.42Z_8 + 0.06Z_9 - 0.38Z_{10} + 0.35Z_{11} - 0.20Z_{12} - 0.25Z_{13} + \\
& 0.02Z_{14} + 0.08Z_{15} - 0.23Z_{16} + 0.01Z_{17} - 0.11Z_{18} - 0.16Z_{19} - \\
& 0.05Z_{20} + 0.20Z_{21} - 0.08Z_{22} - 0.08Z_{23} + 0.09Z_{24} + 0.02Z_{25} + \\
& 0.14Z_{26} + 0.10Z_{27} + 0.02Z_{28} - 0.18Z_{29} + 0.06Z_{30} + 0.16Z_{31} - \\
& 0.12Z_{32} - 0.19Z_{33} - 0.27Z_{34} - 0.08Z_{35} - 0.06Z_{36} - 0.01Z_{37} + \\
& 0.10Z_{38} - 0.06Z_{39} - 0.03Z_{40} + 0.03Z_{41} + 0.00Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_8 = & 0.14Z_1 + 0.18Z_2 + 0.20Z_3 - 0.19Z_4 + 0.11Z_5 - 0.14Z_6 + 0.12Z_7 - \\
& 0.21Z_8 + 0.10Z_9 - 0.23Z_{10} + 0.05Z_{11} + 0.02Z_{12} - 0.07Z_{13} - \\
& 0.02Z_{14} - 0.02Z_{15} - 0.20Z_{16} + 0.20Z_{17} + 0.12Z_{18} - 0.04Z_{19} - \\
& 0.02Z_{20} - 0.19Z_{21} - 0.07Z_{22} + 0.17Z_{23} + 0.07Z_{24} + 0.01Z_{25} - \\
& 0.12Z_{26} - 0.05Z_{27} + 0.29Z_{28} - 0.28Z_{29} + 0.12Z_{30} - 0.16Z_{31} + \\
& 0.11Z_{32} + 0.34Z_{33} + 0.22Z_{34} + 0.15Z_{35} + 0.15Z_{36} - 0.02Z_{37} - \\
& 0.25Z_{38} + 0.18Z_{39} + 0.02Z_{40} + 0.05Z_{41} + 0.00Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_9 = & 0.09Z_1 + 0.05Z_2 + 0.18Z_3 - 0.15Z_4 - 0.42Z_5 + 0.17Z_6 - 0.10Z_7 - \\
& 0.16Z_8 - 0.12Z_9 + 0.25Z_{10} - 0.04Z_{11} + 0.06Z_{12} + 0.16Z_{13} + \\
& 0.02Z_{14} + 0.14Z_{15} - 0.13Z_{16} - 0.24Z_{17} - 0.15Z_{18} - 0.03Z_{19} + \\
& 0.03Z_{20} + 0.02Z_{21} + 0.01Z_{22} + 0.01Z_{23} - 0.04Z_{24} - 0.09Z_{25} - \\
& 0.24Z_{26} - 0.13Z_{27} + 0.28Z_{28} + 0.09Z_{29} - 0.01Z_{30} - 0.01Z_{31} + \\
& 0.19Z_{32} - 0.21Z_{33} + 0.02Z_{34} - 0.29Z_{35} + 0.09Z_{36} - 0.29Z_{37} - \\
& 0.16Z_{38} + 0.12Z_{39} + 0.00Z_{40} + 0.04Z_{41} + 0.00Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{10} = & 0.06Z_1 + 0.07Z_2 + 0.09Z_3 + 0.44Z_4 - 0.01Z_5 + 0.11Z_6 + 0.08Z_7 \\
& + 0.16Z_8 + 0.07Z_9 - 0.04Z_{10} - 0.14Z_{11} + 0.01Z_{12} - 0.08Z_{13} + \\
& 0.38Z_{14} + 0.13Z_{15} - 0.12Z_{16} - 0.06Z_{17} + 0.02Z_{18} - 0.11Z_{19} - \\
& 0.22Z_{20} - 0.02Z_{21} - 0.12Z_{22} + 0.06Z_{23} - 0.20Z_{24} - 0.25Z_{25} - \\
& 0.05Z_{26} - 0.28Z_{27} + 0.02Z_{28} - 0.18Z_{29} + 0.14Z_{30} + 0.19Z_{31} + \\
& 0.19Z_{32} + 0.04Z_{33} + 0.06Z_{34} + 0.01Z_{35} - 0.17Z_{36} + 0.09Z_{37} + \\
& 0.26Z_{38} + 0.18Z_{39} + 0.00Z_{40} + 0.00Z_{41} + 0.00Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{11} = & 0.05Z_1 + 0.04Z_2 + 0.22Z_3 + 0.37Z_4 - 0.11Z_5 + 0.26Z_6 + 0.17Z_7 \\
& + 0.31Z_8 + 0.07Z_9 - 0.13Z_{10} + 0.05Z_{11} + 0.08Z_{12} + 0.06Z_{13} + \\
& 0.09Z_{14} - 0.04Z_{15} + 0.04Z_{16} + 0.30Z_{17} + 0.07Z_{18} + 0.08Z_{19} + \\
& 0.00Z_{20} - 0.01Z_{21} + 0.10Z_{22} + 0.03Z_{23} + 0.08Z_{24} + 0.11Z_{25} + \\
& 0.00Z_{26} + 0.02Z_{27} - 0.02Z_{28} + 0.00Z_{29} + 0.11Z_{30} + 0.11Z_{31} - \\
& 0.17Z_{32} - 0.07Z_{33} - 0.18Z_{34} - 0.13Z_{35} + 0.22Z_{36} - 0.11Z_{37} - \\
& 0.48Z_{38} - 0.18Z_{39} - 0.01Z_{40} - 0.02Z_{41} - 0.01Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{12} = & 0.19Z_1 + 0.09Z_2 - 0.28Z_3 + 0.18Z_4 - 0.02Z_5 - 0.07Z_6 + 0.16Z_7 \\
& + 0.02Z_8 + 0.01Z_9 + 0.22Z_{10} + 0.06Z_{11} + 0.01Z_{12} + 0.01Z_{13} - \\
& 0.25Z_{14} - 0.01Z_{15} - 0.23Z_{16} + 0.04Z_{17} + 0.01Z_{18} - 0.07Z_{19} + \\
& 0.03Z_{20} + 0.01Z_{21} - 0.12Z_{22} + 0.07Z_{23} - 0.06Z_{24} - 0.17Z_{25} + \\
& 0.07Z_{26} - 0.04Z_{27} + 0.21Z_{28} + 0.26Z_{29} + 0.18Z_{30} - 0.08Z_{31} - \\
& 0.41Z_{32} + 0.19Z_{33} - 0.22Z_{34} + 0.08Z_{35} - 0.25Z_{36} - 0.23Z_{37} - \\
& 0.02Z_{38} + 0.09Z_{39} + 0.00Z_{40} + 0.22Z_{41} + 0.01Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{13} = & 0.20Z_1 + 0.14Z_2 - 0.29Z_3 + 0.13Z_4 + 0.03Z_5 + 0.00Z_6 + 0.07Z_7 \\
& - 0.04Z_8 - 0.13Z_9 + 0.21Z_{10} + 0.05Z_{11} - 0.02Z_{12} + 0.06Z_{13} - \\
& 0.09Z_{14} - 0.14Z_{15} - 0.18Z_{16} + 0.08Z_{17} + 0.02Z_{18} + 0.00Z_{19} + \\
& 0.08Z_{20} - 0.05Z_{21} - 0.03Z_{22} - 0.16Z_{23} + 0.04Z_{24} - 0.28Z_{25} + \\
& 0.08Z_{26} + 0.07Z_{27} - 0.09Z_{28} - 0.35Z_{29} - 0.18Z_{30} + 0.08Z_{31} - \\
& 0.10Z_{32} - 0.16Z_{33} + 0.30Z_{34} - 0.28Z_{35} + 0.33Z_{36} + 0.22Z_{37} + \\
& 0.01Z_{38} - 0.05Z_{39} + 0.08Z_{40} + 0.18Z_{41} + 0.00Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{14} = & 0.11Z_1 + 0.11Z_2 - 0.21Z_3 + 0.07Z_4 + 0.21Z_5 + 0.15Z_6 + 0.21Z_7 \\
& - 0.19Z_8 + 0.26Z_9 + 0.14Z_{10} - 0.08Z_{11} + 0.03Z_{12} + 0.13Z_{13} + \\
& 0.02Z_{14} + 0.18Z_{15} - 0.15Z_{16} + 0.01Z_{17} - 0.18Z_{18} + 0.08Z_{19} - \\
& 0.24Z_{20} + 0.27Z_{21} + 0.09Z_{22} - 0.03Z_{23} + 0.35Z_{24} + 0.27Z_{25} - \\
& 0.23Z_{26} - 0.03Z_{27} - 0.23Z_{28} + 0.15Z_{29} + 0.02Z_{30} + 0.00Z_{31} + \\
& 0.24Z_{32} + 0.03Z_{33} + 0.02Z_{34} + 0.08Z_{35} + 0.04Z_{36} + 0.04Z_{37} - \\
& 0.01Z_{38} - 0.01Z_{39} + 0.01Z_{40} + 0.21Z_{41} + 0.01Z_{42}
\end{aligned}$$

Con estos resultados se puede apreciar que las cargas de cada componente no se encuentran bien distribuidas, por lo que su interpretación podría resultar difícil, en este caso es conveniente aplicar rotación VARIMAX, a fin de redistribuir la varianza a lo largo de las cuarenta y dos variables.

4.3.3.3 Rotación estandarizada

Aplicando rotación VARIMAX el conjunto de variables originales, pueden ser explicadas por catorce factores con el 69.7% de representación.

TABLA LXX
PORCENTAJE DE EXPLICACIÓN DE LAS COMPONENTES
PRINCIPALES APLICANDO ROTACIÓN VARIMAX

Componente	Valor propio	% Variación explicada	% Acumulado
1	6,99	16,65	16,65
2	4,43	10,54	27,19
3	2,46	5,85	33,03
4	2,14	5,11	38,14
5	1,80	4,30	42,44
6	1,75	4,16	46,59
7	1,49	3,55	50,15
8	1,40	3,34	53,49
9	1,28	3,04	56,53
10	1,23	2,94	59,47
11	1,16	2,77	62,24
12	1,09	2,60	64,83
13	1,05	2,51	67,34
14	1,00	2,38	69,73

TABLA LXXI
Componentes principales obtenidas utilizando rotación
VARIMAX

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂	Y ₁₃	Y ₁₄
Z ₁	0,04	0,01	-0,14	0,14	0,00	-0,09	-0,05	-0,09	-0,01	-0,03	-0,04	0,69	-0,05	0,14
Z ₂	-0,02	0,02	0,12	-0,02	0,09	0,03	-0,11	0,75	0,12	-0,16	0,00	-0,18	-0,04	-0,04
Z ₃	-0,03	-0,04	-0,02	-0,17	0,24	-0,34	-0,15	-0,38	-0,10	0,31	0,16	-0,42	-0,22	0,05
Z ₄	-0,04	0,15	-0,04	0,02	0,04	-0,05	0,01	-0,10	0,04	0,04	0,11	-0,04	0,81	0,09
Z ₅	0,00	-0,12	0,06	-0,13	0,11	0,04	0,10	-0,01	-0,04	-0,02	-0,01	0,09	0,09	0,82
Z ₆	0,04	0,40	-0,04	0,20	-0,08	0,06	0,19	0,32	0,10	0,11	0,57	-0,03	-0,14	0,17
Z ₇	0,04	-0,07	0,08	0,04	-0,01	0,12	-0,04	0,00	0,05	-0,07	0,85	0,00	0,15	-0,06
Z ₈	0,73	0,03	0,02	0,04	0,04	0,05	-0,08	-0,10	-0,07	-0,26	0,20	0,05	0,10	-0,10
Z ₉	0,23	-0,01	-0,07	0,08	-0,01	0,07	-0,07	0,18	0,78	0,05	0,04	-0,05	-0,07	0,06
Z ₁₀	0,02	0,15	-0,18	0,07	0,01	0,08	0,79	-0,01	-0,09	0,02	0,02	-0,10	-0,07	0,16
Z ₁₁	0,00	0,00	0,09	-0,05	0,01	0,02	0,84	-0,11	0,21	0,00	-0,01	0,10	0,08	-0,05
Z ₁₂	0,01	0,83	0,10	-0,05	0,21	0,01	0,03	0,03	0,01	-0,04	-0,05	0,03	0,01	-0,01
Z ₁₃	0,10	0,82	-0,05	0,09	0,06	-0,05	0,00	0,08	0,03	0,10	0,00	0,00	0,04	-0,03
Z ₁₄	0,10	0,57	0,05	0,07	-0,26	0,17	0,04	-0,17	-0,11	-0,17	-0,04	-0,31	0,05	-0,12
Z ₁₅	0,75	0,04	-0,02	0,07	0,01	0,02	-0,11	-0,18	0,00	-0,11	-0,06	0,00	0,03	0,10
Z ₁₆	0,62	0,31	0,04	0,06	-0,08	-0,07	-0,09	0,20	0,31	0,23	0,03	0,01	0,00	0,06
Z ₁₇	0,41	0,51	0,06	0,13	-0,04	0,08	0,08	0,41	-0,12	0,01	0,06	0,14	0,03	0,03
Z ₁₈	0,69	0,20	-0,03	-0,08	0,12	0,04	0,38	-0,10	0,25	0,05	0,08	0,03	-0,08	-0,01
Z ₁₉	0,38	0,55	0,16	0,00	0,07	0,09	0,24	0,02	-0,09	0,07	0,04	0,19	0,18	-0,16
Z ₂₀	0,69	0,26	-0,01	0,00	-0,05	0,07	0,25	0,15	-0,09	0,19	-0,02	0,03	-0,08	-0,02
Z ₂₁	0,36	0,34	0,24	-0,04	-0,05	-0,06	-0,04	0,26	-0,14	0,04	0,06	0,04	0,05	0,02
Z ₂₂	0,81	0,05	0,01	-0,03	0,05	-0,02	-0,05	0,06	0,25	0,08	-0,09	-0,01	-0,07	-0,06
Z ₂₃	-0,05	0,28	0,07	-0,03	0,16	-0,16	-0,05	0,62	-0,02	0,13	0,11	0,08	-0,10	0,02
Z ₂₄	0,06	-0,05	0,15	-0,08	0,05	-0,03	0,24	-0,09	0,80	-0,06	0,06	0,05	0,10	-0,10
Z ₂₅	0,49	0,81	0,08	0,06	0,01	0,05	0,08	0,20	0,09	0,02	0,11	-0,01	0,02	-0,02
Z ₂₆	-0,05	-0,02	0,08	0,68	0,17	0,03	0,01	0,06	0,02	-0,03	-0,05	0,06	-0,03	-0,05
Z ₂₇	0,12	-0,01	0,24	0,56	0,23	0,07	0,08	0,00	-0,06	0,32	0,09	0,07	-0,08	-0,02
Z ₂₈	-0,15	0,13	0,69	0,35	-0,01	0,14	-0,14	-0,09	0,20	-0,01	0,06	0,05	-0,27	0,24
Z ₂₉	-0,16	0,17	0,70	0,35	-0,02	0,14	-0,14	-0,12	0,18	0,02	0,05	0,06	-0,27	0,22
Z ₃₀	0,23	-0,08	0,70	0,10	0,09	-0,05	0,07	0,13	-0,13	0,07	-0,10	-0,17	0,07	-0,05
Z ₃₁	-0,01	0,11	0,71	0,08	0,06	0,05	-0,02	0,18	0,02	0,06	0,10	-0,03	0,11	-0,08
Z ₃₂	0,08	0,14	0,25	0,67	-0,02	0,10	-0,06	-0,10	0,00	0,02	0,16	0,03	0,11	-0,08
Z ₃₃	0,11	0,10	0,25	0,42	0,60	0,25	0,06	0,12	-0,01	0,04	-0,05	0,00	0,08	0,03
Z ₃₄	-0,03	0,02	-0,09	0,06	0,77	0,06	-0,06	0,05	0,04	0,03	-0,06	0,02	0,07	0,09
Z ₃₅	0,07	0,07	0,28	0,15	0,72	0,26	0,08	0,09	-0,03	-0,07	0,04	0,01	-0,08	0,00
Z ₃₆	0,03	0,04	0,07	0,28	0,02	0,64	0,01	-0,04	-0,05	0,21	0,00	-0,07	0,02	-0,03
Z ₃₇	-0,03	0,10	0,08	0,17	0,20	0,67	-0,02	0,03	0,09	0,26	0,15	-0,06	0,07	0,23
Z ₃₈	0,06	-0,05	0,06	-0,18	0,22	0,75	0,12	-0,07	0,03	-0,10	0,09	0,06	-0,16	-0,07
Z ₃₉	0,12	0,04	0,25	-0,08	0,19	0,12	0,15	-0,01	-0,01	0,36	0,21	0,50	-0,07	-0,26
Z ₄₀	-0,01	0,08	0,12	0,18	-0,01	0,23	0,05	-0,09	0,04	0,75	-0,03	0,02	0,04	-0,03
Z ₄₁	0,04	-0,16	0,04	-0,23	-0,38	0,09	-0,14	0,13	-0,10	0,42	-0,18	-0,01	0,29	0,06
Z ₄₂	0,07	0,08	0,59	0,43	0,37	0,44	0,00	0,05	0,02	0,31	0,05	0,08	-0,01	0,04

Al analizar la tabla LXXI , se tiene que las combinaciones lineales resultantes son las siguientes:

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 0,04Z_1 - 0,02Z_2 - 0,03Z_3 - 0,04Z_4 + 0,00Z_5 + 0,04Z_6 + 0,04Z_7 + \\
 & 0,73Z_8 + 0,23Z_9 + 0,02Z_{10} + 0,00Z_{11} + 0,01Z_{12} + 0,10Z_{13} + \\
 & 0,10Z_{14} + 0,75Z_{15} + 0,62Z_{16} + 0,41Z_{17} + 0,69Z_{18} + 0,38Z_{19} + \\
 & 0,69Z_{20} + 0,36Z_{21} + 0,81Z_{22} - 0,05Z_{23} + 0,06Z_{24} + 0,49Z_{25} - \\
 & 0,05Z_{26} + 0,12Z_{27} - 0,15Z_{28} - 0,16Z_{29} + 0,23Z_{30} - 0,01Z_{31} + \\
 & 0,08Z_{32} + 0,11Z_{33} - 0,03Z_{34} + 0,07Z_{35} + 0,03Z_{36} - 0,03Z_{37} + \\
 & 0,06Z_{38} + 0,12Z_{39} - 0,01Z_{40} + 0,04Z_{41} + 0,07Z_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 = & 0,01Z_1 + 0,02Z_2 - 0,04Z_3 + 0,15Z_4 - 0,12Z_5 + 0,40Z_6 - 0,07Z_7 + \\
 & 0,03Z_8 - 0,01Z_9 + 0,15Z_{10} + 0,00Z_{11} + 0,83Z_{12} + 0,82Z_{13} + \\
 & 0,57Z_{14} + 0,04Z_{15} + 0,31Z_{16} + 0,51Z_{17} + 0,20Z_{18} + 0,55Z_{19} + \\
 & 0,26Z_{20} + 0,34Z_{21} + 0,05Z_{22} + 0,28Z_{23} - 0,05Z_{24} + 0,81Z_{25} - \\
 & 0,02Z_{26} - 0,01Z_{27} + 0,13Z_{28} + 0,17Z_{29} - 0,08Z_{30} + 0,11Z_{31} + \\
 & 0,14Z_{32} + 0,10Z_{33} + 0,02Z_{34} + 0,07Z_{35} + 0,04Z_{36} + 0,10Z_{37} - \\
 & 0,05Z_{38} + 0,04Z_{39} + 0,08Z_{40} - 0,16Z_{41} + 0,08Z_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_3 = & - 0,14Z_1 + 0,12Z_2 - 0,02Z_3 - 0,04Z_4 + 0,06Z_5 - 0,04Z_6 + 0,08Z_7 \\
 & + 0,02Z_8 - 0,07Z_9 - 0,18Z_{10} + 0,09Z_{11} + 0,10Z_{12} - 0,05Z_{13} + \\
 & 0,05Z_{14} - 0,02Z_{15} + 0,04Z_{16} + 0,06Z_{17} - 0,03Z_{18} + 0,16Z_{19} - \\
 & 0,01Z_{20} + 0,24Z_{21} + 0,01Z_{22} + 0,07Z_{23} + 0,15Z_{24} + 0,08Z_{25} + \\
 & 0,08Z_{26} + 0,24Z_{27} + 0,69Z_{28} + 0,70Z_{29} + 0,70Z_{30} + 0,71Z_{31} + \\
 & 0,25Z_{32} + 0,25Z_{33} - 0,09Z_{34} + 0,28Z_{35} + 0,07Z_{36} + 0,08Z_{37} + \\
 & 0,06Z_{38} + 0,25Z_{39} + 0,12Z_{40} + 0,04Z_{41} + 0,59Z_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_4 = & 0,14Z_1 - 0,02Z_2 - 0,17Z_3 + 0,02Z_4 - 0,13Z_5 + 0,20Z_6 + 0,04Z_7 + \\
 & 0,04Z_8 + 0,08Z_9 + 0,07Z_{10} - 0,05Z_{11} - 0,05Z_{12} + 0,09Z_{13} + \\
 & 0,07Z_{14} + 0,07Z_{15} + 0,06Z_{16} + 0,13Z_{17} - 0,08Z_{18} + 0,00Z_{19} + \\
 & 0,00Z_{20} - 0,04Z_{21} - 0,03Z_{22} - 0,03Z_{23} - 0,08Z_{24} + 0,06Z_{25} + \\
 & 0,68Z_{26} + 0,56Z_{27} + 0,35Z_{28} + 0,35Z_{29} + 0,10Z_{30} + 0,08Z_{31} + \\
 & 0,67Z_{32} + 0,42Z_{33} + 0,06Z_{34} + 0,15Z_{35} + 0,28Z_{36} + 0,17Z_{37} - \\
 & 0,18Z_{38} - 0,08Z_{39} + 0,18Z_{40} - 0,23Z_{41} + 0,43Z_{42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_5 = & 0,00Z_1 + 0,09Z_2 + 0,24Z_3 + 0,04Z_4 + 0,11Z_5 - 0,08Z_6 - 0,01Z_7 \\
& + 0,04Z_8 - 0,01Z_9 + 0,01Z_{10} + 0,01Z_{11} + 0,21Z_{12} + 0,06Z_{13} - \\
& 0,26Z_{14} + 0,01Z_{15} - 0,08Z_{16} - 0,04Z_{17} + 0,12Z_{18} + 0,07Z_{19} - \\
& 0,05Z_{20} - 0,05Z_{21} + 0,05Z_{22} + 0,16Z_{23} + 0,05Z_{24} + 0,01Z_{25} + \\
& 0,17Z_{26} + 0,23Z_{27} - 0,01Z_{28} - 0,02Z_{29} + 0,09Z_{30} + 0,06Z_{31} - \\
& 0,02Z_{32} + 0,60Z_{33} + 0,77Z_{34} + 0,72Z_{35} + 0,02Z_{36} + 0,20Z_{37} + \\
& 0,22Z_{38} + 0,19Z_{39} - 0,01Z_{40} - 0,38Z_{41} + 0,37Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_6 = & - 0,09Z_1 + 0,03Z_2 - 0,34Z_3 - 0,05Z_4 + 0,04Z_5 + 0,06Z_6 + 0,12Z_7 \\
& + 0,05Z_8 + 0,07Z_9 + 0,08Z_{10} + 0,02Z_{11} + 0,01Z_{12} - 0,05Z_{13} + \\
& 0,17Z_{14} + 0,02Z_{15} - 0,07Z_{16} + 0,08Z_{17} + 0,04Z_{18} + 0,09Z_{19} + \\
& 0,07Z_{20} - 0,06Z_{21} - 0,02Z_{22} - 0,16Z_{23} - 0,03Z_{24} + 0,05Z_{25} + \\
& 0,03Z_{26} + 0,07Z_{27} + 0,14Z_{28} + 0,14Z_{29} - 0,05Z_{30} + 0,05Z_{31} + \\
& 0,10Z_{32} + 0,25Z_{33} + 0,06Z_{34} + 0,26Z_{35} + 0,64Z_{36} + 0,67Z_{37} + \\
& 0,75Z_{38} + 0,12Z_{39} + 0,23Z_{40} + 0,09Z_{41} + 0,44Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_7 = & - 0,05Z_1 - 0,11Z_2 - 0,15Z_3 + 0,01Z_4 + 0,10Z_5 + 0,19Z_6 - 0,04Z_7 \\
& - 0,08Z_8 - 0,07Z_9 + 0,79Z_{10} + 0,84Z_{11} + 0,03Z_{12} + 0,00Z_{13} + \\
& 0,04Z_{14} - 0,11Z_{15} - 0,09Z_{16} + 0,08Z_{17} + 0,38Z_{18} + 0,24Z_{19} + \\
& 0,25Z_{20} - 0,04Z_{21} - 0,05Z_{22} - 0,05Z_{23} + 0,24Z_{24} + 0,08Z_{25} + \\
& 0,01Z_{26} + 0,08Z_{27} - 0,14Z_{28} - 0,14Z_{29} + 0,07Z_{30} - 0,02Z_{31} - \\
& 0,06Z_{32} + 0,06Z_{33} - 0,06Z_{34} + 0,08Z_{35} + 0,01Z_{36} - 0,02Z_{37} + \\
& 0,12Z_{38} + 0,15Z_{39} + 0,05Z_{40} - 0,14Z_{41} + 0,00Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_8 = & - 0,09Z_1 + 0,75Z_2 - 0,38Z_3 - 0,10Z_4 - 0,01Z_5 + 0,32Z_6 + 0,00Z_7 \\
& - 0,10Z_8 + 0,18Z_9 - 0,01Z_{10} - 0,11Z_{11} + 0,03Z_{12} + 0,08Z_{13} - \\
& 0,17Z_{14} - 0,18Z_{15} + 0,20Z_{16} + 0,41Z_{17} - 0,10Z_{18} + 0,02Z_{19} + \\
& 0,15Z_{20} + 0,26Z_{21} + 0,06Z_{22} + 0,62Z_{23} - 0,09Z_{24} + 0,20Z_{25} + \\
& 0,06Z_{26} + 0,00Z_{27} - 0,09Z_{28} - 0,12Z_{29} + 0,13Z_{30} + 0,18Z_{31} - \\
& 0,10Z_{32} + 0,12Z_{33} + 0,05Z_{34} + 0,09Z_{35} - 0,04Z_{36} + 0,03Z_{37} - \\
& 0,07Z_{38} - 0,01Z_{39} - 0,09Z_{40} + 0,13Z_{41} + 0,05Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_9 = & - 0,01Z_1 + 0,12Z_2 - 0,10Z_3 + 0,04Z_4 - 0,04Z_5 + 0,10Z_6 + 0,05Z_7 \\
& - 0,07Z_8 + 0,78Z_9 - 0,09Z_{10} + 0,21Z_{11} + 0,01Z_{12} + 0,03Z_{13} - \\
& 0,11Z_{14} + 0,00Z_{15} + 0,31Z_{16} - 0,12Z_{17} + 0,25Z_{18} - 0,09Z_{19} - \\
& 0,09Z_{20} - 0,14Z_{21} + 0,25Z_{22} - 0,02Z_{23} + 0,80Z_{24} + 0,09Z_{25} + \\
& 0,02Z_{26} - 0,06Z_{27} + 0,20Z_{28} + 0,18Z_{29} - 0,13Z_{30} + 0,02Z_{31} + \\
& 0,00Z_{32} - 0,01Z_{33} + 0,04Z_{34} - 0,03Z_{35} - 0,05Z_{36} + 0,09Z_{37} + \\
& 0,03Z_{38} - 0,01Z_{39} + 0,04Z_{40} - 0,10Z_{41} + 0,02Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{10} = & -0,03Z_1 - 0,16Z_2 + 0,31Z_3 + 0,04Z_4 - 0,02Z_5 + 0,11Z_6 - 0,07Z_7 \\
& - 0,26Z_8 + 0,05Z_9 + 0,02Z_{10} + 0,00Z_{11} - 0,04Z_{12} + 0,10Z_{13} - \\
& 0,17Z_{14} - 0,11Z_{15} + 0,23Z_{16} + 0,01Z_{17} + 0,05Z_{18} + 0,07Z_{19} + \\
& 0,19Z_{20} + 0,04Z_{21} + 0,08Z_{22} + 0,13Z_{23} - 0,06Z_{24} + 0,02Z_{25} - \\
& 0,03Z_{26} + 0,32Z_{27} - 0,01Z_{28} + 0,02Z_{29} + 0,07Z_{30} + 0,06Z_{31} + \\
& 0,02Z_{32} + 0,04Z_{33} + 0,03Z_{34} - 0,07Z_{35} + 0,21Z_{36} + 0,26Z_{37} - \\
& 0,10Z_{38} + 0,36Z_{39} + 0,75Z_{40} + 0,42Z_{41} + 0,31Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{11} = & -0,04Z_1 + 0,00Z_2 + 0,16Z_3 + 0,11Z_4 - 0,01Z_5 + 0,57Z_6 + \\
& 0,85Z_7 + 0,20Z_8 + 0,04Z_9 + 0,02Z_{10} - 0,01Z_{11} - 0,05Z_{12} + \\
& 0,00Z_{13} - 0,04Z_{14} - 0,06Z_{15} + 0,03Z_{16} + 0,06Z_{17} + 0,08Z_{18} + \\
& 0,04Z_{19} - 0,02Z_{20} + 0,06Z_{21} - 0,09Z_{22} + 0,11Z_{23} + 0,06Z_{24} + \\
& 0,11Z_{25} - 0,05Z_{26} + 0,09Z_{27} + 0,06Z_{28} + 0,05Z_{29} - 0,10Z_{30} + \\
& 0,10Z_{31} + 0,16Z_{32} - 0,05Z_{33} - 0,06Z_{34} + 0,04Z_{35} + 0,00Z_{36} + \\
& 0,15Z_{37} + 0,09Z_{38} + 0,21Z_{39} - 0,03Z_{40} - 0,18Z_{41} + 0,05Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{12} = & 0,69Z_1 - 0,18Z_2 - 0,42Z_3 - 0,04Z_4 + 0,09Z_5 - 0,03Z_6 + 0,00Z_7 + \\
& 0,05Z_8 - 0,05Z_9 - 0,10Z_{10} + 0,10Z_{11} + 0,03Z_{12} + 0,00Z_{13} - \\
& 0,31Z_{14} + 0,00Z_{15} + 0,01Z_{16} + 0,14Z_{17} + 0,03Z_{18} + 0,19Z_{19} + \\
& 0,03Z_{20} + 0,04Z_{21} - 0,01Z_{22} + 0,08Z_{23} + 0,05Z_{24} - 0,01Z_{25} + \\
& 0,06Z_{26} + 0,07Z_{27} + 0,05Z_{28} + 0,06Z_{29} - 0,17Z_{30} - 0,03Z_{31} + \\
& 0,03Z_{32} + 0,00Z_{33} + 0,02Z_{34} + 0,01Z_{35} - 0,07Z_{36} - 0,06Z_{37} + \\
& 0,06Z_{38} + 0,50Z_{39} + 0,02Z_{40} - 0,01Z_{41} + 0,08Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{13} = & -0,05Z_1 - 0,04Z_2 - 0,22Z_3 + 0,81Z_4 + 0,09Z_5 - 0,14Z_6 + 0,15Z_7 \\
& + 0,10Z_8 - 0,07Z_9 - 0,07Z_{10} + 0,08Z_{11} + 0,01Z_{12} + 0,04Z_{13} + \\
& 0,05Z_{14} + 0,03Z_{15} + 0,00Z_{16} + 0,03Z_{17} - 0,08Z_{18} + 0,18Z_{19} - \\
& 0,08Z_{20} + 0,05Z_{21} - 0,07Z_{22} - 0,10Z_{23} + 0,10Z_{24} + 0,02Z_{25} - \\
& 0,03Z_{26} - 0,08Z_{27} - 0,27Z_{28} - 0,27Z_{29} + 0,07Z_{30} + 0,11Z_{31} + \\
& 0,11Z_{32} + 0,08Z_{33} + 0,07Z_{34} - 0,08Z_{35} + 0,02Z_{36} + 0,07Z_{37} - \\
& 0,16Z_{38} - 0,07Z_{39} + 0,04Z_{40} + 0,29Z_{41} - 0,01Z_{42}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_{14} = & 0,14Z_1 - 0,04Z_2 + 0,05Z_3 + 0,09Z_4 + 0,82Z_5 + 0,17Z_6 - 0,06Z_7 - \\
& 0,10Z_8 + 0,06Z_9 + 0,16Z_{10} - 0,05Z_{11} - 0,01Z_{12} - 0,03Z_{13} - \\
& 0,12Z_{14} + 0,10Z_{15} + 0,06Z_{16} + 0,03Z_{17} - 0,01Z_{18} - 0,16Z_{19} - \\
& 0,02Z_{20} + 0,02Z_{21} - 0,06Z_{22} + 0,02Z_{23} - 0,10Z_{24} - 0,02Z_{25} - \\
& 0,05Z_{26} - 0,02Z_{27} + 0,24Z_{28} + 0,22Z_{29} - 0,05Z_{30} - 0,08Z_{31} - \\
& 0,08Z_{32} + 0,03Z_{33} + 0,09Z_{34} + 0,00Z_{35} - 0,03Z_{36} + 0,23Z_{37} - \\
& 0,07Z_{38} - 0,26Z_{39} - 0,03Z_{40} + 0,06Z_{41} + 0,04Z_{42}
\end{aligned}$$

A continuación se rotula las primeras siete componentes principales obtenidas a través de la rotación VARIMAX en base a las variables que tengan los coeficientes de mayor peso en las componentes (Ver tabla LXX).

Primera componente principal

- Variable X_8 (*Regla de tres compuesta*).
- Variable X_{15} (*Gráfico de funciones*).
- Variable X_{16} (*Ecuación de la recta*).
- Variable X_{18} (*Ecuación de la circunferencia*).
- Variable X_{20} (*Trigonometría*).
- Variable X_{22} (*Volumen*)

De acuerdo a las características de la primera componente, ésta se denominará *Sistemas* ya que cada una de las variables se encuentran dentro de los sistema propuestos para la educación básica (ver anexo 10, Plan de estudios).

Segunda componente principal

- Variable X_{12} (*División*).
- Variable X_{13} (*Potenciación*).

De acuerdo a las características de la segunda componente principal, ésta se denominará *Operaciones con polinomios*.

Tercera componente principal

- Variable X_{28} (Sujeto).
- Variable X_{29} (Predicado).
- Variable X_{30} (Oraciones simples y compuestas).
- Variable X_{31} (Corrección de errores).

La tercera componente principal se la denominará *Corrección de errores y oración*.

Cuarta componente principal

- Variable X_{26} (Reconocimiento de información).
- Variable X_{32} (Homónimos con dos palabras).

La cuarta componente principal se la denominará *Lectura y vocabulario*.

Quinta componente principal

- Variable X_{33} (Diptongos).
- Variable X_{34} (Triptongos).
- Variable X_{35} (Hiatos).

La quinta componente principal se denominará *Diptongos, triptongos e hiatos*

Sexta componente principal

- Variable X_{36} (Significado de palabras).
- Variable X_{37} (Sinónimos)
- Variable X_{38} (Antónimos).

De acuerdo a las características de las variables de mayor peso en la sexta componente principal, ésta se denominará *Vocabulario*.

Séptima componente principal

- Variable X_{10} (Conjuntos).
- Variable X_{11} (Desigualdades y conjunto solución).

Debido a las características de las variables de mayor peso en la séptima componente principal, ésta se la denominará *Conjuntos y funciones*, ya que de acuerdo al sistema de funciones del plan de estudios de matemáticas, la variable X_{10} corresponde al área de conjuntos y la variable X_{11} corresponde al área de funciones.

4.3.4 Análisis de correlación canónica

En la sección 4.2.3 de este capítulo se definió el análisis de correlación canónica como una técnica que busca identificar y cuantificar la asociación entre dos conjuntos de variables. Cabe indicar que los resultados expuestos son obtenidos a partir del software SPSS. El primer grupo de p variables es representadas por el vector aleatorio $\mathbf{X}^{(1)} \in \mathbf{R}^p$. El segundo grupo de q variables es representado por un vector aleatorio $\mathbf{X}^{(2)} \in \mathbf{R}^q$, donde para el desarrollo de esta técnica se supone que $\mathbf{X}^{(1)}$ representa el conjunto más pequeño de variables, es decir; $p \leq q$, por lo tanto se considera que vector p variado $\mathbf{X}^{(1)}$ corresponde a las variables de lenguaje, en este caso el valor de p es 16 y el vector $\mathbf{X}^{(2)}$ representa el conjunto de las variables de matemáticas, por lo tanto, el valor de q es 19. En la Tabla LXXII se muestran las correlaciones canónicas para los dos conjuntos de variables; se considerará las cuatro primeras correlaciones. En la tabla LXXIII se muestran los coeficientes de U_1, U_2, U_3, U_4 , las que representan las primeras cuatro variables canónicas para lenguaje, y posteriormente en la tabla LXXV se ponen a consideración los coeficientes para las primeras cuatro variables canónicas de matemáticas, es decir, para V_1, V_2, V_3, V_4 .

TABLA LXXII
CORRELACIONES CANÓNICAS ENTRE LENGUAJE Y
MATEMÁTICAS $\text{Corr}(U_k, V_k)$

	Correlación Canónica
1	0,578
2	0,494
3	0,426
4	0,416
5	0,352
6	0,344
7	0,314
8	0,283
9	0,223
10	0,214
11	0,183
12	0,121
13	0,095
14	0,060
15	0,056
16	0,049

TABLA LXXIII
COEFICIENTES DE LAS PRIMERAS CUATRO VARIABLES
CANÓNICAS DE LENGUAJE

Variables de lenguaje	Coefficientes de U_1	Coefficientes de U_2	Coefficientes de U_3	Coefficientes de U_4
X₂₆	0,295	-0,087	0,063	0,134
X₂₇	0,166	-0,118	0,523	-0,096
X₂₈	-0,034	-0,474	0,769	-0,55
X₂₉	0,459	0,241	-1,389	0,464
X₃₀	-0,339	0,469	0,372	0,375
X₃₁	-0,133	-0,546	-0,192	0,283
X₃₂	-0,212	-0,425	0,229	0,368
X₃₃	-0,126	0,014	-0,202	-0,245
X₃₄	0,035	0,014	-0,389	-0,005
X₃₅	-0,205	-0,284	0,015	-0,718
X₃₆	0,108	0,299	0,105	0,156
X₃₇	-0,073	-0,179	0,032	0,5
X₃₈	0,038	-0,268	0,404	-0,229
X₃₉	-0,722	0,046	-0,018	0,14
X₄₀	-0,11	0,512	-0,44	0,052
X₄₁	0,363	-0,401	0,292	-0,163

$$U_1 = 0,295X_{26} + 0,166X_{27} - 0,034X_{28} + 0,459X_{29} - 0,339X_{30} - 0,133X_{31} - 0,212X_{32} - 0,126X_{33} + 0,035X_{34} - 0,205X_{35} + 0,108X_{36} - 0,073X_{37} + 0,038X_{38} - 0,722X_{39} - 0,11X_{40} + 0,363X_{41}$$

$$U_2 = - 0,087X_{26} - 0,118X_{27} - 0,474X_{28} + 0,241X_{29} + 0,469X_{30} - 0,546X_{31} - 0,425X_{32} + 0,014X_{33} + 0,014X_{34} - 0,284X_{35} + 0,299X_{36} - 0,179X_{37} - 0,268X_{38} + 0,046X_{39} + 0,512X_{40} - 0,401X_{41}$$

$$U_3 = 0,065X_{26} + 0,523X_{27} + 0,769X_{28} - 1,389X_{29} + 0,372X_{30} - 0,192X_{31} + 0,229X_{32} - 0,202X_{33} - 0,389X_{34} + 0,015X_{35} + 0,105X_{36} + 0,032X_{37} + 0,404X_{38} - 0,018X_{39} - 0,44X_{40} + 0,292X_{41}$$

$$U_4 = 0,134X_{26} - 0,096X_{27} - 0,55X_{28} + 0,464X_{29} + 0,375X_{30} + 0,283X_{31} + 0,368X_{32} - 0,245X_{33} - 0,005X_{34} - 0,718X_{35} + 0,156X_{36} + 0,5X_{37} - 0,229X_{38} + 0,14X_{39} + 0,052X_{40} - 0,163X_{41}$$

TABLA LXXIV
CARGAS DE LAS PRIMERAS CUATRO VARIABLES
CANÓNICAS DE LENGUAJE

Variables de lenguaje	Cargas de U_1	Cargas de U_2	Cargas de U_3	Cargas de U_4
X_{26}	0,123	-0,273	-0,049	0,168
X_{27}	-0,157	-0,216	0,16	0,132
X_{28}	0,044	-0,47	-0,351	0,199
X_{29}	0,058	-0,424	-0,448	0,287
X_{30}	-0,324	0,012	0,165	0,313
X_{31}	-0,308	-0,541	-0,206	0,371
X_{32}	-0,205	-0,426	0,042	0,473
X_{33}	-0,381	-0,324	-0,148	-0,159
X_{34}	-0,134	-0,106	-0,322	-0,274
X_{35}	-0,472	-0,392	-0,171	-0,435
X_{36}	-0,12	0,007	0,106	0,304
X_{37}	-0,087	-0,342	-0,067	0,255
X_{38}	-0,158	-0,261	0,29	-0,152
X_{39}	-0,709	-0,049	-0,045	0,08
X_{40}	-0,194	0,199	-0,236	0,291
X_{41}	0,304	-0,026	0,251	0,111

TABLA LXXV
COEFICIENTES DE LAS PRIMERAS CUATRO VARIABLES
CANÓNICAS DE MATEMÁTICAS

Variables de matemáticas	Coefficientes de V_1	Coefficientes de V_2	Coefficientes de V_3	Coefficientes de V_4
X_6	0,161	-0,276	-0,095	0,338
X_7	-0,39	-0,196	0,08	0,154
X_8	0,125	-0,23	0,427	-0,02
X_9	0,351	-0,426	0,021	-0,082
X_{10}	0,041	0,209	-0,017	-0,324
X_{11}	-0,19	-0,018	0,403	0,217
X_{12}	-0,103	-0,562	-0,464	-0,452
X_{13}	0,092	0,616	-0,354	0,263
X_{14}	0,221	0,061	0,146	0,444
X_{15}	0,149	-0,357	0,217	0,035
X_{16}	0,059	0,241	0,16	0,535
X_{17}	-0,006	-0,428	0,357	-0,512
X_{18}	-0,413	0,433	0,143	-0,54
X_{19}	-0,556	-0,301	-0,138	0,301
X_{20}	0,23	0,084	0,03	0,35
X_{21}	-0,047	-0,015	0,02	0,058
X_{22}	-0,516	0,422	-0,266	-0,162
X_{23}	-0,328	0,02	-0,148	0,089
X_{24}	-0,023	-0,114	-0,448	0,025

$$V_1 = 0,161X_6 - 0,39X_7 + 0,125X_8 + 0,351X_9 + 0,041X_{10} - 0,19X_{11} - 0,103X_{12} + 0,092X_{13} + 0,221X_{14} + 0,149X_{15} + 0,059X_{16} - 0,006X_{17} - 0,413X_{18} - 0,556X_{19} + 0,23X_{20} - 0,047X_{21} - 0,516X_{22} - 0,328X_{23} - 0,023X_{24}$$

$$V_2 = -0,276X_6 - 0,196X_7 - 0,23X_8 - 0,426X_9 + 0,209X_{10} - 0,018X_{11} - 0,562X_{12} + 0,616X_{13} + 0,061X_{14} - 0,357X_{15} + 0,241X_{16} - 0,428X_{17} + 0,433X_{18} - 0,301X_{19} + 0,081X_{20} - 0,015X_{21} + 0,422X_{22} + 0,02X_{23} - 0,114X_{24}$$

$$V_3 = -0,095X_6 + 0,08X_7 + 0,427X_8 + 0,021X_9 - 0,017X_{10} + 0,403X_{11} - 0,464X_{12} - 0,354X_{13} + 0,146X_{14} + 0,217X_{15} + 0,16X_{16} + 0,357X_{17} + 0,143X_{18} - 0,138X_{19} + 0,03X_{20} + 0,02X_{21} - 0,266X_{22} - 0,148X_{23} - 0,448X_{24}$$

$$V_4 = 0,338X_6 + 0,154X_7 - 0,02X_8 - 0,082X_9 - 0,324X_{10} + 0,217X_{11} - 0,452X_{12} + 0,263X_{13} + 0,444X_{14} + 0,035X_{15} + 0,535X_{16} - 0,512X_{17} - 0,54X_{18} + 0,301X_{19} + 0,35X_{20} + 0,058X_{21} - 0,162X_{22} + 0,089X_{23} + 0,025X_{24}$$

TABLA LXXVI
CARGAS DE LAS PRIMERAS CUATRO VARIABLES
CANÓNICAS DE MATEMÁTICAS

Variables de matemáticas	Cargas de V_1	Cargas de V_2	Cargas de V_3	Cargas de V_4
X_6	-0,144	-0,371	-0,129	0,371
X_7	-0,301	-0,348	0,119	0,277
X_8	-0,273	-0,225	0,549	-0,03
X_9	0,053	-0,227	-0,116	-0,039
X_{10}	-0,157	0,194	0,124	-0,251
X_{11}	-0,327	0,078	0,197	0
X_{12}	-0,294	-0,323	-0,491	-0,074
X_{13}	-0,206	0,039	-0,409	0,29
X_{14}	0,07	-0,027	0,054	0,413
X_{15}	-0,153	-0,071	0,408	0,04
X_{16}	-0,303	0,043	0,07	0,463
X_{17}	-0,323	-0,400	0,172	0,073
X_{18}	-0,594	0,156	0,227	-0,127
X_{19}	-0,655	-0,202	-0,007	0,252
X_{20}	-0,409	0,117	0,296	0,244
X_{21}	-0,305	-0,116	0,024	0,282
X_{22}	-0,468	0,205	0,177	-0,006
X_{23}	-0,315	-0,109	-0,28	0,113
X_{24}	-0,164	-0,143	-0,202	0,04

A continuación se presenta el análisis de los primeros cuatro pares de variables canónicas, dicho análisis se realizará en base a las mayores cargas tanto para U_k como para V_k que se muestran en las Tablas LXXIV y LXXVI respectivamente.

Primer par de variables canónicas

Variables que aportan mayores pesos para la variable canónica U_1

Géneros literarios de la prosa (Variable X_{39})

Hiatos (Variable X_{35})

Variables que aportan mayores pesos para la variable canónica V_1

Ecuación de la circunferencia (Variable X_{18})

Teorema de Pitágoras y trigonometría (Variable X_{19})

Volumen (Variable X_{22})

Las anteriores variables de matemáticas como de lenguaje se correlacionan fuertemente en un valor de 0,578, bajo el primer par de variables canónicas.

Segundo par de variables canónicas

Variables que aportan mayores pesos para la variable canónica U_2

Sujeto (Variable X_{28})

Corrección de errores (Variable X_{31})

Variables que aportan mayores pesos para la variable canónica V_2

Sistemas de ecuaciones lineales (Variable X_{17})

Las variables de lenguaje para U_2 como las de matemáticas para V_2 están correlacionadas en un valor de 0,494, como lo indica la segunda correlación canónica.

Tercer par de variables canónicas

Variables que aportan mayores pesos para la variable canónica U_3

Predicado (Variable X_{29})

Variables que aportan mayores pesos para la variable canónica V_3

Regla de tres compuesta (Variable X_8)

División (Variable X_{12})

La correlación entre el grupo de variables de lenguaje y matemáticas detalladas para el tercer par de variables canónicas es de 0,426.

Cuarto par de variables canónicas

Variables que aportan mayores pesos para la variable canónica U_4

Homónimos con dos palabras (Variable X_{32})

Variables que aportan mayores pesos para la variable canónica V_4

Ecuación de la recta (Variable X_{16})

Para el cuarto par de variables canónicas, el grupo de variables tanto de matemáticas como de lenguaje que se detallaron previamente estas correlacionadas en un valor de 0,416.

4.3.5 Análisis de varianza

En esta sección se analizará que factores afectan la nota de matemáticas y lenguaje de los estudiantes de último año de bachillerato de colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil para lo cual se construye el modelo:

$$y_{ijkl} = \mu + \tau_i + \beta_j + \gamma_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde: $\varepsilon_{ijkl} \sim N(0, \sigma^2)$

$i=1,2,3$
 $j=1,\dots,13$
 $k=1,2$
 $l=1,2,\dots,n$

τ_i representa el efecto del i -ésimo tratamiento del factor A: Jornada de estudio, el cual tiene tres niveles posibles.

1 : Matutina
 2 : Vespertina
 3 : Nocturna

β_j representa el efecto j-ésimo nivel del factor B: Especialización del estudiante, con los siguientes niveles:

- 1 : FIMA
- 2 : QUIBIO
- 3 : Sociales
- 4 : Contabilidad
- 5 : Informática
- 6 : Ciencias Básicas
- 7 : Administración
- 8 : Comercialización
- 9 : Agroindustria
- 10 : Construcción Civil
- 11 : Secretariados
- 12 : Técnico1
- 13 : Técnico2

γ_k representa el efecto del k-ésimo nivel del factor C: Actividad extra educativa, con los siguientes tratamientos:

- 0 : No
- 1 : Si

Las hipótesis respectivas planteadas para cada modelo factorial son:

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$$

vs.

H_1 : Al menos el efecto de una jornada de estudio no es 0

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \dots = \beta_{13} = 0$$

vs.

H_1 : Al menos el efecto de una especialización no es 0

$$H_0 : \gamma_1 = \gamma_2 = 0$$

vs.

H_1 : Al menos el efecto de una ocupación no es 0

$$H_0 : (\tau\beta)_{ij} = 0 \quad \text{para toda } i, j$$

vs.

H_1 : Al menos un $(\tau\beta)_{ij}$ no es 0

$$H_0 : (\tau\gamma)_{ik} = 0 \quad \text{para toda } i, k$$

vs.

H_1 : Al menos un $(\tau\gamma)_{ik}$ no es 0

$$H_0 : (\beta\gamma)_{jk} = 0 \quad \text{para toda } j, k$$

vs.

$$H_1 : \text{Al menos un } (\beta\gamma)_{jk} \text{ no es } 0$$

$$H_0 : (\tau\beta\gamma)_{ijk} = 0 \quad \text{para toda } i, j, k$$

vs.

$$H_1 : \text{Al menos un } (\tau\beta\gamma)_{ijk} \text{ no es } 0$$

Modelo factorial para la nota de matemáticas

$$y_{ijkl} = \mu + \tau_i + \beta_j + \gamma_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl} \quad \left\{ \begin{array}{l} i=1,2,3 \\ j=1,\dots,13 \\ k=1,2 \\ l=1,2,\dots,n \end{array} \right.$$

Donde: $\varepsilon_{ijkl} \sim N(0, \sigma^2)$

TABLA LXXVII

Análisis de varianza para la nota de matemáticas					
Dependent Variable: X25					
Fuente de Variación	Suma cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Valor p
Jornada (A)	117,51	2	58,76	,82	,440
Especialización (B)	6324,84	12	527,07	7,38	,000
Actividad extra educativa (C)	46,35	1	46,35	,65	,421
AB	2538,82	13	195,29	2,74	,001
AC	77,58	2	38,79	,54	,581
BC	326,73	8	40,84	,57	,801
ABC	355,51	9	39,50	,55	,835
Error	26692,58	374	71,37		
Total	72342	423			

De la tabla LXXVII se puede observar que el factor Especialización (B) y la combinación de los factores Jornada (A) y Especialización (B) tiene un valor p pequeño, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula para el factor B y la combinación AB, es decir; estos afectan la calificación de matemáticas. Para los restantes factores y combinación de estos se acepta la hipótesis nula. A continuación se realiza el modelo de una sola vía para explicar la calificación de matemáticas en términos de la especialización y el modelo bifactorial para explicar la calificación de matemáticas en términos de la especialización, la jornada de estudio a la que pertenece el estudiante, y el efecto de la combinación de estos factores.

Modelo de una sola vía

$$y_{jl} = \mu + \beta_j + \varepsilon_{jl} \quad \left\{ \begin{array}{l} j=1,2,\dots,13 \\ l=1,2,\dots,n \end{array} \right. \quad \text{Donde: } \varepsilon_{jl} \sim N(0, \sigma^2)$$

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \dots = \beta_{13} = 0$$

vs.

H_1 : Al menos el efecto de una especialización no es 0

La hipótesis planteada establece que todas las especializaciones tienen el mismo efecto sobre la nota de matemáticas versus que al menos una especialización tiene un efecto diferente. En la tabla LXXVIII, se puede observar los resultados de la prueba estadística para el contraste de hipótesis, de donde se verifica que al menos una especialización tiene un efecto diferente, es decir; se rechaza la hipótesis nula en favor de la alterna, en este punto resulta interesante conocer que especialización o especializaciones son estas, para lo cual se utiliza el método de mínimas diferencias significativas (LSD).

TABLA LXXVIII

Análisis de varianza para el modelo de una sola vía que explica la nota de matemáticas del estudiante					
Dependent Variable: X25					
Fuente de Variación	Suma cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Valor p
Especialización (B)	13393	12	1116.057	14.1	.000
Error	32387	410	78.992		
Total	72342	423			

En la tabla LXXIX se presenta los resultados de la aplicación del método de mínimas diferencias significativas, el cual permite probar la hipótesis de que los efectos de la especialización i y la especialización j son iguales, esto es:

$$H_0 : \mu_i = \mu_j \quad i \neq j$$

vs.

$$H_1 : \neg H_0$$

En la tabla LXXIX se muestran las mínimas diferencias significativa y los valores p para el contraste de hipótesis, de estos resultados se concluye que existen notables diferencias en las calificaciones promedio alcanzadas por los estudiantes principalmente de las especializaciones FIMA, Secretariados Técnico 1 y Técnico 2 con las restantes especializaciones.

TABLA LXXIX

MÍNIMAS DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS PARA LA NOTA DE MATEMÁTICAS SOMETIDA AL FACTOR ESPECIALIZACIÓN

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
1: FIMA	2: QUIBIO	15.52*	0.000
	3: Sociales	15.062*	0.000
	4: Contabilidad	12.324*	0.000
	5: Informática	13.339*	0.000
	6: Ciencias básicas	2.69	0.613
	7: Administración	5.36	0.314
	8: Comercialización	6.022*	0.032
	9: Agroindustria	0.02	0.997
	10: Construcción Civil	7.02	0.276
	11: Secretariados	10.285*	0.000
	12: Técnico 1	-1.18	0.558
	13 : Técnico 2	18.022*	0.005
	2: QUIBIO	1: FIMA	-15.52*
3: Sociales		-0.46	0.845
4: Contabilidad		-3.20	0.061
5: Informática		-2.18	0.217
6: Ciencias básicas		-12.833*	0.017
7: Administración		-10.17	0.059
8: Comercialización		-9.5*	0.001
9: Agroindustria		-15.5*	0.017
10: Construcción Civil		-8.50	0.191
11: Secretariados		-5.236*	0.041
12: Técnico 1		-16.7*	0.000
13 : Técnico 2		2.50	0.700
3: Sociales		1: FIMA	-15.06*
	2: QUIBIO	0.46	0.845
	4: Contabilidad	-2.73	0.158
	5: Informática	-1.72	0.387
	6: Ciencias básicas	-12.37*	0.024
	7: Administración	-9.71	0.075
	8: Comercialización	-9.04*	0.003
	9: Agroindustria	-15.04	0.022
	10: Construcción Civil	-8.04	0.220
	11: Secretariados	-4.78	0.079
	12: Técnico 1	-16.24*	0.000
	13 : Técnico 2	2.96	0.652

* Las diferencias de las medias son significativas

(Continúa...)

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
4: Contabilidad	1: FIMA	-12.32*	0.000
	2: QUIBIO	3.20	0.061
	3: Sociales	2.74	0.158
	5: Informática	1.01	0.384
	6: Ciencias básicas	-9.63*	0.065
	7: Administración	-6.97	0.181
	8: Comercialización	-6.3*	0.015
	9: Agroindustria	-12.30	0.053
	10: Construcción Civil	-5.30	0.404
	11: Secretariados	-2.04	0.350
	12: Técnico 1	-13.50*	0.000
	13 : Técnico 2	5.70	0.370
	5: Informática	1: FIMA	-13.34*
2: QUIBIO		2.18	0.217
3: Sociales		1.72	0.387
4: Contabilidad		-1.01	0.384
6: Ciencias básicas		-10.65*	0.042
7: Administración		-7.98	0.127
8: Comercialización		-7.32*	0.006
9: Agroindustria		-13.32*	0.037
10: Construcción Civil		-6.32	0.322
11: Secretariados		-3.05	0.171
12: Técnico 1		-14.52*	0.000
13 : Técnico 2		4.68	0.462
6: Ciencias básicas		1: FIMA	-2.69
	2: QUIBIO	12.833*	0.017
	3: Sociales	12.3733*	0.024
	4: Contabilidad	9.64	0.065
	5: Informática	10.650*	0.042
	7: Administración	2.67	0.714
	8: Comercialización	3.33	0.560
	9: Agroindustria	-2.67	0.743
	10: Construcción Civil	4.33	0.595
	11: Secretariados	7.60	0.171
	12: Técnico 1	-3.87	0.471
	13 : Técnico 2	15.33	0.060

* Las diferencias de las medias son significativas

(Continúa...)

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
7: Administración	1: FIMA	-5.36	0.314
	2: QUIBIO	10.17	0.059
	3: Sociales	9.71	0.075
	4: Contabilidad	6.97	0.181
	5: Informática	7.98	0.127
	6: Ciencias básicas	-2.67	0.714
	8: Comercialización	0.67	0.907
	9: Agroindustria	-5.33	0.513
	10: Construcción Civil	1.67	0.838
	11: Secretariados	4.93	0.374
	12: Técnico 1	-6.53	0.224
	13 : Técnico 2	12.67	0.120
	8: Comercialización	1: FIMA	-6.02*
2: QUIBIO		9.5*	0.001
3: Sociales		9.04*	0.003
4: Contabilidad		6.302*	0.015
5: Informática		7.32*	0.006
6: Ciencias básicas		-3.33	0.560
7: Administración		-0.67	0.907
9: Agroindustria		-6.00	0.376
10: Construcción Civil		1.00	0.883
11: Secretariados		4.26	0.185
12: Técnico 1		-7.2*	0.013
13 : Técnico 2		12.00	0.077
9: Agroindustria		1: FIMA	-0.02
	2: QUIBIO	15.5*	0.017
	3: Sociales	15.04*	0.022
	4: Contabilidad	12.30	0.053
	5: Informática	13.312*	0.037
	6: Ciencias básicas	2.67	0.743
	7: Administración	5.33	0.513
	8: Comercialización	6.00	0.376
	10: Construcción Civil	7.00	0.433
	11: Secretariados	10.26	0.122
	12: Técnico 1	-1.20	0.853
	13 : Técnico 2	18*	0.044

* Las diferencias de las medias son significativas

(Continúa...)

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
10: Construcción Civil	1: FIMA	-7.02	0.276
	2: QUIBIO	8.50	0.191
	3: Sociales	8.04	0.220
	4: Contabilidad	5.30	0.404
	5: Informática	6.32	0.322
	6: Ciencias básicas	-4.33	0.595
	7: Administración	-1.67	0.838
	8: Comercialización	-1.00	0.883
	9: Agroindustria	-7.00	0.433
	11: Secretariados	3.26	0.623
	12: Técnico 1	-8.20	0.206
	13 : Técnico 2	11.00	0.218
	11: Secretariados	1: FIMA	-10.29*
2: QUIBIO		5.24*	0.041
3: Sociales		4.78	0.079
4: Contabilidad		2.04	0.350
5: Informática		3.05	0.171
6: Ciencias básicas		-7.60	0.171
7: Administración		-4.93	0.374
8: Comercialización		-4.26	0.185
9: Agroindustria		-10.26	0.122
10: Construcción Civil		-3.26	0.623
12: Técnico 1		-11.46*	0.000
13 : Técnico 2		7.74	0.244
12: Técnico 1		1: FIMA	1.18
	2: QUIBIO	16.7*	0.000
	3: Sociales	16.24*	0.000
	4: Contabilidad	13.502*	0.000
	5: Informática	14.52*	0.000
	6: Ciencias básicas	3.87	0.471
	7: Administración	6.53	0.224
	8: Comercialización	7.2*	0.013
	9: Agroindustria	1.20	0.853
	10: Construcción Civil	8.20	0.206
	11: Secretariados	11.463*	0.000
	13 : Técnico 2	19.2*	0.003

* Las diferencias de las medias son significativas

(Continúa...)

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
13 : Técnico 2	1: FIMA	-18.02*	0.005
	2: QUIBIO	-2.50	0.700
	3: Sociales	-2.96	0.652
	4: Contabilidad	-5.70	0.370
	5: Informática	-4.68	0.462
	6: Ciencias básicas	-15.33	0.060
	7: Administración	-12.67	0.120
	8: Comercialización	-12.00	0.077
	9: Agroindustria	-18*	0.044
	10: Construcción Civil	-11.00	0.218
	11: Secretariados	-7.74	0.244
	12: Técnico 1	-19.2*	0.003

* Las diferencias de las medias son significativas

Modelo bifactorial

Debido a que el efecto combinado de la Jornada de estudio y la especialización afectan a la nota de matemáticas, se propone el siguiente modelo bifactorial y sus respectivos contrastes de hipótesis:

$$y_{ijl} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijl} \quad \left\{ \begin{array}{l} i= 1,2,3 \\ j=1,\dots,13 \\ l=1,2,\dots,n \end{array} \right.$$

Donde: $\varepsilon_{ijl} \sim N(0, \sigma^2)$

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$$

vs.

H_1 : Al menos el efecto de una jornada de estudio no es 0

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \dots = \beta_{13} = 0$$

vs.

H_1 : Al menos el efecto de una especialización no es 0

$$H_0 : (\tau\beta)_{ij} = 0 \quad \text{para toda } i, j$$

vs.

H_1 : Al menos un $(\tau\beta)_{ij}$ no es 0

De la tabla LXXX se verifica que el factor Especialización (B) y la combinación de los factores Jornada (A) y Especialización (B) tiene un valor p pequeño, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula para este factor, es decir; el factor B y la combinación AB, afectan la calificación de matemáticas.

TABLA LXXX

Análisis de varianza para el modelo bifactorial que explica la nota de matemáticas del estudiante					
Dependent Variable: X25					
Fuente de Variación	Suma cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Valor p
Jornada (A)	22	2	10.89	.2	.856
Especialización (B)	8388	12	698.97	10.0	.000
AB	4622	14	330.17	4.7	.000
Error	27550	394	69.92		
Total	72342	423			

Modelo factorial para la nota de lenguaje

$$y_{ijkl} = \mu + \tau_i + \beta_j + \gamma_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl} \left\{ \begin{array}{l} i=1,2,3 \\ j=1,\dots,13 \\ k=1,2 \\ l=1,2,\dots,n \end{array} \right.$$

Donde: $\varepsilon_{ijkl} \sim N(0, \sigma^2)$

TABLA LXXXI

Análisis de varianza para la nota de lenguaje					
Dependent Variable: LENG					
Fuente de variación	Suma cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Valor p
Jornada (A)	50,91	2	25,46	,10	,907
Especialización (B)	5689,44	12	474,12	1,82	,044
Actividad extra educativa (C)	1,66	1	1,66	,01	,936
AB	3233,03	13	248,69	,95	,497
AC	482,81	2	241,40	,93	,397
BC	2772,46	8	346,56	1,33	,227
ABC	2795,14	9	310,57	1,19	,299
Error	97527,45	374	260,77		
Total	1370020,15	423			

De la tabla LXXXI se puede concluir que el único factor que tiene un valor p pequeño es Especialización (B), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula para este factor, es decir, el efecto sobre la calificación de lenguaje del estudiante de al menos una especialización es diferente de cero. Para los restantes factores se acepta la hipótesis nula, es decir que el hecho de que el estudiante realice alguna actividad extra educativa o pertenezca a alguna jornada de estudio en particular no influye en su rendimiento en lo referente al área de lenguaje.

Modelo de una sola vía

$$y_{jl} = \mu + \beta_j + \varepsilon_{jl} \quad \begin{cases} j=1,2,\dots,13 \\ l=1,2,\dots,n \end{cases} \quad \text{Donde: } \varepsilon_{jl} \sim N(0, \sigma^2)$$

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \dots = \beta_{13} = 0$$

vs.

H_1 : Al menos el efecto de una especialización no es 0

La hipótesis planteada establece que todas las especializaciones tienen el mismo efecto sobre la nota de lenguaje versus que al menos una especialización tiene un efecto diferente. En la tabla LXXXII, se puede observar los resultados de la prueba estadística para el contraste de hipótesis, de donde se verifica que al menos una especialización tiene un efecto diferente, es decir; se rechaza la hipótesis nula en favor de la alterna.

TABLA LXXXII

Análisis de varianza para el modelo de una sola vía que explica la nota de lenguaje del estudiante					
Dependent Variable: X42					
Fuente de Variación	Suma cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Valor p
Especialización (B)	10197	12	849.72	3.26	.000
Error	107023	410	261.03		
Total	1370020	423			

En la tabla LXXXIII se presenta los resultados de la aplicación del método de mínimas diferencias significativas, el cual permite probar la hipótesis de que los efectos de la especialización i y la especialización j son iguales, esto es:

$$H_0 : \mu_i = \mu_j \quad i \neq j$$

vs.

$$H_1 : \neg H_0$$

En la tabla LXXXIII se muestran las mínimas diferencias significativa y los valores p para el contraste de hipótesis, de estos resultados se concluye que existen notables diferencias en las calificaciones promedio alcanzadas por los estudiantes principalmente de las especializaciones FIMA con Contabilidad, informática y Técnico 2, así también QUIBIO con Secretariados y Técnico 1, Sociales con Informática y Técnico 2, Contabilidad con Secretariados y Técnico 2, Informática con Secretariados, Técnico 1 y Técnico2, Ciencias básicas con Técnico 2, Administración con Secretariados, Comercialización con Técnico 2, Agroindustria con Técnico 2, Construcción civil con Técnico 2, Secretariados con Técnico 2.

TABLA LXXXIII

MÍNIMAS DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS PARA LA NOTA DE LENGUAJE SOMETIDA AL FACTOR ESPECIALIZACIÓN

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
1: FIMA	2: QUIBIO	5.62	0.126
	3: Sociales	1.40	0.729
	4: Contabilidad	7.67*	0.007
	5: Informática	9.44*	0.001
	6: Ciencias básicas	2.93	0.761
	7: Administración	17.14	0.076
	8: Comercialización	4.81	0.345
	9: Agroindustria	1.99	0.865
	10: Construcción Civil	1.99	0.865
	11: Secretariados	-5.56	0.210
	12: Técnico 1	-1.44	0.693
	13 : Técnico 2	34.80*	0.003
	2: QUIBIO	1: FIMA	-5.62
3: Sociales		-4.23	0.321
4: Contabilidad		1.94	0.530
5: Informática		3.82	0.234
6: Ciencias básicas		-2.70	0.782
7: Administración		11.51	0.238
8: Comercialización		-0.81	0.878
9: Agroindustria		-3.63	0.757
10: Construcción Civil		-3.63	0.757
11: Secretariados		-11.18*	0.016
12: Técnico 1		-7.06*	0.070
13 : Técnico 2		29.18	0.013
3: Sociales		1: FIMA	-1.40
	2: QUIBIO	4.23	0.321
	4: Contabilidad	6.17	0.080
	5: Informática	8.06*	0.026
	6: Ciencias básicas	1.53	0.877
	7: Administración	15.74	0.112
	8: Comercialización	3.41	0.537
	9: Agroindustria	0.59	0.960
	10: Construcción Civil	0.59	0.960
	11: Secretariados	-6.95	0.158
	12: Técnico 1	-2.84	0.503
	13 : Técnico 2	33.41*	0.005

* Las diferencias de las medias son significativas

(Continúa...)

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
4: Contabilidad	1: FIMA	-7.57*	0.007
	2: QUIBIO	-1.94	0.530
	3: Sociales	-6.17	0.080
	5: Informática	1.88	0.375
	6: Ciencias básicas	-4.64	0.623
	7: Administración	9.57	0.311
	8: Comercialización	-2.76	0.557
	9: Agroindustria	-5.58	0.628
	10: Construcción Civil	-5.58	0.628
	11: Secretariados	-13.12*	0.001
	12: Técnico 1	-9.00*	0.003
	13 : Técnico 2	27.24*	0.018
	5: Informática	1: FIMA	-9.44*
2: QUIBIO		-3.82	0.234
3: Sociales		-8.05*	0.026
4: Contabilidad		-1.88	0.375
6: Ciencias básicas		-6.52	0.492
7: Administración		7.69	0.417
8: Comercialización		-4.63	0.331
9: Agroindustria		-7.45	0.519
10: Construcción Civil		-7.45	0.519
11: Secretariados		-15.00*	0.000
12: Técnico 1		-10.88*	0.001
13 : Técnico 2		25.36*	0.029
6: Ciencias básicas		1: FIMA	-2.93
	2: QUIBIO	2.70	0.782
	3: Sociales	-1.53	0.877
	4: Contabilidad	4.64	0.623
	5: Informática	6.52	0.492
	7: Administración	14.21	0.282
	8: Comercialización	1.88	0.856
	9: Agroindustria	-0.94	0.949
	10: Construcción Civil	-0.94	0.949
	11: Secretariados	-8.48	0.399
	12: Técnico 1	-4.37	0.654
	13 : Técnico 2	31.88*	0.031

* Las diferencias de las medias son significativas

(Continúa...)

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
7: Administración	1: FIMA	-17.14	0.076
	2: QUIBIO	-11.51	0.238
	3: Sociales	-15.74	0.112
	4: Contabilidad	-9.57	0.311
	5: Informática	-7.69	0.417
	6: Ciencias básicas	-14.21	0.282
	8: Comercialización	-12.32	0.234
	9: Agroindustria	-15.15	0.305
	10: Construcción Civil	-15.15	0.305
	11: Secretariados	-22.69*	0.024
	12: Técnico 1	-18.57	0.057
	13 : Técnico 2	17.67	0.232
	8: Comercialización	1: FIMA	-4.81
2: QUIBIO		0.81	0.878
3: Sociales		-3.41	0.537
4: Contabilidad		2.76	0.557
5: Informática		4.63	0.331
6: Ciencias básicas		-1.88	0.856
7: Administración		12.32	0.234
9: Agroindustria		-2.82	0.818
10: Construcción Civil		-2.82	0.818
11: Secretariados		-10.37	0.075
12: Técnico 1		-6.25	0.234
13 : Técnico 2		29.99*	0.015
9: Agroindustria		1: FIMA	-1.99
	2: QUIBIO	3.63	0.757
	3: Sociales	-0.59	0.960
	4: Contabilidad	5.58	0.628
	5: Informática	7.45	0.519
	6: Ciencias básicas	0.94	0.949
	7: Administración	15.15	0.305
	8: Comercialización	2.82	0.818
	10: Construcción Civil	0.00	1.000
	11: Secretariados	-7.55	0.530
	12: Técnico 1	-3.43	0.771
	13 : Técnico 2	32.81*	0.043

* Las diferencias de las medias son significativas

(Continúa...)

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
10: Construcción Civil	1: FIMA	-1.99	0.865
	2: QUIBIO	3.63	0.757
	3: Sociales	-0.59	0.960
	4: Contabilidad	5.58	0.628
	5: Informática	7.45	0.519
	6: Ciencias básicas	0.94	0.949
	7: Administración	15.15	0.305
	8: Comercialización	2.82	0.818
	9: Agroindustria	0.00	1.000
	11: Secretariados	-7.55	0.530
	12: Técnico 1	-3.43	0.771
	13 : Técnico 2	32.81*	0.043
	11: Secretariados	1: FIMA	5.56
2: QUIBIO		11.18*	0.016
3: Sociales		6.95	0.158
4: Contabilidad		13.12*	0.001
5: Informática		14.99*	0.000
6: Ciencias básicas		8.48	0.399
7: Administración		22.69*	0.024
8: Comercialización		10.37	0.075
9: Agroindustria		7.55	0.530
10: Construcción Civil		7.55	0.530
12: Técnico 1		4.12	0.372
13 : Técnico 2		40.36*	0.001
12: Técnico 1		1: FIMA	1.44
	2: QUIBIO	7.06	0.070
	3: Sociales	2.84	0.503
	4: Contabilidad	9.00*	0.003
	5: Informática	10.88*	0.001
	6: Ciencias básicas	4.37	0.654
	7: Administración	18.57	0.057
	8: Comercialización	6.25	0.234
	9: Agroindustria	3.43	0.771
	10: Construcción Civil	3.43	0.771
	11: Secretariados	-4.12	0.372
	13 : Técnico 2	36.24*	0.002

* Las diferencias de las medias son significativas

(Continúa...)

ESPECIALIZACIÓN (I)	ESPECIALIZACIÓN (J)	Diferencias de medias (I-J)	Valor p
13 : Técnico 2	1: FIMA	-34.80*	0.003
	2: QUIBIO	-29.18*	0.013
	3: Sociales	-33.41*	0.005
	4: Contabilidad	-27.24*	0.018
	5: Informática	-25.36*	0.029
	6: Ciencias básicas	-31.88*	0.031
	7: Administración	-17.67	0.232
	8: Comercialización	-29.99*	0.015
	9: Agroindustria	-32.81*	0.043
	10: Construcción Civil	-32.81*	0.043
	11: Secretariados	-40.36*	0.001
	12: Técnico 1	-36.24*	0.002

*** Las diferencias de las medias son significativas**

Conclusiones

1. De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de varianza se concluye que la especialización del bachiller de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil afecta su calificación en el área de matemáticas y lenguaje, además se tiene que la jornada de estudio y el hecho de que el estudiante realice alguna actividad extra educativa no afecta su rendimiento académico en dichas áreas. Cabe indicar que el efecto combinado de los factores Especialización y Jornada de estudio sólo afectan a la nota de matemáticas.
2. Siendo el análisis de componentes principales a partir de los datos estandarizados la mejor opción, el hecho de tener 14 componentes principales calculadas a partir de la matriz de correlación, hace que la técnica de componentes principales no represente una buena alternativa para la reducción de datos.
3. La correlación canónica del primer par de variables canónicas, formado por \mathbf{U}_1 que se identifica con las variables de lenguaje y \mathbf{V}_1 que se identifica con las variables de matemáticas es igual a 0.58; donde los coeficientes de las variables que en valor absoluto son altos corresponden a X_{39} : Géneros literarios de la prosa y X_{35} : Hiatos, para \mathbf{U}_1 , y las variables X_{18} : Ecuación de

la circunferencia, Variable X_{19} : Teorema de Pitágoras y trigonometría y Variable X_{22} : Volumen para V_1 .

4. La correlación canónica del primer par de variables canónicas, formado por U_1 que se identifica con las variables de lenguaje y V_1 que se identifica con las variables de matemáticas es igual a 0.49; donde los coeficientes de las variables que en valor absoluto son altos corresponden a las variables X_{28} : Sujeto y X_{31} : Corrección de errores, para U_1 , y la variable X_{17} : Sistemas de ecuaciones lineales para V_1 .

5. De la matriz de correlación se tiene que las variables División de polinomios, Potenciación de polinomios, Ecuación de la recta, Sistemas de ecuaciones lineales, Teorema de Pitágoras y trigonometría, están relacionadas linealmente con la variable, Nota de matemáticas, es decir; mientras mayor sea la capacidad del estudiante para alcanzar los niveles más altos de las variables mencionadas, mayor será su rendimiento en el área de matemáticas.

6. De igual manera se concluye de la matriz de correlación que las variables Función de la palabra en la oración, Sujeto, Predicado, Diptongo, Hiato, tiene relación directa con la variable Nota de lenguaje, es decir; que mientras mayor sea la capacidad del estudiante para alcanzar los niveles

más altos de las variables mencionadas, con seguridad mayor será su rendimiento en el área de lenguaje.

7. El 50.4% de los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil pertenecen al sexo masculino y el 49.6% restante corresponde al sexo femenino.
8. La edad promedio de los estudiantes investigados a octubre del 2000 es 18,08 años.
9. De cada 100 estudiantes del último año de bachillerato pertenecientes a los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, el 23% de ellos realizan alguna actividad extra educativa.
10. La nota promedio de matemáticas es de 7,92 puntos sobre 100, la calificación máxima obtenida es de 56 y la mínima es 0 puntos. Se estima que el 66% de los estudiantes obtienen notas en el intervalo [0,10).
11. La nota promedio de lenguaje que se obtuvo a través de las pruebas es de 54,42 puntos sobre 100, la calificación máxima obtenida es de 91 y la mínima es de 3 puntos. Se estima que el 23% de los estudiantes obtienen notas en el intervalo [50,60).

12. Las preguntas utilizadas en el cuestionario de matemáticas se encuentran sesgadas hacia la derecha, es decir; el mayor porcentaje de los estudiantes alcanzan las categorías más bajas de cada variable.
13. Aproximadamente 99 estudiantes de cada 100 no está en capacidad de resolver algunos de los problemas propuestos tales como los ejercicios de planteamiento en los que se utilizan sistemas de ecuaciones lineales, regla de tres compuesta o sucesiones, así también los problemas en los que se aplica conjuntos, desigualdades, identidades trigonométricas, área del trapecio, y probabilidad.
14. El área correspondiente a la teoría de funciones, es parte integral dentro de los conocimientos básicos que debe poseer el estudiante, sin embargo, el 59.8% no diferencian una función de una relación, así mismo, el 96.2% no está en capacidad de graficar una función lineal ni cuadrática, por lo que se concluye que es notable la falta de conocimientos de este concepto.
15. Sólo el 11% de los estudiantes de último año de bachillerato de colegios fiscales urbanos, están en capacidad de plantear el problema propuesto con notación científica y de obtener la respuesta correctamente.
16. El 93% de los estudiantes de último año de bachillerato de colegios fiscales urbanos no están en capacidad de determinar la ecuación de una recta. El 81% no resuelven problemas en los que se aplican sistemas de ecuaciones lineales. El 97% no determinan la ecuación de la circunferencia planteada.

17. En su mayoría, las variables analizadas en el cuestionario de lenguaje se encuentran sesgadas hacia la izquierda, es decir; el mayor porcentaje de los estudiantes alcanzan calificaciones aceptables, las únicas variables con sesgo positivo y cuyos valores son considerablemente altos son las relacionadas con los conocimientos para diferenciar una oración simple de una compuesta, así como los conocimientos necesarios para corregir errores, y los relacionados con los géneros literarios de la prosa.
18. Del nivel de conocimientos de los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios de fiscales urbanos del cantón Guayaquil en lo concerniente al análisis gramatical, se estima que aproximadamente el 81% identifican correctamente sustantivos, artículos o verbos. El 42,3% determinan únicamente el sujeto en la oración, mientras que 36,6% determinan el predicado. El 77,8% de los estudiantes no distingue la oración simple de la compuesta.
19. El 54,8% de los estudiantes que respondieron a los cuestionarios de lenguaje identifican todos los diptongos presentados, el 18,7% de reconocen todos los triptongos y el 46% de los estudiantes reconocen todos los hiatos planteados.
20. El 45,8% de los estudiantes identifican correctamente tres o cuatro sinónimos de un total de cuatro y el 15,4% identifican correctamente tres o cuatro antónimos.

21. El 90.4% identifica correctamente el significado de palabras a partir del contexto de una oración.

22. Por último en lo que refiere al área de literatura, el 18.4% identifica todos los géneros literarios de la prosa, el 69.7% identifica correctamente tres o cuatro autores y sus obras literarias.

Recomendaciones

1. Siendo consecuentes con el tipo de evaluación que se ha venido realizando en el desarrollo de los procesos escolares, es importante incentivar a los profesores para que realicen actividades que involucren los conocimientos adquiridos por los estudiantes en los años anteriores.
2. Se recomienda también realizar evaluaciones periódicas en el año en curso, a fin de determinar el estado de los procesos educativos en pro del mejoramiento de los mismos.
3. Se recomienda a las autoridades encargadas de la educación que se aseguren que el bachiller reciba los conocimientos básicos de las dos áreas en estudio sin considerar su especialización.
4. Debido a la dependencia que existe en los temas representados por ciertas variables, se recomienda que se dicten conjuntamente a fin de que el estudiante pueda relacionar los conocimientos requeridos por las variables.
5. Se recomienda a los profesores que se realicen lecturas comprensivas, donde no sólo se evalúe el nivel de comprensión del alumno, sino también el nivel analítico.

6. Se recomienda al Ministerio de educación que no sólo realice pruebas, para conocer el nivel educativo en matemáticas y lenguaje; sino que también apliquen otros cuestionarios para observar las causas del actual estado de la educación.

ANEXO 1

MARCO MUESTRAL

Provincia: Guayas **Cantón:** Guayaquil
Régimen: Costa **Sostenimiento:** Fiscal
Zona: Urbana

Jornada matutina

COLEGIOS	DIRECCIÓN
1 Amarilis Fuentes Alcivar	Cdla Los Esteros. Av 1era. Amazonas
2 Assad Bucarám Elmhalm	3er. Callejón Sedalana y la 8ava
3 Augusto Mendoza Moreira	Mapasingue. Av. 9na entre 3era y 4ta
4 Aurora Estrada de Ramírez	Cdla Las Acacias 4ta. Y Av central
5 Camilo Destruge	Argentina entre 8va y 9na
6 Camilo Gallegos Domínguez	Cdla Guangala. Mz E 25
7 Camilo Ponce Enriquez	Cdla Prosperina. Av 7ma y calle 9na
8 Carlos Estarellas Aviles Lcdo.	Guasmo Av G Chiriboga Parra y Barcelona
9 Cesar Borja Lavayen	Eloy Alfaro y Francisco de Marcos
10 Chongón	Av Paquisha y calle 4ta
11 Dolores Sucre	Km 5 ½ via a Daule
12 Eloy Alfaro (Exp)	Cdla 9 de Octubre calle 3ra
13 Enrique Gil Gilbert (ITS)	Chiriboga # 118 y Chile
14 Febres Cordero	La J y la 29ava
15 Francisco Campos Cuello Dr	Cdla Atarazana Mz F2-F3
16 Francisco Huerta Rendón	Cdla Universitaria. Fctad Filosofía
17 Guayaquil (ITS)	Gómez Rendón # 1403 y Av Machala
18 Huancavilca	Rocafuerte # 128 y General Vernaza
19 Ismael Perez Pazmiño *	Cdla Alborada 3era. Etapa
20 Jaime Roldos Aguilera	Av Don Bosco . Fertisa
21 Joaquin Gallegos Lara	La 48ava y Chambers
22 Jorge Icaza Coronel	La 24ava y la Q
23 José Andres Matheus (ITS)	Orellana # 222 y Rocafuerte
24 José Joaquin de Olmedo	Cuenca y Lizardo García
25 José Peralta	Guasmo Norte . Av Chiriboga Parra y esclusa
26 Juan Emilio Murillo Landin	La 42ava entre la L y la M
27 Juan José Plaza	Chimborazo y Bolivia
28 Juan Modesto Carbo Noboa Dr.	Guasmo Sur. U. De Bananeros bloque 1
29 Juan Montalvo	Luque 2026 y Carchi
30 Leonidas Ortega Moreira Dr.	Cdla. Floresta 2.
31 Manuel Córdova Galarza	Bastión Popular. Bloque 1B . Mz 53
32 Nueve de Octubre	Cdla Huancavilca
33 Otto Arosemena Gómez	La 29ava . entre O'Connor y la C
34 Provincia de Azuay	La 29ava y la K
35 Provincia de Bolívar	Cdla sauces V . Centro Comunal
36 Provincia de Chimborazo	G Moreno s/n y 1era de la Acacias
37 Provincia de Cotopaxi	Guasmo C. Av J Pendola y Domingo Comín
38 Provincia de Pichincha	Callejón 8ava y 4 de Noviembre
39 Provincia de Tungurahua (ITS)	Cdla Sauces 2 Mz.F 74-75
40 Rita Lecumberry (EXP)	García Moreno y Vélez
41 Simon Bolívar (ITS) *	Av. De las Américas
42 Teodoro Alvarado Olea Dr.	Cdla Miraflores 8ava y las Brisas
43 Teodoro Maldonado Carbo Dr.	La 25ava y la K esquina
44 Veintiocho de Mayo (EXP) *	Av Carlos J Arosemena Km 3 1/2
45 Vicente Rocafuerte (EXP) *	Vélez 2203 y Lizardo García
46 Victor Hugo Mora Barrezueta	Coop. Fco. Jácome Km 8/2 a Daule

Los colegios con el signo * son los seleccionados en la muestra

Jornada vespertina

COLEGIOS

DIRECCIÓN

1	Adolfo H. Simmonds*	Luque # 2026 y Carchi
2	Aguirre Abad (EXP) *	Av de las Américas
3	Agustin Vera Loo Dr.	Cañar y Guaranda
4	Alfonso Aguilar Ruilova	Coop. Gral Carlomagno Andrade Km 8 1/2 daule
5	Ati Il Pillahuaso	J Antepara # 1400 y Clemente Ballén
6	Augusto Mendoza Moreira	Mapasingue AV 9na entre la 3era y 4ta
7	Batalla de Tarqui	Esmeraldas# 100 y Julián Coronel
8	Calicuchima	Sauces 8 Area Comunal
9	Camilo Destruge	Argentina y la 9na
10	Carlos Cuevas Tamariz	Sedalana y la 8ava
11	Clemente Yerovi Indaburu *	Sauces 2 . centro Comunal
12	Eloy Ortega Soto	Isla trinitaria Coop. A Neumane
13	Ficoa de Montalvo	Coop. Ficoa de Montalvo Km 3 1/2 Daule
14	Francisco Arizaga Luque	La 20ava y Callejón Parra
15	Francisco Campos Cuello	Cdla Atarazana Mz. F2-F3
16	Ismael Perez Pazmiño	Alborada 3era. Etapa
17	Jorge Carrera Andrade	Cdla Miraflores. La 8ava y Brisas
18	José Joaquín Pino Icaza	Cdla Atarazana . Mz L3 Villa 3
19	José María Egas	Cdla Amazonas. Av Puyo y Av 25 de Julio
20	José Vicente Trujillo Dr.	Cdla Pradera 2. Av 1era y Calle 2da.
21	Leonidas García (EXP)	Km 10 ½ Vía a Daule
22	Los Vergeles	Av Francisco de Orellana . Vía Orquídeas
23	Luis Bonini Pino	Av. Francisco de Orellana
24	Luis Felipe Borja Perez	Km 6 ½ vía a Daule
25	Martha Bucarán de Roldos	Cdla Martha Bucarán de Roldós
26	Miguel Martínez Serrano Dr.	García Moreno 1003 y Vélez
27	Mons. Leonidas Proaño	Isla Trinitaria. Coop. Polo sur
28	Numa Pompillo Lloma	Gómez Rendón # 3401 y la 11ava
29	Otto Arosemena Gómez	La 29ava entre O`Connor y la C
30	Pablo Hannibal Vela Eguez	Machala y Colombia
31	Patria Ecuatoriana	Portete y la 40ava
32	Provincia de los Rios	La 8ava y Camilo Destruge
33	Provincia de Carchi	La 30ava y Gómez Rendón
34	Rafael García Goyena	García Goyena y la 20ava

Los colegios con el signo * son los seleccionados en la muestra

Jornada nocturna

COLEGIOS	DIRECCIÓN
1 Alfredo Baquerizo Moreno	Esmeraldas y V. Piedraíta
2 Ana Villamil Icaza	Luque # 2.024 y Carchi
3 Armando Pareja Coronel Dr.*	Calle 24ava y la Q
4 Benjamín Carrión	Chiriboga # 118 y Chile
5 Cabo Gonzalo Cabezas J.	Tunguragua y Capitán Nájera
6 Calicuchima*	Sauces 8 Centro Comunal
7 Cesar Borja Lavayen	Fco. De Marcos y Eloy Alfaro
8 Eduardo Flores Torres	Décima Primera y Cristóbal Colón
9 Eloy Alfaro (EXP)	Cdla 9 de Octubre. Av 3era.
10 Eloy Ortega Soto	Isla Trinitaria. Coop. Antonio Neumane
11 Emilio Estrada Icaza	Tulcán y Argentina
12 Fuerte Militar Huancavilca	Km 10 ½ Vía a Daule
13 Gonzalo Cabezas Jaramillo	Tunguragua y Capitán Nájera
14 Huancavilca	Rocafuerte # 128 y Gral Vernaza
15 Ismael Perez Pazmiño *	Alborada 3era. Etapa
16 Joaquin Gallegos Lara	La 48ava y Chambers
17 José Andres Matheus (ITS)	Sucre y Chimborazo
18 José María Egas	Cdla Amazonas. Av Puyo y 25 de Julio
19 Juan de Dios Martínez Mera	J., De Antepara 1400 y C. Ballén
20 Juan Emilio Murillo Landin	La 42ava entre la L y la M
21 Juan José Plaza	Chimbotrazo y Bolivia
22 Leonidas Ortega Moreira Dr.	Cdla Floresta 2
23 Manuel Córdova Galarza Dr.	Bastión Popular . Bloque 1B Mz. 53
24 Manuel Donoso Armas	Sedalana y la 10ma
25 Pablo Hannibal Vela Eguez	Machala y Colombia
26 Patria Ecuatoriana	Portete y la 40ava
27 Provincia de Bolivar	Cdla sauces V. Centro Comunal
28 Provincia de Chimborazo	García Moreno y 1era. De las Acacias
29 Provincia de Cotopaxi	Guasmo C. Av Juan Pendola y D. Comín
30 Provincia de Tungurahua (ITS)	Sauces II. Mz F 74-75
31 Rafael Moran Valverde	La 29ava entre la E y la F
32 San Francisco de Quito	Las Acacias. Calle 4ta y Av Central
33 Santiago de Roldos	Guasmo Oeste. Fertisa. Av Don Bosco Mz F1
34 Unión Nacional de Educadores	La 29ava y la C

Los colegios con el signo * son los seleccionados en la muestra

ANEXO 2

Cuestionario de matemáticas para los estudiantes del último año de bachillerato

FECHA DE NACIMIENTO:

SEXO:

ESPECIALIZACIÓN:

Realiza usted alguna actividad extra educativa que 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:

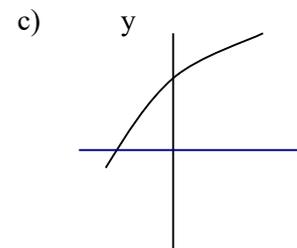
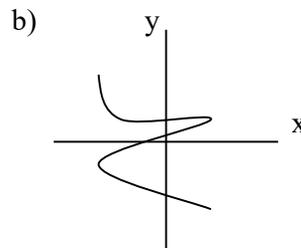
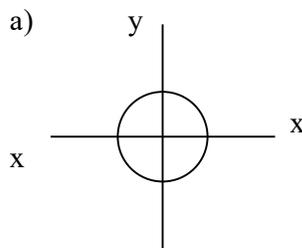
- a) $[-0.25, 3]$ b) $(-0.25, 3)$ c) $(-0.25, 3]$ d) el conjunto vacío

5. Realice las siguientes operaciones:

a) $x^2 - 12x + 36$ $\left| \begin{array}{l} x - 6 \\ \hline \end{array} \right.$

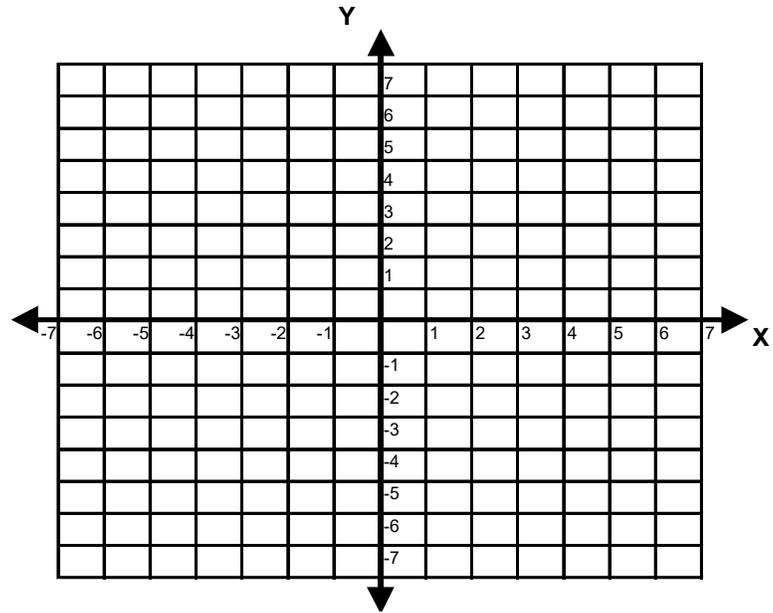
b) $(x + 1)^3 + (2x - 1)^2 =$

6. Señale cuál de la siguientes representa el gráfico de una función:



7. Graficar la función de variable real:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x > 0 \\ x, & x \leq 0 \end{cases}$$



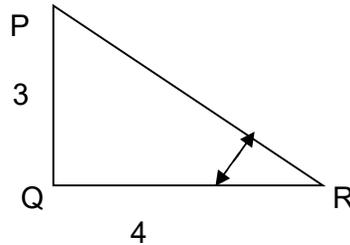
8. Determine la ecuación de la recta que contiene a los puntos $(4, 3)$ y $(-2, 5)$.

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:

10,1 12,9 11,1 9,8 9,3

16. Se lanza un dado de seis caras al aire, calcule la probabilidad de obtener un número mayor que cuatro.

ANEXO 3

Cuestionario 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?

5. Reescriba el siguiente párrafo corrigiendo las palabras que estén mal escritas.

Por entre sillas y marmoles llegan al rincón donde está sentado y silencioso Rubén Darío: ante aquella aparición el poeta siente la amargura de la vida y, con gesto egoísta de niño enfadado, cierra los ojos, y bebe un sorbo de su copa de licor. Finalmente, su máscara de ídolo se anima con una sonrisa cargada de humedad.

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	()	seráis	()	comieron	()
Desvía	()	averigüéis	()	raíz	()
Viento	()	tía	()	cambiéis	()
Cambiaríais	()	Raúl	()		

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

Puntaje y tiempo estimado para las preguntas del cuestionario de matemáticas

Pregunta	Puntaje	Duración
Pregunta 1: Notación científica	5	3
Pregunta 2: Planteamiento y resolución de problemas		15
a) Sistemas de ecuaciones lineales	7	
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		3
a) División	3	
b) Potenciación	3	
Pregunta 6: Sistemas de funciones	5	1
Pregunta 7: Sistemas de funciones	8	3
Pregunta 8: Geometría plana	5	3
Pregunta 9: Sistema de ecuaciones lineales	5	3
Pregunta 10: Sistemas métrico y de medida	4	4
Pregunta 11: Sistemas métrico y de medida	6	3
Pregunta 12: Sistemas métrico y de medida	6	2
Pregunta 13: Sistemas métrico y de medida	5	4
Pregunta 14: Sistemas métrico y de medida	5	4
Pregunta 15: Estadística	5	3
Pregunta 16: Estadística	5	1
TOTAL	100	59

ANEXO 5

Detalle del esquema de calificación utilizado en las preguntas del cuestionario de matemáticas

Pregunta 1: Notación científica	Puntos
No plantea el problema	0
Entiende notación científica	2.5
Entiende notación científica y realiza correctamente las Operaciones	5
No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta	0

Pregunta 2: Planteamiento y resolución de problemas

a) Sistemas de ecuaciones lineales	
No plantea el problema	0
Plantea correctamente el problema	3.5
Plantea y resuelve correctamente el problema	7
No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta	0
b) Regla de tres	
No plantea el problema	0
Plantea correctamente el problema	3.5
Plantea y resuelve correctamente el problema	7
No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta	0
c) Sucesiones	
No plantea el problema	0
Plantea correctamente el problema	2.5
Plantea y resuelve correctamente el problema	5
No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta	0

Pregunta 3: Conjuntos

No plantea el problema	0
Plantea correctamente el problema	3
Plantea y resuelve correctamente el problema	6
No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta	0

Pregunta 4: Desigualdades y conjunto solución

No resuelve el problema	0
Sabe trabajar con desigualdades	2.5
Sabe trabajar con desigualdades y determina el conjunto solución de $p(x) \wedge q(x)$	5
No plantea el problema pero obtiene la respuesta correcta	0

Pregunta 5: Operaciones con polinomios

a) División	
No resuelve el problema	0
Resuelve correctamente algunas operaciones	1.5
Resuelve correctamente todas las operaciones	3
b) Potenciación	
No resuelve el problema	0
Resuelve correctamente algunas operaciones	1.5
Resuelve correctamente todas las operaciones	3

Pregunta 6: Sistemas de funciones

Marca la respuesta incorrecta	0
Marca la respuesta correcta	5

Pregunta 7: Sistemas de funciones

No resuelve el problema	0
Grafica correctamente la función lineal	3
Grafica correctamente la función cuadrática	5
Grafica correctamente la función lineal y la función cuadrática	8

Pregunta 8: Geometría plana

No resuelve el problema	0
Halla el valor correcto de la pendiente	2.5
Halla el valor correcto de la pendiente y determina la ecuación de la recta correspondiente	5

Pregunta 9: Sistemas de ecuaciones lineales

No resuelve el problema	0
Entiende sistemas de ecuaciones lineales	2.5
Entiende sistemas de ecuaciones lineales y realiza correctamente las operaciones	5

Pregunta 10: Sistemas métrico y de medida

No resuelve el problema	0
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	4

Pregunta 11: Sistemas métrico y de medida

No resuelve el problema	0
Calcula el valor correcto de la hipotenusa	3
Calcula el valor correcto de la hipotenusa y determina correctamente el valor de la función trigonométrica	6

Pregunta 12: Sistemas métrico y de medida

Contesta incorrectamente todos los literales	0
Contesta correctamente uno de los tres literales	2
Contesta correctamente dos de los tres literales	4
Contesta correctamente todos los literales	6

Pregunta 13: Sistemas métrico y de medida

No grafica el trapecio ni resuelve el problema	0
Grafica correctamente el trapecio	1.5
Grafica correctamente el trapecio y determina correctamente el área de su superficie	5

Pregunta 14: Sistemas métrico y de medida

No resuelve el problema	0
Calcula correctamente el valor de la arista del cubo	2.5
Calcula correctamente el valor de la arista del cubo y calcula correctamente el volumen del cubo	5

Pregunta 15: Estadística

No conoce la media aritmética	0
Conoce lo que es la media aritmética	2.5
Conoce lo que es la media aritmética y la calcula correctamente	5

Pregunta 16: Estadística

Responde incorrectamente la pregunta	0
Responde correctamente la pregunta	5

ANEXO 6

Puntaje y tiempo estimado para las preguntas del cuestionario de lenguaje

Pregunta	Puntos	Min.
Pregunta 1: Lectura Comprensiva	25	8
Pregunta 2: Gramática	5	3
Pregunta 3: Gramática		4
a) Sujeto	5	
b) Predicado	5	
Pregunta 4: Gramática	5	5
Pregunta 5: Ortografía	10	5
Pregunta 6: Ortografía	5	3
Pregunta 7: Ortografía		5
a) Diptongos	2	
b) Triptongos	2	
c) Hiatos	2	
Pregunta 8: Vocabulario	5	3
Pregunta 9: Vocabulario	6	3
Pregunta 10: Vocabulario	6	3
Pregunta 11: Literatura	5	3
Pregunta 12: Literatura	10	3
Pregunta 13: Literatura	2	3
TOTAL	100	51

ANEXO 7

Detalle del esquema de calificación utilizado en las preguntas del cuestionario de lenguaje

Pregunta 1: Lectura Comprensiva	Puntos
No responde las preguntas	0
Contesta correctamente una pregunta	6.25
Contesta correctamente dos preguntas	12.5
Contesta correctamente tres preguntas	18.75
Contesta correctamente cuatro preguntas	25
Pregunta 2: Gramática	
No contesta la pregunta	0
Contesta al menos una parte de la función de la palabra en la oración	2.5
Contesta dos partes o más de la de la función de la palabra en la oración	5
Pregunta 3: Gramática	
a) Sujeto	
No responde	0
Identifica correctamente el sujeto	2.5
Identifica correctamente el sujeto y su núcleo	5
b) Predicado	
No responde	0
Identifica correctamente el predicado	2.5
Identifica correctamente el predicado y su núcleo	5
Pregunta 4: Gramática	
No distingue la oración simple de la compuesta	0
Identifica correctamente lo que es una oración simple	2.5
Identifica correctamente lo que es una oración compuesta	2.5
Identifica correctamente toda la pregunta	5

Pregunta 5: Ortografía

No hace corrección alguna	0
Corrige de una a cuatro palabras	4
Corrige de cinco a siete palabras	7
Corrige ocho o más palabras	10

Pregunta 6: Ortografía

No contesta la pregunta	0
Identifica correctamente un homónimo	1.25
Identifica correctamente dos homónimos	2.5
Identifica correctamente tres homónimos	3.75
Identifica correctamente cuatro homónimos	5

Pregunta 7: Ortografía

a) Diptongos

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

c) Triptongos

No reconoce lo que es triptongo	0
Identifica uno de los triptongos	1
Identifica todos los triptongos	2

d) Hiato

No reconoce lo que es hiato	0
Identifica uno de los hiatos	1
Identifica todos los hiatos	2

Pregunta 8: Vocabulario

No responde la pregunta	0
Completa de una a tres palabras	3
Completa cuatro o más palabras	5

Pregunta 9: Vocabulario

No identifica sinónimo alguno	0
Determina de manera correcta uno o dos sinónimos	3
Determina de manera correcta tres o más sinónimos	6

Pregunta 10: Vocabulario

No identifica antónimo alguno	0
Determina de manera correcta uno o dos antónimos	3
Determina de manera correcta tres o más antónimos	6

Pregunta 11: Literatura

No identifica género alguno	0
Identifica un género literario de la prosa	2.5
Identifica los dos géneros literarios de la prosa	5

Pregunta 12: Literatura

No responde la pregunta	0
Identifica de manera correcta uno o dos autores con su obra	5
Identifica de manera correcta tres o más autores con su obra	10

Pregunta 13: Literatura

No responde la pregunta	0
Identifica correctamente quién es Cicerón y donde nació	2

ANEXO 8
PLANES DE ESTUDIO EN EL ÁREA DE MATEMATICAS
CONTENIDO POR AÑOS

SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMÉRICO

Números naturales del 1 al 99.

Unidades y decenas.

Ordinales: primero... décimo.

Orden: ...mayor que...; ...menor que...

Representación en la semirecta numérica.

Asociación entre conjuntos de objetos y números.

Cardinales del 0 al 99.

Adición y sustracción sin reagrupación (sin llevar). Aplicaciones.

SISTEMA DE FUNCIONES

Clasificación de objetos a base de propiedades.

Noción de conjunto y elemento. Representación gráfica de conjuntos de objetos con curvas cerradas y con materiales.

Correspondencia uno a uno entre elementos de conjuntos. Cardinalidad.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Relaciones espaciales y temporales.

Figuras planas: representación.

Líneas abiertas y cerradas.

Regiones: interior, frontera y exterior.

Medición de longitudes, áreas y volúmenes.

Medidas de tiempo: día, semana, mes.

Unidad monetaria: el dólar.

TERCER AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMÉRICO

Números naturales del 1 al 999.
Unidades, decenas y centenas.
Números ordinales.
Orden: ...mayor que...; ...menor que...
Adición y sustracción con reagrupación (llevando).
Multiplicaciones sin reagrupación.
Aplicaciones.
Números pares e impares.

SISTEMAS DE FUNCIONES

Representación gráfica de conjuntos de letras y números.
Noción y representación de subconjuntos.
Unión de conjuntos en forma gráfica.
Correspondencia entre elementos de conjuntos (idea de función).
Operadores aditivos.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Rectas: trazos de paralelas e intersecantes.
Figuras planas: trazo y construcción de triángulos, cuadriláteros y círculos;
interior, frontera y exterior.
Medición de perímetros y áreas con unidades no convencionales.
Medidas de longitud: metro, decímetro y centímetro.
Medidas de tiempo: horas minutos.
Lectura de reloj.
Unidades monetarias.

CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMERICO

Números naturales: unidades, decenas, centenas, unidades de millar.

Orden: ...mayor que...; ... menor que....

Adición y sustracción con reagrupación.

División exacta.

Aplicaciones.

Múltiplos y divisores: aplicaciones.

Generación de sucesiones.

SISTEMAS DE FUNCIONES

Representación de conjuntos por extensión y comprensión.

Subconjuntos.

Igualdad de conjuntos.

Unión, intersección y diferencia de conjuntos de objetos.

Operadores aditivos, sustractivos y multiplicativos.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Noción de semirecta, segmento y ángulo.

Clasificación de ángulos: recto, agudo y obtuso.

Triángulos: clasificación por sus lados y por sus ángulos.

Definición de cuadrado, rectángulo, rombo, trapecio, paralelogramo.

Cálculo de perímetros.

Identificación de cubos, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas.

Medidas aproximadas de longitud. Estimación de errores.

Medidas de longitud: múltiplos y submúltiplos del metro.

Medidas de tiempo: horas minutos y segundos.

SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

Recolección de datos y su representación en diagramas de barras.

QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMÉRICO

Números naturales:

Representación gráfica en la semirecta numérica.

Adición, sustracción, multiplicación y división (con reagrupación).

Aplicaciones.

Números fraccionarios:

Representaciones gráficas.

Representación en la semirecta numérica.

Orden: ...mayor que... ; ...menor que...

Números decimales:

Expresión decimal de fracciones.

Representación gráfica en la semirecta numérica

Orden: ...mayor que... ; ...menor que...

Operaciones: suma, resta, multiplicación y división.

Aplicaciones

Números romanos, mayas, etc.: lectura y escritura.

SISTEMAS DE FUNCIONES

Operaciones con conjuntos: unión intersección y diferencia.

Operadores combinados de suma, resta y multiplicación.

Ubicación en una cuadrícula.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Áreas de triángulos y cuadriláteros.

Polígonos regulares: trazo, construcción, identificación y caracterización.

Cálculo de perímetros por medición y de áreas como suma de triángulos.

Construcción de prisma, cubo, pirámide y cilindro a partir de modelos.

Medidas de superficie: metro cuadrado, múltiplos y submúltiplos.

Transformaciones de medidas de superficie entre los del sistema internacional y las agrarias.

Medidas de áreas aproximadas. Estimación de errores.

SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

Representación e interpretación de diagramas de barras.

SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMÉRICO

Números naturales:

Potenciación y radicación.

Números primos y compuestos.

Criterios de divisibilidad.

Divisor común máximo y múltiplo común mínimo.

Números fraccionarios:

Operaciones: adición, sustracción, multiplicación y división.

Aplicaciones.

Generación de sucesiones.

Numeración en base 2.

Transformaciones entre la base 10 y la base 2.

SISTEMAS DE FUNCIONES

Operaciones con conjuntos.

Operaciones combinados de suma, resta y multiplicación con números fraccionarios.

Posiciones verdaderas y falsas.

Negaciones de proposiciones.

Ubicación de pares de enteros positivos en el plano cartesiano.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Trazo de construcción de rectas paralelas, rectas perpendiculares, triángulos y cuadriláteros.

Círculo y circunferencia: elementos y regiones; longitud, área, el número pi.

Relación entre el número de caras, aristas y vértices en prismas y pirámides (fórmula de Euler).

Medidas de masa y peso: kilogramo, múltiplos y submúltiplos. Equivalencia con otros sistemas.

Medidas de masa y peso aproximadas.

Estimación de errores.

SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

Media, mediana y moda.

Aplicaciones.

SÉPTIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMÉRICO

Números fraccionarios: potenciación y radicación.

Números decimales: potenciación y radicación (usar calculadora).

Notación científica.

Numeración en bases diferentes de 10.

Transformaciones.

Proporcionalidad:

Razones y proporciones.

Proporcionalidad directa e inversa.

Regala de tres simple y compuesta.

Repartimientos proporcionales.

Porcentajes.

Interés simple, documentos comerciales.

Aplicaciones.

SISTEMAS DE FUNCIONES

Ubicación de pares fraccionarios positivos en el plano cartesiano.

Introducción de la noción de función en forma sagital (casos de potenciación, radicación, etc.).

Proposiciones compuestas con “o” e “y”.

Uso de cuantificadores.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Proposiciones relativas entre rectas y entre rectas y círculos.

Ángulos: clasificación y congruencia.

Trazo y construcción de sólidos.

Área y volumen: metro cúbico, múltiplos y submúltiplos.

Medidas de capacidad.

Relación entre las medidas de volumen, capacidad y peso.

Medidas de temperatura: grados centígrados.

Medidas angulares: grados, minutos y segundos.

SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

Representación e interpretación de diversos diagramas: barras, circulares, poligonales. De caja, de tallo y hoja, etc.

OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMÉRICO

Números enteros:

Enteros negativos.

Representación gráfica en la recta numérica.

Valor absoluto o módulo.

Orden.

Operaciones: adición, sustracción, multiplicación y división.

Potenciación y radicación.

Números racionales:

Racionales negativos.

Representación gráfica en la recta numérica.

Operaciones: suma, resta, multiplicación y división.

Potenciación y radicación.

Aplicaciones.

SISTEMAS DE FUNCIONES

Producto cartesiano.

Relaciones.

Plano cartesiano.

Funciones: notación $f(x)$.

Graficación de funciones en el plano cartesiano: lineal, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto, etc.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Teorema de Thales.

Triángulos: líneas y puntos notables. Construcción con regla y compás.

Congruencia y semejanza.

Equivalencias entre las medidas del sistema internacional de medidas con otros sistemas.

Usos horarios: longitud, latitud.

SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

Frecuencias absolutas y relativas.

Frecuencias acumuladas.

Noción de probabilidad: juegos.

Sucesos: ciertos, imposibles y probables.

NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMÉRICO

Números reales:

Números racionales e irracionales.

Representación gráfica en la recta numérica.

Orden.

Operaciones: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación.

Aplicaciones.

SISTEMAS DE FUNCIONES

Funciones polinomiales.

Operaciones con polinomios: suma, resta, multiplicación y división.

Ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Inecuaciones de primer grado con una incógnita.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Polígonos inscritos y circunscritos en la circunferencia.

Trazos de polígonos regulares.

Fórmulas para el cálculo de áreas de polígonos regulares.

Fórmulas para el cálculo de áreas de polígonos regulares.

Transformaciones geométricas: simetría, translación y rotación.

SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

Medidas de dispersión: rango, desviación promedio, desviación estándar.
Varianza. Probabilidad y conjunto de sucesos.

DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

SISTEMA NUMÉRICO

Factorización: factor común, suma y diferencia de potencias iguales, trinomios.

Divisor común máximo y múltiplo común mínimo de polinomios.

Funciones racionales: simplificación de fracciones, operaciones.

Funciones lineales. La ecuación de la recta.

Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

Sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas.

SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA

Transformaciones geométricas, ampliaciones y reducciones.

Teorema de Pitágoras.

Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.

Resolución de triángulos rectángulos.

SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

Aplicaciones de la estadística y probabilidad.

ANEXO 9
PLANES DE ESTUDIO EN EL ÁREA DE LENGUAJE
CONTENIDO POR AÑOS

SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

PRAGMÁTICA

Funciones del lenguaje

Variaciones idiomáticas

Formas y usos del lenguaje coloquial y del lenguaje formal

Usos de la lectura en diferentes contextos y situaciones

Usos de la escritura en diferentes contextos y situaciones

Textos de la comunicación oral: usos y configuración

SEMÁNTICA

Formación de palabras

FONOLOGÍA

Los sonidos de acuerdo a su función en la lengua

Utilización del código alfabético

Lectura oral en la que se observe claridad y entonación

Ortografía

TERCER AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

PRAGMÁTICA

Funciones del lenguaje

Variaciones idiomáticas

Formas y usos del lenguaje coloquial y del lenguaje formal

Usos de la lectura en diferentes contextos y situaciones

Usos de la escritura en diferentes contextos y situaciones
Textos de la comunicación oral: usos y configuración

SEMÁNTICA

Formación de palabras

FONOLOGÍA

Los sonidos de acuerdo a su función en la lengua
Utilización del código alfabético
Lectura oral en la que se observe claridad y entonación
Ortografía

CUARTO AÑO DE EDUCACION BASICA

PRAGMÁTICA

Funciones del lenguaje
Variaciones idiomáticas
Formas y usos del lenguaje coloquial y del lenguaje formal
Usos de la lectura en diferentes contextos y situaciones
Usos de la escritura en diferentes contextos y situaciones
Textos de la comunicación oral: usos y configuración

SEMÁNTICA

Formación de palabras

FONOLOGÍA

Los sonidos de acuerdo a su función en la lengua
Utilización del código alfabético
Lectura oral en la que se observe claridad y entonación
Ortografía

QUINTO AÑO DE EDUCACION BASICA

PRAGMÁTICA

Funciones del lenguaje

Variaciones idiomáticas

Formas y usos del lenguaje coloquial y del lenguaje formal

Usos de la lectura en diferentes contextos y situaciones

Usos de la escritura en diferentes contextos y situaciones

Textos de la comunicación oral: usos y configuración

SEMÁNTICA

Formación de palabras

MORFOSINTAXIS

Oración – Noción general

FONOLOGÍA

Los sonidos de acuerdo a su función en la lengua

Utilización del código alfabético

Lectura oral en la que se observe claridad y entonación

Ortografía

SEXTO AÑO DE EDUCACION BASICA

PRAGMÁTICA

Funciones del lenguaje

Variaciones idiomáticas

Formas y usos del lenguaje coloquial y del lenguaje formal

Usos de la lectura en diferentes contextos y situaciones

Usos de la escritura en diferentes contextos y situaciones

Textos de la comunicación oral: usos y configuración

SEMÁNTICA

Párrafo

Formación de palabras

MORFOSINTAXIS

Oración

FONOLOGÍA

Los sonidos de acuerdo a su función en la lengua

Utilización del código alfabético

Lectura oral en la que se observe claridad y entonación

Ortografía

SEPTIMO AÑO DE EDUCACION BASICA

PRAGMÁTICA

Funciones del lenguaje

Variaciones idiomáticas

Formas y usos del lenguaje coloquial y del lenguaje formal

Usos de la lectura en diferentes contextos y situaciones

Usos de la escritura en diferentes contextos y situaciones

Textos de la comunicación oral: usos y configuración

SEMÁNTICA

Características del texto

Párrafo

Formación de palabras

MORFOSINTAXIS

Oración

Forma y función de la palabra en la oración

FONOLOGÍA

Los sonidos de acuerdo a su función en la lengua

Utilización del código alfabético

Lectura oral en la que se observe claridad y entonación

Ortografía

PRIMER AÑO DE ESPECIALIZACION

Literatura Ecuatoriana y/o Española

Unidad 1. Géneros Literarios

Origen, características, elementos y funciones. La prosa y la poesía, sus clasificaciones.

Unidad 2. Escuelas Literarias

Principales escuelas literarias: estudio esquemático.

La Épica : Origen y formación del romance castellano, primeras manifestaciones literarias, tipos de epopeya.

La Lírica : Origen y esencia del fenómeno lírico , modalidades, diferencias entre poesía lírica y épica.

La Novela : Factores determinantes de la aparición de la novela, análisis de la prosa narrativa, principales obras de novelistas españoles y latinoamericanos.

El Ensayo y el teatro: Orígenes, el Teatro español, y el de la colonia.

Redacción y Ortografía: Importancia

SEGUNDO AÑO DE ESPECIALIZACION

La épica: Origen y características de la épica, las principales obras épicas escritas por Homero, Virgilio y Dante Alighieri, y sus principales parámetros literarios

La Lírica: Origen y características de la lírica, lírica griega, lírica latina y grecolatina. Escuelas líricas modernas y contemporáneas. La Lírica Romántica: Origen y características

Los géneros en prosa: La oratoria. Orígenes y características de la prosa, la oratoria, principales oradores: Demóstenes, Cicerón

El ensayo, el teatro y la novela: Orígenes y características de cada uno, con sus principales obras universales. Teatro griego: Edipo Rey. Teatro Inglés: Shakespeare

ANEXO 10

PLANES DE ESTUDIO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS CONTENIDO POR SISTEMAS

Los sistemas propuestos para la educación básica son:

- 1.- Numérico
- 2.- De funciones
- 3.- Geométrico y de medida
- 4.- De estadística y probabilidad

SISTEMA NUMERICO

Caracterización de los sistemas numéricos:

Naturales, enteros, decimales, racionales, reales.

Orden

Representación de los conjuntos numéricos sobre una recta.

Definición y propiedades del orden

Valor absoluto

Operaciones en los distintos sistemas numéricos

Adición y sustracción.

Multiplicación y división.

Potenciación y radicación.

Divisibilidad

Números pares e impares.

Múltiplos y divisores

Números primos y compuestos

Divisor común máximo y múltiplo común mínimo

Sistemas de numeración

Numeración en base 10

Numeración en base 2 y otras bases.

Otras clases de numeración: romana, maya, etc.

Proporcionalidad

Razones y proporciones.

Proporcionalidad directa e inversa.

Reglas de tres: simple y compuesta.

Porcentajes e interés simple. Documentos comerciales.

SISTEMA DE FUNCIONES

Lógica

Proposiciones: simples y compuestas.

Uso de conectivos lógicos y cuantificadores.

Formas de razonamiento.

Conjuntos

Clasificación de objetos a base de propiedades

Noción de conjunto y elemento.

Representación

Subconjuntos.

Igualdad.

Operaciones entre conjuntos: unión, intersección, diferencia.

Funciones

Producto cartesiano.

Plano cartesiano.

Relaciones.

Funciones: noción y representación gráfica.

Funciones reales: raíz cuadrada, valor absoluto, polinomiales, etc.

Operaciones con polinomios.

Factorización.

Divisor común máximo y múltiplo común mínimo de polinomios.

Funciones relacionales: operaciones.

Función lineal. Ecuación de la recta.

La ecuación lineal con una incógnita.

La inecuación lineal con una incógnita.

Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

Sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas.

SISTEMA GEOMETRICO Y DE MEDIDA

Geometría premétrica

Recorridos.

Líneas y superficies abiertas y cerradas.

Regiones: interior, frontera, exterior.

Propiedades geométricas invariantes por deformaciones.

Puntos y rectas en el plano

Trazos de puntos y rectas.

Rectas paralelas e intersecantes. Rectas perpendiculares.

Semirecta.

Ángulos.

Segmentos.

Teorema de Thales.

Polígonos

Trazo y construcción de figuras planas.

Caracterización de polígonos.

Polígonos convexos y cóncavos.

Triángulos: clasificación por lados y por ángulos, elementos notables, congruencia y semejanza.

Cuadriláteros: clasificación (cuadrado, rectángulo, paralelogramo, rombo, trapecio).

Polígonos regulares: clasificación.

Perímetros y áreas.

Círculo y circunferencia

Trazo y construcción.

Elementos: centro, radio, diámetro, cuerda, sector y segmento circular.

Longitud de la circunferencia y área del círculo. El número pi.

Sólidos

Trazo y construcción: cubo, paralelepípedo, prisma, pirámide, cilindro, cono, esfera.

Caracterización y elementos: caras, aristas y vértices. Fórmula de Euler.

Áreas y volúmenes

Transformaciones geométricas planas

Simetrías axiales y centrales.

Rotaciones, traslaciones, ampliaciones y reducciones.

El triángulo rectángulo

Teorema de Pitágoras.

Teorema de Euclides.

Razones Trigonométricas.

Medida

Estimación de medidas con unidades no convencionales.

Errores de medición.

Sistema internacional de medidas (SI).

Unidades fundamentales, derivadas y suplementarias.

Unidades monetarias.

Múltiplos y submúltiplos.

Equivalencias con otros sistemas.

SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

Estadística

Recolección, disposición y clasificación de datos.

Tablas de frecuencias.

Diagramas de barras y circulares.

Medidas de centralización: media, mediana, moda.

Medidas de dispersión: rango, desviación promedia, desviación estándar.

Probabilidad

Noción de probabilidad.

Probabilidad y conjunto de eventos.

ANEXO 11

MATRIZ DE CORRELACION

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	
X1	1	-0,14	-0,07	-0,02	0,01	0,00	-0,03	0,03	0,02	0,00	0,03	-0,02	-0,03	-0,07	X1
X2	-0,14	1	-0,13	-0,06	0,00	0,15	0,02	-0,02	0,17	-0,12	-0,12	0,08	0,09	-0,04	X2
X3	-0,07	-0,13	1	-0,02	-0,01	-0,07	-0,05	-0,06	-0,11	-0,10	-0,10	-0,07	-0,06	-0,02	X3
X4	-0,02	-0,06	-0,02	1	0,02	0,03	0,08	0,01	-0,04	0,02	0,05	0,06	0,09	0,08	X4
X5	0,01	0,00	-0,01	0,02	1	-0,02	-0,02	-0,08	0,00	0,06	0,06	-0,04	-0,07	-0,14	X5
X6	0,00	0,15	-0,07	0,03	-0,02	1	0,31	0,01	0,18	0,23	0,09	0,26	0,33	0,14	X6
X7	-0,03	0,02	-0,05	0,08	-0,02	0,31	1	0,20	0,11	-0,02	-0,02	-0,03	0,00	0,05	X7
X8	0,03	-0,02	-0,06	0,01	-0,08	0,01	0,20	1	0,08	-0,02	-0,02	0,09	0,12	0,13	X8
X9	0,02	0,17	-0,11	-0,04	0,00	0,18	0,11	0,08	1	-0,01	-0,01	0,01	0,03	-0,04	X9
X10	0,00	-0,12	-0,10	0,02	0,06	0,23	-0,02	-0,02	-0,01	1	0,50	0,15	0,13	0,12	X10
X11	0,03	-0,12	-0,10	0,05	0,06	0,09	-0,02	-0,02	-0,01	0,50	1	0,04	0,01	0,02	X11
X12	-0,02	0,08	-0,07	0,06	-0,04	0,26	-0,03	0,09	0,01	0,15	0,04	1	0,63	0,34	X12
X13	-0,03	0,09	-0,06	0,09	-0,07	0,33	0,00	0,12	0,03	0,13	0,01	0,63	1	0,34	X13
X14	-0,07	-0,04	-0,02	0,08	-0,14	0,14	0,05	0,13	-0,04	0,12	0,02	0,34	0,34	1	X14
X15	0,02	-0,09	-0,02	0,00	0,03	-0,01	-0,03	0,57	0,08	-0,02	-0,02	0,06	0,16	0,09	X15
X16	0,03	0,10	-0,07	0,04	-0,04	0,29	0,03	0,30	0,37	-0,03	-0,03	0,21	0,35	0,11	X16
X17	0,06	0,19	-0,21	0,05	-0,05	0,42	0,00	0,34	0,07	0,12	0,04	0,38	0,45	0,24	X17
X18	0,04	-0,05	-0,04	0,01	0,02	0,20	0,06	0,44	0,33	0,30	0,30	0,22	0,20	0,12	X18
X19	0,03	0,00	-0,14	0,16	-0,07	0,25	0,03	0,25	0,02	0,16	0,16	0,41	0,45	0,24	X19
X20	0,06	0,06	-0,07	-0,01	-0,07	0,24	-0,02	0,37	0,10	0,18	0,18	0,20	0,26	0,22	X20
X21	-0,02	0,15	-0,09	0,04	-0,06	0,22	0,02	0,23	-0,02	-0,02	-0,02	0,26	0,27	0,15	X21
X22	0,01	0,05	-0,05	-0,01	-0,07	0,04	-0,02	0,46	0,36	-0,01	-0,01	0,08	0,12	0,08	X22
X23	0,01	0,34	-0,07	-0,02	-0,02	0,26	0,01	-0,03	0,02	-0,03	-0,03	0,26	0,27	-0,02	X23
X24	-0,02	0,02	-0,06	0,01	-0,01	0,07	0,10	0,08	0,43	-0,01	0,44	-0,02	-0,01	-0,09	X24
X25	-0,01	0,16	-0,14	0,09	-0,08	0,49	0,10	0,40	0,21	0,17	0,08	0,70	0,74	0,52	X25
X26	0,05	0,03	-0,08	-0,01	-0,03	0,11	0,02	0,00	0,06	-0,01	-0,01	0,03	0,06	-0,01	X26
X27	0,01	-0,01	-0,04	-0,03	-0,01	0,15	0,08	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	-0,03	X27
X28	-0,02	0,08	-0,04	-0,09	0,05	0,15	0,08	-0,08	0,11	-0,11	-0,04	0,12	0,02	0,04	X28
X29	-0,03	0,04	-0,04	-0,09	0,05	0,17	0,06	-0,08	0,09	-0,11	-0,05	0,15	0,09	0,07	X29
X30	-0,05	0,11	0,01	-0,02	-0,02	0,00	0,04	0,10	-0,03	-0,05	0,03	0,04	0,02	0,07	X30
X31	-0,07	0,17	-0,05	0,02	-0,01	0,13	0,13	0,02	0,07	-0,10	0,00	0,16	0,08	0,07	X31
X32	0,04	0,00	-0,07	0,04	-0,06	0,18	0,17	0,14	-0,01	-0,07	0,02	0,13	0,15	0,11	X32
X33	0,03	0,12	-0,08	-0,01	0,08	0,08	0,08	0,10	0,09	0,08	0,02	0,21	0,15	0,02	X33
X34	0,05	0,07	0,05	0,03	0,08	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,14	0,05	-0,14	X34
X35	-0,01	0,11	-0,02	-0,05	0,05	0,11	0,08	0,08	0,05	0,09	0,04	0,22	0,05	-0,06	X35
X36	-0,08	-0,03	-0,09	0,01	0,05	0,11	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,07	0,12	X36
X37	0,00	0,03	-0,08	0,12	0,06	0,24	0,16	-0,01	0,10	0,10	0,02	0,09	0,05	0,05	X37
X38	-0,01	0,00	-0,08	-0,09	0,02	0,06	0,10	0,10	0,04	0,10	0,17	0,03	-0,06	-0,01	X38
X39	0,05	-0,03	-0,09	-0,02	-0,01	0,11	0,14	0,08	0,01	0,04	0,17	0,10	0,10	-0,09	X39
X40	0,00	-0,13	0,03	0,01	-0,01	0,06	0,03	-0,11	0,02	0,06	0,06	0,06	0,13	-0,01	X40
X41	-0,03	-0,02	0,00	0,04	0,01	-0,10	-0,05	-0,01	0,00	-0,08	-0,08	-0,11	-0,09	-0,01	X41
X42	-0,01	0,08	-0,09	-0,02	0,05	0,19	0,14	0,06	0,09	0,00	0,04	0,18	0,12	0,02	X42

X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	
0,02	0,03	0,06	0,04	0,03	0,06	-0,02	0,01	0,01	-0,02	-0,01	0,05	0,01	-0,02	X1
-0,09	0,10	0,19	-0,05	0,00	0,06	0,15	0,05	0,34	0,02	0,16	0,03	-0,01	0,08	X2
-0,02	-0,07	-0,21	-0,04	-0,14	-0,07	-0,09	-0,05	-0,07	-0,06	-0,14	-0,08	-0,04	-0,04	X3
0,00	0,04	0,05	0,01	0,16	-0,01	0,04	-0,01	-0,02	0,01	0,09	-0,01	-0,03	-0,09	X4
0,03	-0,04	-0,05	0,02	-0,07	-0,07	-0,06	-0,07	-0,02	-0,01	-0,08	-0,03	-0,01	0,05	X5
-0,01	0,29	0,42	0,20	0,25	0,24	0,22	0,04	0,26	0,07	0,49	0,11	0,15	0,15	X6
-0,03	0,03	0,00	0,06	0,03	-0,02	0,02	-0,02	0,01	0,10	0,10	0,02	0,08	0,08	X7
0,57	0,30	0,34	0,44	0,25	0,37	0,23	0,46	-0,03	0,08	0,40	0,00	0,08	-0,08	X8
0,08	0,37	0,07	0,33	0,02	0,10	-0,02	0,36	0,02	0,43	0,21	0,06	0,05	0,11	X9
-0,02	-0,03	0,12	0,30	0,16	0,18	-0,02	-0,01	-0,03	-0,01	0,17	-0,01	0,05	-0,11	X10
-0,02	-0,03	0,04	0,30	0,16	0,18	-0,02	-0,01	-0,03	0,44	0,08	-0,01	0,05	-0,04	X11
0,06	0,21	0,38	0,22	0,41	0,20	0,26	0,08	0,26	-0,02	0,70	0,03	0,05	0,12	X12
0,16	0,35	0,45	0,20	0,45	0,26	0,27	0,12	0,27	-0,01	0,74	0,06	0,10	0,02	X13
0,09	0,11	0,24	0,12	0,24	0,22	0,15	0,08	-0,02	-0,09	0,52	-0,01	-0,03	0,04	X14
1	0,39	0,22	0,43	0,19	0,37	0,21	0,53	-0,05	0,07	0,36	0,01	0,08	-0,04	X15
0,39	1	0,45	0,44	0,37	0,49	0,37	0,59	0,18	0,18	0,62	-0,01	0,12	0,04	X16
0,22	0,45	1	0,26	0,52	0,50	0,35	0,31	0,32	-0,05	0,71	0,03	0,19	0,07	X17
0,43	0,44	0,26	1	0,47	0,62	0,19	0,58	-0,01	0,27	0,54	-0,06	0,08	-0,08	X18
0,19	0,37	0,52	0,47	1	0,50	0,35	0,25	0,04	0,01	0,66	0,04	0,14	0,01	X19
0,37	0,49	0,50	0,62	0,50	1	0,35	0,55	0,10	-0,03	0,58	0,00	0,13	-0,06	X20
0,21	0,37	0,35	0,19	0,35	0,35	1	0,25	0,21	-0,02	0,48	-0,02	0,08	0,10	X21
0,53	0,59	0,31	0,58	0,25	0,55	0,25	1	0,05	0,16	0,45	-0,07	0,06	-0,04	X22
-0,05	0,18	0,32	-0,01	0,04	0,10	0,21	0,05	1	-0,03	0,35	0,03	0,03	0,06	X23
0,07	0,18	-0,05	0,27	0,01	-0,03	-0,02	0,16	-0,03	1	0,08	-0,02	-0,01	0,11	X24
0,36	0,62	0,71	0,54	0,66	0,58	0,48	0,45	0,35	0,08	1	0,04	0,14	0,08	X25
0,01	-0,01	0,03	-0,06	0,04	0,00	-0,02	-0,07	0,03	-0,02	0,04	1	0,29	0,27	X26
0,08	0,12	0,19	0,08	0,14	0,13	0,08	0,06	0,03	-0,01	0,14	0,29	1	0,34	X27
-0,04	0,04	0,07	-0,08	0,01	-0,06	0,10	-0,04	0,06	0,11	0,08	0,27	0,34	1	X28
-0,05	0,05	0,06	-0,08	0,04	-0,07	0,08	-0,05	0,05	0,10	0,11	0,29	0,35	0,94	X29
0,09	0,18	0,11	0,09	0,13	0,15	0,19	0,17	0,10	0,02	0,14	0,14	0,24	0,31	X30
-0,03	0,12	0,20	-0,02	0,22	0,05	0,16	0,02	0,16	0,07	0,20	0,13	0,24	0,40	X31
0,12	0,13	0,15	0,04	0,19	0,05	0,12	0,03	0,03	0,05	0,21	0,30	0,35	0,35	X32
0,05	0,09	0,22	0,13	0,23	0,12	0,11	0,11	0,11	0,04	0,22	0,31	0,42	0,30	X33
0,01	-0,02	-0,01	0,01	0,00	-0,01	-0,02	0,01	0,10	0,04	0,02	0,13	0,19	0,03	X34
0,04	0,01	0,18	0,16	0,20	0,05	0,07	0,10	0,12	0,03	0,17	0,25	0,27	0,26	X35
0,02	0,07	0,09	0,05	0,13	0,07	0,02	0,06	-0,01	-0,03	0,10	0,11	0,25	0,18	X36
0,00	0,07	0,12	0,06	0,11	0,13	0,07	-0,02	0,06	0,04	0,14	0,17	0,26	0,30	X37
0,06	-0,04	0,03	0,14	0,08	0,08	-0,04	0,00	-0,09	0,09	0,03	0,06	0,08	0,07	X38
0,04	0,12	0,12	0,23	0,28	0,18	0,09	0,18	0,12	0,07	0,17	0,10	0,27	0,13	X39
-0,03	0,13	0,04	0,07	0,12	0,15	0,07	0,05	0,03	0,03	0,10	0,11	0,33	0,17	X40
0,01	0,02	0,00	-0,14	-0,10	0,02	-0,02	-0,04	-0,05	-0,09	-0,09	-0,13	-0,13	-0,15	X41
0,06	0,14	0,21	0,09	0,23	0,14	0,14	0,08	0,11	0,06	0,22	0,44	0,61	0,63	X42

X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42
-0,03	-0,05	-0,07	0,04	0,03	0,05	-0,01	-0,08	0,00	-0,01	0,05	0,00	-0,03	-0,01
0,04	0,11	0,17	0,00	0,12	0,07	0,11	-0,03	0,03	0,00	-0,03	-0,13	-0,02	0,08
-0,04	0,01	-0,05	-0,07	-0,08	0,05	-0,02	-0,09	-0,08	-0,08	-0,09	0,03	0,00	-0,09
-0,09	-0,02	0,02	0,04	-0,01	0,03	-0,05	0,01	0,12	-0,09	-0,02	0,01	0,04	-0,02
0,05	-0,02	-0,01	-0,06	0,08	0,08	0,05	0,05	0,06	0,02	-0,01	-0,01	0,01	0,05
0,17	0,00	0,13	0,18	0,08	0,00	0,11	0,11	0,24	0,06	0,11	0,06	-0,10	0,19
0,06	0,04	0,13	0,17	0,08	-0,01	0,08	0,05	0,16	0,10	0,14	0,03	-0,05	0,14
-0,08	0,10	0,02	0,14	0,10	0,00	0,08	0,00	-0,01	0,10	0,08	-0,11	-0,01	0,06
0,09	-0,03	0,07	-0,01	0,09	0,01	0,05	0,00	0,10	0,04	0,01	0,02	0,00	0,09
-0,11	-0,05	-0,10	-0,07	0,08	0,01	0,09	0,05	0,10	0,10	0,04	0,06	-0,08	0,00
-0,05	0,03	0,00	0,02	0,02	0,01	0,04	0,05	0,02	0,17	0,17	0,06	-0,08	0,04
0,15	0,04	0,16	0,13	0,21	0,14	0,22	0,00	0,09	0,03	0,10	0,06	-0,11	0,18
0,09	0,02	0,08	0,15	0,15	0,05	0,05	0,07	0,05	-0,06	0,10	0,13	-0,09	0,12
0,07	0,07	0,07	0,11	0,02	-0,14	-0,06	0,12	0,05	-0,01	-0,09	-0,01	-0,01	0,02
-0,05	0,09	-0,03	0,12	0,05	0,01	0,04	0,02	0,00	0,06	0,04	-0,03	0,01	0,06
0,05	0,18	0,12	0,13	0,09	-0,02	0,01	0,07	0,07	-0,04	0,12	0,13	0,02	0,14
0,06	0,11	0,20	0,15	0,22	-0,01	0,18	0,09	0,12	0,03	0,12	0,04	0,00	0,21
-0,08	0,09	-0,02	0,04	0,13	0,01	0,16	0,05	0,06	0,14	0,23	0,07	-0,14	0,09
0,04	0,13	0,22	0,19	0,23	0,00	0,20	0,13	0,11	0,08	0,28	0,12	-0,10	0,23
-0,07	0,15	0,05	0,05	0,12	-0,01	0,05	0,07	0,13	0,08	0,18	0,15	0,02	0,14
0,08	0,19	0,16	0,12	0,11	-0,02	0,07	0,02	0,07	-0,04	0,09	0,07	-0,02	0,14
-0,05	0,17	0,02	0,03	0,11	0,01	0,10	0,06	-0,02	0,00	0,18	0,05	-0,04	0,08
0,05	0,10	0,16	0,03	0,11	0,10	0,12	-0,01	0,06	-0,09	0,12	0,03	-0,05	0,11
0,10	0,02	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	-0,03	0,04	0,09	0,07	0,03	-0,09	0,06
0,11	0,14	0,20	0,21	0,22	0,02	0,17	0,10	0,14	0,03	0,17	0,10	-0,09	0,22
0,29	0,14	0,13	0,30	0,31	0,13	0,25	0,11	0,17	0,06	0,10	0,11	-0,13	0,44
0,35	0,24	0,24	0,35	0,42	0,19	0,27	0,25	0,26	0,08	0,27	0,33	-0,13	0,61
0,94	0,31	0,40	0,35	0,30	0,03	0,26	0,18	0,30	0,07	0,13	0,17	-0,15	0,63
1	0,34	0,41	0,36	0,28	0,02	0,26	0,21	0,29	0,08	0,16	0,17	-0,13	0,66
0,34	1	0,44	0,18	0,28	0,03	0,27	0,09	0,04	0,05	0,07	0,11	0,08	0,49
0,41	0,44	1	0,25	0,27	0,00	0,27	0,14	0,17	0,05	0,15	0,18	-0,04	0,51
0,36	0,18	0,25	1	0,37	0,00	0,16	0,34	0,19	0,00	0,09	0,22	-0,14	0,48
0,28	0,28	0,27	0,37	1	0,37	0,63	0,31	0,36	0,17	0,19	0,18	-0,18	0,69
0,02	0,03	0,00	0,00	0,37	1	0,41	0,07	0,19	0,13	0,07	0,00	-0,16	0,32
0,26	0,27	0,27	0,16	0,63	0,41	1	0,17	0,35	0,31	0,21	0,10	-0,30	0,61
0,21	0,09	0,14	0,34	0,31	0,07	0,17	1	0,39	0,32	0,19	0,27	-0,04	0,48
0,29	0,04	0,17	0,19	0,36	0,19	0,35	0,39	1	0,42	0,08	0,37	0,00	0,58
0,08	0,05	0,05	0,00	0,17	0,13	0,31	0,32	0,42	1	0,16	0,09	-0,11	0,35
0,16	0,07	0,15	0,09	0,19	0,07	0,21	0,19	0,08	0,16	1	0,22	0,01	0,41
0,17	0,11	0,18	0,22	0,18	0,00	0,10	0,27	0,37	0,09	0,22	1	0,17	0,45
-0,13	0,08	-0,04	-0,14	-0,18	-0,16	-0,30	-0,04	0,00	-0,11	0,01	0,17	1	0,02
0,66	0,49	0,51	0,48	0,69	0,32	0,61	0,48	0,58	0,35	0,41	0,45	0,02	1

BIBLIOGRAFÍA

1. Dr. Jaramillo Pérez, C., (1960) Historia del Ecuador, Quito - Ecuador.
2. Dr. Reyes, O., (1965) Breve General del Historia del Ecuador, tomos II y III, XIV edición, Quito - Ecuador.
3. Dr. Huerta, F., (1967) Historia del Ecuador, II edición, Publicación Ariel.
4. Enciclopedia Salvat (1988) Historia del Ecuador, tomos V, VI y VII, Salvat Editores S.A., España.
5. Azorín, F., Sánchez, L. Métodos y aplicaciones del muestreo, Editorial Alianza.
6. Batista, J., Martínez, M., (1989) Análisis multivariante, Editorial Hispano Europea, España.
7. Jonson, R., Wichern, D., (1998) Applied Multivariate Statistical Analysis, Editorial Prentice Hall. Cuarta Edición, New Jersey, Estados Unidos.
8. Mendenhall, W., Wackerly, D., Scheaffer, R., (1994) Estadística matemática con aplicaciones. Editorial Iberoamérica, Segunda edición, México D. F., México.

9. Sistemas Educativos Nacionales Ecuador 1994; Editorial Ministerio de Educación Y Cultura. Quito – Ecuador.
10. Red Quipu. Información de los sistemas educativos Iberoamericanos.
<http://www.oei.org.co/quipu/index.html>.
11. Visauta, B., (1998) Análisis estadístico con SPSS para Windows, Editorial Mc Graw Hill, España.
12. Montgomery, D., Diseño y análisis de experimentos, Grupo Editorial Iberoamética, México D. F., México