

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de
INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

"Determinación del nivel de conocimientos de matemáticas y lenguaje, de los alumnos del décimo año de educación básica, de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil: Un enfoque estadístico"

Presentada por:
Félix Genaro Cabezas García



Año:
2001

AGRADECIMIENTO

A Dios, a la Virgen María,
a mis padres y hermanos
que siempre me brindaron
su apoyo, a mi Director de
Tesis, Ing. Gaudencio
Zurita Herrera por sus
sabios consejos y su
paciencia, a mis amigos y
a todos aquellos que me
ayudaron en el desarrollo
de la presente Tesis.

DEDICATORIA

A mis abuelos Laureano
García, María Luisa
González de Cabezas,
que ya no están con
nosotros, a mis padres
cuyo sacrificio rinde
ahora sus frutos, a mis
hermanos, a Cecilia y a
todos los que creyeron
en mí.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Félix Ramírez Cruz
DIRECTOR ICM



Ing. Gaudencio Zurita Herrera
DIRECTOR DE TESIS



MSc. Abel Albán
VOCAL



Ing. Janeth Valdivieso
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 POLITECNICA DEL LITORAL"


Félix Genaro Cabezas García

RESUMEN

En la presente tesis se realizará un estudio que determinará estadísticamente que tanto conocimientos adquieren los estudiantes en las áreas de matemáticas y lenguaje hasta llegar al ciclo básico del colegio, específicamente se determinará cuánto saben los alumnos del décimo año de educación básica de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil.

El estudio se dividirá en cuatro capítulos. El primer capítulo contendrá una reseña histórica de lo que ha sido la educación desde la época de los antiguos habitantes del Ecuador hasta la época actual; en el segundo capítulo se presentarán conceptos estadísticos que se necesitan para el posterior desarrollo del estudio, así mismo se presentará la codificación de las variables a ser analizadas y la forma del muestreo a ser aplicado (como anexo se presentará las pruebas que fueron aplicadas a los estudiantes y su correcta resolución), en el tercer y cuarto capítulo se presentan el análisis univariado y multivariado de las variables, respectivamente.

Para finalizar se presentarán conclusiones y recomendaciones que hace el autor, cabe recalcar que el procesamiento de datos se hizo con paquetes computacionales como lo son SYSTAT 7.0 y SPSS 8.0.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	III
SIMBOLOGÍA.....	IV
INDICE DE TABLAS.....	V
INDICE DE GRAFICOS.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	VII
1. LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR: UN ANÁLISIS EN EL TIEMPO.....	1
1.1 EDUCACIÓN PREHISPÁNICA.....	1
1.2 EDUCACIÓN COLONIAL (ABARCA DESDE EL SIGLO XVI HASTA EL SIGLO XIX).....	5
1.3. EDUCACIÓN DURANTE LA REPÚBLICA (ABARCA DESDE EL SIGLO XIX HASTA EL SIGLO XX).....	9
1.3.1 <i>Independencia y período colombiano</i>	9
1.3.2 <i>La República</i>	10
1.3.3 <i>Vicente Rocafuerte (1835-1839)</i>	11
1.3.4 <i>El período "Garciano" (1860-1875)</i>	14
1.3.5 <i>La Revolución Liberal (1895-1912)</i>	20
1.4. LÍNEAS GENERALES DE LA POLÍTICA EDUCATIVA EN EL PERÍODO 1944-1983.....	22
1.4.1 <i>La educación en el período de restauración democrática a partir de 1979</i>	33
1.5 LA EDUCACIÓN EN LAS CONSTITUCIONES ECUATORIANAS.....	36
1.6 EDUCACIÓN ACTUAL.....	42
2. DISEÑO DEL CUESTIONARIO Y CODIFICACIÓN DE VARIABLES.....	49
2.1 INTRODUCCIÓN.....	49

2.2 DEFINICIONES PREVIAS	50
<i>Universo</i>	50
<i>Variable aleatoria</i>	50
<i>Población</i>	51
<i>Muestra aleatoria</i>	51
<i>Parámetros</i>	52
<i>Estimadores</i>	52
2.3 TIPOS DE MUESTREO QUE SE VAN A UTILIZAR	52
<i>Muestreo aleatorio simple</i>	52
2.4 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	53
<i>Error Muestral</i>	53
2.4.1 <i>Muestra Piloto</i>	54
2.4.2 <i>Determinación del tamaño de la muestra</i>	54
2.4.3 <i>Selección del tamaño de la muestra</i>	57
2.5 MARCO MUESTRAL.....	60
2.6 TEMAS A EVALUAR EN LAS PRUEBAS	61
2.7 DEFINICIÓN Y CODIFICACIÓN DE VARIABLES DEL CUESTIONARIO DE MATEMÁTICAS	64
2.8 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES Y CODIFICACIÓN, DE LA PRUEBA DE LENGUAJE PARA LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CANTÓN GUAYAQUIL	80
3. ANÁLISIS UNIVARIADO DE LA POBLACIÓN INVESTIGADA.....	94
3.1 ANÁLISIS UNIVARIADO DE LAS VARIABLES GENERALES	95
<i>Jornada en la que funciona el colegio</i>	95
<i>Sexo de los estudiantes</i>	97
<i>Edades de los estudiantes</i>	98
3.2 VARIABLES DE LA PRUEBA DE MATEMÁTICAS	102
<i>Suma de enteros</i>	102

<i>Probabilidad</i>	166
<i>Estadística</i>	168
<i>Nota de matemáticas</i>	170
3.3 PREGUNTAS DE LA PRUEBA DE LENGUAJE	172
<i>Diptongos</i>	172
<i>Triptongos</i>	174
<i>Hiatos</i>	177
<i>Palabras agudas</i>	179
<i>Palabras graves</i>	181
<i>Palabras esdrújulas</i>	183
<i>Palabras sobreesdrújulas</i>	185
<i>Oraciones con correcta semántica</i>	187
<i>Sinónimos</i>	189
<i>Antónimos</i>	191
<i>Palabras aumentativas</i>	193
<i>Palabras diminutivas</i>	195
<i>Palabras despectivas</i>	197
<i>Palabras simples</i>	199
<i>Vocabulario (palabras correctas)</i>	201
<i>Verbos conjugados</i>	204
<i>Sujetos correctamente identificados</i>	206
<i>Predicados identificados correctamente</i>	208
<i>Sustantivos correctamente identificados</i>	210
<i>Verbos correctamente identificados</i>	212
<i>Frases correctamente identificadas</i>	214
<i>Oraciones correctamente identificadas</i>	216
<i>Oraciones clasificadas correctamente</i>	218

<i>Frasas con correcta sintaxis</i>	220
<i>Acentos tildados correctamente</i>	222
<i>Respuestas correctas</i>	225
<i>Nota de lenguaje</i>	227
<i>Promedio general</i>	229
3.4 BONDAD DE AJUSTE	231
3.4.1 Prueba de Bondad de ajuste para la nota de matemáticas	231
3.4.2 Prueba de bondad de ajuste para la nota de lenguaje	232
3.5 PRUEBAS DE HIPÓTESIS	233
3.5.1 Prueba de hipótesis para la variable edad	233
3.5.2 Prueba de hipótesis para la variable nota de matemáticas	234
3.5.3 Prueba de hipótesis para la variable nota de lenguaje	235
3.6 DETERMINACION DE LOS TEMAS MAS FACILES Y DIFICILES DE LAS PRUEBAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DEL DECIMO AÑO DE EDUCACION BASICA	236
4. ANÁLISIS MULTIVARIADO DE LAS VARIABLES QUE CONFORMAN LAS PRUEBAS	238
4.1 DEFINICIONES	238
<i>Covarianza</i>	238
<i>Coefficiente de correlación</i>	239
<i>Matriz de datos multivariados</i>	242
<i>Vector de medias</i>	243
<i>Matriz de covarianzas</i>	244
<i>Matriz de correlación</i>	245
4.2 ANALISIS DE LA MATRIZ DE CORRELACIÓN	247
4.3 COMPONENTES PRINCIPAL ES	256
4.4 TABLAS DE CONTINGENCIA	270

4.4.1 Variables Sección y Nota de Matemáticas	272
4.4.2 Variables Sección y Nota de Lenguaje.....	273
4.4.3 Variables Sexo y Nota de Matemáticas.....	275
4.4.4 Variables Sexo y Nota de Lenguaje.....	276
4.4.5 Variables edad y Nota de Matemáticas	277
4.4.6 Variables edad y Nota de Lenguaje.....	279
4.4.7 Variables Nota de matemáticas y Nota de Lenguaje	280
4.4.8 Variables edad y suma de enteros	282
4.5 CORRELACIÓN CANÓNICA.....	285
4.5.1 Análisis de correlación canónica.....	289
4.6 ANALISIS DE VARIANZA.....	296
4.6.1 Análisis de varianza para el modelo bifactorial para la variable nota de matemáticas.....	302
4.6.2 Análisis de varianza para el modelo bifactorial para la variable nota de lenguaje.....	307
4.6.3 Análisis de varianza para el modelo bifactorial para la variable promedio general.....	310
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	315

APENDICES

BIBLIOGRAFIA

SIMBOLOGÍA

μ	Media poblacional
σ^2	Varianza poblacional
α_3	Sesgo
α_4	Kurtosis
σ_{ij}	Covarianza entre las variables X_i y X_j
ρ_{ij}	Coefficiente de correlación entre las variables X_i y X_j
X	Matriz de datos
\mathbf{X}	Vector p-variado
$\boldsymbol{\mu}$	Vector de medias
Σ	Matriz de varianzas y covarianzas
$\boldsymbol{\rho}$	Matriz de correlación

INDICE DE TABLAS

TABLA I: DIVISIONES DE LOS ANTIGUOS HABITANTES	2
TABLA II: PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS DE ENSEÑANZA PRIVADA.....	24
TABLA III: AUMENTO DE LAS TASAS BRUTAS DE ESCOLARIDAD.....	28
TABLA IV: ANALFABETISMO EN LA POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MAS (1950-1980)	29
TABLA V: EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DEL PRESUPUESTO NACIONAL DEDICADO A LA EDUCACION	32
TABLA VI: PRESUPUESTO DEL SECTOR "EDUCACION" SOBRE EL TOTAL DEL PRESUPUESTO DEL ESTADO, 1980-1990 (%).....	35
TABLA VII: LAS PRINCIPALES PROPUESTAS	43
TABLA VIII: GASTOS EFECTIVOS DE LA EDUCACION EN RELACION CON EL PRODUCTO INTERNO BRUTO. (PORCENTAJES PROMEDIO)	45
TABLA IX: TEMAS Y SUBTEMAS PARA LA EVALUACION DE MATEMATICAS	62
TABLA X: TEMAS Y SUBTEMAS PARA LA EVALUACION DE LENGUAJE	63
TABLA XI: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE JORNADA.....	96
TABLA XII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE SEXO.....	97
TABLA XIII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE EDAD	99
TABLA XIV: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE SUMA DE ENTEROS	102
TABLA XV: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE SUMA DE QUEBRADOS.....	105
TABLA XVI: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE RESTA DE ENTEROS.....	107
TABLA XVII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE RESTA DE QUEBRADOS	110
TABLA XVIII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE MULTIPLICACION DE NUMEROS ENTEROS	112
TABLA XIX: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE MULTIPLICACION DE NUMEROS QUEBRADOS	114
TABLA XX: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE DIVISION DE NUMEROS ENTEROS ..	116
TABLA XXI: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE DIVISION DE NUMEROS QUEBRADOS	118
TABLA XXII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE CONJUNTO DE NUMEROS	120
TABLA XXIII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE VALOR ABSOLUTO.....	123
TABLA XXIV: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE RELACIONES DE ORDEN.....	125
TABLA XXV: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE POTENCIACION Y RADICACION	127
TABLA XXVI: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE DIVISIBILIDAD	129
TABLA XXVII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE PROPORCIONALIDAD EDADES ...	131
TABLA XXVIII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE PROPORCIONALIDAD INTERES. ...	134
TABLA XXIX: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE PROPORCIONALIDAD REGLA DE TRES SIMPLE	137
TABLA XXX: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE PROPIEDADES DEL SISTEMA METRICO	140
TABLA XXXI: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE PROPIEDADES DE CONJUNTOS..	142
TABLA XXXII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE LOGICA MATEMATICA	144
TABLA XXXIII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE FUNCIONES.....	146
TABLA XXXIV: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE PERIMETRO DEL CUADRADO ...	148
TABLA XXXV: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE AREA DEL TRIANGULO.....	151
TABLA XXXVI: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE AREA DEL CIRCULO.....	153
TABLA XXXVII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE TEOREMA DE PITAGORAS	155
TABLA XXXVIII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE FACTORIZACION DE TRINOMIO CUADRADO PERFECTO Y DIFERENCIA DE CUADRADOS.....	158
TABLA XXXIX: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE FACTORIZACION DEL BINOMIO DE LA FORMA x^2+bx+c	160
TABLA XL: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ECUACION CON UNA INCOGNITA	162
TABLA XLI: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ECUACIONES CON DOS INCOGNITAS. ...	164

TABLA XLII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE PROBABILIDAD	166
TABLA XLIII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ESTADISTICA.....	168
TABLA XLIV: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE NOTA DE MATEMATICAS.....	170
TABLA XLV: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE DIPTONGO.....	172
TABLA XLVI: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE TRIPTONGO.....	175
TABLA XLVII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE HIATO.....	177
TABLA XLVIII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE AGUDA.....	179
TABLA XLIX: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE GRAVES.....	181
TABLA L: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ESDRUJULAS.....	183
TABLA LI: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE SOBRESDRUJULAS.....	185
TABLA LII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ORACIONES CON CORRECTA SEMANTICA.....	187
TABLA LIII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE SINONIMOS.....	189
TABLA LIV: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ANTONIMOS.....	192
TABLA LV: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE PALABRAS AUMENTATIVAS.....	194
TABLA LVI: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE PALABRAS DIMINUTIVAS.....	196
TABLA LVII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE PALABRAS DESPECTIVAS.....	198
TABLA LVIII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE PALABRAS SIMPLES.....	200
TABLA LIX: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE VOCABULARIO.....	202
TABLA LX: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE VERBOS CONJUGADOS.....	204
TABLA LXI: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE SUJETOS IDENTIFICADOS.....	206
TABLA LXII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE PREDICADOS IDENTIFICADOS.....	208
TABLA LXIII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE SUSTANTIVOS IDENTIFICADOS.....	210
TABLA LXIV: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE VERBOS IDENTIFICADOS.....	212
TABLA LXXV: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE FRASES CORRECTAMENTE IDENTIFICADAS.....	214
TABLA LXXVI: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ORACIONES CORRECTAMENTE IDENTIFICADAS.....	216
TABLA LXXVII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ORACIONES CLASIFICADAS CORRECTAMENTE.....	218
TABLA LXXVIII: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE FRASES CON CORRECTA SINTAXIS.....	220
TABLA LXXIX: ESTIMADORES POBLACIONALES DE LA VARIABLE ACENTOS TILDADOS CORRECTAMENTE.....	222
TABLA LXX: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE RESPUESTAS CORRECTAS.....	225
TABLA LXXI: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE NOTA DE LENGUAJE.....	227
TABLA LXXII: ESTIMADORES POBLACIONALES PARA LA VARIABLE PROMEDIO.....	229
TABLA LXXIII: PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA LA NOTA DE MATEMATICAS.....	231
TABLA LXXIV: PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA LA NOTA DE LENGUAJE.....	232
TABLA LXXV: PORCENTAJES DE EXPLICACIÓN DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES OBTENIDOS A PARTIR DE LA MATRIZ DE DATOS ORIGINAL.....	259
TABLA LXXVI: PORCENTAJES DE EXPLICACIÓN DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES OBTENIDOS A PARTIR DE LA MATRIZ DE DATOS ESTANDARIZADOS.....	263
TABLA LXXVII: TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS VARIABLES JORNADA Y NOTA DE MATEMATICAS.....	273
TABLA LXXVIII: TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS VARIABLES JORNADA Y NOTA DE LENGUAJE.....	274
TABLA LXXIX: TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS VARIABLES SEXO Y NOTA DE MATEMATICAS.....	275
TABLA LXXX: TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS VARIABLES SEXO Y NOTA DE LENGUAJE.....	277
TABLA LXXXI: TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS VARIABLES EDAD Y NOTA DE MATEMATICAS.....	278
TABLA LXXXII: TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS VARIABLES EDAD Y NOTA DE LENGUAJE.....	279
TABLA LXXXIII: TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS VARIABLES NOTA DE MATEMATICAS Y NOTA DE LENGUAJE.....	281
TABLA LXXXIV: TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS VARIABLES EDAD Y SUMA DE ENTEROS.....	282
TABLA LXXXV: VALORES P OBTENIDOS DE LAS TABLAS DE CONTINGENCIA DE LAS OPERACIONES BASICAS.....	283

TABLA LXXXVI: CORRELACIONES ENTRE PARES DE VARIABLES CANONICAS	290
TABLA LXXXVII: VARIABLES QUE MAS APORTAN AL PRIMER PAR DE VARIABLES CANONICAS	291
TABLA LXXXVIII: VARIABLES QUE MAS APORTAN AL SEGUNDO PAR DE VARIABLES CANONICAS ..	292
TABLA LXXXIX: VARIABLES QUE MAS APORTAN AL TERCER PAR DE VARIABLES CANONICAS	293
TABLA XC: VARIABLES QUE MAS APORTAN AL CUARTO PAR DE VARIABLES CANONICAS	294
TABLA XCI: VARIABLES QUE MAS APORTAN AL QUINTO PAR DE VARIABLES CANONICAS	295
TABLA XCII: TABLA ANOVA PARA EL MODELO DE LA NOTA DE MATEMATICAS EXPLICADO POR LOS FACTORES JORNADA Y SEXO	303
TABLA XCIII: PRUEBA LSD PARA LOS NIVELES DEL FACTOR JORNADA EN EL MODELO PARA LA NOTA DE MATEMATICAS	304
TABLA XCIV: TABLA ANOVA PARA EL MODELO DE LA NOTA DE LENGUAJE EXPLICADO POR LOS FACTORES JORNADA Y SEXO	307
TABLA XCV: PRUEBA LSD PARA LOS NIVELES DEL FACTOR JORNADA EN EL MODELO PARA LA NOTA DE LENGUAJE	308
TABLA XCVI: TABLA ANOVA PARA EL MODELO DEL PROMEDIO GENERAL EXPLICADO POR LOS FACTORES JORNADA Y SEXO	311
TABLA XCVII: TABLA ANOVA PARA EL MODELO DEL PROMEDIO GENERAL EXPLICADO SOLO POR EL FACTOR SEXO	312
TABLA XCVIII: PRUEBA LSD PARA LOS NIVELES DEL FACTOR JORNADA EN EL MODELO PARA EL PROMEDIO GENERAL.....	312

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.1: PRESUPUESTO DEL SECTOR "EDUCACION" SOBRE EL TOTAL DEL PRESUPUESTO DEL ESTADO, 1980-1990 (%)	36
GRÁFICO 3.1: VARIABLE JORNADA DEL COLEGIO.....	96
GRÁFICO 3.2: SEXO DEL ESTUDIANTE.....	97
GRÁFICO 3.3(A): EDADES DE LOS ESTUDIANTES.....	97
GRÁFICO 3.3(B): EDADES DE LOS ESTUDIANTES (OJIVA Y DIAGRAMA DE CAJA)	101
GRÁFICO 3.4: SUMA DE ENTEROS.....	103
GRÁFICO 3.5: SUMA DE NUMEROS QUEBRADOS.....	105
GRÁFICO 3.6: RESTA DE ENTEROS	108
GRÁFICO 3.7: RESTA DE NUMEROS QUEBRADOS	110
GRÁFICO 3.8: MULTIPLICACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.....	113
GRÁFICO 3.9: MULTIPLICACIÓN DE NÚMEROS QUEBRADOS	115
GRÁFICO 3.10: DIVISION DE NÚMEROS ENTEROS.....	117
GRÁFICO 3.11: DIVISION DE NÚMEROS QUEBRADOS	119
GRÁFICO 3.12: CONJUNTO DE NUMEROS.....	121
GRÁFICO 3.13: VALOR ABSOLUTO	123
GRÁFICO 3.14: RELACIONES DE ORDEN.....	125
GRÁFICO 3.15: POTENCIACION Y RADICACION	127
GRÁFICO 3.16: DIVISIBILIDAD	129
GRÁFICO 3.17: PROPORCIONALIDAD EDADES.....	132
GRÁFICO 3.18: PROPORCIONALIDAD INTERES	135
GRÁFICO 3.19: PROPORCIONALIDAD (REGLA DE TRES SIMPLE).....	138
GRÁFICO 3.20: PROPIEDADES DEL SISTEMA METRICO	140
GRÁFICO 3.21: PROPIEDADES DE CONJUNTOS	142
GRÁFICO 3.22: LOGICA MATEMATICA.....	145
GRÁFICO 3.23: FUNCIONES	147
GRÁFICO 3.24: PERIMETRO DEL CUADRADO	149
GRÁFICO 3.25: AREA DEL TRIANGULO	152
GRÁFICO 3.26: AREA DEL CIRCULO	154
GRÁFICO 3.27: TEOREMA DE PITAGORAS	156
GRÁFICO 3.28: FACTORIZACION DE TRINOMIO CUADRADO PERFECTO Y DIFERENCIA DE CUADRADOS	158
GRÁFICO 3.29: FACTORIZACION DEL BINOMIO DE LA FORMA X^2+BX+C	160
GRÁFICO 3.30: ECUACION CON UNA SOLA INCOGNITA.....	162
GRÁFICO 3.31: SISTEMA DE DOS ECUACIONES CON DOS INCOGNITAS.....	165
GRÁFICO 3.32: PROBABILIDAD.....	167
GRÁFICO 3.33: ESTADISTICA	169
GRÁFICO 3.34(A): NOTA DE MATEMATICAS	171
GRÁFICO 3.34(B) : NOTA DE MATEMATICAS (OJIVA Y DIAGRAMA DE CAJAS)	171
GRÁFICO 3.35: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR DIPTONGOS.....	173
GRÁFICO 3.36: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR TRIPTONGOS.....	176
GRÁFICO 3.37: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR HIATOS	178
GRÁFICO 3.38: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR PALABRAS AGUDAS	180
GRÁFICO 3.39: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR PALABRAS GRAVES	182
GRÁFICO 3.40: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR PALABRAS ESDRUJULAS.....	184
GRÁFICO 3.41: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR PALABRAS SOBRESDRUJULAS ..	186
GRÁFICO 3.42: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA RECONOCER LA SEMANTICA EN LAS ORACIONES	188
GRÁFICO 3.43: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR SINONIMOS	190
GRÁFICO 3.44: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR ANTONIMOS	192

GRÁFICO 3.45: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR PALABRAS AUMENTATIVAS	194
GRÁFICO 3.46: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR PALABRAS DIMINUTIVAS	196
GRÁFICO 3.47: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR PALABRAS DESPECTIVAS.....	198
GRÁFICO 3.48: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR PALABRAS SIMPLES.....	200
GRÁFICO 3.49: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA IDENTIFICAR EL CORRECTO SIGNIFICADO	203
GRÁFICO 3.50: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA CONJUGAR VERBOS	205
GRÁFICO 3.51: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA RECONOCER SUJETOS	207
GRÁFICO 3.52: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA RECONOCER PREDICADOS	209
GRÁFICO 3.53: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA RECONOCER SUSTANTIVOS.....	211
GRÁFICO 3.54: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA RECONOCER VERBOS	213
GRÁFICO 3.55: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA RECONOCER FRASES	215
GRÁFICO 3.56: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA RECONOCER ORACIONES.....	217
GRÁFICO 3.57: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA CLASIFICAR ORACIONES.....	219
GRÁFICO 3.58: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA DAR SINTAXIS A LAS ORACIONES	221
GRÁFICO 3.59: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA CORREGIR ERRORES DE TILDADO	223
GRÁFICO 3.60: CAPACIDAD DE LOS ALUMNOS PARA LA LECTURA COMPENSIVA.....	226
GRÁFICO 3.61(A): NOTA DE LENGUAJE	228
GRÁFICO 3.61(B): NOTA DE LENGUAJE (DIAGRAMA DE CAJAS Y OJIVA)	228
GRÁFICO 3.62(A): PROMEDIO	230
GRÁFICO 3.62(B): PROMEDIO (DIAGRAMA DE CAJAS Y OJIVA)	230
GRÁFICO 3.63: FUNCIONES ACUMULADAS DE LAS VARIABLES CORRESPONDIENTES A LAS PREGUNTAS MAS FACILES Y MAS DIFICILES PARA LOS ESTUDIANTES DEL DECIMO AÑO DE EDUCACION BASICA	237
GRÁFICO 4.1: DIFERENCIA ENTRE JORNADAS EN LA NOTA DE MATEMATICAS.....	304
GRÁFICO 4.2: DIFERENCIA ENTRE LOS SEXOS EN LA NOTA DE MATEMATICAS.....	306
GRÁFICO 4.3: DIFERENCIA ENTRE JORNADAS EN LA NOTA DE LENGUAJE	309
GRÁFICO 4.4: DIFERENCIA ENTRE LOS SEXOS EN LA NOTA DE LENGUAJE.....	310
GRÁFICO 4.5: DIFERENCIA ENTRE JORNADAS EN EL PROMEDIO	313
GRÁFICO 4.6: DIFERENCIA ENTRE LOS SEXOS EN EL PROMEDIO	313

INTRODUCCIÓN

La preocupación por la calidad de la enseñanza, es una cuestión que ha gravitado en todas las estrategias latinoamericanas de reforma educativa en las décadas de los años 80 y 90, es por una parte una reacción a cifras alarmantes como las de deserción y repetición dentro del sistema escolar, sobre todo en el nivel primario. Por otra parte, es una forma de respuesta al reto de la globalización y la competitividad internacional, además de otras cuestiones relativas a los valores de la convivencia y de la gobernabilidad.

La calidad de la enseñanza ecuatoriana ha decaído en los últimos años, debido a factores económicos, políticos y sociales, por esta razón es conveniente realizar un estudio que determinará el nivel de conocimientos que tienen en las materias de Lenguaje y Matemáticas los estudiantes del décimo año (tercer curso) de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil.

La evaluación pretende medir ciertas condiciones referentes a la enseñanza como el número de alumnos por curso, la infraestructura del plantel, las edades de los estudiantes, entre otras características, para determinar el grado de relación existente entre ellas con lo que los estudiantes adquieren de conocimiento.

Para este propósito se usarán pruebas diseñadas especialmente (basadas en los programas de estudios que han seguido los estudiantes según el Ministerio de Educación), y los resultados que se obtengan de la aplicación de las pruebas serán tratados estadísticamente por medio de ciertas técnicas multivariadas y software estadístico tal como SYSTAT y SPSS. Se presentarán los resultados y se llegará a conclusiones y recomendaciones que se determinarán con el estudio que se llevará a cabo.

Capítulo 1

1. La Educación en el Ecuador: Un Análisis en el tiempo

En este primer capítulo del estudio que se va a hacer, se tiene como objeto el dar una idea de lo que ha sido la educación en nuestro país desde la época de la colonia hasta nuestros días, a continuación se presenta una reseña de lo que ha sido la educación.

1.1 Educación prehispánica

En este período, no se puede hablar de educación, sino de usos y costumbres, por parte de los antiguos habitantes, en este período se tiene a los aborígenes. La forma en que se desarrollaron se presenta en la tabla I

Tabla I		
Divisiones de los antiguos habitantes		
Período precerámico		12000 - 3600 AC.
Período Formativo:	Temprano	3600 - 1800 AC
	Medio	1800 - 1500 AC
	Tardío	150- 500 AC
Desarrollo Regional		500 AC - 500 DC
Período de Integración		500 - 1500 DC
Fuente: Martínez, A. (1997), Historia General, Maya Ediciones, Ecuador		

El primer período se llama precerámico debido a que no existían artículos de barro, y su alimentación se basaba en la caza, pesca y recolección de frutos, fueron cazadores especializados agrupados en bandas de nómadas dedicados a la cacería, los alimentos vegetales los obtenían de la recolección en los valles bajos; mientras que en la Costa, los recursos eran más variados pues se podía pescar también.

El período formativo se caracteriza por la existencia de las siguientes culturas: Valdivia, perteneciente al período formativo temprano y se

asentó en las provincias de Guayas, Los Ríos, Manabí, El Oro; Machalilla, perteneciente al formativo medio, asentada al norte de Guayas y Manabí, y Chorrera, perteneciente al período formativo tardío, asentada en Los Ríos, Manabí y parte de la Sierra.

Durante esa época, los hombres dejan de ser nómadas al descubrir la agricultura (teniendo una alimentación más variada), y al aprender a domesticar animales, desarrollaron técnicas de agricultura como canales de riego, terrazas de cultivo, selección y mejoramiento de los productos, entre otras. Aquí surgen las clases sociales, la artesanía, la cerámica.

En el tercer período se fortalece la agricultura, aparecen las ciudades con una vida urbana estable, surge la tribu, la división social de trabajo: agricultores y artesanos, se desarrolla la propiedad privada, surgen las clases, aparece el patriarcado (que el hombre asume las actividades económicas más importantes), adoraban al sol y a la luna.

El cuarto período es el de integración, en el cual aparece el uso de los metales, como el oro, la plata, cobre y platino. Este período se

caracterizaba por tener tribus politeistas (tenían muchos dioses), aparecen los cacicazgos o señoríos, las cuales eran organizaciones que mantuvieron orden tanto en lo político como en lo económico, la autoridad del cacique era hereditaria, de carácter aristocrático y su arma era la represión.

Los Incas constituían la nación más poderosa de la parte sur de América, su política de expansión imperialista los había llevado a conquistar extensos territorios y se preparaban para conquistar la nación quiteña y a todas las demás que poblaban nuestro territorio. El Inca Túpac Yupanqui, inició la conquista, pero la resistencia de nuestros aborígenes fue tenaz hasta que se produjo la muerte del conquistador continuándola su hijo Huayna Cápac, quien a pesar del gran poderío militar del incario no pudo doblegar por completo a los bravos quiteños, por lo que tuvo que recurrir a otro tipo de estrategias.

Sólo mediante alianza matrimonial pudo al fin Huayna Cápac incorporar el Reino de Quito al incario, así como a otras naciones indígenas de la sierra y de la costa de nuestro territorio. Antes de la conquista incaica, las tribus que habitaban en territorio ecuatoriano,

tenían su propia cultura, la cual no fue completamente destruida con la invasión incásica. Con la dominación de los Incas, se introdujeron nuevas modalidades en todos los órdenes, sin excluir los educativos.

- En Quito se instituyeron "colegios" para el sacerdocio incaico
- Una disposición indispensable para los súbditos era la más ciega obediencia, como primera virtud.
- Los hijos se formaban en el dolor, sacrificio y privaciones.

1.2 Educación colonial (abarca desde el siglo XVI hasta el siglo XIX)

Terminada la conquista se inicia la época colonial, España organizó a América en virreinos, capitanías generales, reales audiencias, etc. Nuestro territorio se convirtió entonces en la Real Audiencia de Quito, mediante cédula real extendida por el monarca español Felipe II (29 de agosto de 1563).

Después de un año de fundado San Francisco de Quito, vino una misión pedagógica, encabezada por el padre Jodoko Rickie. Con él llegaron tres religiosos de la orden seráfica, ellos fundaron la primera escuela primaria en la que se enseñaba a todas las clases sociales y se daba oficios como si fuera una escuela técnica. El plan de estudios de aquella escuela consultaba con las materias Aritmética,

Castellano (lectura y escritura) y algunos oficios y artes como: carpintería, sastrería, mecánica, etc., pintura, dibujo y música, además dichos religiosos enseñaban a los indígenas a preparar arados y manejarlos. Posteriormente dicha escuela tuvo de director al padre Francisco Morales y se llamó escuela San Andrés (1553).

Esta escuela funcionó bajo el control y dirección de los Padres franciscanos por aproximadamente unos 30 años, para luego pasar a pertenecer a los padres agustinos con el nombre de San Nicolás de Tolentino, cabe recalcar que los planes de estudios no se modificaron.

En Guayaquil los padres dominicos fundaron una escuela primaria por los mismos tiempos, pero la educación no sólo era proporcionada por los religiosos, sino que también existía un colegio particular, subvencionado por el cabildo y pagado por los padres de familia, creado por Juan Bautista Portocarrero, en los planes estaba el pagar 16.00 pesos mensuales pero en realidad esto nunca se cumplió.

También en Quito fundaron los dominicos una escuela elemental en 1688 con el nombre de Escuela de la Caridad, anexa a su colegio y a

su universidad (Santo Tomás de Aquino) y, cuando Quito tenía 3500 habitantes, dicha escuela contenía 500 alumnos.

El primer colegio secundario fue el Seminario de San Luis, regentado por los padres jesuitas y que lo fundó el Obispo Solís en 1592, se enseñaba la lengua latina, la filosofía especulativa y la teología, tanto moral como dogmática. Después de un siglo de creado el Seminario de San Luis, los dominicos resolvieron crear otro colegio secundario que le dieron el nombre de San Fernando, los fondos con los que se creó provinieron del convento y del dinero de los padres dominicos¹.

Estos dos colegios progresaron gracias a la rivalidad que existía entre ellos; pues los dominicos hicieron todo lo posible para dotar a su Colegio de lo necesario, para no permitir que solo los jesuitas fueran prestigiosos y tuvieran demasiada influencia.

Desgraciadamente estos colegios no educaban a todas las clases sociales, ya que un mestizo o blanco que hubiese tenido como antecesores artesanos o comerciantes, no tenía derecho a la

¹ Villamil, H., (1955), Resumen de Historia Patria, Segunda Edición, Imprenta "Argentina", Quito - Ecuador

educación secundaria, para hacerlo tenía que pertenecer a la clase aristocrática².

Las materias que se estudiaban eran religiosas, ya que las materias como la física, ciencias naturales, política, no se daban ni en la misma España, mucho menos en las colonias donde los reyes deseaban que los habitantes de las mismas no se sublevaran en contra de ellos.

La primera universidad que se fundó en Quito fue la de los agustinos con el nombre de San Fulgencio, se iniciaron las clases en 1603, luego el consejo de Indias ordenó que se clausurara debido a la falta de prestigio, porque otorgaba títulos a todos sus estudiantes, muchas veces sin estos saber lo que se les enseñaba.

La universidad gregoriana (la de los padres jesuitas) duró más tiempo y fue prestigiosa, entre sus catedráticos figuraron hombres de verdadera ciencia eclesiástica como los hermanos del Obispo Polo del Aguila, un pariente de Santa Teresa de Jesús llamado Diego de

² Personas más notables (económicamente)

Abad y Cepeda y el famoso Padre Morán de Buitrón, literato guayaquileño.

Y por último la universidad de los padres dominicos, llamada Santo Tomás de Aquino, fue un centro de educación superior que junto con las del Seminario y la de la universidad gregoriana, pusieron a Quito en el primer plano cultural en el continente. Después que fueron expulsados los padres jesuitas en 1767 por Carlos III y de haberse clausurado también la universidad de San Fulgencio, quedó solo funcionando la de los dominicos, en cuyas aulas se educaron hombres como Espejo, Mejía, Olmedo y el Capitán Juan Salinas.

1.3 Educación durante la República (abarca desde el siglo XIX hasta el siglo XX)

1.3.1 Independencia y período colombiano

La enseñanza pública ecuatoriana, algo decaída desde la expulsión de los jesuitas en el año 1767, fue disminuyendo aún más durante el período colombiano. Para esto "el libertador" Bolívar, el 12 de diciembre de 1829, emitió un decreto que dio a la enseñanza pública, el carácter conforme con el espíritu católico de la sociedad ecuatoriana.

La educación como tema y no como derecho, aparece en la Constitución ecuatoriana de 1830 como una de las atribuciones del Congreso: "Promover la educación pública" (art. 26, num. 7)

De la enseñanza primaria, deficiente y rutinaria, se pasaba a la universidad o a los colegios, en los que existía la más deplorable confusión, ya sea por razón de la materia, o por la del tiempo.

1.3.2 La República

Apenas constituida la República (1822), se organizó la Dirección General de Estudios, que vino a reemplazar la antigua subdirección de estudios. Se crearon algunas cátedras nuevas; se nota un afán de mejoramiento que, en realidad, se realiza en los límites de las posibilidades. La Legislatura del año 33, introdujo importantes reformas en la Ley de Instrucción Pública, y dio a la enseñanza, un sello netamente católico. La guerra civil (1833-1834) impidió que se realicen las reformas auspiciadas.

1.3.3 Vicente Rocafuerte (1835-1839)

Antes del período de Vicente Rocafuerte estuvo el General Juan José Flores como primer Presidente del Ecuador, al cual no se lo menciona por aportar en nada a la educación.

En el período que gobernó Vicente Rocafuerte "las escuelas encontraron un apoyo que no habían tenido hasta ese entonces; se fundaron liceos para la educación de las niñas; secularizó la Educación Superior. Hasta la administración anterior se había enseñado que la tierra no es la que gira alrededor del sol, sino a la inversa...estableció un colegio para la enseñanza militar; inauguró centros artísticos como la escuela de pintura, organizó un museo de arte; reformó los planes de estudio (que tenían los padres agustinos, dominicos, jesuitas), dejando libertad a los profesores para que enseñen con el texto de su preferencia; defendió la libertad de enseñanza que la defienden los mismo sacerdotes; abogó por la tolerancia en materia religiosa, haciéndose por esto antipático al clero"

Rocafuerte fue capaz de impulsar la educación Pública, pues al Congreso de 1835, le decía "La instrucción de las masas afianza la

Libertad y destruye la Esclavitud"³. Instruyó inclusive a los aborígenes, creó el primer colegio femenino cambiando, lo que fue Beaterio en Quito para mujeres arrepentidas, en el colegio "Santa María del Socorro", para que en él se educaran las huérfanas de los próceres de la independencia. Por decreto de 20 de Febrero de 1836, Rocafuerte, creó la Dirección General de Estudios, formada por tres doctores: en Leyes, en Cánones y en Medicina, pero por más que se esforzó no pudo hacer mucho en disminuir el analfabetismo debido a que existía un 80% de analfabetos⁴.

El plan de estudios era bastante defectuoso, según el mismo, los estudiantes podían pasar de escuela a la universidad sin pasar por la secundaria, reorganizó el colegio de los dominicos para que no sólo los sacerdotes fueran los maestros, sino también los seglares o laicos.

En las últimas administraciones de Flores (que ocupó el cargo de Presidente de la República por tres ocasiones) llegaba a 170 el número de escuelas en todo el país; a 4323 el número de alumnos y 546 el de alumnas. Había 126 escuelas particulares y 44 fiscales, de

³ Vicente Rocafuerte, lo dijo en el año 1835

⁴ García González, L., Geografía, Historia y Cívica, Editorial "Andina", Quito - Ecuador

las cuales 5 eran de mujeres. En la Universidad Central (fundada en 1826, en Quito) se creó una cátedra de agricultura. Así mismo se crearon los siguientes colegios: el "San Diego" de Ibarra, en Loja el colegio "Bernardo Valdivieso".

En Guayaquil, para el año de 1842 había tres escuelas públicas de enseñanza primaria y cuatro privadas o particulares, con un total de 435⁵ alumnos de ambos sexos. Las escuelas públicas se llamaban: Escuela Normal de niños y Escuela de la Concepción, en el barrio de la ciudad vieja, la pobreza del cabildo fue la causa para que dichas escuelas cerraran, hasta que Rocafuerte las reabrió gracias a las gestiones y ayuda de un grupo de damas que formaban la denominada "Junta Curadora de la Niñez"

La secundaria, en Guayaquil, tenía desde 1818 los Colegios "Guayaquil" y el "San Ignacio de Loyola" y no era gratuito pues pagaban los internos 125 pesos mensuales, los seminternos 8 pesos mensuales y los externos 3 pesos.

El 26 de Diciembre de 1841, siendo Gobernador en Guayaquil el Dr. Vicente Rocafuerte, aprovechó que el Presidente Flores se hallaba

en el puerto, para conseguir que expidiera un decreto por el cual se creó el Colegio que se llamaba San Vicente. El decreto decía que el Gobernador quedaba autorizado para organizarlo como mejor pudiese y le asignó la suma de 1500 pesos. A mediados de 1842, el Colegio ya funcionaba normalmente en una casa de propiedad del futuro Presidente de la República Don Vicente Ramón Roca, el primer Rector del Colegio fue Don Teodoro Maldonado, en este colegio tampoco era gratuita la enseñanza, debía pagarse la pensión anual de 144 pesos.

1.3.4 El período "Garciano" (1860-1875)

Durante el período de García Moreno se lograron importantes adelantos en todos los órdenes, desde lo económico hasta lo moral. Se volvió a considerar la agronomía como la base de la riqueza del país y se continuaron las construcciones de carreteras y diferentes vías de comunicación, dio gran impulso a la educación creando escuelas, colegios e institutos de especialización científica, contratando para el caso a los mejores maestros sin importar que éstos sean nacionales o extranjeros.

⁵ Reyes, O. Breve Historia del Ecuador, sin año.

Por medio de una carta a Juan León Mera (en ese entonces Gobernador de Tungurahua), Gabriel García Moreno le decía "Principie por los hacendados; amenácelos con la multa so pena de no hacer enseñar a leer a los hijos de sus peones y criados; y entonces pase a los pobres campesinos y a los indios sueltos, los cuales sin necesidad de multa harán lo que digan los señores".

Los planteles carecían de prestigio social, por la degradación (debido al decaimiento de la enseñanza) del profesorado, y los niños aborrecían la escuela por la implacable severidad, de las sanciones escolares, que rayaban en crueldad. García Moreno comprendió que el problema de la docencia, requería ante todo, una solución económica, y por tanto subió el sueldo de los profesores que era de 8 a 9 pesos mensuales (cantidad que no alcanzaba para ser ciudadano) a 20 y 30 pesos mensuales.

Firmó con la Santa Sede el Concordato de 1862, en el cual se establecía la religión única en el país, se sometía la vida religiosa del país, la enseñanza pública y privada y la lectura de libros, pasaban al control de la iglesia. En efecto el artículo 3 de dicho Concordato decía: "La instrucción de la juventud en las Universidades,

Facultades, Colegios y Escuelas, públicas y privadas, será en todo conforme a la doctrina católica. Los obispos tendrán para ello el exclusivo derecho de designar los textos para la enseñanza, tanto de las ciencias eclesiásticas, como la de instrucción moral y religiosa. Además, los obispos y prelados ordinarios ejercerán con toda libertad el derecho que les compete de prohibir los libros contrarios a la religión y a las buenas costumbres; debiendo también vigilar el gobierno y adoptar las medidas oportunas para que dichos libros no se importen ni propaguen en la República".

Una de las aspiraciones de García Moreno constituyó la difusión de la cultura ecuatoriana. Para esto contrató sabios alemanes e italianos para fundar la Escuela Politécnica. Vinieron geólogos y geógrafos, botánicos y matemáticos. Vinieron geólogos y geógrafos de la categoría de Teodoro Wolf; botánicos como Luis Sodiro; y Matemáticos como Kolberg Y Menten⁶.

Dotó de laboratorios tanto a los colegios como a las universidades, para la enseñanza de química y física, introdujo reformas a la enseñanza universitaria. Para la preparación del profesorado

indigenista planteó la creación de una escuela normal. La Congregación de los Sagrados Corazones fundó en Quito, Guayaquil y Cuenca florecientes colegios de señoritas. Posteriormente, las Madres de la Providencia, completaron la obra.

Para la difusión de la escuela primaria, introdujo a los HH.CC. (hermanos cristianos) franceses (que en ese tiempo eran los mejores pedagogos de Europa); el Instituto la Salle y la "Conduite" eran de lo mejor que, en pedagogía, se encontraba en Europa en aquella época.

La segunda enseñanza la puso bajo la dirección de los padres jesuitas, que establecieron sus colegios en Quito, Guayaquil, Cuenca, Riobamba y Loja, con su conocida eficiencia pedagógica. Trató de dar una mejor orientación a las técnicas de artesanado, de raíces coloniales, creó un "Protectorado", o Escuela de Artes y Oficios, dando acceso a él, mediante becas fiscales.

Las madres del Buen Pastor y las hijas de San Vicente de Paúl, acudieron al llamado del Presidente para encargarse de escuelas, hospicios, orfanatos, casas de corrección. En cuanto a la instrucción

⁶ García González, L., Geografía, Historia y Cívica, Editorial "Andina", Quito -

pública fue el primer paso dado por García Moreno combatir el analfabetismo, declarando en 1871 la Ley de Obligatoriedad de la instrucción primaria, también se preocupó de la educación indígena. Para tal efecto, se multiplicaron las escuelas y se prepararon profesores.

Entre las obras de García Moreno para con la educación se tiene que para el año de 1869 habían 200 escuelas, en 1872, 400 escuelas y en 1875 habían 500 escuelas, mientras que en el alumnado se tenía en 1860, 8000 alumnos, en 1865, 13000 alumnos, en 1871, 15000 alumnos y para 1875 había un total de 32000 alumnos, en instrucción primaria, y a 10 llegó el número de los colegios de varones de segunda enseñanza⁷.

En la Constitución de 1878 se produce un salto cuantitativo al introducir cinco grandes novedades:

- a) Se establece como una garantía de todos los ecuatorianos la "libertad de fundar establecimientos de enseñanza privada, con sujeción a las leyes generales de la instrucción pública" (art. 17)

Ecuador

⁷ Jiménez, A., (1997), Datos Básicos de la Realidad Nacional, Quito.

- b) Se establece que la enseñanza primaria es obligatoria y gratuita, así como la de artes y oficios, y que estas deben ser costeadas por los fondos públicos (art. 17)
- c) Se aclara el rol del Congreso en relación a la educación, "dictar leyes generales de enseñanza para los establecimientos de educación o instrucción pública" (art. 48, num 15)
- d) Por primera vez se atribuye responsabilidades al Poder Ejecutivo en relación con la educación "... supervigilancia en el ramo de Instrucción Pública y en todos los objetos de Policía, de orden y seguridad" (art. 76, num. 17)
- e) Se establece que es la ley que determina las atribuciones de "... las Cámaras provinciales... y Municipales... en todo lo concerniente a la Policía, educación e instrucción de los habitantes de la localidad..." (art. 104)

Para el año de 1883 (ya terminado el período Garciano) se mantiene a la educación como una garantía de los ecuatorianos, así como la libertad de fundar establecimientos de enseñanza, se reitera que la primaria es gratuita y obligatoria, se establece el derecho de los padres a dar a sus hijos la educación que ellos creyeran pertinente, desaparece toda referencia a las instituciones responsables de lo educativo.

1.3.5 La Revolución Liberal (1895-1912)

El General Eloy Alfaro no sólo se preocupó de la difusión de la cultura, sino que le dio un carácter laico. El 1 de Junio de 1897 creó el Instituto Nacional Mejía, que comprendía los ciclos Primaria, Secundaria y Normal. Todos los gabinetes, haciendas y casa que el gobierno había entregado a los hermanos cristianos pasaron a poder de este nuevo establecimiento.

Poco tiempo después se descartaba la sección normal del Instituto Nacional Mejía, y se contrató profesores seculares extranjeros, principalmente de Estados Unidos y Chile para la creación de colegios normales, en Quito, Guayaquil y Cuenca.

Elevó el nivel cultural y profesional del ejército, creando en 1899 el colegio militar, en base a orientaciones y técnicas nuevas. En 1901 se inauguran en Quito dos de los colegios normales en proyecto: el instituto normal "Manuela Cañizares", que inició sus labores el 14 de febrero, para mujeres, y el instituto normal "Juan Montalvo", para varones, que inició sus labores de 20 de mayo, así mismo la fundación de "escuelas nocturnas para obreros", por primera vez en el país, corresponde también a este período.

Se suprimen algunas de las facultades que habían honrado a la enseñanza superior, como la facultad de filosofía y letras y la de ciencias en la universidad de Quito. Se preocupó especialmente de la educación de la mujer y le proporcionó nuevos horizontes para sus actividades, empleándola en oficinas de correos y creando la escuela de telegrafía para mujeres.

La Constitución de 1897 recoge las disposiciones de la constitución de 1878, inclusive las referidas a las atribuciones del Congreso, Ejecutivo y las Municipalidades (ya no se habla de las Cámaras Provinciales).

La Constitución Liberal de 1906 caracteriza por primera vez a la enseñanza oficial como laica y establece que el Estado y los Municipios únicamente auxiliarán a la educación oficial y municipal. Se mantienen los principios de obligatoriedad y gratuidad de la educación primaria, se reconoce que la enseñanza es libre, se mantiene el derecho de los padres respecto de decidir la educación de sus hijos, se mantiene como atribución del Congreso dictar leyes generales sobre la enseñanza, pero solo relacionado con la educación y la instrucción pública.

En 1909, se cierran colegios de religiosos en Guayaquil, Ambato, Portoviejo, y otros no son cerrados debido al sacrificio y entrega de los profesores. Grandes Instituciones educadoras debieron detener sus actividades, a causa de la expulsión de capuchinos y salesianos, también los jesuitas extranjeros fueron expulsados, los contratos con los hermanos de las escuelas cristianas fueron cancelados.

1.4 Líneas generales de la política educativa en el período 1944-1983

La Revolución Liberal ecuatoriana de 1895 había conseguido institucionalizar un sistema público de enseñanza cuya característica más señalada fue la de la secularización⁸. Esta secularización de la enseñanza, junto a la de otros servicios públicos, formaba parte de las necesidades de afianzar al Estado frente a la poderosa influencia que la iglesia católica había ejercido a lo largo de todo el siglo XIX, así como de crear una identidad nacional no vinculada a los valores religiosos imperantes en la sociedad ecuatoriana. El laicismo, término con el que se denomina desde entonces la política educativa liberal, se constituyó en un elemento sustancial de secularización de la sociedad, de "nacionalización" y de consenso.

⁸ Hacer algo de carácter laico.

Tras varias décadas de hostilidad entre la Iglesia y el Estado, las relaciones entre ambos se normalizaron al acordarse en 1937 (gobierno de Alberto Enríquez Gallo) un *modus vivendi* con la Santa Sede. Según este acuerdo, se devolvió la personería jurídica a las entidades eclesiásticas, respetando su libertad dentro del régimen de separación de Iglesia y Estado. Se llegó al compromiso de colaborar en la atención al indígena, las misiones, la cultura y la educación, favoreciéndose a partir de entonces la educación en las instituciones religiosas, a las que se libró de la tutoría estatal que les impedía otorgar grados académicos y establecer sus propios programas de enseñanza.

A pesar de ello, la enseñanza oficial continuó siendo laica y, aunque dejó de estar articulada a un proyecto de Estado, se puede decir que la educación pública había conseguido institucionalizarse bajo ese patrón laicista, apoyada por el magisterio que se había formado en las escuelas normales fundadas por el liberalismo y que había creado una cultura pedagógica, con una importante proyección en la cultura nacional.

Tabla II				
Porcentaje de establecimientos de enseñanza privada hasta la época de Guillermo Rodríguez Lara				
	Preescolar	Primaria	Media	Superior
1919	—	8,2	28,5	0,0
1928	—	12,8	—	0,0
1935	—	9,4	—	0,0
1959	34,0	14,2	59,9	20,0
1975	52,3	13,1	49,0	29,4

Fuente: "Sistemas Educativos Nacionales", 1994, Ministerio de Educación Nacional de Ecuador.

El sistema educativo liberal instaurado a partir de 1895 había favorecido a las clases medias urbanas, cuyo ascenso social se vio impulsado por sus posibilidades de acceso a los colegios secundarios laicos, a las Escuelas Normales y a ciertas instituciones educativas militares, entre otros establecimientos. En los años 40 (1940), el transformado panorama social urbano planteaba nuevos retos a la educación pública, a los que se sumaban las necesidades de atención a la población rural, sobre todo a indígena, secularmente excluida de los beneficios de la enseñanza.

El velasquismo (denominado así el período de los gobiernos del Dr. Velasco Ibarra) abordaría su política educativa con una preocupación moralista, en un momento histórico en que las transformaciones sociales del Ecuador hacían tambalear los parámetros tradicionales de convivencia social. Esta actitud tuvo como consecuencia, entre otras cosas, una oposición al magisterio nacional laico, que había ido adquiriendo en las décadas anteriores un importante protagonismo político.

Velasco Ibarra desarrolló todo un discurso en favor de la libertad y la despolitización de la enseñanza, que favoreció la acción de la iglesia católica en la educación. Su discurso moralizante y universalista se enfrentó a la idea de la "cultura nacional" que simbolizaba el magisterio laico. Velasco Ibarra mantuvo siempre el principio liberal en cuanto a mantener alejada la religión de la política, defendiendo el Estado laico y el laicismo en la enseñanza oficial ("es decir, que el Estado como tal no enseña ni ataca religión alguna", Art. 171 de la Constitución de 1946). Sin embargo, la Constitución de 1946 contempló la posibilidad de subvencionar la enseñanza particular (Art. 171) y en el mismo año de 1946 se autorizó la creación de la Universidad Católica en Quito. Esta estrategia de Velasco Ibarra es un componente de su postura populista, ya que era consciente de la

fuerte influencia católica sobre el pueblo ecuatoriano y ello le apartó de toda postura anticlerical, enfocando en su discurso político los problemas del Ecuador en términos morales y religiosos.

Este discurso moralista, no pudo tener un efecto duradero. En el período que va de 1934 a 1972, José María Velasco Ibarra accedió a la presidencia del Ecuador en cinco ocasiones, interrumpido en los intervalos 1948-1952 (presidencia del liberal Galo Plaza), 1956-1960 (conservador Camilo Ponce) y 1963-1966 (gobierno militar). La política velasquista hubo de convivir y alternarse con el nuevo discurso economicista y con la política desarrollista y planificadora que se impuso de forma arrolladora en toda América Latina y que encontró importantes auspiciadores en los gobiernos de oposición a Velasco Ibarra.

A partir de los años 50, el Ecuador, al igual que la mayoría de los países latinoamericanos en esa época, adoptó medidas de planificación del desarrollo, que incluían una ampliación de la educación pública, concebida como creadora de riqueza y de estabilidad social. Estas políticas se vieron impulsadas por organismos internacionales como la UNESCO, la CEPAL y la OEA,

entre otras, y supusieron una incursión decidida del Estado en las estrategias de modernización. La bonanza económica que vivió Ecuador en la década de los 50 con el auge de las exportaciones bananeras, y en 1972 con las petroleras, favorecieron esta política. En los años 60, a pesar de la fuerte crisis que vivió el país, las medidas de la alianza para el progreso, encaminadas a promover el desarrollo y a frenar la expansión del comunismo, pusieron fondos a disposición para la expansión educativa.

A pesar de los intervalos en los que el velasquismo estuvo en el poder, los nuevos planteamientos desarrollistas y la presión social imprimieron una característica común a la política educativa de todo el período, incluyendo la época del gobierno militar de los años 1972-1978. Los partidos políticos tradicionales (conservador y liberal) tuvieron que adoptar también en sus programas medidas sociales populares. La tónica general fue la de la expansión acelerada del sistema educativo y la atención a la alfabetización. Sin embargo, a pesar de que se elaboraron medidas de planificación del desarrollo, los gobiernos velasquistas se caracterizaron por prescindir de toda planificación, adoptando más bien medidas de tipo asistencial de atención urgente a los requerimientos populares, dando prioridad sobre todo a la realización de obras públicas y a la extensión de la

educación. En ese sentido, los gobiernos velasquistas contrastarían con los afanes desarrollistas de Galo Plaza o con la política planificadora de la Junta Militar de 1963-66, pero el resultado de ambas políticas, asistencialista y planificadora, redundaron a lo largo de todo este período en beneficio de la extensión de la educación pública, como lo muestran las cifras de crecimiento de la tabla III.

Tabla III

Aumento de las tasas brutas de escolaridad (Períodos comprendidos entre los gobiernos del Dr. Velasco Ibarra hasta el período de Guillermo Rodríguez Lara)

	Primaria (*)	Media (*)
1950	56,7	4,4
1960	72,6	10,6
1975	93,7	27,5

(*) Se consideran educación primaria los cursos 1° a 6°, y educación media los cursos 7° a 12°.

Fuente: Nassif, R., Rama, G., Tedesco, J.C., El sistema educativo en América Latina, 1984, Kapeluz, Buenos Aires.

Tabla IV

**Analfabetismo en la población de 15 años y más (Períodos
comprendidos entre los gobiernos del Dr. Velasco Ibarra hasta
el período de Rodrigo Borja Cevallos)**

1950	1960	1970	1980	1990
44,0	32,5	25,8	16,5	10,0

Fuente: Nassif, R., Rama, G., Tedesco, J.C., El sistema educativo en América Latina, 1984, Kapeluz, Buenos Aires.

En 1954, bajo el gobierno de Velasco Ibarra, se creó la Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica. Fue el primer organismo público que elaboró estudios globales de la realidad nacional, como resultado de los cuales se formuló los más diversos programas, entre ellos también de educación (en 1960 se creó el Departamento de Planificación Integral de la Educación en el Ministerio de Educación Nacional). Estos programas se hallan contenidos principalmente en los tres planes de desarrollo: decenal (1964-73), cuatrianual (1970-73) y quinquenal (1973-77), con los cuales se buscó elevar la tasa de crecimiento de la economía y mejorar la distribución del ingreso.

Con anterioridad a 1964, año en el que se inició una reforma del sistema educativo, así como el primer plan de desarrollo de la educación para el decenio 1964-1973, la educación primaria presentaba hondas desigualdades entre las zonas rurales y urbanas, ofreciéndose en este nivel obligatorio sólo cuatro años de estudio en el ámbito rural, mientras que en las zonas urbanas el ciclo era de seis años y era el único que capacitaba para el acceso a la enseñanza secundaria. Por su parte, la enseñanza secundaria se subdividía en diversas ramas de estudio, incluyendo varias especialidades técnico-profesionales, así como las ciencias de la educación consagradas a la formación de los maestros de enseñanza primaria. En general, la política educativa anterior a los años 60 prestaba escasa atención a la formación de profesores y a la educación rural, siendo muy considerable el número de profesores que ejercían sin tener la titulación requerida.

A partir de 1960, la nueva concepción más práctica de la educación impulsó importantes reformas en los niveles primario y secundario y se produjo un aumento considerable de los presupuestos para la educación. Así mismo fue significativa la firma de numerosos convenios internacionales para la ejecución de proyectos de educación. La política educativa favoreció sobre todo a la educación

primaria en las zonas rurales, así como un considerable crecimiento de la enseñanza secundaria pública en las ramas de enseñanza general y técnica. La reforma educativa de 1964 amplió la enseñanza primaria rural a 6 años, igualándola con la urbana y, en general, organizó la enseñanza primaria en tres ciclos de dos años cada uno, con el fin de reducir la tasa de abandono escolar mediante el cambio de exámenes anuales por exámenes de ciclo. En la enseñanza secundaria la reforma de 1964 instituyó un ciclo básico y otro diversificado, este último incluyendo opciones de estudio para la formación de obreros calificados. Una Ley de Educación y Cultura promulgada en 1977 amplió la obligatoriedad y gratuidad de la educación hasta el primer ciclo de la enseñanza secundaria, formando la denominada enseñanza básica, con 9 años de estudio. En la tabla V se presenta el porcentaje del presupuesto nacional dedicado a educación.

Tabla V

Evolución del porcentaje del presupuesto nacional dedicado a educación (Períodos comprendidos entre los gobiernos del Dr. Velasco Ibarra hasta el período de Jaime Roldós Aguilera)

1940	1950	1960	1970	1975	1979
15,64	19,77	15,41	21,26	22,61	5,21

Fuente: Bilbao, L.F., Economía y educación en el Ecuador a partir de 1960, (1980), Banco Central del Ecuador, Quito.

Además, los planes de desarrollo educativo aceleraron la implantación en las áreas rurales de los llamados núcleos de educación que, teniendo en cuenta las necesidades específicas de las diferentes zonas del país, debían asegurar por una parte la enseñanza tradicional para la población en edad escolar y, por otra, organizar actividades de alfabetización y cualificación profesional para la población adulta. La implantación de estos núcleos, perseguía provocar un efecto de motivación y organización de la población hacia el progreso económico y social.

En general, sin embargo, el incumplimiento parcial de los planes de desarrollo en materia de reforma agraria y de expansión y diversificación de la industrialización generaron desequilibrios

importantes entre la estructura económica y social y el sistema escolar, por la imposibilidad de la economía de absorber los recursos humanos formados a través del sistema educativo.

Hay que tomar en cuenta que la política de Velasco Ibarra supuso un obstáculo importante para el magisterio nacional laico, en general, en América Latina los docentes perdieron sus mayores posibilidades de orientar las políticas educativas cuando se implementaron las estrategias de planificación del desarrollo.

1.4.1 La educación en el período de restauración democrática a partir de 1979

La Constitución Política de 1979, que restauró la democracia en el país, otorgó por primera vez en la historia ecuatoriana el derecho de ciudadanía y el sufragio a los analfabetos. Sin embargo, el voto es obligatorio solamente para los ciudadanos que sepan leer y escribir y facultativo para los analfabetos (Art. 33). Consecuentemente, los nuevos gobiernos elegidos por medios democráticos se fijaron como una de sus principales metas en política educativa la disminución del analfabetismo, ampliando igualmente los servicios educativos para adultos y los del medio rural. La misma Constitución estableció que

en el presupuesto del Estado se destinaría no menos del treinta por ciento de los ingresos corrientes del gobierno central para la educación y la erradicación del analfabetismo (Art. 71). El programa de alfabetización "Jaime Roldós Aguilera" de 1980-1984, así como la Campaña Nacional de Alfabetización "Monseñor Leonidas Proaño", que se llevó a cabo entre los años 1989 y 1990 con importantes ayudas internacionales, son las primeras manifestaciones de esta política, a las que hay que añadir la política decidida en favor de la educación bilingüe e intercultural dirigida a la población indígena.

En febrero de 1980 el Ministerio de Educación y Cultura promovió un debate pedagógico nacional, con la participación de más de 200 educadores del país, con el fin de sentar las bases de la política educativa de la nueva época que entonces se iniciaba. La nueva Ley de Educación de 1983 no introdujo cambios significativos en la organización de los niveles educativos, pero las estrategias de desarrollo del sistema educativo dieron prioridad a la educación preescolar, así como a hacer efectiva la cobertura de la enseñanza básica de 9 años a toda la población de 6 a 14 años de edad. Por otra parte, la preocupación en los años 80 (1980) se centró en cuestiones relativas a la llamada calidad de la enseñanza.

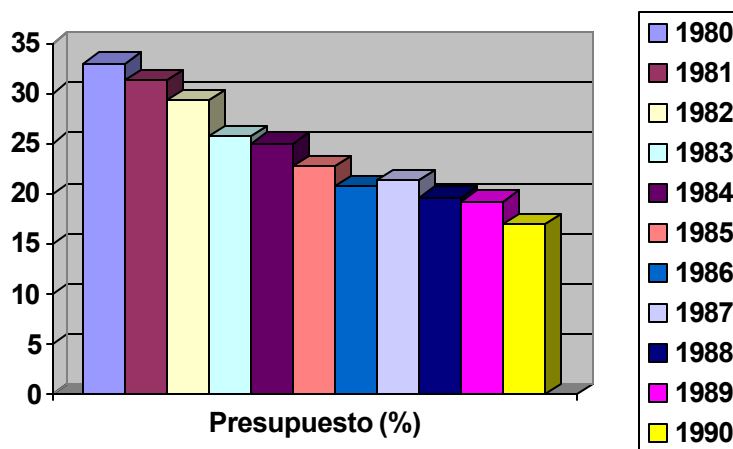
En Ecuador los presupuestos destinados a la educación, no consiguieron aumentar en la década de 1980 en relación al total de ingresos del Estado, como podemos observar en la tabla VI:

Tabla VI	
Presupuesto del sector "Educación" sobre el total del	
Presupuesto del Estado, 1980-1990 (%) (Períodos comprendidos	
entre el Gobierno de Jaime Roldós Aguilera y Rodrigo Borja	
Cevallos)	
1980	33,02
1981	31,26
1982	29,32
1983	25,67
1984	25,04
1985	22,65
1986	20,67
1987	21,29
1988	19,57
1989	19,14
1990	17,01

Fuente: "Sistemas Educativos Nacionales", 1994, Ministerio de Educación Nacional de Ecuador, Ecuador.

Gráfico 1.1

Presupuesto del sector "Educación" sobre el total del Presupuesto del Estado, 1980-1990 (en porcentajes)



1.5 La educación en las Constituciones ecuatorianas

La educación como tema y no como derecho, aparece en la Constitución ecuatoriana de 1830 como una de las atribuciones del Congreso: "Promover la educación pública" (art. 26, num. 7)

En la Constitución de 1878 (período de Ignacio de Veintimilla) se produce un gran salto cuantitativo al introducir cinco grandes novedades:

1. Se establece como una garantía de todos los ecuatorianos la "libertad de fundar establecimientos de enseñanza privada, con sujeción a las leyes generales de la instrucción pública" (art. 17)
2. Se establece que la enseñanza primaria es obligatoria y gratuita, así como la de artes y oficios, y que estas deben ser costeadas por los fondos públicos (art. 17)
3. Se aclara el rol del Congreso en relación a la educación, "dictar leyes generales de enseñanza para los establecimientos de educación o instrucción pública" (art. 48, num 15)
4. Por primera vez se atribuye responsabilidades al Poder Ejecutivo en relación con la educación "... supervigilancia en el ramo de instrucción pública y en todos los objetos de policía, de orden y seguridad" (art. 76, num. 17)
5. Se establece que es la ley que determina las atribuciones de "... las Cámaras provinciales... y Municipales... en todo lo concerniente a la policía, educación e instrucción de los habitantes de la localidad..." (art. 104)

La Constitución de 1897 recoge las disposiciones de la constitución de 1878, inclusive las referidas a las atribuciones del Congreso, Ejecutivo y las Municipalidades (ya no se habla de las Cámaras Provinciales).

La Constitución Liberal de 1906 caracteriza por primera vez a la enseñanza oficial como laica y establece que el Estado y los Municipios únicamente auxiliarán a la educación oficial y municipal. Se mantienen los principios de obligatoriedad y gratuidad de la educación primaria, se reconoce que la enseñanza es libre, se mantiene el derecho de los padres respecto de decidir la educación de sus hijos, se mantiene como atribución del Congreso dictar leyes generales sobre la enseñanza, pero solo relacionado con la educación y la instrucción pública.

La constitución de 1945 (segunda período de Velasco Ibarra) crea una sección completa sobre la Educación y la Cultura, en esta se establece con claridad una serie de derechos y garantías totalmente innovadoras en el país, entre las cuales están:

- a) La educación es una función del Estado.
- b) Vuelve a mencionar la obligatoriedad de la enseñanza primaria, se amplía la gratuidad a todos los grados y se establece que se entregarán los materiales gratuitamente en la educación pública.

- c) Garantiza la educación particular, y se mantiene la prohibición de auxiliar a la educación privada, pero los servicios sociales pueden ser prestados a todos los alumnos.
- d) Establece ciertas condiciones para la educación pública, se señalan que "los métodos de enseñanza deben fundamentarse en la actividad del educando, el desarrollo de sus aptitudes y el respeto de su personalidad".
- e) Establece como objetivo de la educación el que el educando sea "un elemento socialmente útil" y que deba inspirarse "en un espíritu democrático de ecuatorianidad y solidaridad humana".
- f) Garantiza la libertad de cátedra.
- g) En las zonas de población india predominante se señala que además del castellano, se "usará el quechua o la lengua aborigen respectiva".
- h) Reconoce "el derecho de los estudiantes a participar en asuntos directivos y administrativos de los centros educativos, se reconoce la estabilidad de los trabajadores y el derecho de organización de maestros y estudiantes".
- i) Busca la eliminación del analfabetismo.
- j) Instituye la obligación del Estado de auxiliar a los estudiantes necesitados para que completen su educación, se establece la obligación de que en el presupuesto debe constar una partida

presupuestaria para becas de hijos de obreros, artesanos y campesinos.

- k) Reconoce la autonomía universitaria y la necesidad de promocionar la educación técnica y agrícola.

En la Constitución de 1946 se reduce las normas sobre educación, se prioriza el principio de que la "educación de los hijos es deber y derecho primario de los padres o de quienes los representen". Al Estado se le atribuye el facilitar el ejercicio de este derecho, se posibilita que los ministerios auxilien la educación particular hasta en un 20% de las rentas destinadas a la educación. Se limita la participación de los actores de la educación a una representación en los organismos directivos de parte de las "fuerzas docentes", y se atiende a la "formación moral y cívica de los estudiantes" de todos los niveles.

En la Constitución de 1967 se recoge la mayor parte de elementos de la Constitución de 1946, ampliando el sentido de las mismas, pero introduciendo algunas novedades:

- a) Disponer de iguales oportunidades para desarrollar los dotes naturales en una profesión, arte u oficio, y en el grado que se encuentre la mejor garantía de bienestar para sí misma, para los que de ella dependan y para el servicio de los demás.
- b) Se amplía y confirma como obligatorias y gratuitas la "educación elemental y básica" (art. 37)
- c) Se "garantiza la estabilidad y justa remuneración de los educadores en todos los estados: la ley regulará su designación, ascenso, traslado y separación, atendiendo a las características de la educación pública y privada". (art. 46)

Se introducen cambios en la Constitución Política de 1979 en lo relativo a la educación bilingüe, definiéndola en los siguientes términos: en los sistemas de educación que se desarrollen en las zonas de predominante población indígena, se utilizará como lengua principal de educación el quichua o la lengua de la cultura respectiva; y el castellano, como lengua de relación intercultural (Art. 27).

Las constituciones de los años 1978 y 1996 tienen elementos parecidos, entre los cuales están:

- a) "La educación es deber primordial del Estado y la sociedad, derecho fundamental de la persona y derecho y obligación de los padres"
- b) La obligación de que el presupuesto del Estado se destine al menos un 30% de los ingresos corrientes al sector educativo.
- c) Se mantiene el carácter laico de la educación pública.
- d) Se amplía el sentido de la gratuidad a todos los niveles, incluso el universitario.
- e) Se garantiza la educación particular y se ofrece asistencia en caso de la particular gratuita.
- f) Se mantiene la garantía de estabilidad y justa remuneración de los maestros.

A continuación como parte de este capítulo se analizará, en breves rasgos, la situación actual en la que se encuentra nuestro país en lo referente a la educación.

1.6 Educación actual

Cabe mencionar como definición de educación lo siguiente: "La Educación es parte de aquellos derechos considerados de segunda

generación o llamados económicos, sociales y culturales que se efectivizan mediante acciones concretas o de carácter positivo por parte del Estado."⁹ Los derechos económicos, sociales y culturales definidos así son expresiones formales, ya que sin medios para buscar su vigencia pierden su valor y adquieren un sentido simbólico.

Luego de más de una década de gobiernos democráticos, bajo un modelo de desarrollo educativo centrado en aspectos de expansión cuantitativa, se puede visualizar las áreas que se intentaron mejorar, así como aquellos campos que levantaron mayor interés.

Tabla VII

**Las principales propuestas en materia de educación entre 1979 -
1994**

	Legal	Administrativa	Económica y financiera	Sociales	Curriculares
Roldos - Hurtado	a		c	d	f g h
Febres Cordero					i j k
Rodrigo Borja	b			e	l m
Durán Ballén					n

⁹ Educación, Crecimiento y Equidad, (1995), Editorial Cordes, Ecuador.

- a) Nueva Ley de Educación
- b) Nueva Ley de Carrera Docente y Escalafón del Magisterio
- c) El presupuesto para educación llegó al 28.94%
- d) Campaña nacional de alfabetización (reducción del 25% al 13%)
- e) Campaña nacional de alfabetización: Mons. Leonidas Proaño (reducción del 12% al 9.6%)
- f) Creación del Sistema Nacional de Capacitación del Magisterio
- g) Nuevos planes y programas para el nivel primario, ciclo básico y educación técnica.
- h) Significativo desarrollo de infraestructura deportiva.
- i) Nuevos planes y programas para educación técnica.
- j) Significativo desarrollo de infraestructura deportiva.
- k) Impulso especial a la educación técnica.
- l) Transformación de los normales en institutos pedagógicos.
- m) Producción masiva de textos escolares.
- n) Propuesta de educación general básica.

Fuente: Educación, Crecimiento y Equidad, (1995), Editorial Cordes, Ecuador.

Se puede apreciar el interés que ha habido por parte de los gobiernos acerca de la educación en el país, fue en la época del gobierno de Roldós - Hurtado que los recursos destinados a la educación fueron gran parte del presupuesto nacional, pero cabe

recalcar que de ahí para adelante los porcentajes dedicados a la educación han ido disminuyendo gradualmente. Los porcentajes se presentan en la tabla VIII:

Tabla VIII		
Gastos efectivos de la educación en relación con el PIB y PGE.		
(Porcentajes promedio) (Períodos comprendidos entre los		
Gobiernos de Guillermo Rodríguez Lara hasta el período de		
Sixto Durán Ballén)		
Períodos	PIB (%)	PGE (%)
1971	2.90	19.30
1972 - 1975	3.20	23.90
1976 - 1979	3.10	23.80
1980 - 1981	4.70	27.40
1982 - 1984	3.60	23.70
1985 - 1988	3.70	21.50
1989 - 1992	2.90	18.00
1993 - 1995	2.90	16.00
PIB (Producto Interno Bruto)		
PGE (Presupuesto General del Estado)		
Fuente: Educación, Crecimiento y Equidad, (1995), Editorial Cordes, Ecuador.		

La tabla VIII refleja con claridad la tendencia a la reducción del gasto público en educación que predominó en la última década, su cada vez menor participación en el PIB, el dramático deterioro de los sueldos de los maestros y el porcentaje cada vez menor que se dedica a cubrir gastos corrientes, con consecuencias negativas para la infraestructura y equipamiento de los centros educativos, en las condiciones de vida del personal, en la carencia de capital para atender las demandas provenientes de las nuevas exigencias educativas, productivas y sociales, en el desfinanciamiento de áreas como la investigación, experimentación y evaluación, todo lo cual ha incidido en un deterioro creciente de la calidad de la educación.

La evolución en estos últimos doce años de las remuneraciones del magisterio y más aún si se las relaciona con el resto del sector público arroja un resultado negativo, el salario de los maestros se deterioró en un 55% acumulativo en los 80 (1980), sus remuneraciones se convirtieron en las más bajas de todo el sector público y de gran parte del sector privado.

Por otra parte, investigaciones realizadas indican que la distribución presupuestaria de la educación media, en el período de 1991,

privilegió a los colegios experimentales, técnicos experimentales, técnicos superiores y normales superiores frente a los de humanidades modernas, de educación especial y complementaria, el primer grupo representa el 5.18% de todos los colegios y recibe el 19.67%, mientras que el segundo grupo representa el 76.44% y recibe el 57.16%.

Además, la educación media en el Ecuador se caracteriza por una distribución de colegios en que predominan ampliamente los pequeños y medianos con una sobrecarga presupuestaria inversamente proporcional a su tamaño, es decir, a menor tamaño de colegio se aprecia costos unitarios más elevados, además en las asignaciones a los colegios de mayor tamaño y de operación más eficiente.

Las condiciones del ciclo básico son críticas, pues representan más del 25% de los colegios del país, pero mantienen una población promedio estudiantil de 78 alumnos y una relación estudiante-profesor de 8 alumnos, cuando la media nacional es de 14 en los colegios medianos y 21 en los grandes y extra grandes. La relación

estudiantes-paralelo es de 19 en los pequeños, en los medianos de 32 y alcanza 48 y 47 en los grandes y extra grandes¹⁰.

La desigual distribución de personal y recursos a nivel de la educación media se reproducen en el sector rural, por regla general en condiciones desfavorables de atención en comparación al urbano; en la administración central sobredimensionada; en las "comisiones de servicios" que contrastan con las necesidades de personal de algunos centros educativos; en el gasto presupuestario que se asigna a las universidades y el que se dedica a los ya cerca de tres millones de estudiantes que concurren a los niveles pre-primario, primario y medio, o en el equipamiento de unos colegios que disponen de todo y otros que carecen de lo básico.

A esto se suma la cada vez menor calidad que hay en la educación ecuatoriana con índices alarmantes en ciertas áreas como en lenguaje y matemáticas, la falta de calidad de los textos educativos, el sistema de evaluación y la capacitación del personal docente, todo esto contribuye para que la educación ecuatoriana en los actuales tiempos se presente como mala.

¹⁰ Educación, Crecimiento y Equidad, (1995), Editorial Cordes, Ecuador.

Capítulo 2

2. Diseño del cuestionario y codificación de variables

2.1 Introducción

Para el estudio que se pretende hacer se han contabilizado un total de 137 colegios fiscales dentro del área urbana del cantón Guayaquil, se obtuvo datos de estos colegios y se tiene que existen 10801 alumnos del décimo año de educación básica entre hombres y mujeres, repitientes y no repitientes (del año lectivo).

Debido a que no hay diferencias entre los terceros cursos (específicamente dado a que todavía no se define la especialización que los alumnos seguirán), se plantea la posibilidad de hacerlo, en una primera etapa, por medio de muestreo por conglomerados

(colegios) y luego seguido de un muestreo aleatorio simple (dentro de los colegios), pero para entender mejor estos conceptos es preciso que se presenten como a continuación.

2.2 Definiciones previas

Universo

En estadística es el conjunto de entes (en el caso del presente estudio, son los estudiantes del décimo año de educación básica) objetos de una investigación, los entes que constituyen un universo tienen características.

Variable aleatoria

Dado un espacio muestral (Ω, S) , una variable aleatoria X es una función $X: \Omega \rightarrow \mathbb{R}$, que a cada elemento $\omega \in \Omega$, le asigna un solo número real $X(\omega) \in \mathbb{R}$ y solo uno.

Población

Estadísticamente, población es una característica medible X de un universo, se pueden definir tantas poblaciones como características medibles tenga un universo, una población estadística, es matemáticamente representada por una variable aleatoria.

Muestra aleatoria

Una sucesión de variables aleatorias X_1, X_2, \dots, X_n constituyen una muestra aleatoria si y sólo si, estas son independientes e idénticamente distribuidas, es decir que X_i tienen la misma distribución que X para $i=1,2,\dots,n$ (para el caso de una población infinita).

En el caso de una población finita muestra aleatoria se define así: Sean N y n respectivamente el número de elementos en la población y en la muestra. Si se hace el muestreo de tal forma de cada una de las muestras tiene la misma probabilidad de ser escogida, entonces el muestreo se denomina muestreo aleatorio simple y el resultado es una muestra aleatoria.

Parámetros

Es una característica de la población, algo que la describe. Los principales parámetros que describen a la población son: la media poblacional μ , la varianza poblacional σ^2 , la desviación estándar σ , el sesgo α_3 y la kurtosis α_4 . En el presente estudio se trabajará con los estimadores de los parámetros poblacionales mencionados.

Estimadores

Es una función $\theta:R^n \rightarrow R$, es decir usa los datos de la muestra aleatoria y nos permite inferir a partir de los mismos el valor del parámetro poblacional que deseamos estimar o calcular. Antes de hablar de los tipos de muestreo a ser utilizados es conveniente nombrar ciertos estimadores de parámetros poblacionales debido a su importancia y al posterior uso que se le dará en el presente estudio.

2.3 Tipos de muestreo que se van a utilizar

Muestreo aleatorio simple

El concepto de muestra aleatoria se presentó con anterioridad en el presente capítulo. El muestreo aleatorio simple es una técnica que

permite tomar muestras aleatorias de tamaño n de una población de tamaño N .

2.4 Cálculo del tamaño de la muestra

A la hora de determinar el tamaño de una muestra hay que tomar en cuenta varios factores: la variabilidad inherente en la población de mediciones, la precisión que el estimar requiere y el grado de confianza. Todos estos criterios están relacionados, a mayor dispersión de los datos con respecto a la media, mayor es el tamaño de la muestra para obtener una mejor precisión y viceversa.

Error Muestral

Es la diferencia, en valor absoluto, entre un estimador y su parámetro correspondiente. Nos da una noción clara de hasta dónde y con qué probabilidad una estimación basada en una muestra se aleja del valor que se hubiera obtenido por medio de un censo completo. Un estimador será más preciso en cuanto y tanto su error es más pequeño.

$$e = |\hat{\theta} - \theta|$$

2.4.1 Muestra Piloto

Para obtener el tamaño de muestra se analizó la muestra piloto consistente de 119 entes de investigación (en 2 colegios, el Adolfo H. Simmonds [76 alumnos porque faltaban 9 el día que se aplicó la prueba] y el Aida León de Rodríguez [43 alumnos]) y por no haber grandes diferencias entre las proporciones de respuestas, se escogió la variable X_{29} del cuestionario de matemáticas ya que esta corresponde a factorización, parte del programa que se da en el décimo año de Educación básica, cabe recalcar así mismo que por no haber diferencias entre las secciones (ya que se tomó un colegio matutino y uno vespertino) no se desarrollará un muestreo estratificado, sino un muestreo aleatorio simple.

2.4.2 Determinación del tamaño de la muestra

Para obtener la expresión utilizada para calcular el tamaño de la muestra, para estimar la media poblacional, se partirá de la ecuación fundamental del muestreo. Esta expresión toma en consideración el parámetro poblacional y su estimador, es decir el error de diseño.

$$e = |\hat{\theta} - \theta|$$

Aplicando el Teorema del límite central, encontramos que:

$$e \leq Z_{\alpha/2} \sigma_{\hat{\theta}}$$

Haciendo $\hat{\theta} = \bar{x}$ tenemos

$$|\bar{x} - \mu| \leq Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}}$$

Al introducir en la expresión anterior la desviación estándar de la media muestral en términos de la cuasivarianza poblacional, la expresión resultante es:

$$e = Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}} = Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{N-n}{N} \frac{s^2}{n}}$$

O bien

$$e^2 = Z_{\alpha/2}^2 \frac{N-n}{N} \frac{s^2}{n}$$

De donde tenemos que el tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 s^2}{Ne^2 + Z_{\alpha/2}^2 s^2} = \frac{Z_{\alpha/2}^2 s^2}{e^2} \bigg/ 1 + \frac{1}{N} \frac{Z_{\alpha/2}^2 s^2}{e^2}$$

En donde esta expresión nos permite seleccionar el tamaño de la muestra en función del error máximo admisible e , el tamaño de la población N y la cuasivarianza s^2 y con $(1-\alpha)100\%$ de confianza,

como n debe ser un número natural se debe considerar el valor del entero más aproximado.

Cuando se trata de estimar la proporción, tenemos:

$$e^2 = Z_{\alpha/2}^2 \frac{N-n}{N-1} \frac{PQ}{n}$$

Por tanto

$$n = \frac{\left(\frac{N}{N-1} \frac{Z_{\alpha/2}^2 PQ}{e^2} \right)}{\left(1 + \frac{1}{N-1} \frac{Z_{\alpha/2}^2 PQ}{e^2} \right)}$$

Si

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2 PQ}{e^2}$$

Para una población infinita sería

$$n = \left(\frac{N}{N-1} n_0 \right) / \left(1 + \frac{n_0}{N-1} \right) \cong \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Donde:

$z_{\alpha/2}$ z corresponde al nivel de confianza elegido

p: proporción de una categoría de la variable

e: error de diseño

N: tamaño de la población

s^2 : es el estimador de la varianza poblacional

2.4.3 Selección del tamaño de la muestra

Se hará uso de la expresión del tamaño de la muestra para proporciones, ya que es la necesaria para estimar la verdadera proporción de los elementos de una población que tienen ciertas características, en este caso la población son los alumnos del décimo año de educación básica de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil.

Para obtener el tamaño de la muestra se basará en la información obtenida anteriormente, la proporción obtenida en la variable X_{29} (factorización de trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrado) fue de 33.33%, es decir $p=0.3333$, el nivel de confianza elegido es del 98% y el error máximo que se permitirá es de 3%, así:

$$p=0.3333 \quad q=0.6667$$

$$(1-\alpha)\%=0.98 \quad e=3\%$$

$$n_0 = \frac{(2.3263)^2(0.33)(0.67)}{0.03^2} = 1329.46$$

Finalmente con un $N=10801$

$$n = \frac{1329.46}{1 + \frac{1329.46}{10801}} = 1183.85$$

Por lo tanto hay que escoger 1183 alumnos del décimo año de educación básica de los colegios fiscales urbanos.

Luego de seleccionar el tamaño de la muestra se procede calcular el número de conglomerados a los que corresponde, para obtener el número de conglomerados necesarios, primero se calcula:

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

Pero para calcular δ necesitamos primero estimar σ^2 así:

$$S_0^2 = \frac{n-1}{n\bar{M}-1} S_b^2 + \frac{n(\bar{M}-1)}{n\bar{M}-1} S_w^2$$

$$S_b^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\bar{M}} (X_{ij} - \bar{X})^2}{N-1}$$

$$S_w^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\bar{M}} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2}{N(\bar{M}-1)}$$

Donde: N es el número de conglomerados y M es un promedio de la cantidad de entes en cada conglomerado, s^2 (pxq) es el estimador de la varianza de la población, S_b^2 es la variación entre conglomerados y S_w^2 es la variación entre los elementos del conglomerado. Cuando n es grande entonces S_0^2 tiende a s^2 .

Estimando σ^2 se obtiene: $s^2=0.2182$ y $\delta=-0.006$

Y luego se procede a calcular

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

La expresión $1+\delta(M-1)$, que Kish denomina "efecto de diseño", es el factor por el que es necesario multiplicar el tamaño de la muestra con muestreo aleatorio simple para obtener el correspondiente al muestreo de conglomerados que proporcione la misma precisión.

Para valores positivos de δ , existe un aumento en la varianza del muestreo por conglomerados, con relación al muestreo aleatorio simple. El caso más desfavorable correspondería a $\delta=+1$ y el más favorable a $\delta=-1/(M-1)$ en que la varianza sería igual a cero. Para $\delta=0$ ambos métodos proporcionarían la misma precisión.

Aplicando las expresiones antes descritas se obtiene:

$$\begin{aligned}\delta &= -0.006 \\ n_c &= 1183(1 + (-0.006) \cdot (152.12 - 1)) \\ n_c &= 15\end{aligned}$$

Es decir que hay que seleccionar 15 conglomerados (colegios) y se obtendrá la misma precisión que con los 1183 alumnos que se obtuvieron por medio del muestreo aleatorio simple.

2.5 Marco Muestral

En el Anexo 9 se presenta una lista de los colegios que forman el marco muestral, especificando el nombre, los ciclos que tiene, su jornada, dirección, el número de alumnos en total, luego clasificados en hombres y mujeres. Los colegios que se tomaron para obtener el total de estudiantes fueron el Adolfo H. Simmonds, Agustín Vera Loor, Aida León de Rodríguez, Ana Paredes de Alfaro, Camilo Ponce Enríquez, Dolores Sucre, Eduardo Flores Torres, Eloy Alfaro,

Francisco Arízaga Luque, Fuerte Militar Huancavilca, Guayas y Quil, José Mejía Lequerica, Los vergeles, Sociedad Italiana Garibaldi, y Raymond Mauge Thoniel, en total suman 1152 alumnos, pero debido a las faltas de los mismos los días en que se aplicaba la prueba se completó un total de 1106.

2.6 Temas a evaluar en las pruebas

Antes de elaborar las pruebas, se agruparon temas y subtemas del contenido de matemáticas y lenguaje (desde primero hasta noveno año de educación básica). La elaboración de la prueba de matemáticas se basó en los siguientes temas: operaciones básicas, sistema numérico, sistema de funciones, geometría, sistemas de medida, estadística y probabilidad, los subtemas se muestran en la tabla I. En cuanto a la prueba de lenguaje, los temas a evaluar son: morfosintaxis, fonología, vocabulario, lectura comprensiva, ortografía y semántica, la tabla II muestra los contenidos de cada tema a evaluar.

Tabla IX

Temas y subtemas para la evaluación de matemáticas

Temas	Subtemas	Contenido
Operaciones aritméticas Sistema numérico	Suma	Números enteros y fraccionarios
	Resta	Números enteros y fraccionarios
	Multiplicación	Números enteros y fraccionarios
	División	Números enteros y fraccionarios
	Características	Diferenciación de números naturales, enteros, racionales, irracionales y reales
	Orden	Valor absoluto Relaciones de orden
	Operaciones	Potenciación y radicación
	Divisibilidad	Múltiplos y divisores
	Proporcionalidad	Razones y proporciones Proporcionalidad directa e inversa Regla de tres simple
Sistema de funciones	Lógica	Proposiciones simples Estado de verdad
	Conjuntos	Noción de conjuntos y elementos Representación Subconjuntos Operaciones en conjuntos
	Funciones	Nociones básicas Evaluación de funciones Factorización Ecuación lineal con una incógnita
Geometría y sistema métrico	Polígonos	Perímetro y áreas
	Círculo	Área del círculo
	Triángulo rectángulo	Teorema de pitágoras
	Sistema métrico	Conversión de unidades
Sistema de estadística y probabilidad	Estadística	Medida de tendencia central: la media
	probabilidad	Noción de probabilidad

Fuente: Marcillo, S, 1998, Programa curricular institucional, Quito-Ecuador, Ministerio de Educación y Cultura

Tabla X

Temas y subtemas para la evaluación de lenguaje

Temas	Subtemas	Contenido
Morfosintaxis	Oración	Noción general Concordancia Tipo de oraciones Oraciones simples
	Forma y función de las palabras en la oración	Noción básica Clasificación semántica de sustantivos, adjetivos, verbos y artículos Concordancia
	Verbo	Noción básica Concordancia de tiempo y persona
Fonología	Acento de las palabras	Identificación de palabras agudas, graves y esdrújulas
	Unión de vocales en las palabras	Identificación de hiatos, diptongos y triptongos
Vocabulario	Significado de las palabras	Definir el significado de las palabras
	Antónimos	Identificación de antónimos
	Sinónimos	Identificación de sinónimos
Lectura	Lectura comprensiva	Preguntas en base a la lectura
Ortografía	Uso de la tilde	En palabras agudas, graves, esdrújulas y sobresdrújulas

Fuente: Marcillo, S, 1998, Programa curricular institucional, Quito-Ecuador, Ministerio de Educación y Cultura

2.7 Definición y Codificación de variables del cuestionario de Matemáticas

FORMULARIO

Variable X_1 : Jornada

La primera variable identificará el tipo de jornada de los colegios en que estudian los alumnos.

Codificación:

Matutina:	MAT	0
Vespertina:	VES	1
Nocturna:	NOC	2

Variable X_2 : Sexo

Esta variable nos ayudará a separar el sexo de los estudiantes encuestados para poder obtener proporciones de resultados de acuerdo a su género.

Codificación:

Masculino:	1
Femenino:	0

Variable X_3 : Edad

La última variable del formulario nos ayudará a identificar la edad de los estudiantes que están cursando el décimo año de educación básica.

MATEMATICAS**Variable X_4 : Suma de enteros**

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta, una suma de números enteros.

Codificación:

Realizó la suma incorrectamente:	0
Realizó correctamente sólo la suma de unidades:	1
Realizó correctamente la suma de unidades y decenas:	2
Realizó correctamente la suma de unidades, decenas y centenas:	3
Realizó correctamente la suma de unidades, decenas, centenas y miles:	4

Variable X₅: Suma de quebrados

Así como la variable anterior ésta evaluará si los estudiantes saben sumar, pero con la diferencia que ahora tendrán que sumar números quebrados.

Codificación:

Incorrecta resolución de la suma de quebrados:	0
Correcta resolución de la suma de quebrados:	1

Variable X₆: Resta de enteros

La variable resta de números enteros evaluará si los estudiantes efectúan en forma correcta, una resta de números enteros.

Codificación:

Realizó la resta incorrectamente:	0
Realizó correctamente sólo la resta de unidades:	1
Realizó correctamente la resta de unidades y decenas:	2
Realizó correctamente la resta de unidades, decenas y centenas:	3
Realizó correctamente la resta de unidades, decenas, centenas y miles:	4

Variable X₇: Resta de quebrados

Con esta variable se evaluará si los estudiantes efectúan en forma correcta, una resta de quebrados.

Codificación:

Incorrecta resolución de la resta de quebrados:	0
Correcta resolución de la resta de quebrados:	1

Variable X₈: Multiplicación de enteros

La presente variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta, una multiplicación de números enteros.

Codificación:

No realizó correctamente la multiplicación:	0
Realizó correctamente la multiplicación, sólo por la primera cifra:	1
Realizó correctamente la multiplicación, sólo por la segunda cifra	2
Realizó correctamente toda multiplicación:	3

Variable X_9 : Multiplicación de quebrados

Así como las variables de las operaciones básicas sobre quebrados, la variable 9 pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta, una multiplicación de números quebrados.

Codificación:

No realizó correctamente la multiplicación de quebrados:	0
Realizó correctamente la multiplicación de quebrados:	1

Variable X_{10} : División de enteros

La variable 10 nos proporcionará, luego de ser analizada, si los estudiantes pueden realizar una división de enteros.

Codificación:

No realizó correctamente la división:	0
Realizó correctamente la división:	1

Variable X_{11} : División de quebrados

Esta es la última variable de las operaciones básicas y nos proporcionará, luego de ser analizada, una idea de si los estudiantes efectúan en forma correcta, una división de números quebrados.

Codificación:

No realizó correctamente la división de quebrados:	0
Realizó correctamente la división de quebrados:	1

Variable X_{12} : Número de literales correctamente clasificados

Esta variable nos ayudará a averiguar si los estudiantes tienen conocimientos acerca de la clasificación de los números.

Codificación:

Número de literales correctos: 0, 1, 2, 3, 4.

Variable X_{13} : Ejercicio de valor absoluto

La variable valor absoluto nos permitirá saber, luego de ser analizada, si los alumnos reciben el tema correspondiente a valor absoluto durante su paso por los últimos años de educación básica.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Respuesta incorrecta:	1
Descomponen el valor absoluto pero no resuelven correctamente	2
Descomponen y resuelven correctamente	3

Variable X_{14} : Número de relaciones de orden correctamente colocados

Esta variable pretende medir el grado de conocimiento que tienen los estudiantes con respecto a las relaciones de orden.

Codificación:

Cantidad de relaciones correctas: 0, 1, 2, 3, 4, 5.

Variable X_{15} : Cantidad de valores de a correctamente hallados

La presente variable trata de medir el grado de asimilación que tienen los estudiantes, acerca de las propiedades de potenciación y radicación.

Codificación:

Valores de a correctos: 0, 1, 2, 3, 4.

Variable X_{16} : Número de respuestas correctas

Esta variable pretende medir el grado de conocimiento de los alumnos en divisibilidad.

Codificación:

Respuestas correctas: 0, 1, 2, 3.

Variable X₁₇: Planteamiento de Problema 1

La primera variable de proporcionalidad medirá si los estudiantes pueden plantear correctamente y resolver ejercicios que incurren encontrar las edades de dos personas.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable X₁₈: Planteamiento de Problema 2

Esta es la segunda variable de proporcionalidad y tratará de evaluar si los estudiantes pueden plantear y resolver ejercicios de intereses.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2

Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable X_{19} : Planteamiento de Problema 3

La última variable de proporcionalidad evaluará los conocimientos de los alumnos en cuanto a regla de tres simple se refiere.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable X_{20} : Propiedades del Sistema métrico

La presente variable trata de medir el grado de asimilación que tienen los estudiantes acerca de las propiedades del sistema métrico.

Codificación:

Literales correctamente completados: 0, 1, 2, 3.

Variable X_{21} : Propiedades de Conjuntos

Esta variable pretende medir el grado de conocimientos de las propiedades de los conjuntos, que tienen los alumnos.

Codificación:

Número de propiedades correctamente halladas: 0, 1, 2, 3, 4.

Variable X_{22} : Proposiciones

La variable referente a lógica matemática nos ayudará a saber si se está cumpliendo el plan de estudios en el décimo año de educación básica, dado a que este es uno de los tópicos que se tienen que tocar en el transcurso del curso y muchas veces no se alcanza.

Codificación:

Número de proposiciones con su correcto valor de verdad: 0, 1, 2, 3.

Variable X_{23} : Evaluación de funciones

Esta variable trata de medir el grado de conocimiento que tienen los estudiantes acerca de la correcta evaluación de funciones con correspondencia lineal.

Codificación:

Número de funciones correctamente evaluadas: 0, 1, 2, 3, 4.

Variable X_{24} : Perímetro de Cuadrados

Esta es la primera variable referente al grupo polígonos y medirá el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre el cálculo del perímetro de un cuadrado.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable X₂₅: Área de Triángulos

Esta segunda variable del grupo polígonos pretende medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre el cálculo del área de un triángulo.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable X₂₆: Área de Círculos

La variable área de círculos es la última variable del grupo de polígonos y medirá el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre el cálculo del área de un círculo

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1

Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable X_{27} : Utilización del Teorema de Pitágoras

La presente variable pretende medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes acerca de la correcta utilización del Teorema de Pitágoras.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable X₂₈: Aplicación del Trinomio Cuadrado Perfecto y de la Diferencia de Cuadrados Perfectos

La primera variable de factorización evaluará los conocimientos de los alumnos del décimo año de educación básica en cuanto a factorizar se refiere pero específicamente en los casos trinomio cuadrado perfecto u diferencia de cuadrados.

Codificación:

Mal factorizadas las dos expresiones:	0
Aplicó bien el trinomio pero no la diferencia:	1
Aplicó bien la diferencia pero no el trinomio:	2
Aplicó bien los dos casos:	3

Variable X₂₉: Aplicación del Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$.

Así como la variable anterior esta variable también medirá si los estudiantes saben factorizar, pero otro tipo de caso.

Codificación:

Mal factorizada la expresión:	0
Aplicó bien el caso:	1

Variable X_{30} : Ecuación con una incógnita

Esta variable pretende evaluar, si los estudiantes resuelven correctamente una ecuación simple de una incógnita.

Codificación:

Ecuación mal resuelta:	0
Ecuación bien resuelta:	1

Variable X_{31} : Ecuaciones con dos incógnitas

Esta segunda variable del grupo de ecuaciones pretende evaluar, si los estudiantes resuelven correctamente ecuaciones simples de dos incógnitas.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable X_{32} : Ejercicio de probabilidad

La variable probabilidad nos ayudará a determinar, luego de hacer los análisis, si los alumnos saben acerca de probabilidad.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Mal respondido:	1
Bien respondido:	2

Variable X_{33} : Ejercicio de Estadística

Esta variable pretende medir el nivel de conocimiento básico en estadística, de los estudiantes.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Mal respondido:	1
Bien respondido:	2

Variable X_{34} : Nota de matemáticas

Esta variable pretende medir el nivel de conocimiento en matemáticas en general.

2.8 Descripción de variables y codificación, de la prueba de lenguaje para los estudiantes del décimo año de educación básica del cantón Guayaquil.

Variable X₃₅: Número de diptongos identificados correctamente.

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras que contienen diptongos.

Codificación

0	Malo
1-2	Regular
3-5	Bueno
6-8	Muy bueno
9-10	Excelente

Variable X₃₆: Número de triptongos identificados correctamente.

La variable triptongos desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras que contienen triptongos.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2	Bueno
3-4	Muy bueno
5	Excelente

Variable X_{37} : Número de hiatos identificados correctamente.

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras que contienen hiatos.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2-3	Bueno
4-5	Muy bueno
6-7	Excelente

Variable X_{38} : Número de palabras con acento agudo identificadas correctamente.

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras que tienen acento agudo.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2	Bueno
3-4	Muy bueno
5	Excelente

Variable X_{39} : Número de palabras con acento grave identificadas correctamente.

La variable palabras graves medirá el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras que tienen acento grave.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2-3	Bueno
4-5	Muy bueno
6-7	Excelente

Variable X_{40} : Número de palabras con acento esdrújulo identificadas correctamente.

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras que tienen acento esdrújulo.

Codificación

0	Malo
1	Bueno
2	Excelente

Variable X_{41} : Número de palabras con acento sobresdrújulo identificadas correctamente.

Esta última variable que mide los acentos evaluará el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras que tienen acento sobresdrújulo.

Codificación

0	Malo
1	Bueno

Variable X_{42} : Número de oraciones con correcta semántica.

Esta variable evaluará si los estudiantes pueden darle sentido o significado correcto a una oración.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2-3	Bueno
4-5	Muy bueno
6-7	Excelente

Variable X₄₃: Número de sinónimos correctos.

La presente variable medirá el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar los sinónimos de las palabras.

Codificación

0	Malo
1-2	Regular
3-4	Bueno
5-6	Muy bueno
7-8	Excelente

Variable X₄₄: Número de antónimos correctos.

La variable cuarenta y tres mide si los estudiantes identifican los antónimos a las palabras que se proponen.

Codificación

0	Malo
1-2	Regular
3-4	Bueno
5-6	Muy bueno
7-8	Excelente

Variable X_{45} : Número de palabras aumentativas clasificadas correctamente

Esta es la primera variable del grupo de clasificación de palabras, esta variable medirá el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras clasificadas como aumentativas.

Codificación

0	Malo
1	Bueno
2	Excelente

Variable X_{46} : Número de palabras diminutivas clasificadas correctamente

La segunda variable del grupo de clasificación de palabras mide el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras clasificadas como diminutivas.

Codificación

0	Malo
1	Bueno
2	Excelente

Variable X_{47} : Número de palabras despectivas clasificadas correctamente

Esta variable medirá el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras clasificadas como despectivas.

Codificación

0	Malo
1	Bueno

Variable X_{48} : Número de palabras simples clasificadas correctamente

Esta última variable del grupo de clasificación de palabras evaluará el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las palabras clasificadas como simples nombres.

Codificación

0	Malo
1	Bueno
2-3	Excelente

Variable X₄₉: Número de palabras definidas correctamente

La variable número de palabras definidas correctamente mide los conocimientos del vocabulario que tienen los estudiantes.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2	Bueno
3	Muy bueno
4	Excelente

Variable X₅₀: Número de verbos correctamente conjugados

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para conjugar los verbos correctamente.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2-3	Bueno
4-5	Muy bueno
6	Excelente

Variable X_{51} : Número de sujetos de la oración correctamente identificados

Esta es la primera variable del grupo de elementos de la oración y la función de esta es medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar el sujeto de las oraciones.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2	Bueno
3	Muy bueno
4	Excelente

Variable X_{52} : Número de predicados de la oración correctamente identificados

La variable número de predicados es la segunda variable del grupo de elementos de la oración y mide el conocimiento que tienen los estudiantes para reconocer el predicado de las oraciones.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2	Bueno
3	Muy bueno
4	Excelente

Variable X_{53} : Número de sustantivo de la oración correctamente identificado

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar el sustantivo de las oraciones.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2	Bueno
3-4	Muy bueno
5	Excelente

Variable X_{54} : Número de verbo de la oración correctamente identificado

Esta última variable de elementos de la oración evalúa si los estudiantes pueden identificar el verbo de las oraciones.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2	Bueno
3	Muy bueno
4	Excelente

Variable X₅₅: Número de frases correctamente identificadas

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las frases.

Codificación

0	Malo
1	Bueno
2	Excelente

Variable X₅₆: Número de oraciones correctamente identificadas

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las oraciones.

Codificación

0	Malo
1	Bueno
2-3	Excelente

Variable X₅₇: Número de oraciones clasificadas correctamente

La variable número de oraciones clasificadas correctamente mide el conocimiento que tienen los estudiantes para identificar las oraciones de acuerdo a su clasificación.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2-3	Bueno
4-5	Muy bueno
6-7	Excelente

Variable X₅₈: Número de frases escritas con correcta sintaxis

Con esta variable se desea medir el conocimiento que tienen los estudiantes para corregir la estructura de la oración.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2-3	Bueno
4-5	Muy bueno
6	Excelente

Variable X₅₉: Número de acentos tildados correctamente en la redacción

Esta variable es de importancia porque mide los conocimientos de ortografía de los estudiantes en cuanto a tildar se refiere.

Codificación

0	Malo
1-6	Regular
7-11	Bueno
12-17	Muy bueno
18-21	Excelente

Variable X₆₀: Número de respuestas correctas

Esta es la última variable de la prueba de Lenguaje y evalúa la capacidad de comprensión de los estudiantes luego de haber realizado una lectura.

Codificación

0	Malo
1	Regular
2-3	Bueno
4-5	Muy bueno
6	Excelente

Variable X₆₁: Nota de lenguaje

Esta variable trata de medir el conocimiento en general que tienen los estudiantes del décimo año de educación básica de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil.

Variable X_{62} : Promedio general

Esta es la última variable que se considera en el presente estudio, la misma es el promedio entre la nota obtenida en la prueba de matemáticas y la nota obtenida en la prueba de lenguaje, a ambas pruebas se les dio la misma importancia, es decir ambas son ponderadas como la mitad del promedio general.

Capítulo 3

3. Análisis univariado de la población investigada

En este capítulo se analizará una a una las variables que se tomaron en cuenta en el momento de elaborar las pruebas, para este propósito se ha dividido este capítulo en tres secciones, las cuales son el análisis de las variables generales, como la jornada, la edad y el sexo del estudiante, la segunda sección es el análisis de las variables que conforman la prueba de matemáticas y la tercera sección, la de las variables que conforman la prueba de lenguaje.

En cada una de las variables se presentará un breve comentario de los resultados de las mismas, se presentará una tabla con los estimadores poblacionales (como la media, mediana, moda, desviación estándar,

varianza, coeficiente de variación, sesgo, Kurtosis, rango, y los cuartiles), así como un histograma de frecuencias, la distribución de probabilidades y la función generadora de momentos.

3.1 Análisis univariado de las variables generales.

A continuación se presentan las denominadas variables generales:

Primera variable: X_1 =jornada (jornada en la que funciona el colegio)

Con esta variable se trata de cuantificar la cantidad de alumnos que hay en las diferentes jornadas en las que los colegios suelen funcionar, en el caso del presente estudio se tiene que el 40.9% de los alumnos pertenecían a colegios "matutinos", el 46.7% son alumnos de colegios "vespertinos" y el 12.5% son alumnos de colegios "nocturnos". Los demás estimadores poblacionales se pueden apreciar en la tabla XI.

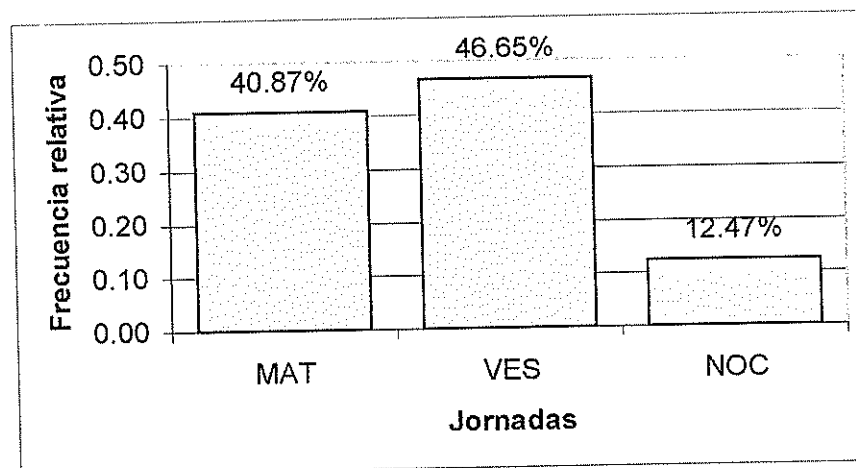
Tabla XI

Estimadores para la variable X_1 : jornada

n	1106
Mediana	2.00
Moda	2
Desviación Std.	.67
Varianza	.45
Sesgo	.410
Kurtosis	-.806
Prop. de matutinos	0.4087
Prop. de vespertinos	0.4665
Prop. de nocturnos	0.1247
Coef. de variación	.389

Gráfico 3.1

Jornada del colegio



Segunda variable: X_2 =Sexo de los estudiantes

Para esta variable se observó que el 51.9% de los entes investigados son mujeres y el restante 48.1% son hombres.

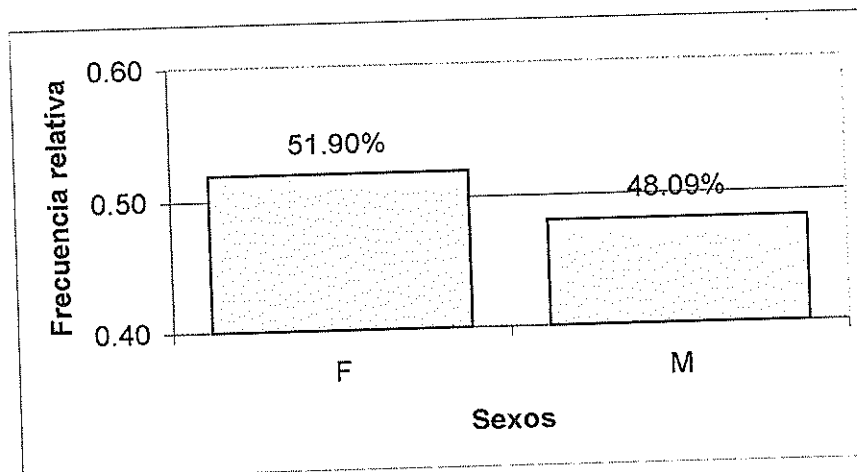
Tabla XII

Estimadores poblacionales de la variable X_2 : sexo

n	1106
Media	.48
Mediana	.00
Moda	0
Desviación Std.	.50
Varianza	.25
Sesgo	.076
Kurtosis	-1.998
Prop. de hombres	0.4809
Prop. de mujeres	0.519
Coef. de variación	1.041

Gráfico 3.2

Sexo del estudiante



Distribución de frecuencias

$$P(X_3 = x_3) = \binom{1}{x_3} (0.519)^{x_3} (0.481)^{1-x_3}$$

$$x_3 = 0,1$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_3}(t) = 0.519 + 0.481e^t$$

Tercera variable: X_3 =Edades de los estudiantes

Esta tercera variable mide las edades que tienen los estudiantes al estar en el décimo año de educación básica, se puede apreciar en la tabla XIII que las edades fluctúan entre los 12 y los 18 años. Se aprecia además en la misma tabla que es una distribución asimétrica positiva lo cual quiere decir que las observaciones están distribuidas hacia la izquierda y es platicúrtica.

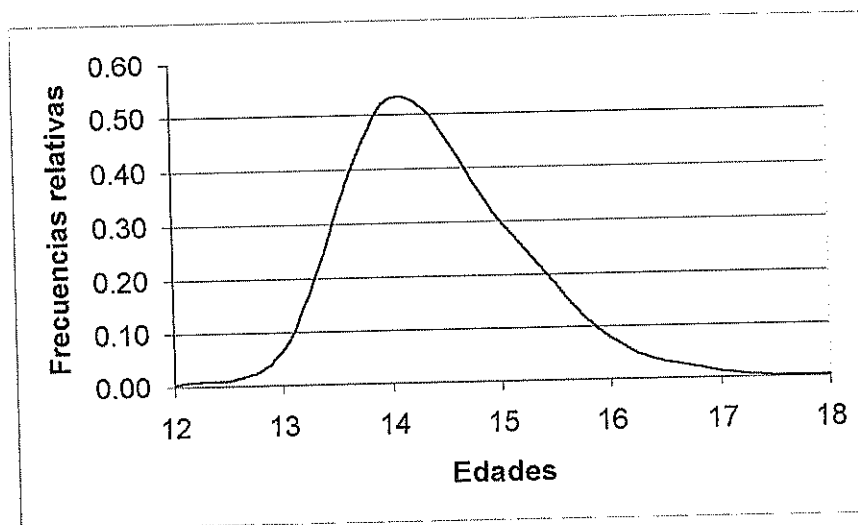
Tabla XIII

Estimadores poblacionales de la variable X_3 : Edades de los estudiantes

n		1106
Media		14.44
Mediana		14.00
Moda		14
Desviación Std.		.82
Varianza		.67
Coef. de variación		.056
Sesgo		.708
Kurtosis		1.157
Rango		6
Mínimo		12
Máximo		18
Cuartiles	1	14.00
	2	14.00
	3	15.00

Gráfico 3.3(a)

Edades de los estudiantes



Para la siguiente prueba vamos a plantear el siguiente contraste de hipótesis:

H_0 : Los datos provienen de una distribución normal(14.44,0.67)

Vs

H_1 : No es cierto H_0

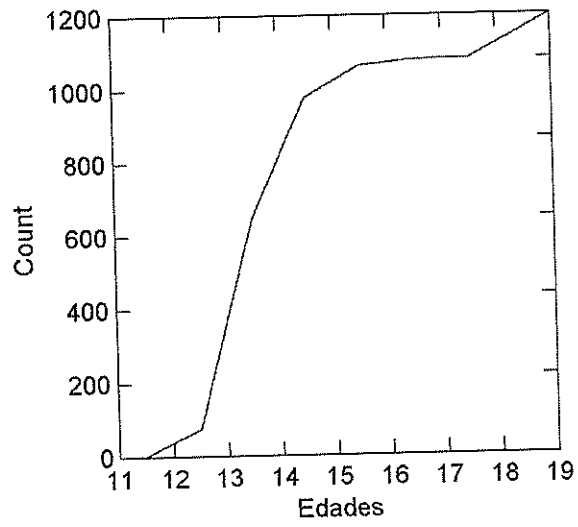
Kolmogorov-Smirnov Z
Valor p

10.031
.000

Por lo tanto rechazamos H_0 , es decir los datos observados no provienen de una distribución normal.

Gráfico 3.3(b)

Edades de los estudiantes (ojiva y diagrama de cajas)



3.2 Variables de la prueba de matemáticas

Cuarta Variable: X_4 =Suma de enteros

Esta es la primera de las variables de la prueba y trata de medir el conocimiento en lo que se refiere a la operación básica "suma", se puede apreciar en la tabla XIV que a 88 de cada 100 estudiantes a los que se le aplicó la prueba lo saben hacer. La variable suma de enteros tiene una distribución leptocúrtica, es decir es más puntuda que la distribución normal, y un coeficiente de asimetría alto (-3.001), lo cual reafirma que el tema no representó dificultad para los estudiantes para los estudiantes de décimo año de educación básica.

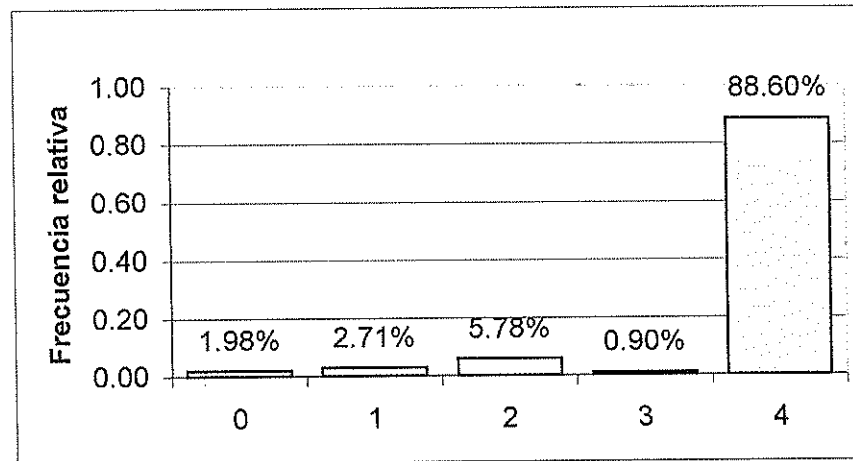
Tabla XIV

Estimadores poblacionales de la variable X_4 : suma de enteros

n		1106
Media		3.71
Mediana		4.00
Moda		4
Desviación Std.		.85
Varianza		.72
Coef. de variación		.229
Sesgo		-3.001
Kurtosis		8.126
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	4.00
	2	4.00
	3	4.00

Gráfico 3.4

Suma de Enteros



Realizó la suma incorrectamente:	0
Realizó correctamente sólo la suma de unidades:	1
Realizó correctamente la suma de unidades y decenas:	2
Realizó correctamente la suma de unidades, decenas y centenas:	3
Realizó correctamente la suma de unidades, decenas, centenas y miles:	4

Distribución de frecuencias

$$P(X_4=x_4) = \begin{cases} 0.02 & \text{Si } x_4=0 \\ 0.027 & \text{Si } x_4=1 \\ 0.058 & \text{Si } x_4=2 \\ 0.009 & \text{Si } x_4=3 \\ 0.886 & \text{Si } x_4=4 \\ 0 & \text{resto de } x_4 \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_1}(t) = 0.02 + 0.027e^t + 0.058e^{2t} + 0.009e^{3t} + 0.886e^{4t}$$

Quinta variable: X_5 =Suma de quebrados

A pesar de que los alumnos tienen un buen conocimiento en lo que son las sumas de enteros (como pudo ser apreciado en los resultados de la variable anterior) se puede apreciar en los resultados de la presente variable que no saben sumar quebrados tan bien como saben realizar sumas de enteros, ya que sólo 53.3 de cada 100 alumnos resolvieron correctamente la suma de quebrados. Como se puede apreciar en la tabla XV se ve que esta variable tiene una distribución platicúrtica, es decir que es más achatada que la distribución normal, y que además tiene un sesgo o asimetría negativa, lo cual quiere decir que los datos están distribuidos hacia la derecha.

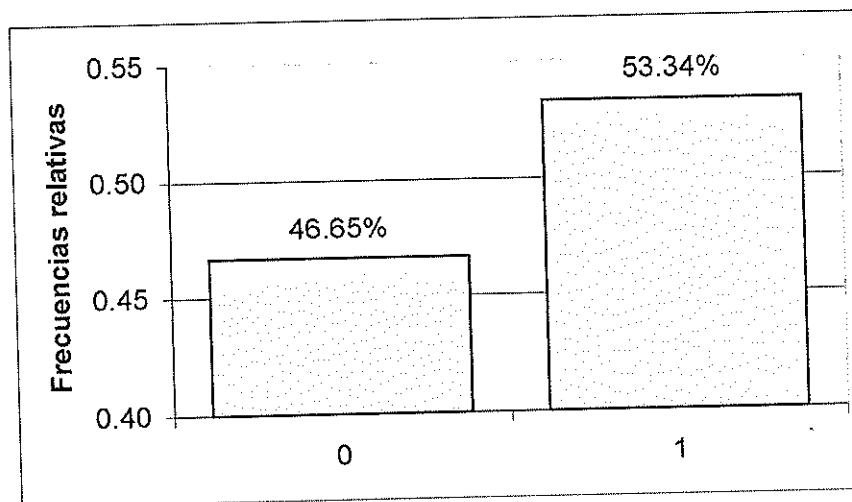
Tabla XV

Estimadores poblacionales de la variable X_5 : suma de quebrados

n		1106
Media		.53
Mediana		1.00
Moda		1
Desviación Std.		.50
Varianza		.25
Coef. de variación		.943
Sesgo		-.134
Kurtosis		-1.986
Rango		1
Mínimo		0
Máximo		1
Cuartiles	1	.00
	2	1.00
	3	1.00

Gráfico 3.5

Suma de quebrados



Incorrecta resolución de la suma de quebrados:	0
Correcta resolución de la suma de quebrados:	1

Distribución de frecuencias

$$P(X_5 = x_5) = \binom{1}{x_5} (0.533)^{x_5} (0.467)^{1-x_5}$$

$$x_5 = 0,1$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_5}(t) = 0.467 + 0.533e^t$$

Sexta variable: X_6 =Resta de números enteros

Como resultados de la variable resta de enteros se puede observar que los estudiantes del décimo año de educación básica saben restar números enteros puesto que el 83.5 de cada 100 alumnos resolvieron correctamente toda la resta. Se aprecia además que tiene una distribución platicúrtica, y que tiene asimetría negativa, lo cual quiere decir que las observaciones están distribuidas hacia la derecha hacia los más altos valores de la variable.

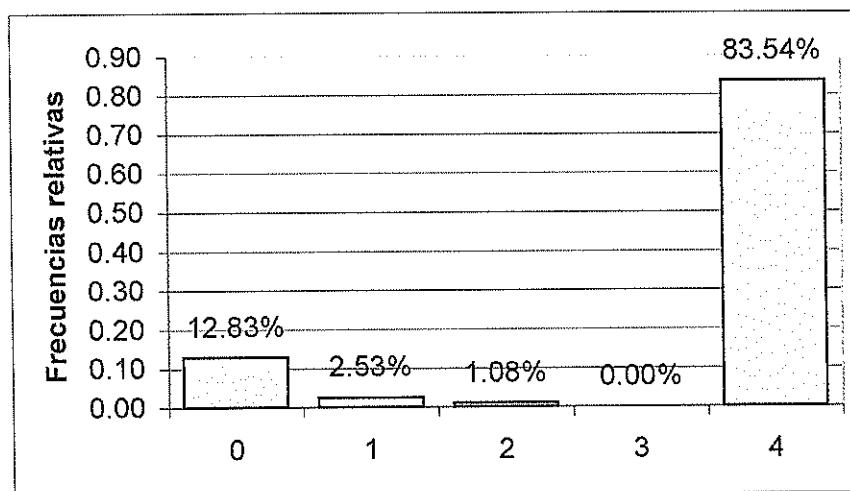
Tabla XVI

Estimadores poblacionales de la variable X_6 : resta de números enteros

n		1106
Media		3.39
Mediana		4.00
Moda		4
Desviación Std.		1.40
Varianza		1.95
Coef. de variación		.412
Sesgo		-1.902
Kurtosis		1.715
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	4.00
	2	4.00
	3	4.00

Gráfico 3.6

Resta de enteros



Realizó la suma incorrectamente:	0
Realizó correctamente sólo la suma de unidades:	1
Realizó correctamente la suma de unidades y decenas:	2
Realizó correctamente la suma de unidades, decenas y centenas:	3
Realizó correctamente la suma de unidades, decenas, centenas y miles:	4

Distribución de frecuencias

$$P(X_6=x_6)= \begin{cases} 0.128 & \text{Si } x_6=0 \\ 0.025 & \text{Si } x_6=1 \\ 0.011 & \text{Si } x_6=2 \\ 0.835 & \text{Si } x_6=4 \\ 0 & \text{resto de } x_6 \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_6}(t) = 0.128 + 0.025e^t + 0.011e^{2t} + 0.835e^{4t}$$

Séptima variable: X_7 =Resta de números quebrados

A pesar de que los estudiantes saben sumar y restar números enteros, se puede apreciar por los resultados obtenidos que no tienen la misma facilidad para restar quebrados ya que el 59.9 de cada 100 alumnos a los que se le aplicó la prueba no realizaron correctamente la resta de quebrados. Así mismo se aprecia en la tabla XVII que la variable tiene una distribución platicúrtica, y tiene un coeficiente de asimetría positivo lo cual nos indica que la pregunta representaba algo de dificultad para los estudiantes.

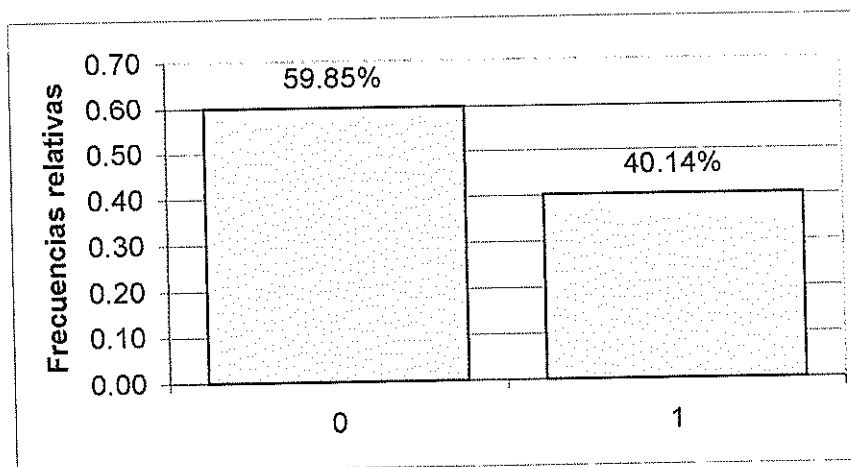
Tabla XVII

Estimadores poblacionales de la variable X_7 : resta de números quebrados

n		1106
Media		.40
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.49
Varianza		.24
Coef. de variación		1.225
Sesgo		.403
Kurtosis		-1.841
Rango		1
Mínimo		0
Máximo		1
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	1.00

Gráfico 3.7

Resta de quebrados



Incorrecta resolución de la resta de quebrados:	0
Correcta resolución de la resta de quebrados:	1

Distribución de frecuencias

$$P(X_7 = x_7) = \binom{1}{x_7} (0.401)^{x_7} (0.599)^{1-x_7}$$

$$x_7 = 0,1$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_7}(t) = 0.599 + 0.401e^t$$

Octava variable: X₈=Multiplicación de números enteros

Esta variable trata de medir si los estudiantes saben multiplicar enteros, los resultados que se aprecian son 51.9 de cada 100 alumnos lo saben hacer, mientras que el 47.9 de cada 100 alumnos no lo saben hacer y esta variable trataba de medir hasta que cifra podían multiplicar, los estudiantes o lo hacían bien o simplemente se equivocaban en todas las cifras sin llegar a un resultado o simplemente ponían la respuesta sin dar indicios de haber hecho la multiplicación. Como se puede apreciar en la tabla XVIII la variable multiplicación de enteros tiene una distribución platicúrtica.

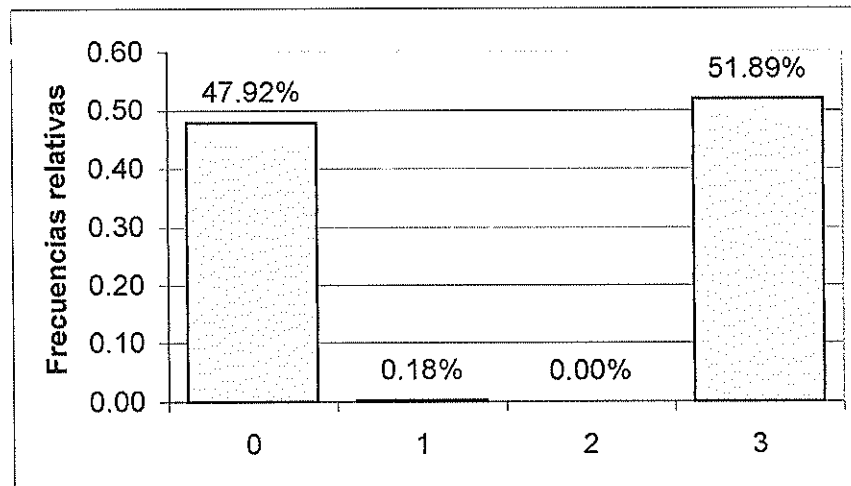
Tabla XVIII

Estimadores poblacionales de la variable X_8 : multiplicación de números enteros

n		1106
Media		1.56
Mediana		3.00
Moda		3
Desviación Std.		1.50
Varianza		2.24
Coef. de variación		.961
Sesgo		-.078
Kurtosis		-1.996
Rango		3
Mínimo		0
Máximo		3
Cuartiles	1	.00
	2	3.00
	3	3.00

Gráfico 3.8

Multiplicación de enteros



No realizó correctamente la multiplicación:	0
Realizó correctamente la multiplicación, sólo por la primera cifra:	1
Realizó correctamente la multiplicación, sólo por la segunda cifra:	2
Realizó correctamente toda multiplicación:	3

Distribución de frecuencias

$$P(X_8=x_8)= \begin{cases} 0.479 & \text{Si } x_8=0 \\ 0.002 & \text{Si } x_8=1 \\ 0.519 & \text{Si } x_8=3 \\ 0 & \text{resto de } x_8 \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_8}(t) = 0.479 + 0.02e^t + 0.519e^{3t}$$

Novena variable: X_9 =Multiplicación de quebrados

El 71.6 de cada 100 alumnos no saben multiplicar quebrados, en las pruebas se observó que los alumnos o no la contestaban o se equivocaban al multiplicar y multiplicaban en diagonal (confundiéndose con la división de quebrados). Se puede ver en la tabla XIX que este variable tiene una distribución platicúrtica y una asimetría positiva, lo cual nos indica que las observaciones se distribuyen más a la izquierda que hacia la derecha, se aprecia en la misma tabla que la moda es 0, lo cual corrobora que los alumnos no podían desarrollar correctamente la multiplicación de quebrados.

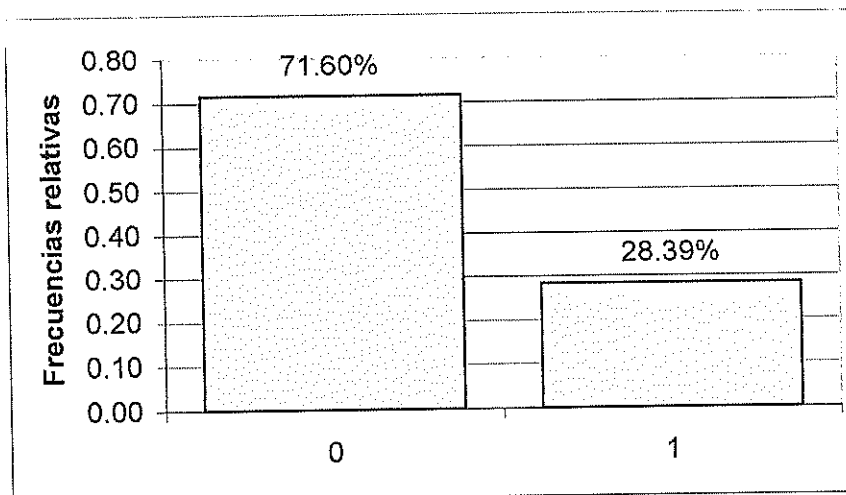
Tabla XIX

Estimadores poblacionales de la variable X_9 : multiplicación de números quebrados

n		1106
Media		.28
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.45
Varianza		.20
Coef. de variación		1.607
Sesgo		.960
Kurtosis		-1.081
Rango		1
Mínimo		0
Máximo		1
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	1.00

Gráfico 3.9

Multiplicación de quebrados



No realizó correctamente la multiplicación de quebrados:	0
Realizó correctamente la multiplicación de quebrados:	1

Distribución de frecuencias

$$P(X_9 = x_9) = \binom{1}{x_9} (0.284)^{x_9} (0.716)^{1-x_9}$$

$$x_9 = 0,1$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_9}(t) = 0.716 + 0.284e^t$$

Décima variable: X_{10} =División de números enteros

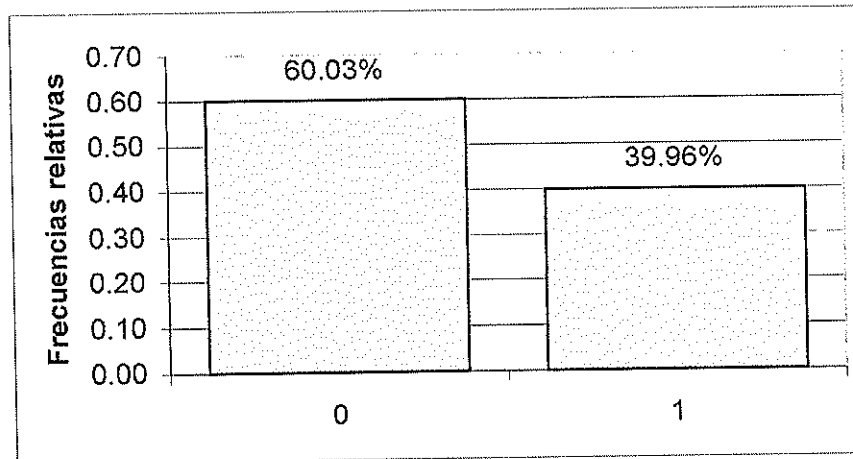
Como resultado de esta variable se puede concluir que 60 de cada 100 estudiantes a los que se le aplicó la prueba tienen dificultad al resolver la división de enteros, en esta operación los estudiantes no tenían la división bien resuelta, simplemente copiaban el resultado sin aparente resolución, por lo tanto se procedió a nulitar el puntaje a aquellos estudiantes que simplemente copiaban el resultado. En la tabla XX se puede observar que esta variable tiene una distribución platicúrtica y un sesgo positivo, es decir las observaciones están distribuidas hacia la derecha.

Tabla XX

Estimadores poblacionales de la variable X_{10} : división de números enteros

n		1106
Media		.40
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.49
Varianza		.24
Coef. de variación		1.225
Sesgo		.410
Kurtosis		-1.835
Rango		1
Mínimo		0
Máximo		1
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	1.00

Gráfico 3.10
División de enteros



No realizó correctamente la división:	0
Realizó correctamente la división:	1

Distribución de frecuencias

$$P(X_{10} = x_{10}) = \binom{1}{x_{10}} (0.40)^{x_{10}} (0.60)^{1-x_{10}}$$

$$x_{10} = 0,1$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{10}}(t) = 0.60 + 0.40e^t$$

Décima primera variable: X_{11} =División de números quebrados

Con esta variable se trataba de medir el nivel de conocimientos de los alumnos del décimo año de educación básica acerca de la división de quebrados, y se obtuvieron los siguientes resultados: 61.8 de cada 100 estudiantes de los estudiantes no tienen el conocimiento para dividir quebrados, en cambio en esta operación los estudiantes multiplicaban horizontalmente como si tratara de una multiplicación de quebrados. Como se aprecia en la tabla XXI esta variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, lo cual corrobora que el tema representó dificultad para los estudiantes del décimo año de educación básica.

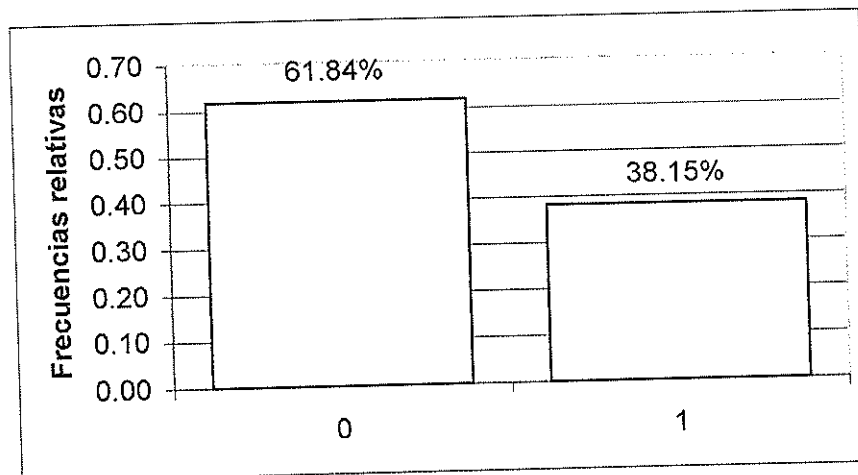
Tabla XXI

Estimadores poblacionales de la variable X_{11} : división de números quebrados

n	1106
Media	.38
Mediana	.00
Moda	0
Desviación Std.	.49
Varianza	.24
Coef. de variación	1.289
Sesgo	.488
Kurtosis	-1.765
Rango	1
Mínimo	0
Máximo	1
Cuartiles	
1	.00
2	.00
3	1.00

Gráfico 3.11

División de quebrados



No realizó correctamente la división de quebrados:	0
Realizó correctamente la división de quebrados:	1

Distribución de frecuencias

$$P(X_{11} = x_{11}) = \binom{1}{x_{11}} (0.382)^{x_{11}} (0.618)^{1-x_{11}}$$

$$x_{11} = 0,1$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{11}}(t) = 0.618 + 0.382e^t$$

Décima segunda variable: X_{12} =Conjunto de números

Esta variable trata de medir el conocimiento que tienen los estudiantes acerca del sistema numérico, y después de hacer el correspondiente análisis se pueden observar los siguientes resultados: como se puede apreciar en la tabla XXII la variable conjunto de números tiene una distribución platicúrtica y tiene un coeficiente de asimetría negativo, es decir las observaciones se distribuyen más hacia la derecha, la moda de las observaciones es 3 lo cual quiere decir que en mayor proporción los estudiantes acertaban a 3 de 4 proposiciones que se planteaban para indagar acerca de las propiedades del sistema numérico.

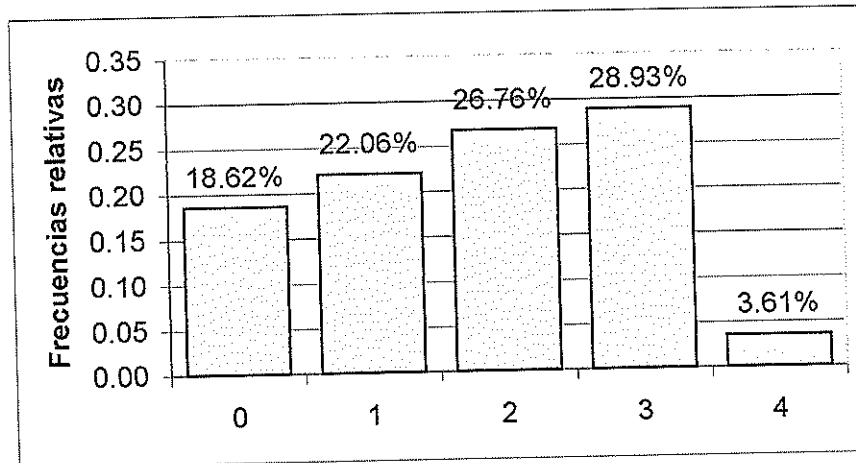
Tabla XXII

Estimadores poblacionales para la variable X_{12} : conjunto de números

n		1106
Media		1.77
Mediana		2.00
Moda		3
Desviación Std.		1.16
Varianza		1.35
Coef. de variación		.655
Sesgo		-.119
Kurtosis		-1.089
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	1.00
	2	2.00
	3	3.00

Gráfico 3.12

Conjunto de números correctamente identificados



Número de literales correctos: 0, 1, 2, 3, 4.

Distribución de frecuencias

$$P(X_{12}=x_{12}) = \begin{cases} 0.186 & \text{Si } x_{12}=0 \\ 0.221 & \text{Si } x_{12}=1 \\ 0.268 & \text{Si } x_{12}=2 \\ 0.289 & \text{Si } x_{12}=3 \\ 0.036 & \text{Si } x_{12}=4 \\ 0 & \text{resto de } x_{12} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{12}}(t) = 0.186 + 0.221e^t + 0.268e^{2t} + 0.289e^{3t} + 0.036e^{4t}$$

Décima tercera variable: X_{13} =Valor absoluto

La presente variable trata de medir el conocimiento que tienen los estudiantes del décimo año de educación básica de los colegios fiscales del cantón Guayaquil, acerca de la función valor absoluto, en el resultado obtenido se ve que los estudiantes o no han visto esta función o simplemente no se acuerdan debido a que 99.3 de cada 100 estudiantes a los que se le aplicó la prueba dejaron en blanco el tema, es decir que ni siquiera lo intentaron y otros simplemente llenaban escribiendo "no me acuerdo" o "no me han enseñado".

Como se aprecia en la tabla XXIII esta variable tiene una distribución leptocúrtica y que tiene un coeficiente de asimetría positivo, lo cual indica que las observaciones se distribuyen más hacia los valores menores de la variable, la moda de las observaciones es 0, es decir que el tema representaba dificultad para los estudiantes.

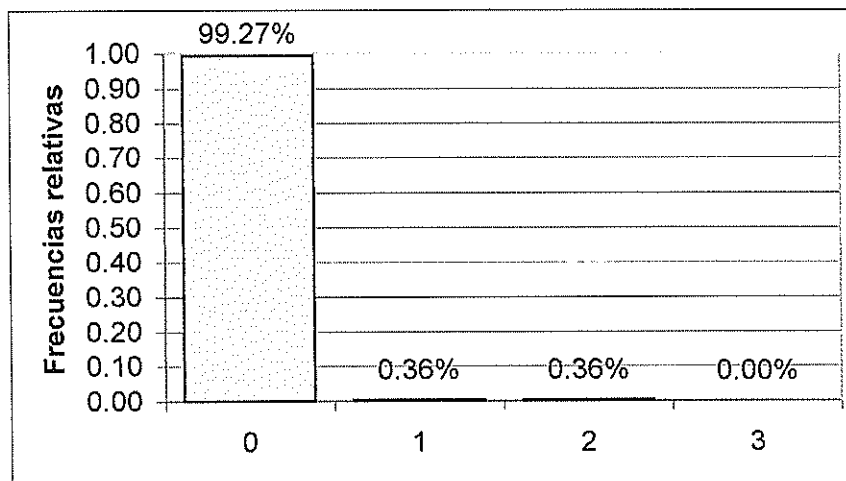
Tabla XXIII

Estimadores poblacionales de la variable X_{13} : valor absoluto

n	1106
Media	0.0108
Mediana	.00
Moda	0
Desviación Std.	.13
Varianza	0.018
Coef. de variación	12.037
Sesgo	13.292
Kurtosis	183.991
Rango	2
Mínimo	0
Máximo	2
Cuartiles	1
	2
	3
	.00
	.00
	.00

Gráfico 3.13

Valor absoluto



Sin respuesta:	0
Respuesta incorrecta:	1
Descomponen el valor absoluto pero no resuelven correctamente	2
Descomponen y resuelven correctamente	3

Distribución de frecuencias

$$P(X_{13}=x_{13}) = \begin{cases} 0.993 & \text{Si } x_{13}=0 \\ 0.0035 & \text{Si } X_{13}=1, 2 \\ 0 & \text{resto de } x_{13} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{13}}(t) = 0.993 + 0.004e^t + 0.004e^{2t}$$

Décima cuarta variable: X_{14} =Relaciones de orden

La variable X_{14} trata de medir si los estudiantes conocen los símbolos (>), (<), (=), y si lograban colocarlos de acuerdo a como era necesario, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: Los estudiantes sólo logran colocar correctamente dos de los símbolos, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, lo cual indica que las observaciones se distribuyen más hacia la izquierda.

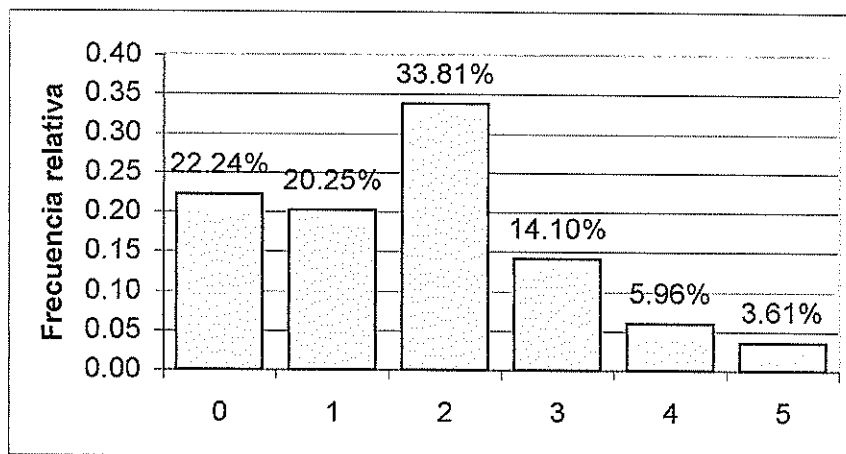
Tabla XXIV

Estimadores poblacionales para la variable X_{14} : relaciones de orden

n		1106
Media		1.72
Mediana		2.00
Moda		2
Desviación Std.		1.31
Varianza		1.72
Coef. de variación		.761
Sesgo		.476
Kurtosis		-.232
Rango		5
Mínimo		0
Máximo		5
Cuartiles	1	1.00
	2	2.00
	3	2.00

Gráfico 3.14

Relaciones de orden



Cantidad de relaciones correctas: 0, 1, 2, 3, 4, 5.

Distribución de frecuencias

$$P(X_{14}=x_{14}) = \begin{cases} 0.222 & \text{Si } x_{14}=0 \\ 0.203 & \text{Si } x_{14}=1 \\ 0.338 & \text{Si } x_{14}=2 \\ 0.141 & \text{Si } x_{14}=3 \\ 0.06 & \text{Si } x_{14}=4 \\ 0.036 & \text{Si } x_{14}=5 \\ 0 & \text{resto de } x_{14} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{14}}(t) = 0.222 + 0.203e^t + 0.338e^{2t} + 0.141e^{3t} + 0.06e^{4t} + 0.036e^{5t}$$

Décima quinta variable: X_{15} =Potenciación y radicación

Los resultados obtenidos en esta variable son: los estudiantes en un 82.8% no logran resolver los ejercicios planteados, poniendo como excusa que no se les ha enseñado el tema o que simplemente no se acuerdan y por eso no lo pueden hacer. Además se aprecia en la tabla XXV que la variable tiene una distribución leptocúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir las observaciones se distribuyen más hacia la izquierda a los valores menores de la variable, la moda de las observaciones de esta variable es 0.

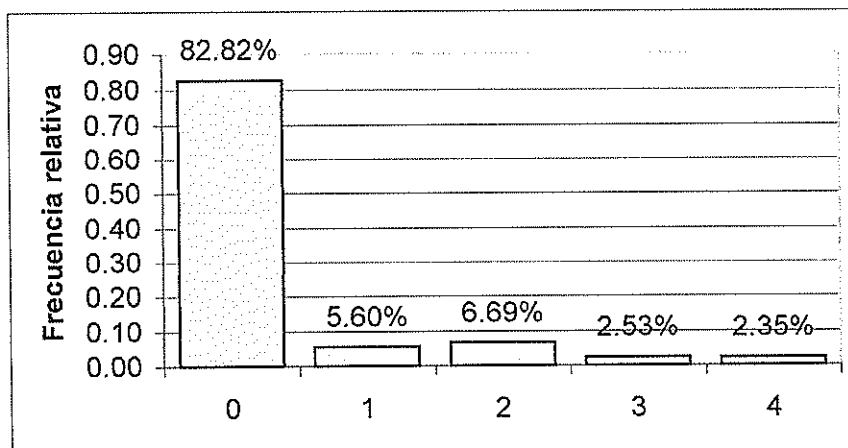
Tabla XXV

Estimadores poblacionales de la variable X_{15} : potenciación y radicación

n	1106
Media	.36
Mediana	.00
Moda	0
Desviación Std.	.89
Varianza	.80
Coef. de variación	2.472
Sesgo	2.628
Kurtosis	6.240
Rango	4
Mínimo	0
Máximo	4
Cuartiles	1
	2
	3

Gráfico 3.15

Potenciación y radicación



Cantidad de aciertos: 0, 1, 2, 3, 4.

Distribución de frecuencias

$$P(X_{15}=x_{15}) = \begin{cases} 0.828 & \text{Si } x_{15}=0 \\ 0.056 & \text{Si } x_{15}=1 \\ 0.067 & \text{Si } x_{15}=2 \\ 0.025 & \text{Si } x_{15}=3 \\ 0.024 & \text{Si } x_{15}=4 \\ 0 & \text{resto de } x_{15} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{15}}(t) = 0.828 + 0.056e^t + 0.067e^{2t} + 0.025e^{3t} + 0.024e^{4t}$$

Décima sexta variable: X_{16} =Divisibilidad

La presente variable trata de evaluar los conocimientos de los estudiantes del décimo año de educación básica en cuanto a la divisibilidad, los resultados obtenidos son los siguientes: el 60.2 de cada 100 estudiantes pueden resolver el ejercicio, en la tabla XXVI se puede apreciar que la variable tiene una distribución platicúrtica (más achatada que la distribución normal) y tiene un coeficiente de asimetría negativo, lo cual nos indica que las observaciones se distribuyen más hacia la derecha hacia los valores mayores de la variable, la moda de las observaciones es 3, lo cual corrobora que

los alumnos pueden desarrollar el ejercicio de divisibilidad que se planteó para este efecto.

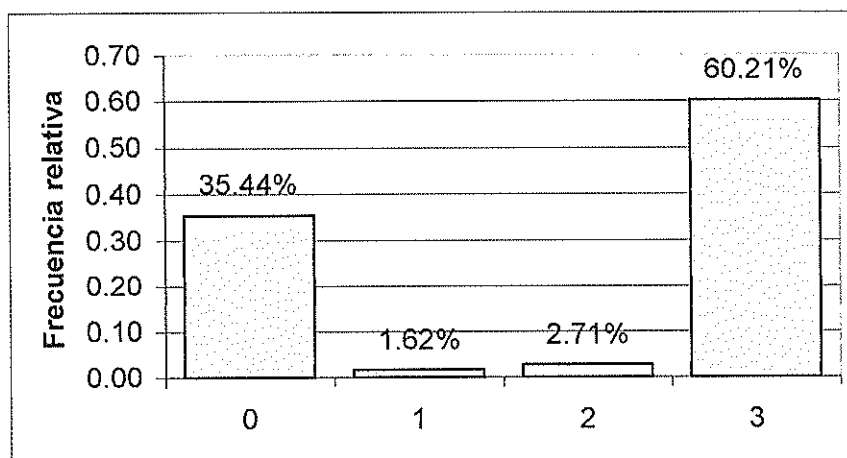
Tabla XXVI

Estimadores poblacionales para la variable X_{16} : divisibilidad

n		1106
Media		1.88
Mediana		3.00
Moda		3
Desviación Std.		1.42
Varianza		2.02
Coef. de variación		.755
Sesgo		-.524
Kurtosis		-1.688
Rango		3
Mínimo		0
Máximo		3
Cuartiles	1	.00
	2	3.00
	3	3.00

Gráfico 3.16

Divisibilidad



Respuestas correctas: 0, 1, 2, 3.

Distribución de frecuencias

$$P(X_{16}=x_{16}) = \begin{cases} 0.354 & \text{si } x_{16}=0 \\ 0.016 & \text{si } x_{16}=1 \\ 0.027 & \text{si } x_{16}=2 \\ 0.602 & \text{si } x_{16}=3 \\ 0 & \text{resto de } x_{16} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{16}}(t) = 0.354 + 0.016e^t + 0.027e^{2t} + 0.602e^{3t}$$

Décima séptima variable: X_{17} =Proporcionalidad (edades)

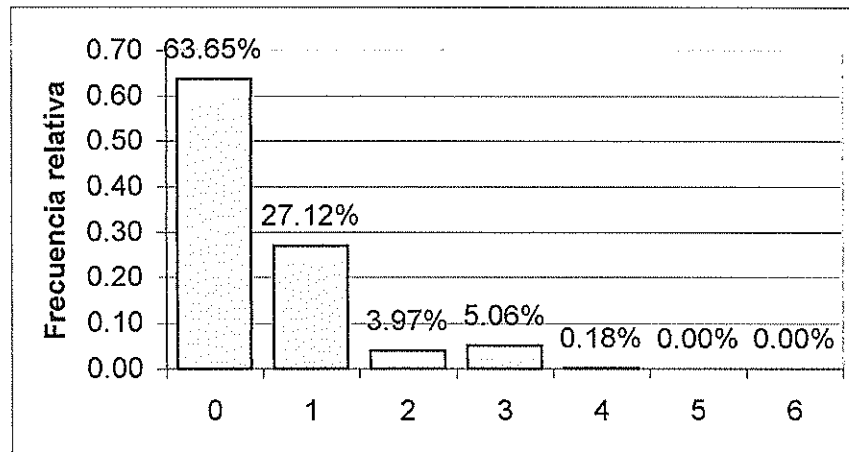
La variable X_{17} trata de medir si los estudiantes son capaces de plantear un problema de proporcionalidad y si además lo pueden resolver, los resultados obtenidos son los siguientes: 63.7 de cada 100 alumnos no respondieron y 27.1 de cada 100 estudiantes trataron de plantearlo sin éxito, 4 de cada 100 de ellos dio con la respuesta pero sin plantearlo o resolverlo sino con simple observación. La variable tiene una distribución platicúrtica, y tiene un coeficiente de asimetría positivo, es decir los valores observados se distribuyen hacia la izquierda, la moda de las observaciones es de 0.

Tabla XXVII

**Estimadores poblacionales de la variable X₁₇: proporcionalidad
(edades)**

n		1106
Media		.51
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.81
Varianza		.66
Coef. de variación		1.588
Sesgo		1.772
Kurtosis		2.775
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	1.00

Cuadro 3.17
Proporcionalidad de edades



Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Distribución de frecuencias

$$P(X_{17}=x_{17}) = \left\{ \begin{array}{ll} 0.637 & \text{Si } x_{17}=0 \\ 0.271 & \text{Si } x_{17}=1 \\ 0.04 & \text{Si } x_{17}=2 \\ 0.051 & \text{Si } x_{17}=3 \\ 0.002 & \text{Si } x_{17}=4 \\ 0 & \text{resto de } x_{17} \end{array} \right.$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{17}}(t) = 0.637 + 0.271e^t + 0.04e^{2t} + 0.051e^{3t} + 0.002e^{4t}$$

Décima octava variable: X_{18} =Proporcionalidad (interés)

Esta variable trata de medir si los estudiantes tienen conocimiento de las tasas de interés y si pueden plantear y resolver un problema que se estructuró para este efecto, los resultados obtenidos son los siguientes: 51.2 de cada 100 estudiantes no contestaron, mientras que 22.8 de cada 100 trataron de plantearlo sin éxito. La variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, la moda de las observaciones es 0, lo cual reafirma que se presentaba dificultad para los alumnos al contestar esta pregunta.

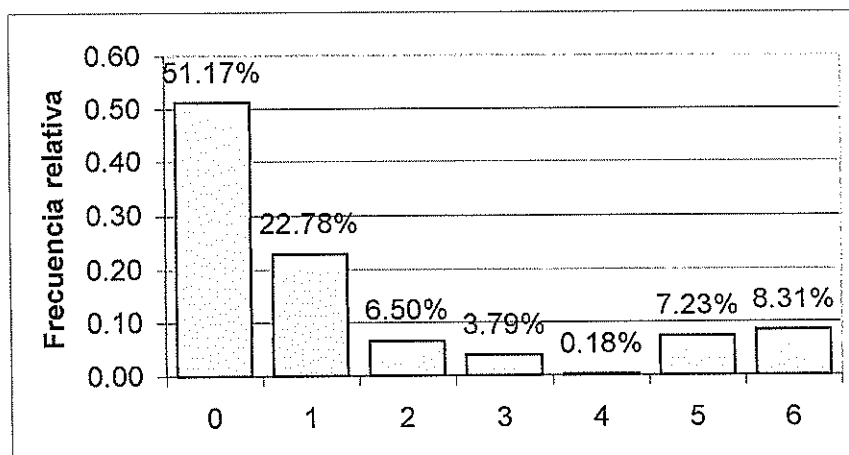
Tabla XXVIII

Estimadores poblacionales de la variable X_{18} : proporcionalidad
(interés)

n		1106
Media		1.34
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		1.97
Varianza		3.87
Coef. de variación		1.470
Sesgo		1.442
Kurtosis		.638
Rango		6
Mínimo		0
Máximo		6
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	2.00

Gráfico 3.18

Proporcionalidad interés



Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Distribución de frecuencias

$$P(X_{18}=x_{18}) = \left\{ \begin{array}{ll} 0.512 & \text{si } x_{18}=0 \\ 0.228 & \text{si } x_{18}=1 \\ 0.065 & \text{si } x_{18}=2 \\ 0.038 & \text{si } x_{18}=3 \\ 0.002 & \text{si } x_{18}=4 \\ 0.072 & \text{si } x_{18}=5 \\ 0.083 & \text{si } x_{18}=6 \\ 0 & \text{resto de } x_{18} \end{array} \right.$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{19}}(t) = 0.512 + 0.228e^t + 0.065e^{2t} + 0.038e^{3t} + 0.002e^{4t} + 0.072e^{5t} + 0.083e^{6t}$$

Décima novena variable: X_{19} =Proporcionalidad (regla de tres simple)

Así como las dos variables anteriores esta variable también de proporcionalidad intenta medir si los alumnos pueden plantear y resolver una regla de tres simple, los resultados obtenidos son los siguientes: 46.3 de cada 100 estudiantes no respondieron, 19.2 de cada 100 intentaron plantearlo sin éxito, y 25.3 de cada 100 llegaron a la respuesta sin siquiera haberlo planteado. La variable tiene una distribución leptocúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir hay mayor concentración de datos hacia la izquierda, lo cual nos indica que los alumnos tienen problemas en resolver este tipo de problemas, la moda de las observaciones es 0, como se puede apreciar en la tabla XXIX.

Tabla XXIX

Estimadores poblacionales de la variable X_{19} : proporcionalidad
(regla de tres simple)

n		1106
Media		1.12
Mediana		1.00
Moda		0
Desviación Std.		1.44
Varianza		2.06
Coef. de variación		1.285
Sesgo		1.719
Kurtosis		3.228
Rango		6
Mínimo		0
Máximo		6
Cuartiles	1	.00
	2	1.00
	3	2.00



Función generadora de momentos

$$M_{x_{19}}(t) = 0.463 + 0.192e^t + 0.253e^{2t} + 0.027e^{3t} + 0.024e^{4t} + 0.042e^{6t}$$

Vigésima variable: X₂₀=Sistema métrico

Los resultados de la presente variable se presentan a continuación: 52.3 de cada 100 estudiantes no conocen la propiedades, 30 de cada 100 estudiantes solo respondía correctamente una de las propiedades. La variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir hay mayor concentración de datos hacia la izquierda, la moda de las observaciones es 0.

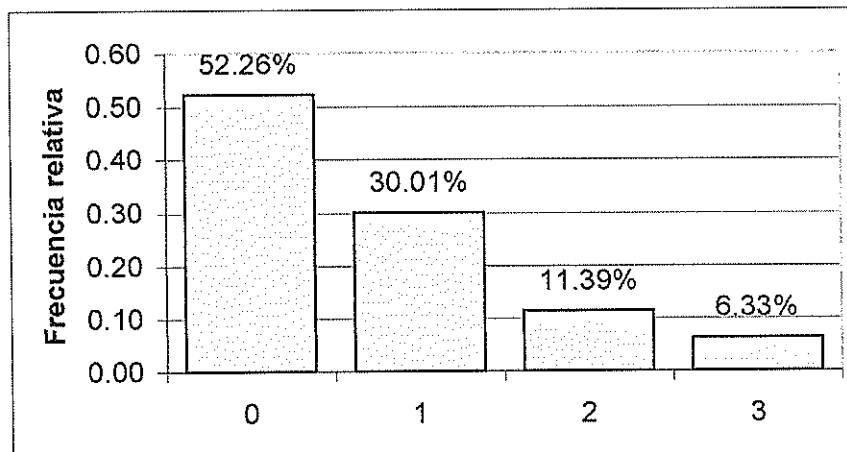
Tabla XXX

Estimadores poblacionales de la variable X_{20} : sistema métrico

n		1106
Media		.72
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.90
Varianza		.81
Coef. de variación		1.25
Sesgo		1.106
Kurtosis		.306
Rango		3
Mínimo		0
Máximo		3
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	1.00

Gráfico 3.20

Propiedades del sistema métrico



Literales correctamente completados: 0, 1, 2, 3

Distribución de frecuencias

$$P(X_{20}=x_{20}) = \begin{cases} 0.523 & \text{Si } x_{20}=0 \\ 0.30 & \text{Si } x_{20}=1 \\ 0.114 & \text{Si } x_{20}=2 \\ 0.063 & \text{Si } x_{20}=3 \\ 0 & \text{resto de } x_{20} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{20}}(t) = 0.523 + 0.30e^t + 0.114e^{2t} + 0.063e^{3t}$$

Vigésima primera variable: X_{21} =Propiedades de conjuntos

La variable X_{21} trata de evaluar si los estudiantes saben las propiedades de los conjuntos como lo son la unión, la intersección y la diferencia de conjuntos. La variable tiene una distribución leptocúrtica, y un coeficiente de asimetría positivo, lo cual nos indica que los alumnos no saben las propiedades de los conjuntos o que el tema estuvo muy complicado, la moda de las observaciones es 0, todo esto puede ser apreciado en la tabla XXXI, y en el gráfico 3.21

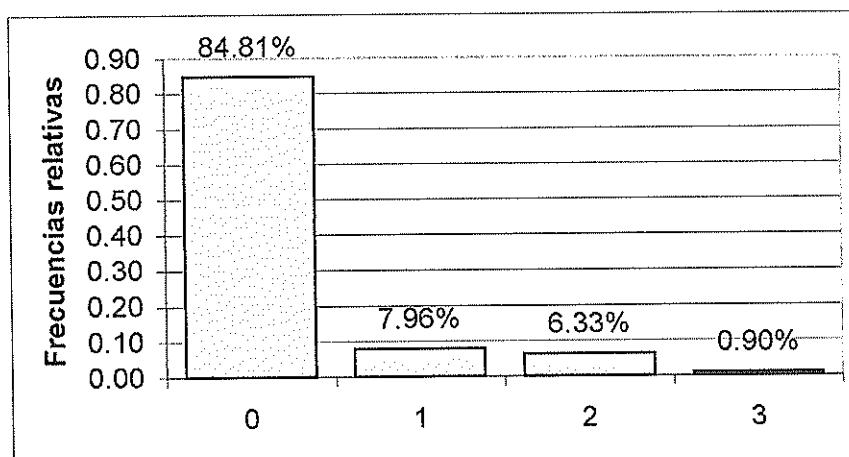
Tabla XXXI

Estimadores poblacionales para la variable X_{21} : Propiedades de conjuntos

n	1106
Media	.23
Mediana	.00
Moda	0
Desviación Std.	.60
Varianza	.36
Coef. de variación	2.608
Sesgo	2.626
Kurtosis	6.126
Rango	3
Mínimo	0
Máximo	3
Cuartiles	
1	.00
2	.00
3	.00

Gráfico 3.21

Propiedades de conjuntos



Propiedades correctamente halladas: 0, 1, 2, 3, 4.

Distribución de frecuencias

$$P(X_{21}=x_{21}) = \begin{cases} 0.848 & \text{si } x_{21}=0 \\ 0.08 & \text{si } x_{21}=1 \\ 0.063 & \text{si } x_{21}=2 \\ 0.009 & \text{si } x_{21}=3 \\ 0 & \text{resto de } x_{21} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{21}}(t) = 0.848 + 0.08e^t + 0.063e^{2t} + 0.009e^{3t}$$

Vigésima segunda variable: X_{22} =Lógica matemática

La presente variable trata de medir si a los alumnos se les ha enseñado lógica matemática como parte del pênsum que se debe dar en décimo año de educación básica, los resultados obtenidos son: 39.4 de cada 100 alumnos no contestaron porque no se les ha dado en el pênsum, 28.0 de cada 100 simplemente trataban de adivinar, lo mismo con 26.4 de cada 100 alumnos que atinaron a dos respuestas, como indicación en todos los colegios se dijo que los temas que no se habían visto no los hicieran, pero los alumnos viendo que no tenían muchos temas resueltos luego de la hora y media de la prueba de matemáticas simplemente ponían las respuestas como ellos consideraban, y por eso el resultado que se

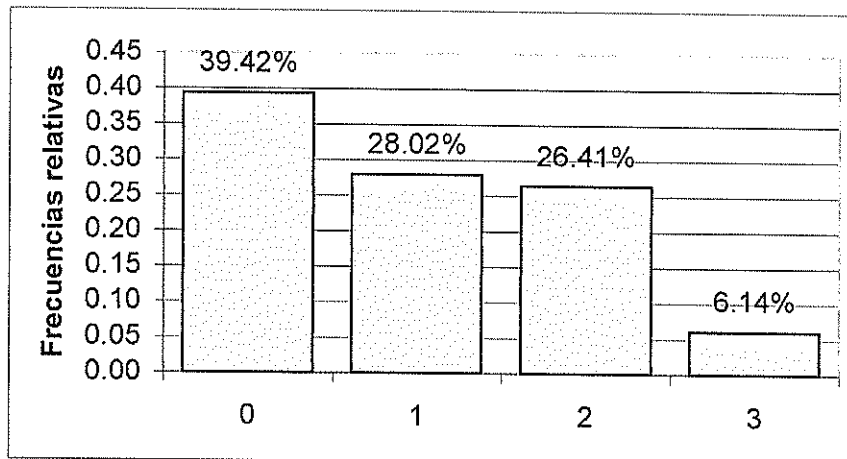
observa en esta variable. La variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir hay mayor concentración de datos hacia la izquierda, la moda de las observaciones es 0, como puede ser apreciado en la tabla XXXII.

Tabla XXXII

Estimadores poblacionales de la variable X_{22} : lógica matemática

n		1106
Media		.99
Mediana		1.00
Moda		0
Desviación Std.		.95
Varianza		.90
Coef. de variación		.959
Sesgo		.444
Kurtosis		-.977
Rango		3
Mínimo		0
Máximo		3
Cuartiles	1	.00
	2	1.00
	3	2.00

Gráfico 3.22
Lógica matemática



Número de proposiciones con su correcto valor de verdad: 0, 1, 2, 3

Distribución de frecuencias

$$P(X_{22}=x_{22}) = \begin{cases} 0.394 & \text{Si } x_{22}=0 \\ 0.28 & \text{Si } x_{22}=1 \\ 0.264 & \text{Si } x_{22}=2 \\ 0.061 & \text{Si } x_{22}=3 \\ 0 & \text{resto de } x_{22} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{22}}(t) = 0.394 + 0.28e^t + 0.264e^{2t} + 0.061e^{3t}$$

Vigésima tercera variable: X_{23} =Funciones

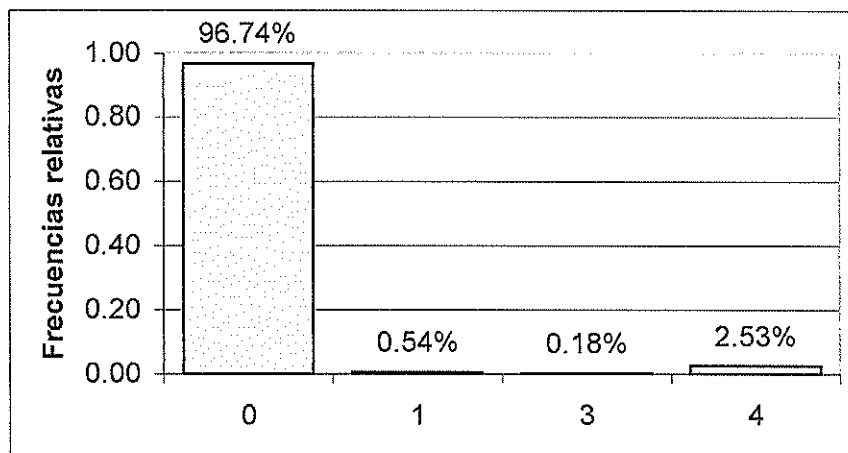
Como resultados de la variable x_{23} se puede apreciar en la tabla XXXIII que 96.7 de cada 100 estudiantes no resolvieron el tema de funciones. La función tiene una distribución leptocúrtica (es más empinada que una normal), y un coeficiente de asimetría positivo grande (5.762), lo cual corrobora lo obtenido antes, ya que los datos se distribuyen más hacia la izquierda, es decir que el tema representaba mucha dificultad al resolverlo.

Tabla XXXII

Estimadores poblacionales de la variable X_{23} : funciones

n		1106
Media		.11
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.64
Varianza		.41
Coef. de variación		5.818
Sesgo		5.762
Kurtosis		31.619
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	.00

Gráfico 3.23
Funciones correctas



Número de funciones correctamente evaluadas: 0, 1, 2, 3, 4.

Distribución de frecuencias:

$$P(X_{23}=x_{23}) = \begin{cases} 0.967 & \text{Si } x_{23}=0 \\ 0.005 & \text{Si } x_{23}=1 \\ 0.002 & \text{Si } x_{23}=3 \\ 0.025 & \text{Si } x_{23}=4 \\ 0 & \text{resto de } x_{23} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{23}}(t) = 0.967 + 0.005e^t + 0.002e^{3t} + 0.025e^{4t}$$

Vigésima cuarta variable: X_{24} =Polígonos (perímetro de cuadrados)

La primera variable de polígonos quiere evaluar si los estudiantes tienen conocimientos básicos en cuanto a polígonos, como resultados a esta variable se tiene que 65.5 de cada 100 alumnos no contestaron a la pregunta del perímetro del cuadrado, 10.8 de cada 100 alumnos intentaron resolverlo pero no pudieron, 6 de cada 100 alumnos dio con la respuesta pero sin planteamiento alguno. La variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir que las observaciones están distribuidas más hacia la izquierda, la moda de las observaciones es 0, como se aprecia en la tabla XXXIV.

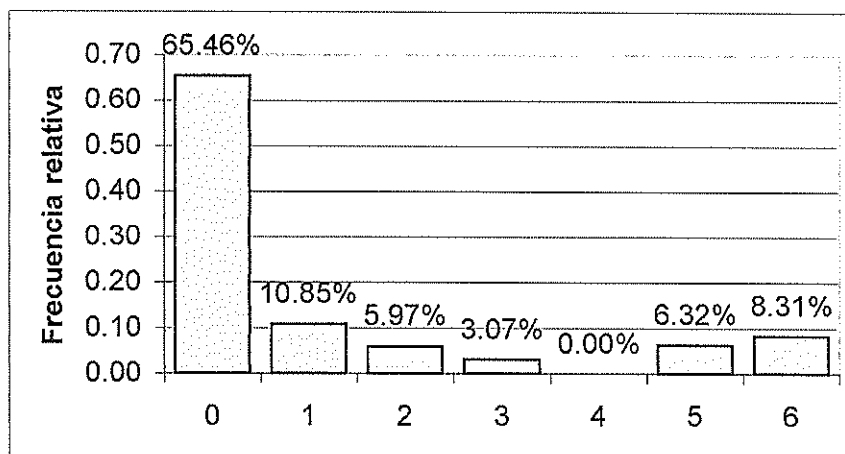
Tabla XXXIV

Estimadores poblacionales para la variable X_{24} : polígonos (perímetro del cuadrado)

n	1106
Media	1.14
Mediana	.00
Moda	0
Desviación Std.	1.98
Varianza	3.91
Coef. de variación	1.736
Sesgo	1.619
Kurtosis	1.075
Mínimo	0
Máximo	6
Cuartiles	
1	.00
2	.00
3	1.00

Gráfico 3.24

Perímetro del cuadrado



Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Distribución de frecuencias

$$P(X_{24}=x_{24}) = \begin{cases} 0.655 & \text{Si } x_{24}=0 \\ 0.108 & \text{Si } x_{24}=1 \\ 0.06 & \text{Si } x_{24}=2 \\ 0.031 & \text{Si } x_{24}=3 \\ 0.063 & \text{Si } x_{24}=5 \\ 0.083 & \text{Si } x_{24}=6 \\ 0 & \text{resto de } x_{24} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{21}}(t) = 0.655 + 0.108e^t + 0.06e^{2t} + 0.031e^{3t} + 0.063e^{5t} + 0.083e^{6t}$$

Vigésima quinta variable: X_{25} =Polígonos (área de triángulos)

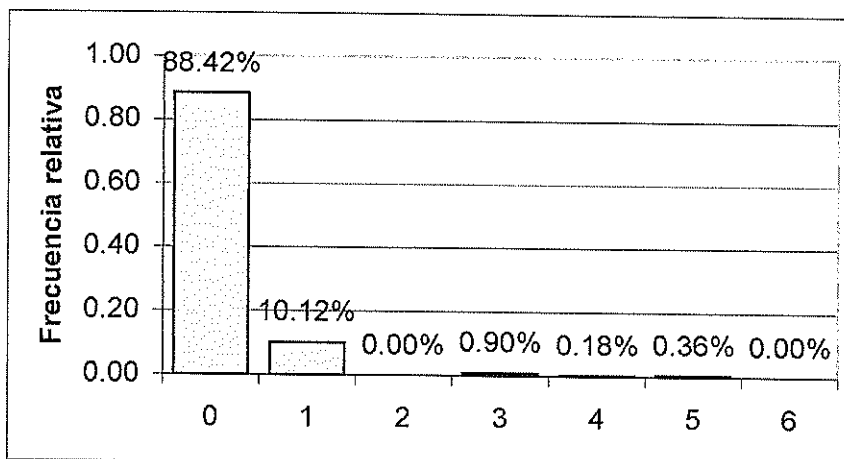
La segunda variable de polígonos (área de triángulos) trata de evaluar si los estudiantes son capaces de plantear y resolver un problema que pide encontrar el área de un triángulo proporcionando ciertos datos, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: 88.4 de cada 100 estudiantes no saben como hacerlo, y en porcentajes menores trataron de plantearlo pero sin lograrlo. La variable tiene una distribución leptocúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir las observaciones están distribuidas hacia la izquierda, la moda de las observaciones es 0, como se aprecia en la tabla XXXV.

Tabla XXXV

Estimadores poblacionales de la variable X_{25} : polígonos (área del triángulo)

n		1106
Media		.15
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.53
Varianza		.28
Coef. de variación		3.533
Sesgo		5.326
Kurtosis		36.359
Rango		5
Mínimo		0
Máximo		5
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	.00

Gráfico 3.25
Area del triángulo



Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Distribución de frecuencias

$$P(X_{25}=x_{25}) = \left\{ \begin{array}{ll} 0.884 & \text{si } x_{25}=0 \\ 0.101 & \text{si } x_{25}=1 \\ 0.009 & \text{si } x_{25}=3 \\ 0.002 & \text{si } x_{25}=4 \\ 0.004 & \text{si } x_{25}=5 \\ 0 & \text{resto de } x_{25} \end{array} \right.$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{25}}(t) = 0.884 + 0.101e^t + 0.009e^{3t} + 0.002e^{4t} + 0.063e^{5t} + 0.004e^{5t}$$

Vigésima sexta variable: X_{26} =Polígonos (área de círculo)

La tercera variable de polígonos trata de evaluar si los alumnos pueden plantear y resolver un problema que involucra encontrar el área de un círculo, los resultados obtenidos son los siguientes: 89.9 de cada 100 estudiantes no pudieron hacerlo ya que ni siquiera han intentado contestar el tema. La variable tiene una distribución leptocúrtica y tiene un coeficiente de asimetría positivo, es decir las observaciones se distribuyen hacia los menores valores de la variable, la moda de las observaciones es 0, como se aprecia en la tabla XXXVI.

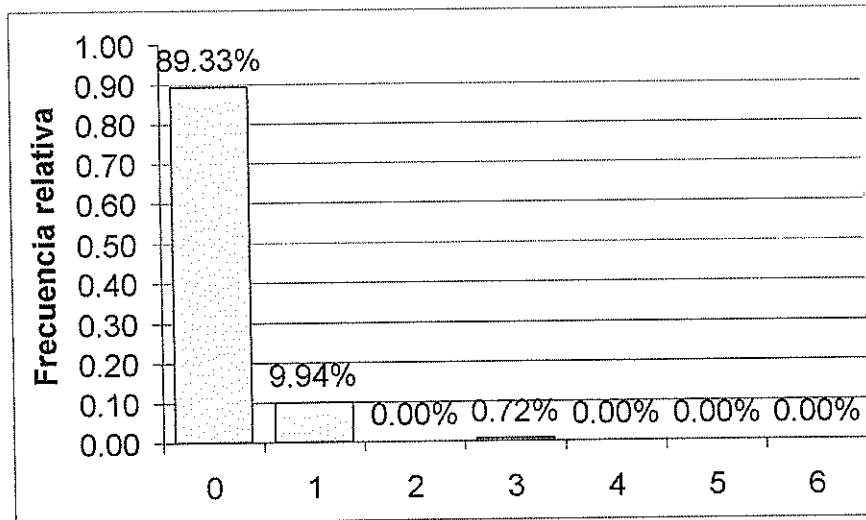
Tabla XXXVI

Estimadores poblacionales de la variable X_{26} : polígonos (área del círculo)

n		1106
Media		.12
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.39
Varianza		.15
Coef. de variación		3.25
Sesgo		4.116
Kurtosis		21.871
Rango		3
Mínimo		0
Máximo		3
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	.00

Gráfico 3.26

Area del círculo



Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Distribución de frecuencias

$$P(X_{26}=x_{26}) = \begin{cases} 0.893 & \text{Si } x_{26}=0 \\ 0.099 & \text{Si } x_{26}=1 \\ 0.007 & \text{Si } x_{26}=3 \\ 0 & \text{resto de } x_{26} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{26}}(t) = 0.893 + 0.099e^t + 0.007e^{3t}$$

Vigésima séptima variable: X_{27} =Teorema de Pitágoras

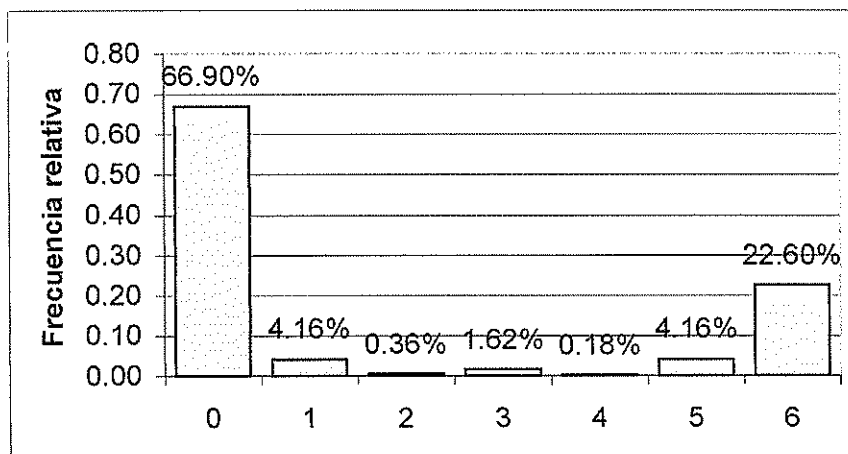
Esta variable evalúa el conocimiento de los alumnos en lo referente al teorema de Pitágoras, en la mayoría de los planteles en que se aplicó la prueba recién se había tocado el tema y sin embargo 66.9 de cada 100 alumnos no resolvió el tema, aunque 22.6 de cada 100 de los mismos si lo pudieron hacer. La variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir hacia la izquierda hay mayor concentración de datos, la moda de las observaciones es 0, como se puede apreciar en la tabla XXXVII.

Tabla XXXVII

Estimadores poblacionales de la variable X_{27} : teorema de Pitágoras

n		1106
Media		1.67
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		2.57
Varianza		6.63
Coef. de variación		1.538
Sesgo		.989
Kurtosis		-.948
Rango		6
Mínimo		0
Máximo		6
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	5.00

Gráfico 3.27
Teorema de Pitágoras



Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Distribución de frecuencias

$$P(X_{27}=x_{27}) = \left\{ \begin{array}{ll} 0.669 & \text{Si } x_{27}=0 \\ 0.042 & \text{Si } x_{27}=1 \\ 0.004 & \text{Si } x_{27}=2 \\ 0.016 & \text{Si } x_{27}=3 \\ 0.002 & \text{Si } x_{27}=4 \\ 0.042 & \text{Si } x_{27}=5 \\ 0.226 & \text{Si } x_{27}=6 \\ 0 & \text{resto de } x_{27} \end{array} \right.$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{27}}(t) = 0.669 + 0.042e^t + 0.004e^{2t} + 0.01e^{3t} + 0.002e^{4t} + 0.042e^{5t} + 0.226e^{6t}$$

Vigésima octava variable: X_{28} =Factorización (trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados)

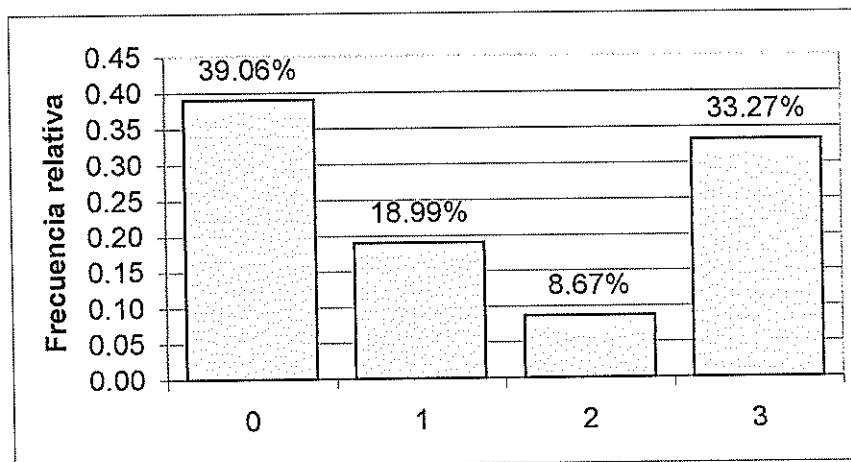
Esta variable trata de medir si los estudiantes saben factorizar, los resultados obtenidos son los siguientes: 39.1 de cada 100 estudiantes no lo saben hacer, contra 33.3 de cada 100 que sabe factorizar los dos casos, 19 de cada 100 que solo sabe factorizar el trinomio cuadrado perfecto y 8.7 de cada 100 que solo sabe factorizar la diferencia de cuadrados. La variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo (hay mayor concentración de datos hacia la izquierda), la moda de las observaciones es 0 como se aprecia en la tabla XXXVIII.

Tabla XXXVIII
Estimadores poblacionales de la variable X_{28} : factorización
(trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados)

n		1106
Media		1.36
Mediana		1.00
Moda		0
Desviación Std.		1.30
Varianza		1.68
Coef. de variación		.955
Sesgo		.226
Kurtosis		-1.667
Rango		3
Mínimo		0
Máximo		3
Cuartiles	1	.00
	2	1.00
	3	3.00

Gráfico 3.28

Trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados



Mal factorizadas las dos expresiones	0
Aplicó bien el trinomio pero no la diferencia	1
Aplicó bien la diferencia pero no el trinomio	2
Aplicó bien los dos casos	3

Distribución de frecuencias

$$P(X_{28}=x_{28}) = \begin{cases} 0.391 & \text{Si } x_{28}=0 \\ 0.19 & \text{Si } x_{28}=1 \\ 0.087 & \text{Si } x_{28}=2 \\ 0.333 & \text{Si } x_{28}=3 \\ 0 & \text{resto de } x_{28} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{28}}(t) = 0.391 + 0.19e^t + 0.087e^{2t} + 0.333e^{3t}$$

Vigésima novena variable: X_{29} =Trinomio de la forma x^2+bx+c

La segunda variable de factorización también trata de evaluar si los alumnos saben factorizar, pero en otro tipo de caso (que también se tiene que ver como parte del programa de estudios del décimo año de educación básica), los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: 52.1 de cada 100 estudiantes no saben factorizar este caso. La variable tiene una distribución platicúrtica, y tiene un coeficiente de asimetría positivo cercano a cero, la moda de las observaciones es de 0 como se puede apreciar en la tabla XXXIX.

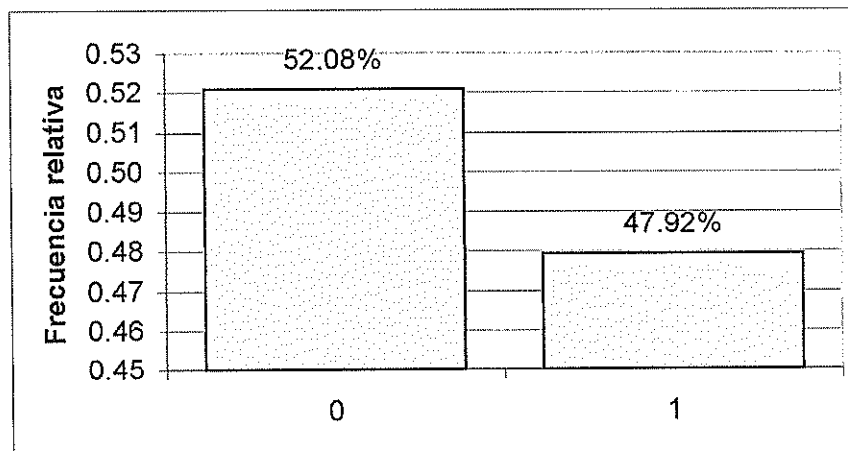
Tabla XXXIX

Estimadores poblacionales para la variable X_{29} : factorización
(trinomio de la for x^2+bx+c)

n		1106
Media		.48
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.50
Varianza		.25
Coef. de variación		1.041
Sesgo		.083
Kurtosis		-1.997
Rango		1
Mínimo		0
Máximo		1
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	1.00

Gráfico 3.29

Trinomio de la forma x^2+bx+c



Mal factorizada la expresión	0
Aplicó bien el caso	1

Distribución de frecuencias

$$P(X_{29} = x_{29}) = \binom{1}{x_{29}} (0.479)^{x_{29}} (0.521)^{1-x_{29}}$$

$$x_{29} = 0,1$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{29}}(t) = 0.521 + 0.479e^t$$

Trigésima variable: X_{30} =Ecuaciones (con una incógnita)

La primera variable de ecuaciones (X_{30}) trata de medir que tan bien pueden los alumnos despejar una ecuación con una sola variable, los resultados obtenidos son los siguientes: 85.2 de cada 100 alumnos no pueden despejar una ecuación con una sola incógnita, ya sea por los signos o por el numerador o denominador, o simplemente porque al llegar a la respuesta se olvidaban de colocar el signo correspondiente. La variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo (hay mayor concentración de observaciones hacia la izquierda), la moda de las observaciones es 0, como se aprecia en la tabla XL.

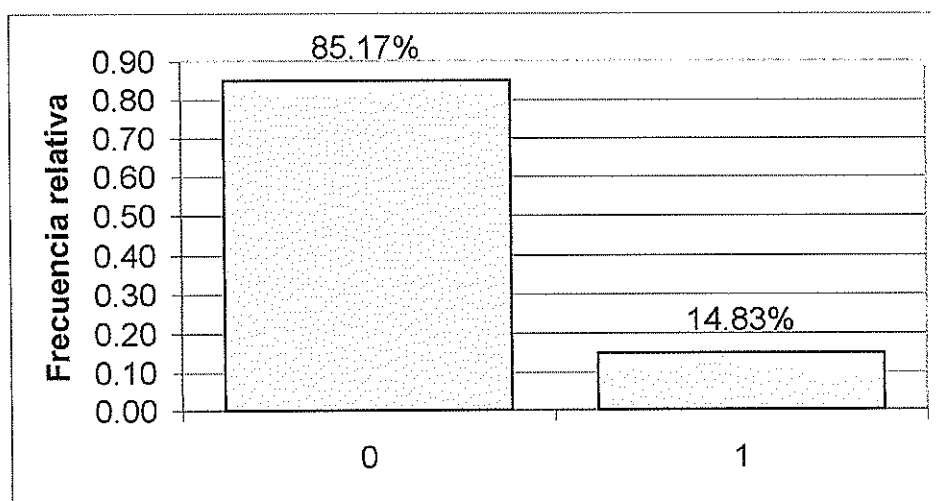
Tabla XL

**Estimadores poblacionales de la variable X_{30} : Ecuaciones
(ecuación con una incógnita)**

n	1106
Media	.15
Mediana	.00
Moda	0
Desviación Std.	.36
Varianza	.13
Coef. de variación	2.4
Sesgo	1.982
Kurtosis	1.932
Rango	1
Mínimo	0
Máximo	1
Cuartiles	
1	.00
2	.00
3	.00

Gráfico 3.30

Ecuación con una incógnita



Ecuación mal resuelta	0
Ecuación bien resuelta	1

Distribución de frecuencias

$$P(X_{30} = x_{30}) = \binom{1}{x_{30}} (0.148)^{x_{30}} (0.852)^{1-x_{30}}$$

$$x_{30} = 0,1$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{30}}(t) = 0.852 + 0.148e^t$$

Trigésima primera variable: X_{31} =Ecuaciones (Sistema de ecuaciones con dos incógnitas)

Esta variable evalúa si los estudiantes son capaces de plantear un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas y si lo pueden resolver, los resultados obtenidos son los siguientes: 74.3 de cada 100 alumnos no lo saben hacer, mientras que en porcentajes menores intentaron plantearlo y resolverlo sin lograrlo. La variable tiene una distribución leptocúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, la moda de las observaciones es 0, es decir que las observaciones se distribuyen más hacia los valores menores que toma esta variable, como se aprecia en la tabla XLI.

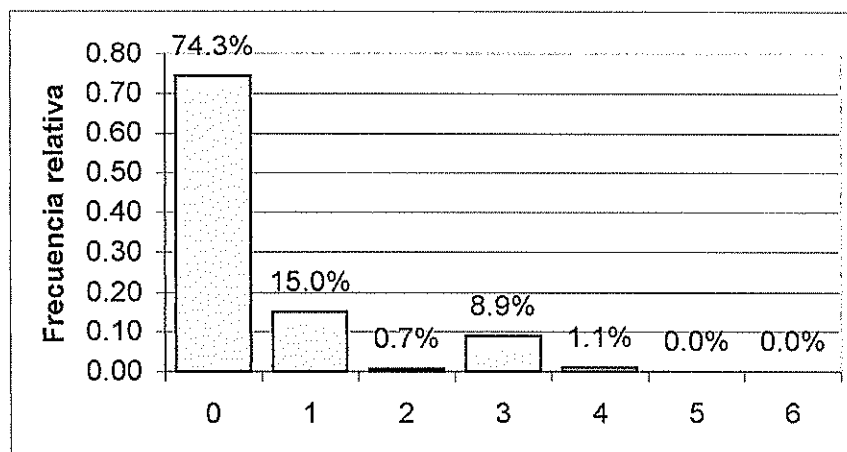
Tabla XLI

Estimadores poblacionales de la variable X_{31} : ecuaciones
(sistema de ecuaciones con dos incógnitas)

n		1106
Media		.47
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		.96
Varianza		.93
Coef. de variación		2.042
Sesgo		2.106
Kurtosis		3.293
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	1.00

Gráfico 3.31

Sistema de ecuaciones con dos incógnitas



Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Distribución de frecuencias

$$P(X_{31}=x_{31}) = \begin{cases} 0.743 & \text{Si } x_{30}=0 \\ 0.15 & \text{Si } x_{30}=1 \\ 0.007 & \text{Si } x_{30}=2 \\ 0.089 & \text{Si } x_{30}=3 \\ 0.011 & \text{Si } x_{30}=4 \\ 0 & \text{resto de } x_{30} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{31}}(t) = 0.743 + 0.15e^t + 0.007e^{2t} + 0.089e^{3t} + 0.011e^{4t}$$

Trigésima segunda variable: X_{32} =Probabilidad

Esta variable se incluyó en el estudio debido a que se supone que este tópico se da en el décimo año de educación básica, pero los resultados nos dejan ver claramente que este tópico no se da en los planteles ya que 99.6 de cada 100 estudiantes no contestaron. Como se puede apreciar en la tabla XLII, la variable tiene una distribución leptocúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, este coeficiente de gran tamaño nos indica que casi todas las observaciones está en el menor valor que toma la variable, es decir 0, la moda de las observaciones es 0.

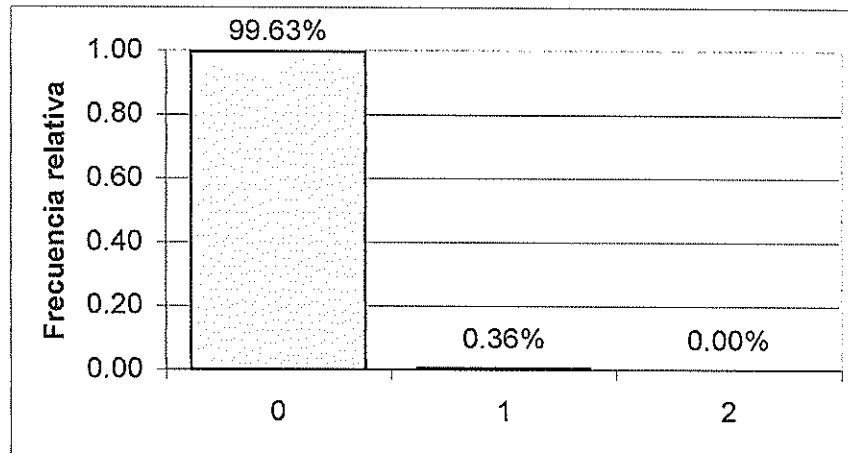
Tabla XLII

Estimadores poblacionales de la variable X_{32} : probabilidad

n	1106
Media	0.00362
Mediana	.00
Moda	0
Desviación Std.	0.0601
Varianza	0.00361
Coef. de variación	1.660
Sesgo	16.560
Kurtosis	272.740
Rango	1
Mínimo	0
Máximo	1
Cuartiles	
	1
	2
	3

Gráfico 3.32

Probabilidad



Sin respuesta	0
Mal respondido	1
Bien respondido	2

Distribución de frecuencias

$$P(X_{32}=x_{32}) = \begin{cases} 0.996 & \text{Si } x_{32}=0 \\ 0.004 & \text{Si } x_{32}=1 \\ 0 & \text{resto de } x_{32} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{32}}(t) = 0.996 + 0.004e^t$$

Trigésima tercera variable: X_{33} =Estadística

La última variable trata de evaluar si los alumnos tienen conocimiento acerca de estadística, los resultados obtenidos, son los siguientes: 21.7 de cada 100 estudiantes no contestaron, 75.2 de cada 100 estudiantes contestaron mal y simplemente contestaron lo que creían, y solo 3.1 de cada 100 estudiantes contestaron correctamente. La variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo (hay mayor concentración de datos hacia la derecha), la moda de las observaciones es 1, como se aprecia en la tabla XLIII.

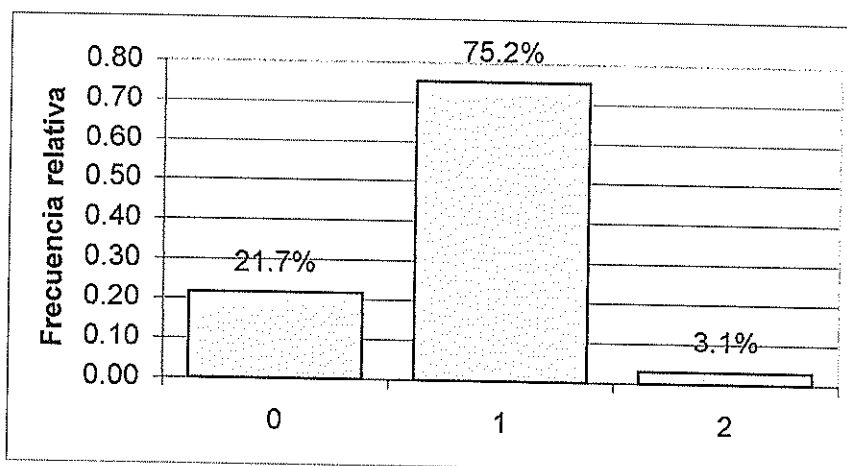
Tabla XLIII

Estimadores poblacionales de la variable X_{33} : Estadística

n		1106
Media		.81
Mediana		1.00
Moda		1
Desviación Std.		.46
Varianza		.21
Coef. de variación		.567
Sesgo		-.619
Kurtosis		.465
Rango		2
Mínimo		0
Máximo		2
Cuartiles	1	1.00
	2	1.00
	3	1.00

Gráfico 3.33

Estadística



Sin respuesta	0
Mal respondido	1
Bien respondido	2

Distribución de frecuencias

$$P(X_{33}=x_{33}) = \begin{cases} 0.217 & \text{Si } x_{33}=0 \\ 0.752 & \text{Si } x_{33}=1 \\ 0.031 & \text{Si } x_{33}=2 \\ 0 & \text{resto de } x_{33} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{33}}(t) = 0.217 + 0.752e^t + 0.031e^{2t}$$

Trigésima cuarta variable: X_{34} =Nota de Matemáticas

Esta variable evalúa en general el conocimiento de matemáticas de los alumnos del décimo año de Educación básica, obteniéndose los siguientes resultados, la menor nota obtenida fue 2 y la máxima fue de 60, la moda de las notas observadas es de 20 puntos, además la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir hay mayor concentración de datos hacia la izquierda, todo esto se puede apreciar en la tabla XLIV.

Tabla XLIV

Estimadores poblacionales de la variable X_{34} : nota de matemáticas

n		1106
Media		22.82
Mediana		21.83
Moda		20
Desviación Std.		9.92
Varianza		98.50
Coef. de variación		.434
Sesgo		.382
Kurtosis		-.143
Rango		58
Mínimo		2
Máximo		60
Cuartiles	1	15.50
	2	21.83
	3	29.83

Gráfico 3.34(a)

Nota de matemáticas

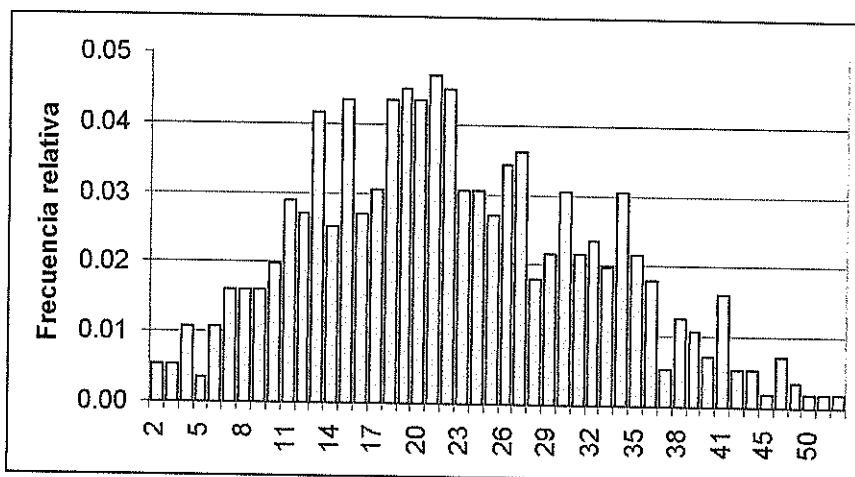
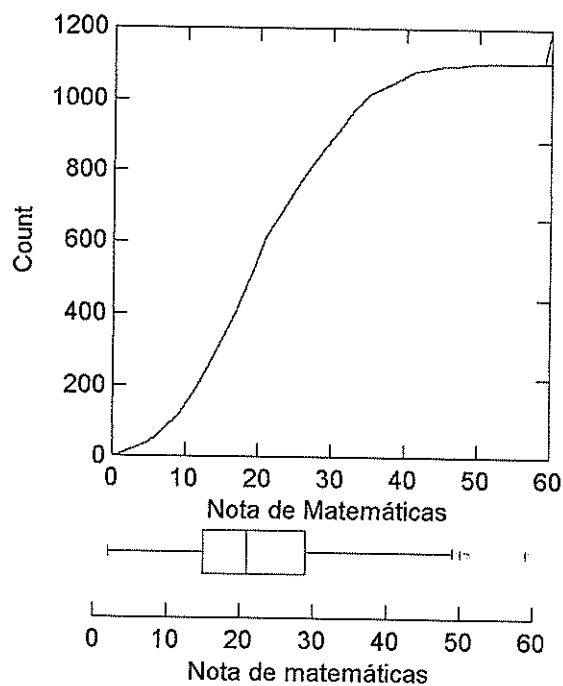


Gráfico 3.34(b)

Nota de Matemáticas (ojiva y diagrama de cajas)



3.3 Preguntas de la prueba de Lenguaje

Trigésima quinta variable: X_{35} =Diptongos

Los resultados obtenidos en la presente variable se pueden apreciar en la tabla XLV, la moda de las observaciones es de 10 diptongos de un máximo posible de 10, lo cual quiere decir que los alumnos tienen sólidos conocimientos en cuanto diptongos se refiere, la variable tiene además una distribución leptocúrtica, y un coeficiente de asimetría negativo, es decir que el tema no representaba dificultad en su realización.

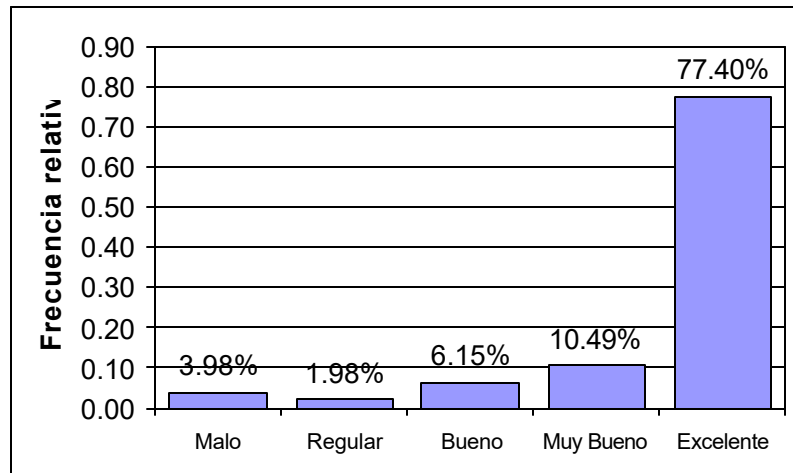
Tabla XLV

Estimadores poblacionales para la variable X_{35} : diptongos

n		1106
Media		8.47
Mediana		9.00
Moda		10
Desviación Std.		2.49
Varianza		6.21
Coef. de variación		.293
Sesgo		-2.249
Kurtosis		4.248
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10
Cuartiles	1	9.00
	2	9.00
	3	10.00

Gráfico 3.35

Capacidad de los alumnos para identificar diptongos



Malo	0 diptongos identificados
Regular	1 a 2 diptongos identificados correctamente
Bueno	3 a 5 diptongos identificados correctamente
Muy Bueno	6 a 8 diptongos identificados correctamente
Excelente	9 a 10 diptongos identificados correctamente

Distribución de frecuencias		
P($X_{35}=x_{35}$)=	0.0398	Si $x_{35}=0$
	0.0072	Si $x_{35}=1$
	0.0127	Si $x_{35}=2$
	0.0181	Si $x_{35}=3$
	0.0145	Si $x_{35}=4$
	0.0289	Si $x_{35}=5$
	0.0090	Si $x_{35}=6$
	0.0344	Si $x_{35}=7$
	0.0615	Si $x_{35}=8$
	0.3454	Si $x_{35}=9$
	0.4286	Si $x_{35}=10$
0	Resto de x_{35}	

Función generadora de momentos

$$M_{x_{35}}(t) = 0.0398 + 0.0072e^t + 0.0127e^{2t} + 0.018e^{3t} + 0.0145e^{4t} + 0.0289e^{5t} + 0.0090e^{6t} + 0.0344e^{7t} + 0.0615e^{8t} + 0.3454e^{9t} + 0.4286e^{10t}$$

Trigésima sexta variable: X_{36} =Triptongos

La moda de la presente variable x_{36} (triptongos correctamente identificados) es 5 lo cual nos dice que los estudiantes saben identificar los triptongos que se proponían en el tema, además la variable tiene una distribución leptocúrtica, lo cual quiere decir que es una distribución más empinada que la distribución normal) y un coeficiente de asimetría negativo grande, lo cual nos indica que la

pregunta tenía un bajo grado de dificultad para los estudiantes del décimo año de educación básica, como puede ser apreciado en la tabla XLVI.

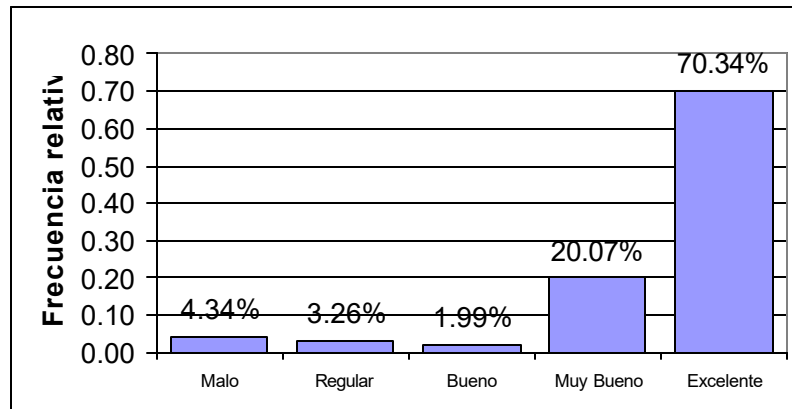
Tabla XLVI

Estimadores poblacionales de la variable X_{36} : triptongos

n		1106
Media		4.35
Mediana		5.00
Moda		5
Desviación Std.		1.30
Varianza		1.70
Coef. de variación		.298
Sesgo		-2.253
Kurtosis		4.148
Rango		5
Mínimo		0
Máximo		5
Cuartiles	1	4.00
	2	5.00
	3	5.00

Gráfico 3.36

Capacidad de los alumnos para identificar triptongos



Malo	0 triptongos identificados
Regular	1 triptongo identificado correctamente
Bueno	2 triptongos identificados correctamente
Muy Bueno	3 a 4 triptongos identificados correctamente
Excelente	5 triptongos identificados correctamente

Distribución de frecuencias

$$P(X_{36}=x_{36}) = \begin{cases} 0.0434 & \text{Si } x_{36}=0 \\ 0.0325 & \text{Si } x_{36}=1 \\ 0.0199 & \text{Si } x_{36}=2 \\ 0.0452 & \text{Si } x_{36}=3 \\ 0.1555 & \text{Si } x_{36}=4 \\ 0.7034 & \text{Si } x_{36}=5 \\ 0 & \text{Resto de } x_{36} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{36}}(t) = 0.0434 + 0.0325e^t + 0.0199e^{2t} + 0.0452e^{3t} + 0.155e^{4t} + 0.703e^{5t}$$

Trigésima séptima variable: X_{37} =Hiatos

Los resultados de la variable X_{37} (hiatos) como se pueden apreciar en la tabla XLVII son los siguientes, la moda de las observaciones es 3 de 7 hiatos, lo cual quiere decir que los alumnos no tienen muy en claro lo que son los hiatos, la variable tiene una distribución platicúrtica, y un coeficiente de asimetría positivo, lo cual quiere decir que el tema tenía un cierto grado de dificultad.

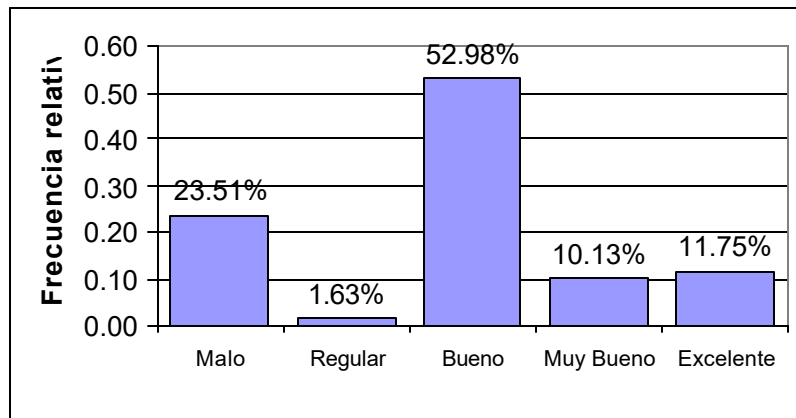
Tabla XLVII

Estimadores poblacionales de la variable X_{37} : hiatos

n		1106
Media		2.76
Mediana		3.00
Moda		3
Desviación Std.		2.00
Varianza		3.99
Coef. de variación		.724
Sesgo		.339
Kurtosis		-.224
Rango		7
Mínimo		0
Máximo		7
Cuartiles	1	1.00
	2	3.00
	3	3.00

Gráfico 3.37

Capacidad de los alumnos para identificar Hiatos



Malo	0 hiatos identificados
Regular	1 hiato identificados correctamente
Bueno	2 a 3 hiatos identificados correctamente
Muy Bueno	4 a 5 hiatos identificados correctamente
Excelente	6 a 7 hiatos identificados correctamente

Distribución de probabilidades

$P(X_{37}=x_{37})=$	{	0.2351	Si $x_{37}=0$
		0.0163	Si $x_{37}=1$
		0.0687	Si $x_{37}=2$
		0.4611	Si $x_{37}=3$
		0.0669	Si $x_{37}=4$
		0.0344	Si $x_{37}=5$
		0.0416	Si $x_{37}=6$
		0.0759	Si $x_{37}=7$
		0	Resto de x_{37}

Función generadora de momentos

$$M_{x_{37}}(t) = 0.2351 + 0.0163e^t + 0.0687e^{2t} + 0.4611e^{3t} + 0.0669e^{4t} + 0.0344e^{5t} + 0.0416e^{6t} + 0.0759e^{7t}$$

Trigésima octava variable: X_{38} =Palabras agudas

Esta variable nos proporcionará una idea de como están los alumnos con el nivel de conocimientos en cuanto a palabras agudas se refiere, los resultados se aprecian en la tabla XLVIII, la moda de las observaciones es 5 de 5 posibles, lo cual nos dice que los alumnos tienen buenos conocimientos en cuanto a reconocimiento de palabras agudas se refiere, además la variable tiene una distribución platycúrtica y un coeficiente de asimetría negativa.

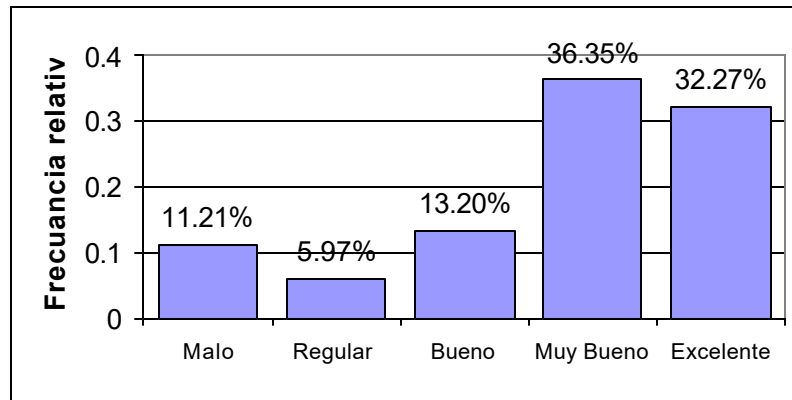
Tabla XLVIII

Estimadores poblacionales de la variable X_{38} : palabras agudas

n		1106
Media		3.31
Mediana		4.00
Moda		5
Desviación Std.		1.69
Varianza		2.85
Coef. de variación		.510
Sesgo		-.720
Kurtosis		-.733
Rango		5
Mínimo		0
Máximo		5
Cuartiles	1	2.00
	2	4.00
	3	5.00

Gráfico 3.38

Capacidad de los alumnos para identificar palabras agudas



Malo	0 palabras agudas identificadas
Regular	1 palabra aguda identificada correctamente
Bueno	2 palabras agudas bien identificadas
Muy Bueno	3 a 4 palabras agudas bien identificadas
Excelente	5 palabras agudas bien identificadas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{38}=x_{38}) = \begin{cases} 0.1121 & \text{Si } x_{38}=0 \\ 0.0597 & \text{Si } x_{38}=1 \\ 0.1320 & \text{Si } x_{38}=2 \\ 0.1266 & \text{Si } x_{38}=3 \\ 0.2369 & \text{Si } x_{38}=4 \\ 0.3327 & \text{Si } x_{38}=5 \\ 0 & \text{Resto de } x_{38} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{38}}(t) = 0.1121 + 0.0597e^t + 0.1320e^{2t} + 0.1266e^{3t} + 0.2369e^{4t} + 0.3327e^{5t}$$

Trigésima novena variable: X_{39} =Palabras graves

El nivel de conocimientos en cuanto a palabras graves se refiere, se aprecia en la tabla XLIX, la moda de las observaciones es 7 de 7 posibles, lo cual nos dice que los alumnos tienen buenos conocimientos en cuanto a reconocimiento de palabras graves se refiere, además la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativa.

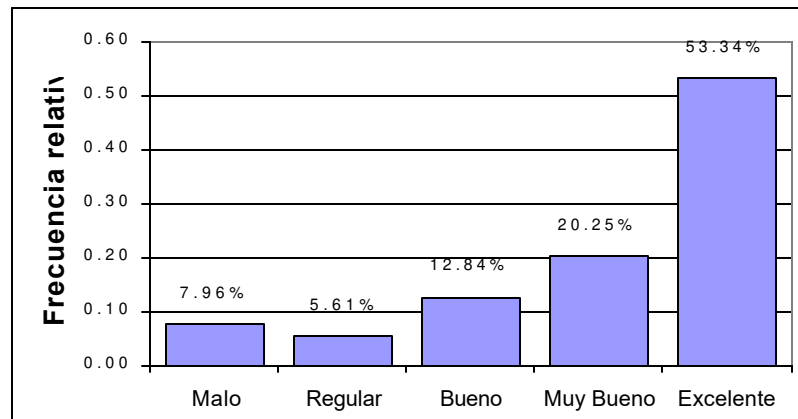
Tabla XLIX

Estimadores poblacionales de la variable X_{39} : palabras graves

n		1106
Media		4.88
Mediana		6.00
Moda		7
Desviación Std.		2.32
Varianza		5.36
Coef. de variación		.475
Sesgo		-.880
Kurtosis		-.539
Rango		7
Mínimo		0
Máximo		7
Cuartiles	1	3.00
	2	6.00
	3	7.00

Gráfico 3.39

Capacidad de los alumnos para identificar palabras graves



Malo	0 palabras con acento graves
Regular	1 palabra grave identificada correctamente
Bueno	2 a 3 palabras graves bien identificadas
Muy Bueno	4 a 5 palabras graves bien identificadas
Excelente	6 a 7 palabras graves bien identificadas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{39}=x_{39}) = \begin{cases} 0.0796 & \text{Si } x_{39}=0 \\ 0.0561 & \text{Si } x_{39}=1 \\ 0.0615 & \text{Si } x_{39}=2 \\ 0.0669 & \text{Si } x_{39}=3 \\ 0.0651 & \text{Si } x_{39}=4 \\ 0.1374 & \text{Si } x_{39}=5 \\ 0.1790 & \text{Si } x_{39}=6 \\ 0.3544 & \text{Si } x_{39}=7 \\ 0 & \text{Resto de } x_{39} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{39}}(t) = 0.0796 + 0.0561e^t + 0.0615e^{2t} + 0.0669e^{3t} + 0.0651e^{4t} + 0.1374e^{5t} + 0.179e^{6t} + 0.3544e^{7t}$$

Cuadragésima variable: X_{40} =Palabras esdrújulas

Los conocimientos de los estudiantes del décimo año de Educación básica en cuanto al conocimiento de palabras esdrújulas son los siguientes: la moda de las observaciones es de 2, lo cual nos indica que los alumnos tienen buenos conocimientos en cuanto a reconocer palabras esdrújulas se trata, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, lo cual corrobora lo dicho anteriormente.

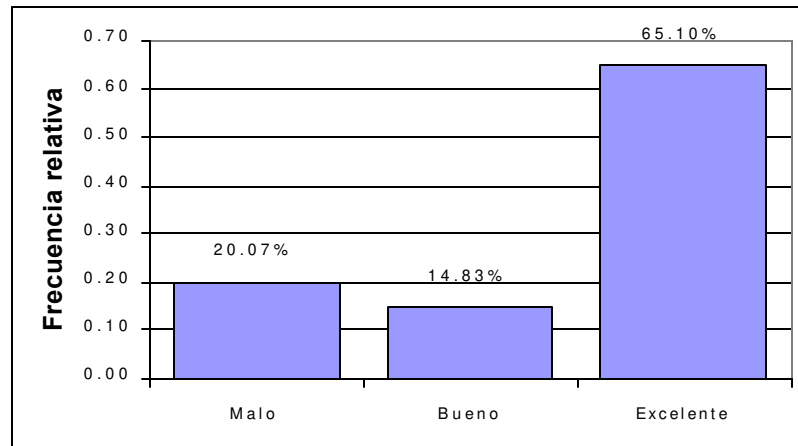
Tabla L

Estimadores poblacionales de la variable X_{40} : palabras esdrújulas

n		1106
Media		1.45
Mediana		2.00
Moda		2
Desviación Std.		.81
Varianza		.65
Coef. de variación		.558
Sesgo		-.992
Kurtosis		-.734
Rango		2
Mínimo		0
Máximo		2
Cuartiles	1	1.00
	2	2.00
	3	2.00

Gráfico 3.40

Capacidad de los alumnos para identificar palabras esdrújulas



Malo	0 palabras esdrújulas identificadas
Bueno	1 palabra esdrújula bien identificada
Excelente	2 palabras esdrújulas bien identificadas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{40}=x_{40}) = \begin{cases} 0.2007 & \text{Si } x_{40}=0 \\ 0.1483 & \text{Si } x_{40}=1 \\ 0.6510 & \text{Si } x_{40}=2 \\ 0 & \text{Resto de } x_{40} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{40}}(t) = 0.2007 + 0.1473e^t + 0.651e^{2t}$$

Cuadragésima primera variable: X_{41} =Palabras sobresdrújulas

Con esta variable se evalúa los conocimientos de los estudiantes del décimo año de Educación básica en cuanto al conocimiento de palabras sobresdrújulas se refiere y los resultados se pueden apreciar en la tabla II, la moda de las observaciones es de 1, lo cual nos indica que los alumnos tienen buenos conocimientos en cuanto a reconocer palabras sobresdrújulas se trata, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo.

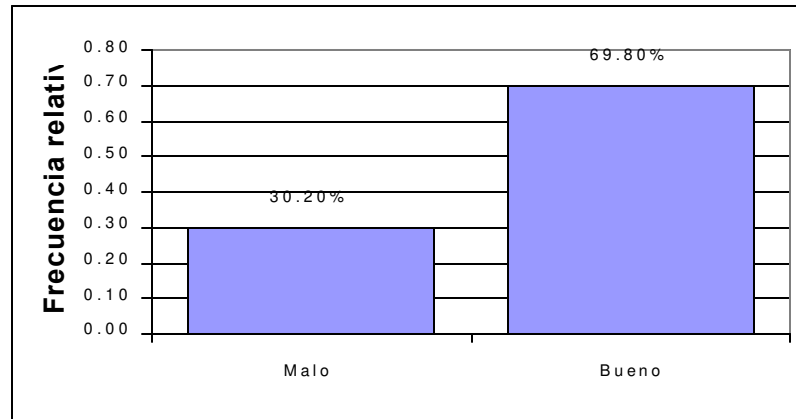
Tabla LI

Estimadores poblacionales de la variable X_{41} : palabras sobresdrújulas

n		1106
Media		.70
Mediana		1.00
Moda		1
Desviación Std.		.46
Varianza		.21
Coef. de variación		.657
Sesgo		-.864
Kurtosis		-1.256
Rango		1
Mínimo		0
Máximo		1
Cuartiles	1	.00
	2	1.00
	3	1.00

Gráfico 3.41

**Capacidad de los alumnos para identificar palabras
sobreesdrújulas**



Malo	0 palabras sobreesdrújulas identificadas
Bueno	1 palabra sobreesdrújula bien identificada

Distribución de probabilidades

$$P(X_{41}=x_{41}) = \begin{cases} 0.3020 & \text{Si } x_{41}=0 \\ 0.6980 & \text{Si } x_{41}=1 \\ 0 & \text{Resto de } x_{41} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{41}}(t) = 0.302 + 0.698e^t$$

Cuadragésima segunda variable: X_{42} =Oraciones con correcta semántica

La variable X_{42} evalúa si los estudiantes saben acerca de semántica, en otras palabras darle sentido a una oración, los resultados son los siguientes, la moda de las observaciones es 5, lo cual significa que son "muy buenos (MB)", en darle sentido a las oraciones, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, como puede ser apreciado en la tabla LII.

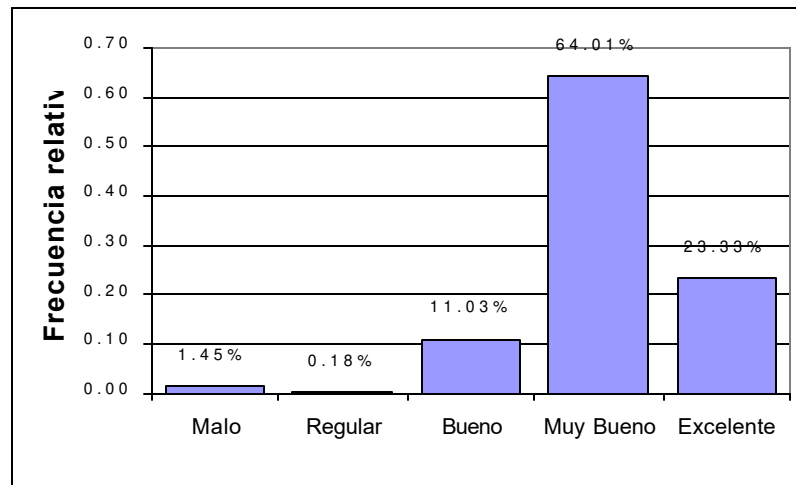
Tabla LII

Estimadores poblacionales de la variable X_{42} : oraciones con correcta semántica

n		1106
Media		4.67
Mediana		5.00
Moda		5
Desviación Std.		1.17
Varianza		1.36
Coef. de variación		.250
Sesgo		-.973
Kurtosis		2.418
Rango		7
Mínimo		0
Máximo		7
Cuartiles	1	4.00
	2	5.00
	3	5.00

Gráfico 3.42

**Capacidad de los alumnos para reconocer oraciones con
correcta semántica**



Malo	0 oraciones con correcta semántica
Regular	1 oraciones con correcta semántica
Bueno	2 a 3 oraciones con correcta semántica
Muy Bueno	4 a 5 oraciones con correcta semántica
Excelente	6 a 7 oraciones con correcta semántica

Distribución de probabilidades

P($X_{42}=x_{42}$)=	}	0.0145	Si $x_{42}=0$
		0.0018	Si $x_{42}=1$
		0.0127	Si $x_{42}=2$
		0.0976	Si $x_{42}=3$
		0.2712	Si $x_{42}=4$
		0.3689	Si $x_{42}=5$
		0.2098	Si $x_{42}=6$
		0.0235	Si $x_{42}=7$
		0	Resto de x_{42}

Función generadora de momentos

$$M_{x_{42}}(t) = 0.0145 + 0.0018e^t + 0.0127e^{2t} + 0.0976e^{3t} + 0.2712e^{4t} + 0.3689e^{5t} + 0.2098e^{6t} + 0.0235e^{7t}$$

Cuadragésima tercera variable: X_{43} =Sinónimos

La presente variable evalúa si los alumnos tienen vocabulario suficiente como para poder seleccionar sinónimos a las palabras que se plantearon en el tema correspondiente, los resultados son los siguientes: la moda de las observaciones es 6, lo cual quiere decir que los alumnos saben seleccionar sinónimos, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, es decir que la pregunta no tenía un gran grado de dificultad. Todo esto puede ser apreciado en la tabla LIII.

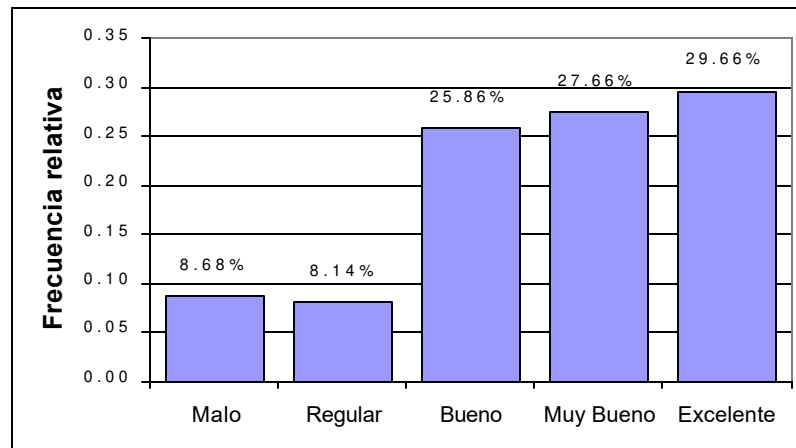
Tabla LIII

Estimadores poblacionales de la variable X_{43} : sinónimos

n		1106
Media		4.78
Mediana		5.00
Moda		6
Desviación Std.		2.41
Varianza		5.80
Coef. de variación		.504
Sesgo		-.472
Kurtosis		-.755
Mínimo		0
Máximo		8
Cuartiles	1	3.00
	2	5.00
	3	7.00

Gráfico 3.43

Capacidad de los alumnos para identificar sinónimos



Malo	0 sinónimos correctos
Regular	1 a 2 sinónimos correctos
Bueno	3 a 4 sinónimos correctos
Muy Bueno	5 a 6 sinónimos correctos
Excelente	7 a 8 sinónimos correctos

Distribución de probabilidades

P($X_{43}=x_{43}$)=	}	0.0868	Si $x_{43}=0$
		0.0325	Si $x_{43}=1$
		0.0488	Si $x_{43}=2$
		0.1410	Si $x_{43}=3$
		0.1175	Si $x_{43}=4$
		0.1139	Si $x_{43}=5$
		0.1627	Si $x_{43}=6$
		0.1609	Si $x_{43}=7$
		0.1356	Si $x_{43}=8$
	0	Resto de x_{43}	

Función generadora de momentos

$$M_{x_{43}}(t) = 0.0868 + 0.0325e^t + 0.0488e^{2t} + 0.141e^{3t} + 0.1175e^{4t} + 0.1627e^{5t} \\ + 0.1627e^{6t} + 0.1609e^{7t} + 0.1356e^{8t}$$

Cuadragésima cuarta variable: X_{44} =Antónimos

En cuanto a antónimos se refiere los resultados son los siguientes: la moda de las observaciones es 6, lo cual quiere decir que los alumnos del décimo año de educación básica saben seleccionar antónimos, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, lo que nos indica que las observaciones están distribuidas hacia la derecha. Todo esto puede ser apreciado en la tabla LIV.

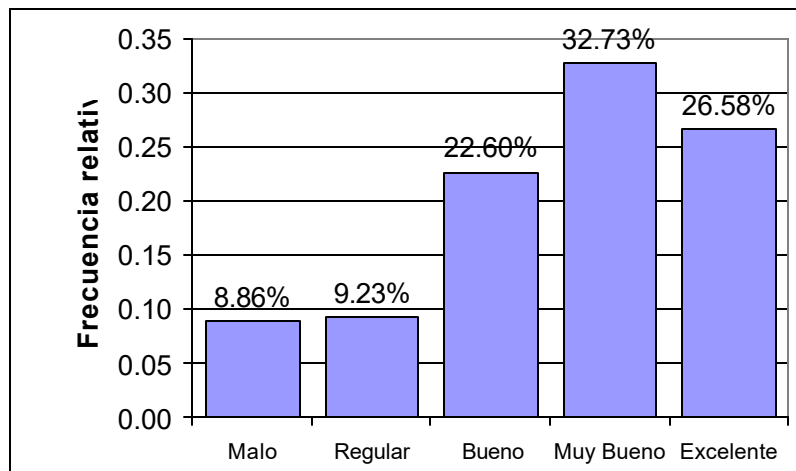
Tabla LV

Estimadores poblacionales de la variable X₄₄: antónimos

n	1106
Media	4.78
Mediana	5.00
Moda	6
Desviación Std.	2.34
Varianza	5.45
Coef. de variación	.489
Sesgo	-.527
Kurtosis	-.575
Rango	8
Mínimo	0
Máximo	8
Cuartiles	
1	3.00
2	5.00
3	7.00

Gráfico 3.44

Capacidad de los alumnos para identificar antónimos



Malo	0 antónimos correctos
Regular	1 a 2 antónimos correctos
Bueno	3 a 4 antónimos correctos
Muy Bueno	5 a 6 antónimos correctos
Excelente	7 a 8 antónimos correctos

Distribución de probabilidades

$P(X_{44}=x_{44})=$	{	0.0886	Si $x_{44}=0$
		0.0127	Si $x_{44}=1$
		0.0796	Si $x_{44}=2$
		0.0904	Si $x_{44}=3$
		0.1356	Si $x_{44}=4$
		0.1501	Si $x_{44}=5$
		0.1772	Si $x_{44}=6$
		0.1410	Si $x_{44}=7$
		0.1248	Si $x_{44}=8$
		0	Resto de x_{44}

Función generadora de momentos

$$M_{x_{44}}(t) = 0.0886 + 0.0127e^t + 0.0796e^{2t} + 0.0904e^{3t} + 0.1356e^{4t} + 0.1501e^{5t} + 0.1772e^{6t} + 0.141e^{7t} + 0.248e^{8t}$$

Cuadragésima quinta variable: X_{45} =Palabras aumentativas

Los resultados de la presente variable son los siguientes: la moda de las observaciones es 2 lo cual quiere decir que los estudiantes tienen los conocimientos acerca de palabras aumentativas, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo grande por lo tanto quiere decir que no hubo dificultad para los alumnos como se puede apreciar en la tabla LV.

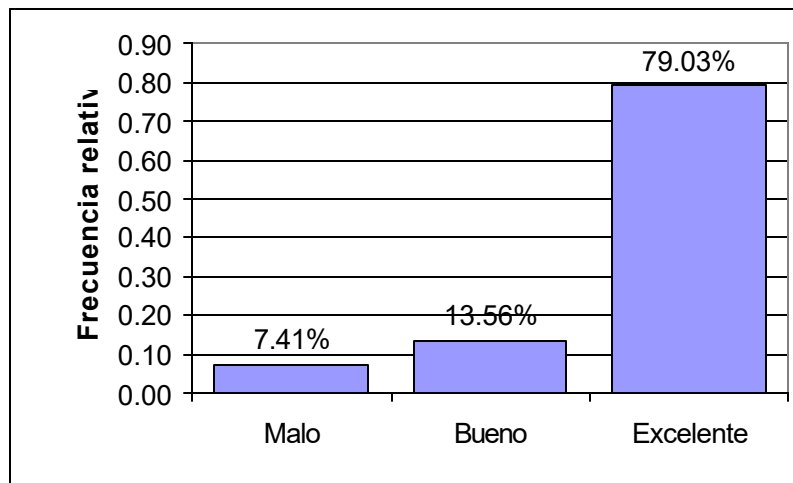
Tabla LV

Estimadores poblacionales de la variable X₄₅: palabras aumentativas

n	1106
Media	1.72
Mediana	2.00
Moda	2
Desviación Std.	.59
Varianza	.35
Coef. de variaciór	.343
Sesgo	-1.952
Kurtosis	2.549
Mínimo	0
Máximo	2
Cuartiles	
1	2.00
2	2.00
3	2.00

Gráfico 3.45

Capacidad de los alumnos para identificar palabras aumentativas



Malo	0 palabras aumentativas correctas
Bueno	1 palabra aumentativa correcta
Excelente	2 palabras aumentativas correctas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{45}=x_{45}) = \begin{cases} 0.0741 & \text{Si } x_{45}=0 \\ 0.1356 & \text{Si } x_{45}=1 \\ 0.7902 & \text{Si } x_{45}=2 \\ 0 & \text{Resto de } x_{45} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{45}}(t) = 0.0741 + 0.135e^t + 0.7902e^{2t}$$

Cuadragésima sexta variable: X_{46} =Palabras diminutivas

Esta variable evalúa si los alumnos del décimo año de Educación básica tienen los conocimientos de palabras diminutivas, los resultados son los siguientes: la moda de las observaciones es 2 lo cual quiere decir que los estudiantes tienen conocimientos acerca de palabras diminutivas, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo grande lo cual quiere decir que la pregunta no tuvo un gran grado de dificultad, todo esto puede ser apreciado en la tabla LV.

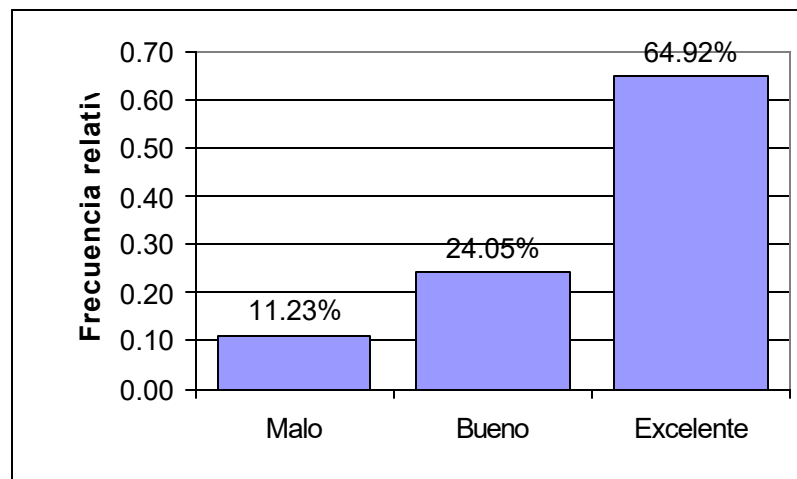
Tabla LM

Estimadores poblacionales de la variable X₄₆: palabras diminutivas

n	1106
Media	1.54
Mediana	2.00
Moda	2
Desviación Std.	.69
Varianza	.47
Coef. de variación	.448
Sesgo	-1.172
Kurtosis	.042
Rango	2
Mínimo	0
Máximo	2
Cuartiles	
1	1.00
2	2.00
3	2.00

Gráfico 3.46

Capacidad de los alumnos para identificar palabras diminutivas



Malo	0 palabras diminutivas correctas
Bueno	1 palabra diminutiva correcta
Excelente	2 palabras diminutivas correctas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{46}=x_{46}) = \begin{cases} 0.1103 & \text{Si } x_{46}=0 \\ 0.2405 & \text{Si } x_{46}=1 \\ 0.6492 & \text{Si } x_{46}=2 \\ 0 & \text{Resto de } x_{46} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{46}}(t) = 0.1103 + 0.2405e^t + 0.6492e^{2t}$$

Cuadragésima séptima variable: X_{47} =Palabras despectivas

En cuanto a palabras despectivas se refiere, los resultados son los siguientes: la moda de las observaciones es 1 lo cual quiere decir que los estudiantes tienen los conocimientos acerca de palabras despectivas, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, es decir que las observaciones están concentradas hacia la derecha como se puede apreciar en la tabla LVII.

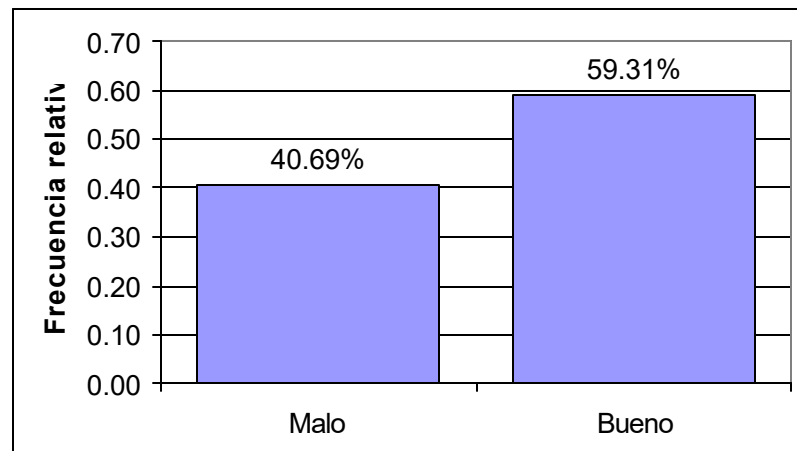
Tabla LVII

Estimadores poblacionales de la variable X₄₇: palabras despectivas

n	1106
Media	.59
Mediana	1.00
Moda	1
Desviación Std.	.49
Varianza	.24
Coef. de variación	.830
Sesgo	-.380
Kurtosis	-1.859
Rango	1
Mínimo	0
Máximo	1
Cuartiles	
1	.00
2	1.00
3	1.00

Gráfico 3.47

Capacidad de los alumnos para identificar palabras despectivas



Malo	0 palabras diminutivas correctas
Bueno	1 palabra diminutiva correcta

Distribución de probabilidades

$$P(X_{47}=x_{47}) = \begin{cases} 0.4069 & \text{Si } x_{47}=0 \\ 0.5931 & \text{Si } x_{47}=1 \\ 0 & \text{Resto de } x_{47} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{47}}(t) = 0.4069 + 0.5931e^t$$

Cuadragésima octava variable: X_{48} =Palabras simples

Los resultados de la presente variable son los siguientes: la moda de las observaciones es 2 lo cual quiere decir que los estudiantes tienen los conocimientos acerca de palabras simples, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, es decir que la pregunta tuvo un grado de dificultad bajo, como se puede apreciar en la tabla LVIII.

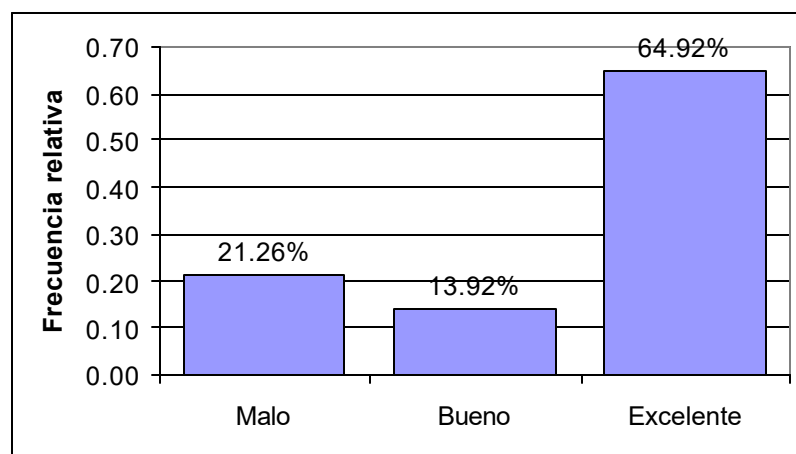
Tabla LVIII

Estimadores poblacionales de la variable X_{48} : palabras simples

n	1106
Media	1.60
Mediana	2.00
Moda	2
Desviación Std.	1.00
Varianza	.99
Coef. de variación	.625
Sesgo	-.426
Kurtosis	-.912
Rango	3
Mínimo	0
Máximo	3
Cuartiles	
1	1.00
2	2.00
3	2.00

Gráfico 3.48

Capacidad de los alumnos para identificar palabras simples



Malo	0 palabras simples correctas
Bueno	1 palabra simple correcta
Excelente	2 a 3 palabras simples correctas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{48}=x_{48})= \begin{cases} 0.2116 & \text{Si } x_{48}=0 \\ 0.1392 & \text{Si } x_{48}=1 \\ 0.4846 & \text{Si } x_{48}=2 \\ 0.1646 & \text{Si } x_{48}=3 \\ 0 & \text{Resto de } x_{48} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{48}}(t) = 0.2116 + 0.1392e^t + 0.4846e^{2t} + 0.1646e^{3t}$$

Cuadragésima novena variable: X_{49} =Vocabulario (palabras correctas)

Esta variable evalúa los conocimientos de los alumnos acerca de vocabulario, para saber si son capaces de seleccionar el significado correcto de palabras propuestas, los resultados son los siguientes: la moda de las observaciones es 2, es decir los alumnos tienen buenos conocimientos en vocabulario, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, como puede apreciarse en la tabla LIX.

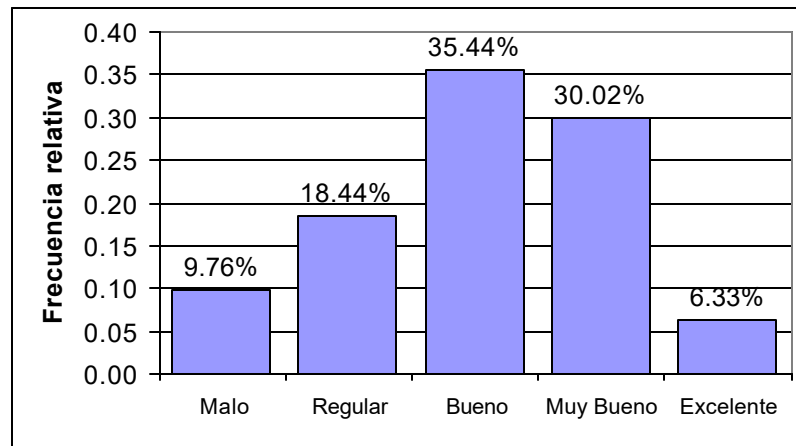
Tabla LIX

**Estimadores poblacionales de la variable X_{49} : Vocabulario
(palabras correctas)**

n		1106
Media		2.05
Mediana		2.00
Moda		2
Desviación Std.		1.06
Varianza		1.13
Coef. de variaciór		.517
Sesgo		-.267
Kurtosis		-.549
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	1.00
	2	2.00
	3	3.00

Gráfico 3.49

Conocimiento de los alumnos en vocabulario



Malo	0 palabras correctas
Regular	1 palabra correcta
Bueno	2 palabras correctas
Muy Bueno	3 palabras correctas
Excelente	4 palabras correctas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{49}=x_{49}) = \begin{cases} 0.0976 & \text{Si } x_{49}=0 \\ 0.1844 & \text{Si } x_{49}=1 \\ 0.3544 & \text{Si } x_{49}=2 \\ 0.3002 & \text{Si } x_{49}=3 \\ 0.0633 & \text{Si } x_{49}=4 \\ 0 & \text{Resto de } x_{49} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{49}}(t) = 0.0976 + 0.1844e^t + 0.3544e^{2t} + 0.3002e^{3t} + 0.0633e^{4t}$$

Quincuagésima variable: X_{50} =Verbos conjugados

La moda de las observaciones es 5, lo cual significa que los alumnos del décimo año de educación básica saben conjugar verbos, la variable tiene una distribución platicúrtica, es decir que es menos empinada que una distribución normal, y un coeficiente de asimetría negativo, lo cual quiere decir que la pregunta resultó sencilla para los alumnos, como se aprecia en la tabla LX.

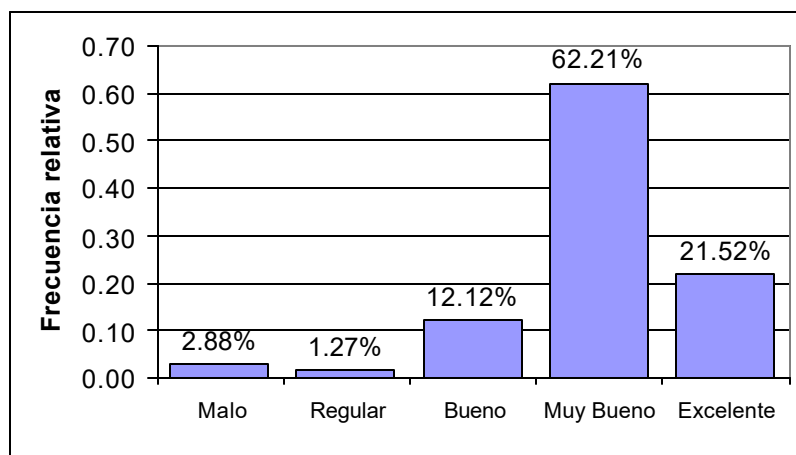
Tabla LX

Estimadores poblacionales de la variable X_{50} : verbos conjugados

n		1106
Media		4.48
Mediana		5.00
Moda		5
Desviación Std.		1.31
Varianza		1.73
Coef. de variación		.292
Sesgo		-1.323
Kurtosis		2.369
Rango		6
Mínimo		0
Máximo		6
Cuartiles	1	4.00
	2	5.00
	3	5.00

Gráfico 3.50

Capacidad de los alumnos para conjugar verbos



Malo	0 verbos correctamente conjugados
Regular	1 verbo correctamente conjugado
Bueno	2 a 3 verbos correctamente conjugados
Muy Bueno	3 a 4 verbos correctamente conjugados
Excelente	5 a 6 verbos correctamente conjugados

Distribución de probabilidades

$$P(X_{60}=x_{50}) = \begin{cases} 0.0289 & \text{Si } x_{50}=0 \\ 0.0127 & \text{Si } x_{50}=1 \\ 0.0181 & \text{Si } x_{50}=2 \\ 0.1031 & \text{Si } x_{50}=3 \\ 0.2749 & \text{Si } x_{50}=4 \\ 0.3472 & \text{Si } x_{50}=5 \\ 0.2152 & \text{Si } x_{50}=6 \\ 0 & \text{Resto de } x_{60} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{50}}(t) = 0.0289 + 0.0127e^t + 0.0181e^{2t} + 0.1031e^{3t} + 0.2749e^{4t} + 0.3472e^{5t} + 0.2152e^{6t}$$

Quincuagésima primera variable: X_{51} =Sujetos correctamente identificados

La variable X_{51} evalúa el conocimiento de los alumnos para poder identificar los sujetos en una oración, los resultados se muestran en la tabla LXI, y son los siguientes: la moda de las observaciones es de 3, lo cual significa que los alumnos son my buenos (MB) en reconocer los sujetos en una oración, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo.

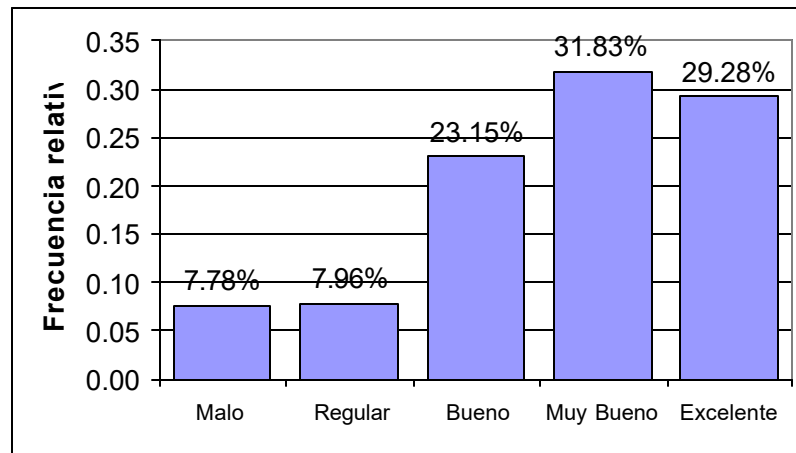
Tabla LXI

Estimadores poblacionales de la variable X_{51} : sujetos correctamente identificados

n		1106
Media		2.67
Mediana		3.00
Moda		3
Desviación Std.		1.20
Varianza		1.43
Coef. de variación		.449
Sesgo		-.710
Kurtosis		-.301
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	2.00
	2	3.00
	3	4.00

Gráfico 3.51

Capacidad de los alumnos para reconocer sujetos



Malo	0 sujetos identificados
Regular	1 sujeto correctamente identificado
Bueno	2 sujetos correctamente identificados
Muy Bueno	3 sujetos correctamente identificados
Excelente	4 sujetos correctamente identificados

Distribución de probabilidades

$$P(X_{51}=x_{51}) = \begin{cases} 0.0778 & \text{Si } x_{51}=0 \\ 0.0796 & \text{Si } x_{51}=1 \\ 0.2315 & \text{Si } x_{51}=2 \\ 0.3183 & \text{Si } x_{51}=3 \\ 0.2928 & \text{Si } x_{51}=4 \\ 0 & \text{Resto de } x_{51} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{51}}(t) = 0.0778 + 0.0796e^t + 0.2315e^{2t} + 0.3183e^{3t} + 0.2928e^{4t}$$

Quincuagésima segunda variable: X_{52} =Predicados identificados correctamente

Esta variable evalúa el conocimiento de los alumnos para poder identificar los predicados en una oración, los resultados se muestran en la tabla LXII, y son los siguientes: la moda de las observaciones es de 3, lo cual significa que los alumnos saben reconocer los predicados en una oración, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativo.

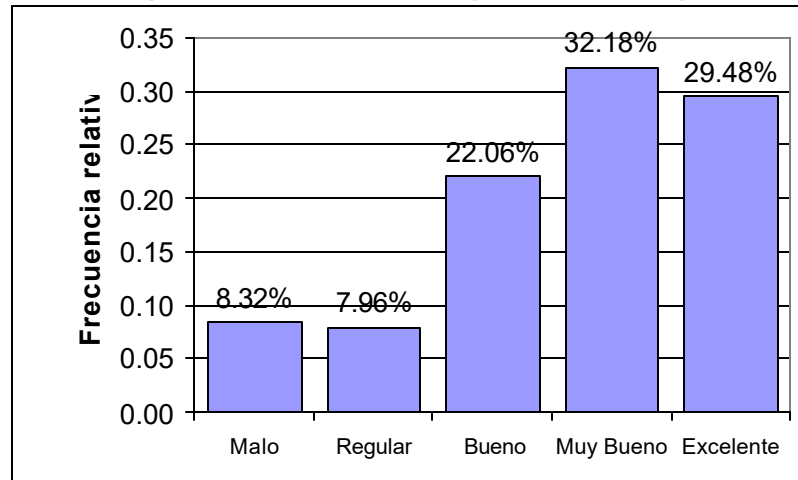
Tabla LXII

Estimadores poblacionales de la variable X_{52} : predicados correctamente identificados

n		1106
Media		2.67
Mediana		3.00
Moda		3
Desviación Std.		1.21
Varianza		1.47
Coef. de variación		.453
Sesgo		-.727
Kurtosis		-.316
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	2.00
	2	3.00
	3	4.00

Gráfico 3.52

Capacidad de los alumnos para reconocer predicados



Malo	0 verbos identificados
Regular	1 verbo correctamente identificado
Bueno	2 verbos correctamente identificados
Muy Bueno	3 verbos correctamente identificados
Excelente	4 verbos correctamente identificados

Distribución de probabilidades

$$P(X_{62}=x_{52}) = \begin{cases} 0.0832 & \text{Si } x_{52}=0 \\ 0.0796 & \text{Si } x_{52}=1 \\ 0.2206 & \text{Si } x_{52}=2 \\ 0.3218 & \text{Si } x_{52}=3 \\ 0.2948 & \text{Si } x_{52}=4 \\ 0 & \text{Resto de } x_{52} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{52}}(t) = 0.0832 + 0.0796e^t + 0.2206e^{2t} + 0.3218e^{3t} + 0.2948e^{4t}$$

Quincuagésima tercera variable: X_{63} =Sustantivos correctamente identificados

Los resultados de la presente variable se muestran en la tabla LXIII, y son los siguientes: la moda de las observaciones es de 0, lo cual significa que los alumnos del décimo año de educación básica no saben reconocer los sustantivos en una oración, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, es decir que hubo un grado de dificultad bastante alto.

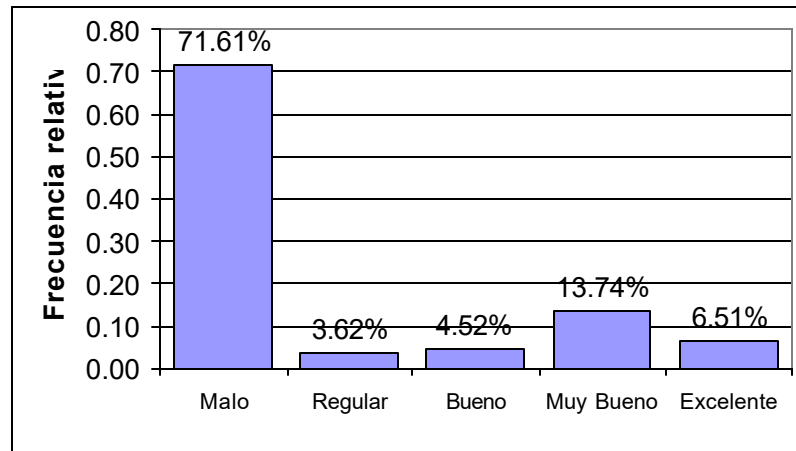
Tabla LXIII

Estimadores poblacionales de la variable X_{63} : sustantivos correctamente identificados

n		1106
Media		.95
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		1.67
Varianza		2.81
Coef. de variación		1.757
Sesgo		1.428
Kurtosis		.404
Rango		5
Mínimo		0
Máximo		5
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	1.00

Gráfico 3.53

Capacidad de los alumnos para reconocer sustantivos



Malo	0 sustantivos identificados
Regular	1 sustantivo correctamente identificado
Bueno	2 sustantivos correctamente identificados
Muy Bueno	3 a 4 sustantivos bien identificados
Excelente	5 sustantivos bien identificados

Distribución de probabilidades

$$P(X_{63}=x_{53}) = \begin{cases} 0.7161 & \text{Si } x_{53}=0 \\ 0.0362 & \text{Si } x_{53}=1 \\ 0.0452 & \text{Si } x_{53}=2 \\ 0.0470 & \text{Si } x_{53}=3 \\ 0.0904 & \text{Si } x_{53}=4 \\ 0.0651 & \text{Si } x_{53}=5 \\ 0 & \text{Resto de } x_{53} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{53}}(t) = 0.7161 + 0.0362e^t + 0.0452e^{2t} + 0.0470e^{3t} + 0.0904e^{4t} + 0.0651e^{5t}$$

Quincuagésima cuarta variable: X_{54} =Verbos correctamente identificados

Esta variable evalúa el conocimiento de los alumnos para poder identificar los verbos en una oración, los resultados se muestran en la tabla LXIV, y son los siguientes: la moda de las observaciones es de 0, lo cual significa que los alumnos no saben reconocer los núcleos del predicado en una oración, la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, lo cual nos indica que la pregunta representaba algo de dificultad para los estudiantes.

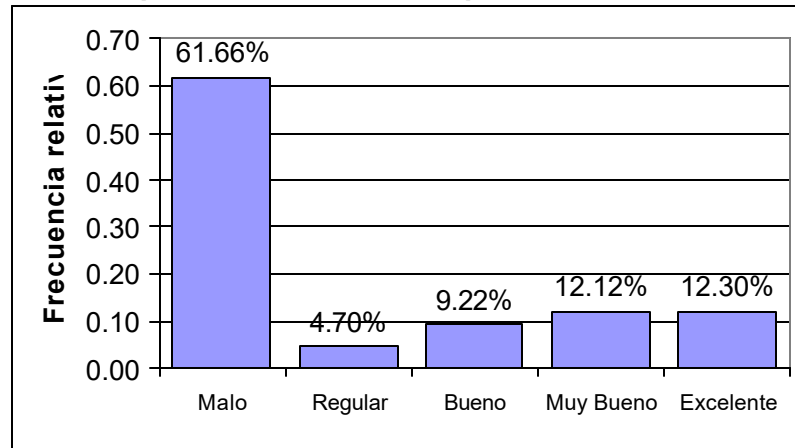
Tabla LXIV

Estimadores poblacionales de la variable X_{54} : verbos identificados correctamente

n		1106
Media		1.09
Mediana		.00
Moda		0
Desviación Std.		1.51
Varianza		2.29
Coef. de variación		1.385
Sesgo		.914
Kurtosis		-.829
Rango		4
Mínimo		0
Máximo		4
Cuartiles	1	.00
	2	.00
	3	2.00

Gráfico 3.54

Capacidad de los alumnos para reconocer verbos



Malo	0 verbos identificados
Regular	1 verbo correctamente identificado
Bueno	2 verbos correctamente identificados
Muy Bueno	3 verbos correctamente identificados
Excelente	4 verbos correctamente identificados

Distribución de probabilidades

$$P(X_{54}=x_{54}) = \begin{cases} 0.6166 & \text{Si } x_{54}=0 \\ 0.047 & \text{Si } x_{54}=1 \\ 0.0922 & \text{Si } x_{54}=2 \\ 0.1212 & \text{Si } x_{54}=3 \\ 0.123 & \text{Si } x_{54}=4 \\ 0 & \text{Resto de } x_{54} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{54}}(t) = 0.6166 + 0.047e^t + 0.0922e^{2t} + 0.1212e^{3t} + 0.123e^{4t}$$

Quincuagésima quinta variable: X_{55} =Frases correctamente identificadas

Los resultados de la presente variable son los siguientes: la moda de las observaciones es 2, lo cual quiere decir que los alumnos son excelentes reconociendo frases, además la variable tiene una distribución leptocúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, lo cual puede ser apreciado en la tabla LXV.

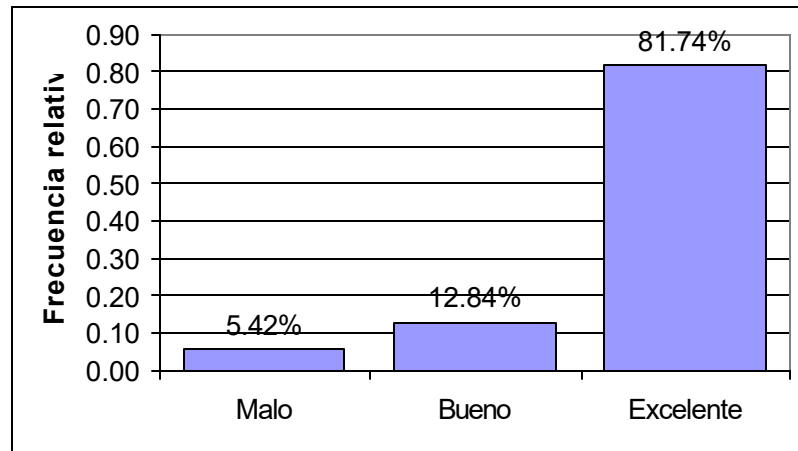
Tabla LXV

Estimadores poblacionales de la variable X_{55} : frases identificadas correctamente

n		1106
Media		1.76
Mediana		2.00
Moda		2
Desviación Std.		.54
Varianza		.29
Coef. de variación		.306
Sesgo		-2.211
Kurtosis		3.839
Rango		2
Mínimo		0
Máximo		2
Cuartiles	1	2.00
	2	2.00
	3	2.00

Gráfico 3.55

Capacidad de los alumnos para identificar frases



Malo	0 frases correctas
Bueno	1 frase correctamente identificada
Excelente	2 frases correctamente identificadas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{55}=x_{55}) = \begin{cases} 0.0542 & \text{Si } x_{55}=0 \\ 0.1284 & \text{Si } x_{55}=1 \\ 0.8174 & \text{Si } x_{55}=2 \\ 0 & \text{Resto de } x_{55} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{55}}(t) = 0.0542 + 0.1284e^t + 0.8174e^{2t}$$

Quincuagésima sexta variable: X_{56} =Oraciones correctamente identificadas

Esta variable evalúa si el alumno puede distinguir entre frases y oraciones (específicamente si puede reconocer a las oraciones), los resultados son los siguientes: la moda de las observaciones es 3, lo cual quiere decir que los alumnos son excelentes reconociendo oraciones, además la variable tiene una distribución leptocúrtica y un coeficiente de asimetría negativo, es decir que el tema no representó dificultad para los estudiantes, lo cual puede ser apreciado en la tabla LXVI.

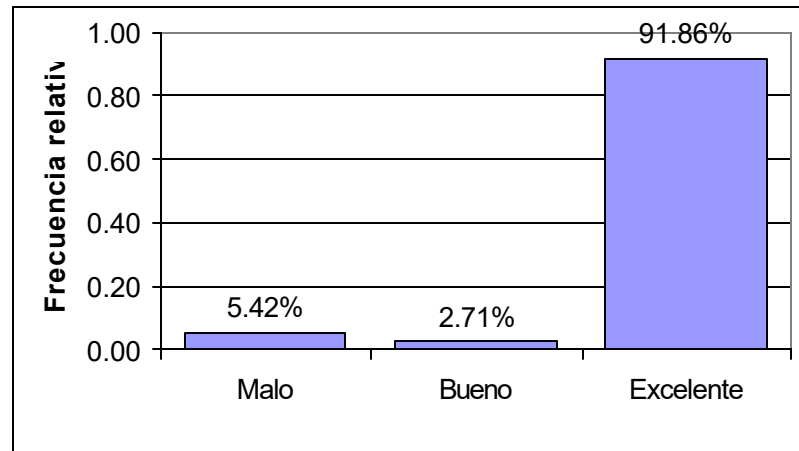
Tabla LXVI

Estimadores poblacionales de la variable X_{56} : oraciones identificadas correctamente

n		1106
Media		2.56
Mediana		3.00
Moda		3
Desviación Std.		.79
Varianza		.63
Coef. de variación		.308
Sesgo		-2.016
Kurtosis		3.526
Rango		3
Mínimo		0
Máximo		3
Cuartiles	1	2.00
	2	3.00
	3	3.00

Gráfico 3.56

Capacidad de los alumnos para reconocer oraciones



Malo	0 oraciones correctas
Bueno	1 oración correctamente identificada
Excelente	2 a 3 oraciones correctamente identificadas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{56}=x_{56}) = \begin{cases} 0.0542 & \text{Si } x_{56}=0 \\ 0.0271 & \text{Si } x_{56}=1 \\ 0.2206 & \text{Si } x_{56}=2 \\ 0.698 & \text{Si } x_{56}=3 \\ 0 & \text{Resto de } x_{56} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{56}}(t) = 0.0542 + 0.0271e^t + 0.2206e^{2t} + 0.698e^{3t}$$

Quincuagésima séptima variable: X_{57} =Oraciones clasificadas correctamente

La moda de las observaciones es de 2, lo cual quiere decir que los alumnos en su mayoría solo podía clasificar bien dos oraciones, lo cual según la escala propuesta equivale a que son buenos, además la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, como puede ser apreciado en la tabla LXVII.

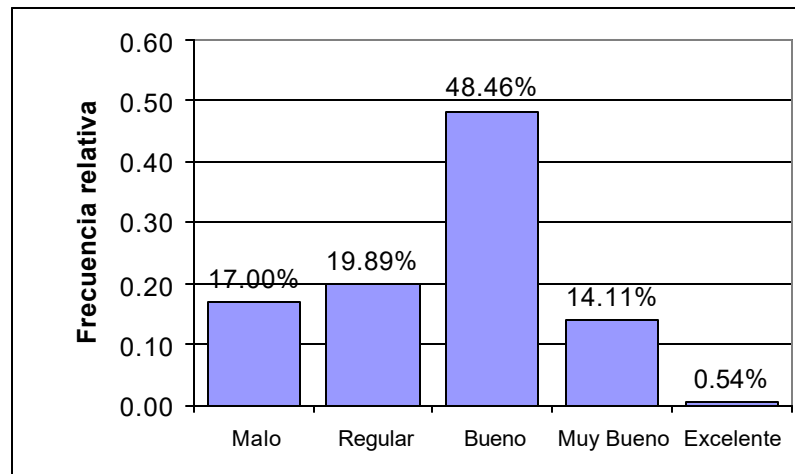
Tabla LXVII

Estimadores poblacionales de la variable X_{57} : oraciones correctamente clasificadas

n		1106
Media		2.01
Mediana		2.00
Moda		2
Desviación Std.		1.39
Varianza		1.94
Coef. de variación		.691
Sesgo		.341
Kurtosis		-.362
Rango		7
Mínimo		0
Máximo		7
Cuartiles	1	1.00
	2	2.00
	3	3.00

Gráfico 3.57

Capacidad de los alumnos para identificar clasificar oraciones



Malo	0 oraciones correctamente clasificadas
Regular	1 oración correctamente clasificada
Bueno	2 a 3 oraciones correctamente clasificadas
Muy Bueno	4 a 5 oraciones correctamente clasificadas
Excelente	6 a 7 oraciones correctamente clasificadas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{57}=x_{57}) = \begin{cases} 0.17 & \text{Si } x_{57}=0 \\ 0.1989 & \text{Si } x_{57}=1 \\ 0.2839 & \text{Si } x_{57}=2 \\ 0.2007 & \text{Si } x_{57}=3 \\ 0.1031 & \text{Si } x_{57}=4 \\ 0.0380 & \text{Si } x_{57}=5 \\ 0.0036 & \text{Si } x_{57}=6 \\ 0.0018 & \text{Si } x_{57}=7 \\ 0 & \text{Resto de } x_{57} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{57}}(t) = 0.17 + 0.1989e^t + 0.2839e^{2t} + 0.2007e^{3t} + 0.1031e^{4t} + 0.0380e^{5t} + 0.0036e^{6t} + 0.0018e^{7t}$$

Quincuagésima octava variable: X_{58} =Frases con correcta sintaxis

La presente variable evalúa si los estudiantes pueden corregir errores del hablar cotidiano, para saber si pueden expresarse correctamente, los resultados son los siguientes: la moda de las observaciones es 0, lo cual nos indica que los alumnos no saben detectar este tipo de errores, además la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, esto quiere decir que la pregunta resultó difícil para los estudiantes, como puede ser apreciado en la tabla LXVIII.

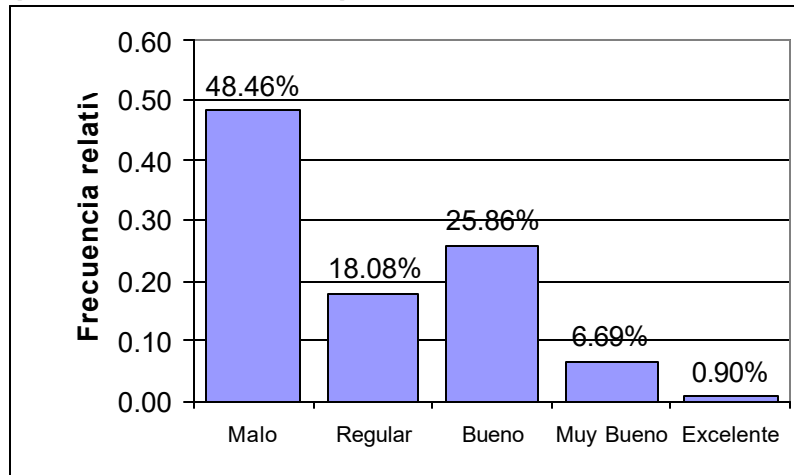
Tabla LXVIII

Estimadores poblacionales de la variable X_{58} : frases con correcta sintaxis

n		1106
Media		1.12
Mediana		1.00
Moda		0
Desviación Std.		1.41
Varianza		1.99
Coef. de variación		1.258
Sesgo		1.330
Kurtosis		1.277
Rango		6
Mínimo		0
Máximo		6
Cuartiles	1	.00
	2	1.00
	3	2.00

Gráfico 3.58

Capacidad de los alumnos para escribir oraciones con correcta sintaxis



Malo	0 frases con correcta sintaxis
Regular	1 frase con correcta sintaxis
Bueno	2 a 3 frases con correcta sintaxis
Muy Bueno	4 a 5 frases con correcta sintaxis
Excelente	6 frases con correcta sintaxis

Distribución de probabilidades

$$P(X_{58}=x_{58}) = \begin{cases} 0.4886 & \text{Si } x_{58}=0 \\ 0.1808 & \text{Si } x_{58}=1 \\ 0.1953 & \text{Si } x_{58}=2 \\ 0.0633 & \text{Si } x_{58}=3 \\ 0.0325 & \text{Si } x_{58}=4 \\ 0.0344 & \text{Si } x_{58}=5 \\ 0.009 & \text{Si } x_{58}=6 \\ 0 & \text{Resto de } x_{58} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{58}}(t) = 0.4886 + 0.1808e^t + 0.1953e^{2t} + 0.0633e^{3t} + 0.0325e^{4t} + 0.0344e^{5t} + 0.009e^{6t}$$

Quincuagésima novena variable: X_{59} = Acentos tildados correctamente

En cuanto a ortografía se refiere los resultados obtenidos son los siguientes: la moda de las observaciones es 0, lo cual quiere decir que los alumnos no reconocen en dónde se encuentran los errores y por lo tanto no lo pueden corregir, además la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría positivo, como puede ser apreciado en la table LXVIV.

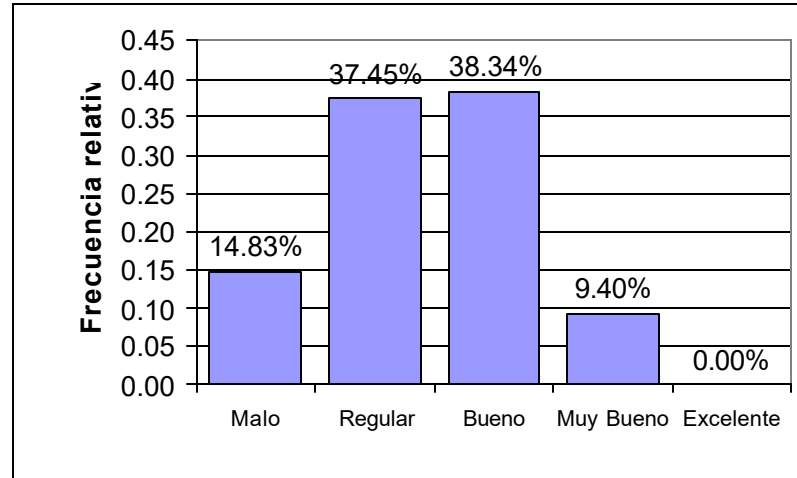
Tabla LXVIV

Estimadores poblacionales de la variable X_{59} : acentos tildados en la redacción

n		1106
Media		6.39
Mediana		6.00
Moda		0
Desviación Std.		4.10
Varianza		16.84
Coef. de variación		.641
Sesgo		.111
Kurtosis		-.595
Rango		17
Mínimo		0
Máximo		17
Cuartiles	1	4.00
	2	6.00
	3	10.00

Gráfico 3.59

Capacidad de los alumnos para corregir errores ortográficos



Malo	0 errores corregidos
Regular	1 a 6 errores corregidos
Bueno	7 a 11 errores corregidos
Muy Bueno	12 a 17 errores corregidos
Excelente	18 a 21 errores corregidos

Distribución de probabilidades

P($X_{59}=x_{59}$)=	}	0.1483	Si $x_{59}=0$
		0.0127	Si $x_{59}=1$
		0.0398	Si $x_{59}=2$
		0.0398	Si $x_{59}=3$
		0.0796	Si $x_{59}=4$
		0.0814	Si $x_{59}=5$
		0.1212	Si $x_{59}=6$
		0.0832	Si $x_{59}=7$
		0.0778	Si $x_{59}=8$
		0.0651	Si $x_{59}=9$
		0.0850	Si $x_{59}=10$
		0.0723	Si $x_{59}=11$
		0.0307	Si $x_{59}=12$
		0.0181	Si $x_{59}=13$
		0.0199	Si $x_{59}=14$
		0.0072	Si $x_{59}=15$
		0.0127	Si $x_{59}=16$
0.0054	Si $x_{59}=17$		
	0 Resto de x_{59}		

Función generadora de momentos

$$\begin{aligned}
 M_{x_{59}}(t) = & 0.1483 + 0.0127e^t + 0.0398e^{2t} + 0.0398e^{3t} + 0.0796e^{4t} + 0.0814e^{5t} \\
 & + 0.1212e^{6t} + 0.0832e^{7t} + 0.0778e^{8t} + 0.0651e^{9t} + 0.085e^{10t} + 0.0723e^{11t} \\
 & + 0.0307e^{12t} + 0.0181e^{13t} + 0.0199e^{14t} + 0.0072e^{15t} + 0.0127e^{16t} + 0.0054e^{17t}
 \end{aligned}$$

Variable: X_{60} = Respuestas correctas

Esta variable evalúa la capacidad de comprensión luego de una lectura, por parte de los estudiantes, los resultados son los siguientes: la moda de las observaciones es 5, lo cual indica que tienen una muy buena retentiva, además la variable tiene una distribución platicúrtica y un coeficiente de asimetría negativa, como puede ser apreciado en la tabla LXX.

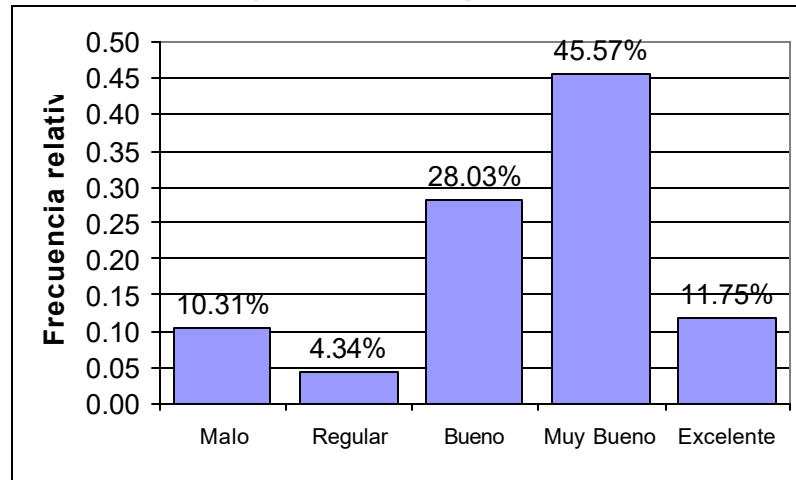
Tabla LXX

Estimadores poblacionales de la variable X_{60} : respuestas correctas

n		1106
Media		3.54
Mediana		4.00
Moda		5
Desviación Std.		1.78
Varianza		3.16
Coef. de variación		.502
Sesgo		-.574
Kurtosis		-.585
Rango		6
Mínimo		0
Máximo		6
Cuartiles	1	2.00
	2	4.00
	3	5.00

Gráfico 3.60

Capacidad de comprensión en lectura



Malo	0 respuestas correctas
Regular	1 respuesta correcta
Bueno	2 a 3 respuestas correctas
Muy Bueno	4 a 5 respuestas correctas
Excelente	6 respuestas correctas

Distribución de probabilidades

$$P(X_{60}=x_{60}) = \begin{cases} 0.1031 & \text{Si } x_{60}=0 \\ 0.0434 & \text{Si } x_{60}=1 \\ 0.1121 & \text{Si } x_{60}=2 \\ 0.1682 & \text{Si } x_{60}=3 \\ 0.2134 & \text{Si } x_{60}=4 \\ 0.2423 & \text{Si } x_{60}=5 \\ 0.1175 & \text{Si } x_{60}=6 \\ 0 & \text{Resto de } x_{60} \end{cases}$$

Función generadora de momentos

$$M_{x_{60}}(t) = 0.4886 + 0.1808e^t + 0.1953e^{2t} + 0.0633e^{3t} + 0.0325e^{4t} + 0.0344e^{5t} + 0.009e^{6t}$$

Variable: X_{61} =Nota de lenguaje

Así como la variable de nota de matemáticas, esta variable es una concepción general del promedio alcanzado por el estudiante en la prueba de lenguaje y los resultados obtenidos son los siguientes.

Tabla LXXI**Estimadores poblacionales de la variable X_{61} : nota de lenguaje**

n	1106
Media	56.46
Mediana	57.31
Moda	42
Desviación Std.	12.63
Varianza	159.42
Sesgo	-.316
Kurtosis	-.087
Rango	73
Mínimo	15
Máximo	88
Percentiles	
25	48.10
50	57.31
75	66.14

Existen múltiples modas, el valor más pequeño de ellos se muestra

Se aprecia que los resultados fueron mejores en lenguaje que en matemáticas, en lenguaje la menor nota es 15 y la mayor nota es 88, mientras que en matemáticas la menor era 2 y la mayor 60.

Gráfico 3.61

Nota de Lenguaje

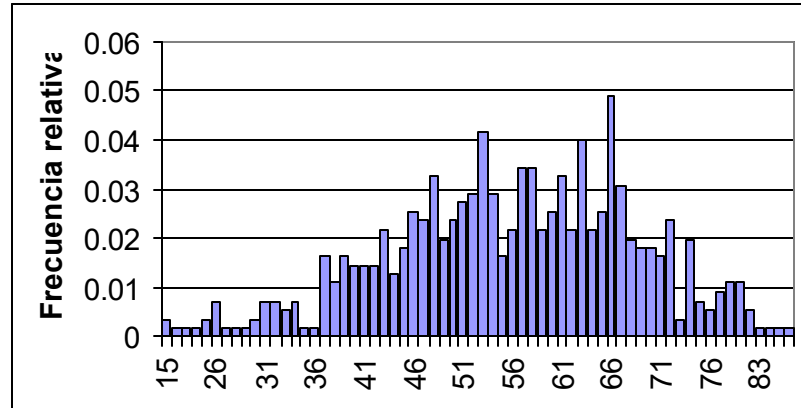
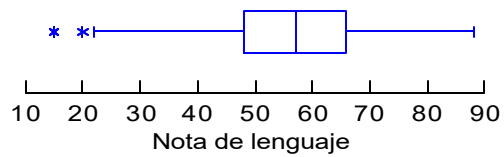
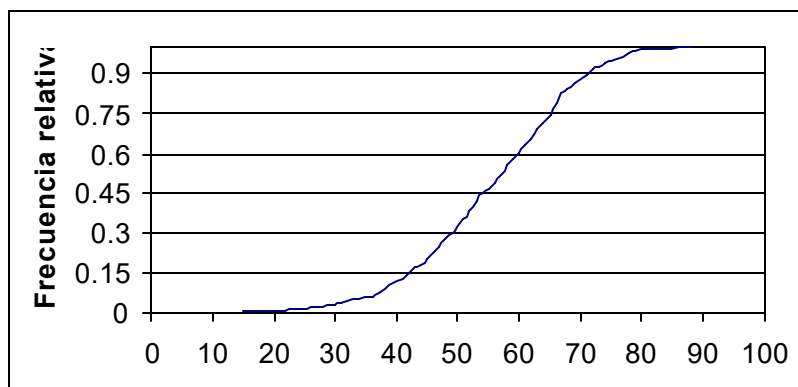


Gráfico 3.61 (b)

Nota de lenguaje (ojiva y diagrama de caja)



Variable: X_{62} = Promedio general

La última variable que se considera es el promedio general, para poder visualizar de mejor manera los conocimientos de los estudiantes de décimo año de educación básica en las materias de lenguaje y matemáticas. Los resultados se presentan en la tabla LXXII

Tabla LXXII**Estimadores poblacionales de la variable X_{62} : promedio general**

n		1106
Media		39.1718
Mediana		39.5000
Moda		43.50
Desviación Std.		8.5400
Varianza		72.9315
Coef. de variación		.218
Sesgo		.031
Kurtosis		-.089
Rango		53.50
Mínimo		15.50
Máximo		69.00
Cuartiles	1	33.37
	2	39.50
	3	45.00

Gráfico 3.62

Promedio general

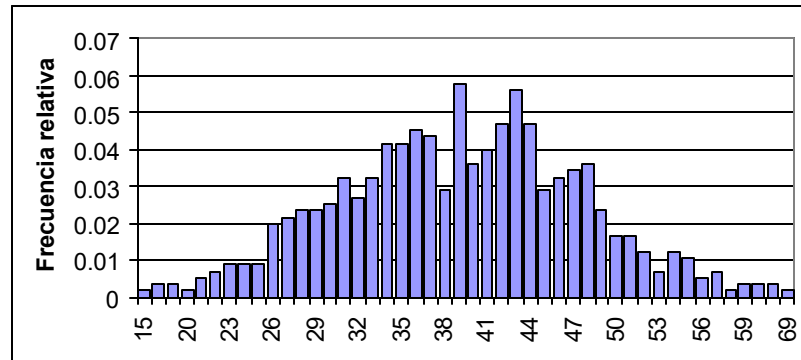
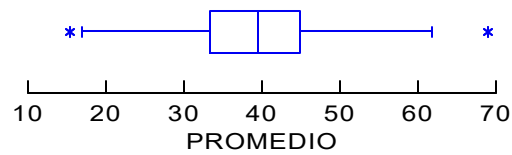
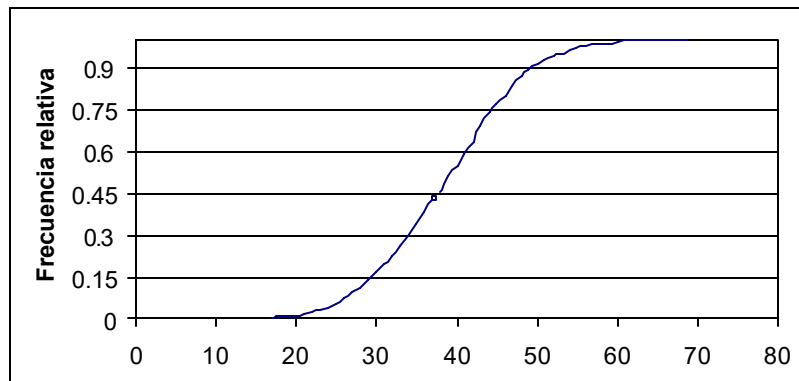


Gráfico 3.62 (b)

Promedio general (ojiva y diagrama de caja)



3.4 Bondad de Ajuste

Bondad de ajuste es una técnica estadística que nos permite hacer contrastes acerca de la procedencia de los datos, es decir podemos postular que los datos provienen de una población conocida y por medio de esta prueba aceptaremos o rechazaremos la hipótesis planteada.

3.4.1 Prueba de bondad de ajuste para la nota de matemáticas

Para la siguiente prueba vamos a plantear el siguiente contraste de hipótesis:

H_0 : Los datos provienen de una distribución normal(22.82,98.5)

Vs

H_1 : No es cierto H_0

Tabla LXXIII

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la nota de matemáticas

		Nota de matemáticas
	N	1106
Parámetros normales	Media	22.82
	Desviación Std.	9.89
Diferencias más extremas	Absoluta	.069
	Positiva	.069
	Negativa	-.032
Kolmogorov-Smirnov Z		2.279
Valor p		.000

Por lo tanto rechazamos H_0 , es decir los datos observados no provienen de una distribución normal.

3.4.2 Prueba de bondad de ajuste para la nota de lenguaje

Para la siguiente prueba vamos a plantear el siguiente contraste de hipótesis:

H_0 : Los datos provienen de una distribución normal(56.46, 159.42)

Vs

H_1 : No es cierto H_0

Tabla LXXIV

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la nota de lenguaje

		Nota de lenguaje
	N	1106
Parámetros normales	Media	56.46
	Desviación Std.	12.65
Diferencias más extremas	Absoluta	.053
	Positiva	.023
	Negativa	-.053
Kolmogorov-Smirnov Z		1.751
Valor p		.004

Por lo tanto rechazamos la hipótesis nula, es decir los datos observados no provienen de una distribución normal.

3.5 Pruebas de Hipótesis

En la presente sección se presentarán las pruebas de hipótesis de las mismas variables a las que se les hizo la prueba de bondad de ajuste, estas pruebas de hipótesis se harán para la media.

3.5.1 Prueba de hipótesis para la variable edad

En la prueba de bondad de ajuste se determinó que las observaciones para la variable edad no provenían de una distribución normal, entonces ahora se hará una prueba para la edad.

Para la prueba vamos a plantear el siguiente contraste de hipótesis.

$$H_0: \mu=14.44$$

Vs

$$H_1: \mu \neq 14.44$$

	t	df	Valor p
Edad del estudiante	-.003	1081	.998

El valor p es .998 lo cual nos indica que existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula en favor de la hipótesis alterna con lo cual concluimos que la media de las edades es 14.44

3.5.2 Prueba de hipótesis para la variable nota de matemáticas

En la prueba de bondad de ajuste se determinó que las observaciones para la variable nota de matemáticas no provenían de una distribución normal, entonces ahora se hará una prueba para la media de la nota de matemáticas.

Para la prueba vamos a plantear el siguiente contraste de hipótesis.

$$H_0: \mu=22.82$$

Vs

$$H_1: \mu \neq 22.82$$

	t	df	Valor p
Nota de matemáticas	.009	1105	.993

El valor p es .993 lo cual nos indica que existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula y concluir que la media de la nota de matemáticas es 22.82

3.5.3 Prueba de hipótesis para la variable nota de lenguaje

En la prueba de bondad de ajuste se determinó que las observaciones para la variable nota de lenguaje no provenían de una distribución normal, entonces ahora se hará una prueba para la media de la nota de lenguaje.

Para la prueba vamos a plantear el siguiente contraste de hipótesis.

$$H_0: \mu=56.46$$

Vs

$$H_1: \mu \neq 56.46$$

	t	df	Valor p
Nota de lenguaje	.009	1105	.993

El valor p es .993 lo cual nos indica que existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula y concluir que la media de la nota de lenguaje es 56.46

3.6 Determinación del grado de dificultad de las preguntas que se tomaron en las pruebas

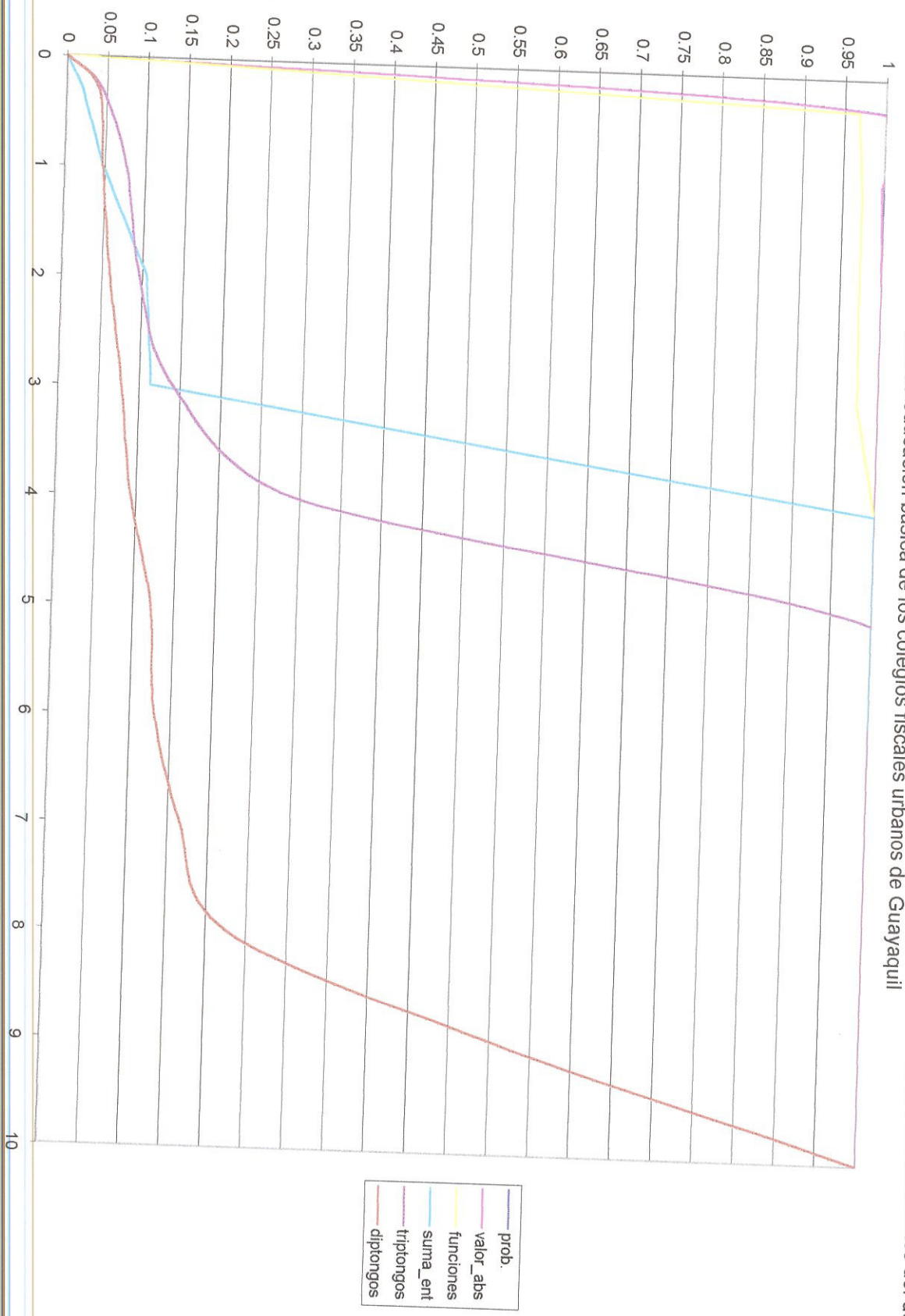
A continuación se presenta un resumen de los temas con los mayores grados de dificultad y los que no representaron problema para los estudiantes al realizarlos, luego se analizarán y se determinará cuál fue la pregunta más complicada y la pregunta menos complicada de las pruebas que se aplicaron a los estudiantes, como se aprecia en el gráfico 3.64 son:

- ◆ Las preguntas con mayor grado de dificultad corresponden a la prueba de matemáticas y son las variables: X_{32} (probabilidad), X_{13} (valor absoluto), X_{23} (funciones).

- ◆ Las preguntas con el menor grado de dificultad de las pruebas aplicadas corresponden a las variables: X_4 (suma de números enteros), X_{35} (diptongos), X_{36} (triptongos).

- ◆ La pregunta que más complicado se les hizo a los estudiantes del décimo año de educación básica fue la pregunta correspondiente a la variable X_{32} (probabilidad) y la pregunta menos complicada corresponde a la variable X_{35} (diptongos).

Gráfico 3.64
 Funciones acumuladas de las preguntas que representaban mayor grado de dificultad y las de menor grado de dificultad, para los estudiantes del décimo año de educación básica de los colegios fiscales urbanos de Guayaquil



Capítulo 4

4. Análisis Multivariado de las variables que conforman las pruebas

En este capítulo se presentará un resumen de la estadística multivariada que se hará sobre las variables que conforman las pruebas, y las variables resultantes, como lo son la nota de lenguaje, la nota de matemáticas y el promedio general.

4.1 Definiciones

Covarianza

La covarianza entre dos variables X_1 y X_2 mide la relación lineal, a mayor valor absoluto de la covarianza corresponde una mayor

dependencia lineal entre X_1 y X_2 , valores positivos indican que cuando X_1 crece también X_2 crece, valores negativos indican que cuando X_1 crece X_2 decrece.

$$\text{Cov}(X_i, X_j) = E\left[(X_i - \mu_{X_i})(X_j - \mu_{X_j})\right]$$

En el caso del presente estudio, este valor puede ser estimado por:

$$\hat{\sigma}_{ij} = s_{ij} \quad \text{siendo}$$

$$s_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)(x_{kj} - \bar{x}_j) \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, p \\ j = 1, 2, \dots, p \end{array}$$

Coefficiente de correlación

Debido a la dificultad para utilizar la covarianza como una medida absoluta de la dependencia dado a que su valor depende de la escala de medición, no es sencillo determinar a simple vista si una covarianza en particular es grande o pequeño, para eliminar este problema se estandariza su valor.

$$\rho_{ij} = \frac{\text{cov}(X_i, X_j)}{\sigma_{x_i} \sigma_{x_j}} \quad \text{donde: } \sigma_{x_i} \text{ y } \sigma_{x_j} \text{ son las desviaciones estándar de } X_i \text{ y } X_j \text{ respectivamente}$$

El cual puede ser estimado por:

$$\hat{\rho}_{ij} = r_{ij}$$

$$r_{ij} = \frac{s_{ij}}{s_{ii} s_{jj}}$$

Se puede probar que el coeficiente de correlación se encuentra entre $-1 \leq \rho_{ij} \leq 1$. Entre mas cercano este el valor de ρ_{ij} hacia -1 o hacia 1 mayor será la relación lineal entre las variables.

Ahora procedemos a realizar la demostración de que el coeficiente de correlación está entre -1 y 1 , para lo cual usaremos una propiedad del valor esperado de X y de la varianza:

$$E[X_i + X_j] = E[X_i] + E[X_j]$$

$$\text{var}(aX) = a^2 \text{var}(X)$$

Tenemos que probar que $-1 \leq \rho_{ij} \leq 1$

La varianza de un número por la definición siempre es positiva, por lo tanto:

$$\text{var}\left(\frac{X_i}{\sigma_i} + \frac{X_j}{\sigma_j}\right) \geq 0$$

Para llegar a nuestra demostración necesitamos probar que la $\text{var}(X+Y) = \text{var}(X) + \text{var}(Y) + 2\text{cov}(X,Y)$

$$\begin{aligned}
\text{var}(X+Y) &= E[(X+Y)^2] - (E[X+Y])^2 \\
&= E[X^2 + 2XY + Y^2] - (E[X] + E[Y])^2 \\
&= E[X^2] + 2E[XY] + E[Y^2] - (E[X])^2 - 2E[X]E[Y] - (E[Y])^2 \\
&= E[X^2] - (E[X])^2 + E[Y^2] - (E[Y])^2 + 2E[XY] - 2E[X]E[Y] \\
&= \text{var}(X) + \text{var}(Y) + 2\text{cov}(X, Y)
\end{aligned}$$

Se puede probar de manera similar que:

$$\text{var}(X-Y) = \text{var}(X) + \text{var}(Y) - 2\text{cov}(X, Y)$$

haciendo uso del primer resultado tenemos:

$$\begin{aligned}
&\text{var}\left(\frac{X_i}{\sigma_i} + \frac{X_j}{\sigma_j}\right) \geq 0 \\
&= \text{var}\left(\frac{X_i}{\sigma_i}\right) + \text{var}\left(\frac{X_j}{\sigma_j}\right) + 2\text{cov}\left(\frac{X_i}{\sigma_i}, \frac{X_j}{\sigma_j}\right) \geq 0 \\
&= \frac{1}{\sigma_i^2} \text{var}(X_i) + \frac{1}{\sigma_j^2} \text{var}(X_j) + \frac{2}{\sigma_i \sigma_j} \text{cov}(X_i, X_j) \geq 0 \\
&= \frac{1}{\sigma_i^2} \sigma_i^2 + \frac{1}{\sigma_j^2} \sigma_j^2 + 2\rho_{ij} \geq 0 \\
&2 + 2\rho_{ij} \geq 0 \\
&2\rho_{ij} \geq -2 \\
&\rho_{ij} \geq -1
\end{aligned}$$

Tenemos la primera parte de la demostración, ahora procedemos a demostrar que $\rho_{ij} \leq 1$. Partimos de:

$$\begin{aligned}
\text{var}\left(\frac{X_i}{\sigma_i} - \frac{X_j}{\sigma_j}\right) &\geq 0 \\
&= \text{var}\left(\frac{X_i}{\sigma_i}\right) + \text{var}\left(\frac{X_j}{\sigma_j}\right) - 2 \text{cov}\left(\frac{X_i}{\sigma_i}, \frac{X_j}{\sigma_j}\right) \geq 0 \\
&= \frac{1}{\sigma_i^2} \text{var}(X_i) + \frac{1}{\sigma_j^2} \text{var}(X_j) - \frac{2}{\sigma_i \sigma_j} \text{cov}(X_i, X_j) \geq 0 \\
&= \frac{1}{\sigma_i^2} \sigma_i^2 + \frac{1}{\sigma_j^2} \sigma_j^2 - 2\rho_{ij} \geq 0 \\
2 - 2\rho_{ij} &\geq 0 \\
-2\rho_{ij} &\geq -2 \\
\rho_{ij} &\geq 1
\end{aligned}$$

Por lo tanto $-1 \leq \rho_{ij} \leq 1$

Matriz de datos multivariados

Denominaremos matriz de datos a la matriz \mathbf{X} que tiene n filas y p columnas, el número n de filas corresponde al total de unidades investigadas y p es el número de variables (características de interés) que se investigan.

$$\underset{(n \times p)}{\mathbf{X}} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \in M_{n \times p}$$

Si no se toman en cuenta el número de observaciones realizadas y sólo se considera las p variables de interés lo que resulta se denomina vector aleatorio, así:

$$\mathbf{X}^T = [X_1 \quad X_2 \quad \dots \quad X_p]$$

Vector de medias

Sea \mathbf{X} un vector p variado, se define a su vector de medias como:

$$E(\mathbf{X}) = \begin{bmatrix} E(X_1) \\ E(X_2) \\ \vdots \\ E(X_p) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix}$$

El cual puede ser estimado por:

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

Donde: n es el tamaño de la muestra, \mathbf{X} la matriz de datos y $\mathbf{1}_n$ es un vector de 1 que pertenece a R^n , es decir:

$$\mathbf{1}_n = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \in R^n$$

Matriz de covarianzas

Sea \mathbf{X} un vector p variado, se define la matriz de covarianzas como:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1p} & \sigma_{2p} & \cdots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

Estimada por:

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

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

donde:

S es el estimador de la matriz de covarianzas Σ , n el tamaño de la muestra, X la matriz de datos y $\mathbf{1}_n$ es un vector de "unos" perteneciente a R^n

$$\mathbf{1}_n = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \in R^n$$

Cuando se habla de la matriz de varianzas y covarianzas, se refiere a la matriz en cuya diagonal principal se localizan las varianzas de cada una de las variables de interés, y en la posición (i,j) se tiene la covarianza entre la i -ésima y la j -ésima variable, cabe recalcar además que i y j son los números que representan las filas y las columnas (respectivamente). Σ es simétrica con dimensiones $p \times p$.

Matriz de correlación

Sea S el estimador de la matriz de covarianzas Σ de un vector aleatorio $X \in R^p$, defínase $V^{1/2}$ como la matriz de desviaciones estándar de X , como sigue:

$$V^{1/2} = \begin{bmatrix} \sqrt{\sigma_{11}} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sqrt{\sigma_{22}} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sqrt{\sigma_{pp}} \end{bmatrix}$$

$\sqrt{\sigma_{ii}}$ es la desviación estándar de la variable aleatoria X_i

$$\rho = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \cdots & \rho_{1p} \\ \rho_{21} & 1 & \cdots & \rho_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{1p} & \rho_{2p} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

$$\rho = V^{-1/2} \Sigma V^{-1/2}$$

lo que puede ser estimado por

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

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & \cdots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{1p} & r_{2p} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad R = D^{-1/2} S D^{-1/2}$$

donde: r_{ij} es el estimador del coeficiente de correlación ρ_{ij} entre la variable X_i y X_j , esta matriz es simétrica y su dimensión es $p \times p$.

4.2 Análisis de la matriz de correlación

Con la matriz de correlación (presentada en el Anexo 1) se puede analizar si existe algún tipo de relación lineal ya sea directa (es decir si X_i crece, también crece X_j) o inversa (es decir si X_i crece, decrece X_j), y los resultados son los siguientes:

- ◆ Hay una fuerte relación lineal entre la variable X_{51} (identificación de sujetos) y X_{52} (identificación de predicados), el coeficiente de correlación existente entre ambas variables es 0.978, es decir que a mayor cantidad de sujetos identificados, también habrá mayor cantidad de predicados identificados.

	X_{51}	X_{52}
X_{51}	1	0.978
X_{52}	0.978	1

- ◆ Entre las variables X_{38} (identificación de palabras agudas) y X_{39} (identificación de palabras graves), el coeficiente de correlación lineal es 0.724, lo cual nos indica que mientras más palabras agudas son identificadas más palabras graves también lo serán.

	X_{38}	X_{39}
X_{38}	1	0.724
X_{39}	0.724	1

- ◆ Las variables X_{39} (identificación de palabras graves) y X_{40} (identificación de palabras esdrújulas), tienen un coeficiente de correlación de 0.730

	X_{39}	X_{40}
X_{39}	1	0.730
X_{40}	0.730	1

- ◆ Los coeficientes de correlación anteriores son las más altos, pero también existen coeficientes un poco menores, pero igual importantes entre las variables X_{35} (identificación de diptongos) y X_{36} (identificación de triptongos) por ejemplo, ambas variables tienen un coeficiente de correlación de 0.696.

	X_{35}	X_{36}
X_{35}	1	0.696
X_{36}	0.696	1

- ◆ Hay una relación lineal fuerte entre las variables X_{55} (identificación de frases) y X_{56} (identificación de oraciones), el coeficiente de correlación entre ambas variables es 0.687, es decir que los estudiantes mientras más frases identifiquen entonces podrán identificar más oraciones.

	X_{55}	X_{56}
X_{55}	1	0.687
X_{56}	0.687	1

- ◆ Las variables X_{38} (identificación de palabras agudas) y X_{40} (identificación de palabras esdrújulas) tienen un coeficiente de correlación de 0.684.

	X_{38}	X_{40}
X_{38}	1	0.684
X_{40}	0.684	1

- ◆ Las variables X_{40} (identificación de palabras esdrújulas) y X_{41} (identificación de palabras sobreesdrújulas), tienen un coeficiente de correlación de 0.614.

	X_{40}	X_{41}
X_{40}	1	0.614
X_{41}	0.614	1

- ◆ Entre las variables X_{39} (identificación de palabras graves) y X_{41} (identificación de palabras sobreesdrújulas), el coeficiente de correlación es 0.586.

	X_{39}	X_{41}
X_{39}	1	0.586
X_{41}	0.586	1

- ◆ El coeficiente de correlación entre las variables X_{38} (identificación de palabras agudas) y X_{41} (identificación de palabras sobreesdrújulas) es de 0.570, esta relación lineal así como la de agudas con graves, de graves con esdrújulas, graves con sobreesdrújulas y la de esdrújulas y sobreesdrújulas, en realidad

resultan ser un poco obvias, debido a que este t3pico es el primero que se ense1a en acentos.

	X_{38}	X_{41}
X_{38}	1	0.570
X_{41}	0.570	1

- ◆ Entre las variables X_{53} (reconocimiento de sustantivos) y X_{54} (reconocimiento de verbos) el coeficiente de correlaci3n lineal es de 0.616, esta relaci3n lineal tambi3n es un poco obvia, ya que al identificar los sujetos y predicados es sencillo identificar los n3cleos del sujeto y los n3cleos del predicado.

	X_{53}	X_{54}
X_{53}	1	0.616
X_{54}	0.616	1

- ◆ Las variables X_5 (suma de quebrados) y X_7 (resta de quebrados) tienen un coeficiente de correlaci3n lineal de 0.598, lo cual quiere decir que mientras m3s sumas de quebrados realicen correctamente los estudiantes, m3s restas de quebrados realizar3n.

	X_5	X_7
X_5	1	0.598
X_7	0.598	1

- ◆ Las variables X_9 (multiplicación de quebrados) y X_{11} (división de quebrados) tienen un coeficiente de correlación de 0.533, lo cual quiere decir que mientras más multiplicaciones de quebrados realicen correctamente los estudiantes, más divisiones de quebrados realizarán correctamente.

	X_9	X_{11}
X_9	1	0.533
X_{11}	0.533	1

- ◆ Entre las variables X_5 (suma de quebrados) y X_{34} (nota de matemáticas) el coeficiente de correlación es 0.512, lo cual quiere decir que la nota obtenida en matemáticas tiene una alta relación de lo que se obtenga sumando quebrados.

	X_5	X_{34}
X_5	1	0.512
X_{34}	0.512	1

- ◆ Entre las variables X_7 (resta de quebrados) y X_{34} (nota de matemáticas) el coeficiente de correlación es 0.454, lo cual quiere decir que la nota obtenida en matemáticas tiene una alta relación de lo que se obtenga restando quebrados.

	X_7	X_{34}
X_7	1	0.454
X_{34}	0.454	1

- ◆ Entre las variables X_{11} (división de quebrados) y X_{34} (nota de matemáticas) el coeficiente de correlación es 0.478, lo cual quiere decir la nota obtenida en matemáticas tiene una alta relación de lo que se obtenga dividiendo quebrados.

	X_{11}	X_{34}
X_{11}	1	0.478
X_{34}	0.478	1

- ◆ Entre las variables X_{18} (proporcionalidad de interés) y X_{34} (nota de matemáticas) el coeficiente de correlación lineal es 0.544, lo cual quiere decir la nota obtenida en matemáticas tiene una alta relación de lo que se obtenga en la pregunta acerca de intereses.

	X_{18}	X_{34}
X_{18}	1	0.544
X_{34}	0.544	1

- ◆ Entre las variables X_{19} (regla de tres simple) y X_{34} (nota de matemáticas) el coeficiente de correlación lineal es 0.457, lo cual quiere decir la nota obtenida en matemáticas tiene una alta relación de lo que se obtenga en la pregunta de regla de tres simple.

	X_{19}	X_{34}
X_{19}	1	0.457
X_{34}	0.457	1

- ◆ El coeficiente de correlación lineal de 0.476 entre las variables X_{25} (área del triángulo) y X_{26} (área del círculo), nos indica que mientras mejor realicen el problema del área del triángulo, los estudiantes, entonces mejor realizarán el problema del área del círculo.

	X_{25}	X_{26}
X_{25}	1	0.476
X_{26}	0.476	1

- ◆ Entre las variables X_{28} (factorización de trinomio cuadrado perfecto) y X_{29} (factorización del trinomio de la forma x^2+bx+c) el coeficiente de correlación lineal de 0.521, nos indica que mientras mejor factoricen un caso, tanto mejor factorizarán el otro caso.

	X_{28}	X_{29}
X_{28}	1	0.521
X_{29}	0.521	1

- ◆ La variable X_{34} (nota obtenida en la prueba de matemáticas) tiene un coeficiente de correlación lineal de 0.512 con la variable X_{24} (perímetro del cuadrado), lo que quiere decir que la nota de matemáticas depende linealmente del puntaje que se obtenga en el tema del perímetro del cuadrado.

	X_{24}	X_{34}
X_{24}	1	0.512
X_{34}	0.512	1

- ◆ Las variables X_{43} (sinónimos) y X_{44} (antónimos) tienen un coeficiente de correlación de 0.585, lo cual nos indica que mientras más sinónimos se identifiquen los alumnos del décimo año de educación básica, más antónimos serán identificados.

	X_{43}	X_{44}
X_{43}	1	0.585
X_{44}	0.585	1

- ◆ Entre las variables X_{45} (palabras aumentativas) y X_{46} (palabras diminutivas) el coeficiente de correlación lineal es 0.555, lo cual nos indica que mientras más palabras aumentativas se identifiquen, se identificarán más palabras diminutivas.

	X_{45}	X_{46}
X_{45}	1	0.555
X_{46}	0.555	1

- ◆ Entre las variables X_{46} (palabras diminutivas) y X_{48} (palabras simples) el coeficiente de correlación lineal es 0.503, lo cual nos indica que mientras más palabras diminutivas se identifiquen, se identificarán más palabras simples.

	X_{46}	X_{48}
X_{46}	1	0.503
X_{48}	0.503	1

- ◆ Cabe recalcar que se esperaba fuertes correlaciones lineales entre las operaciones básicas en la prueba de matemáticas, es decir entre sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de enteros y quebrados, pero estas no se dieron entre todas (es decir se dio solo entre unas cuantas como las mencionadas en la parte superior).

- ◆ La variable X_{62} (promedio general) está correlacionada linealmente con las variables X_{34} (nota obtenida en matemáticas) y X_{61} (nota obtenida en lenguaje) con coeficientes de 0.681 y 0.818 respectivamente.

	X_{34}	X_{61}	X_{62}
X_{34}	1	0.143	0.681
X_{61}	0.143	1	0.818
X_{62}	0.681	0.818	1

- ◆ Otra relación lineal fuerte que se esperaba era entre las variables X_{32} (probabilidad) y X_{33} (estadística), pero tampoco se dio, la correlación entre ambas es de 0.025. Esto posiblemente se debe

a que no se les imparte la materia dentro del programa de estudios como se supone debería hacerse.

	X_{32}	X_{33}
X_{32}	1	0.025
X_{33}	0.025	1

4.3 Componentes principales

A un análisis de componentes principales le concierne explicar las varianzas y covarianzas de un conjunto de datos a través de unas pocas combinaciones lineales de las mismas. Sus objetivos generales son la reducción de datos y la interpretación. Un análisis de componentes principales a menudo revela relaciones que no se sospechaba y por lo tanto permite una interpretación que ordinariamente no habría sido posible hacer.

Algebraicamente, las componentes principales son una combinación de las p variables aleatorias X_1, X_2, \dots, X_p observables. Geométricamente, estas combinaciones lineales representan la selección de un sistema de coordenadas obtenido rotando el sistema original con X_1, X_2, \dots, X_p como los ejes. Las componentes principales dependen de la matriz de varianzas y covarianzas Σ , estimada por la

matriz \mathbf{S} (o de la matriz de correlación ρ , estimada por \mathbf{R}) de X_1, X_2, \dots, X_p .

Sea el vector aleatorio $\mathbf{X}^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ que tiene la matriz de varianzas y covarianzas Σ (en el caso del presente estudio se usará la matriz de estimadores de varianzas y covarianzas \mathbf{S}) con valores propios $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, y considere las combinaciones lineales:

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

En forma general: $Y_i = \mathbf{a}_i^T \mathbf{X}$, donde $\mathbf{a}_i^T = \mathbf{e}_i^T$, siendo \mathbf{e}_i el vector propio de Σ .

Con:

$$\begin{aligned} \text{Var}(Y_i) &= \mathbf{e}_i^T \Sigma \mathbf{e}_i = \lambda_i \text{ para } i=1, 2, \dots, p \\ \text{Cov}(Y_i, Y_j) &= \mathbf{e}_i^T \Sigma \mathbf{e}_k = 0 \text{ para } i \neq k \end{aligned}$$

Se puede observar que las componentes principales están ordenadas de tal forma que entre menor sea el índice que tenga la componente mayor será la varianza de la misma, es decir que:

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

La covarianza de Y_i con Y_k , para $i \neq k$ es cero, ya que son independientes.

Sea el vector aleatorio $\mathbf{X}^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ que tiene la matriz de varianzas y covarianzas Σ (estimada por la matriz de estimadores de varianzas y covarianzas \mathbf{S}) con valores propios $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, y $Y_1 = \mathbf{e}_1^T \mathbf{X}$, $Y_2 = \mathbf{e}_2^T \mathbf{X}$, ..., $Y_p = \mathbf{e}_p^T \mathbf{X}$, las componentes principales, entonces:

$$\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i)$$

Se puede probar que $\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \text{tr}(\Sigma)$. Con $\mathbf{A} = \Sigma$, se puede escribir $\Sigma = \mathbf{P}\mathbf{\Lambda}\mathbf{P}^T$ donde $\mathbf{\Lambda}$ es la matriz diagonal de valores propios y $\mathbf{P} = [\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \dots, \mathbf{e}_p]$ así que $\mathbf{P}\mathbf{P}^T = \mathbf{P}^T\mathbf{P} = \mathbf{I}$. Usando este resultado se tiene:

$$\text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(\mathbf{P}\mathbf{\Lambda}\mathbf{P}^T) = \text{tr}(\mathbf{\Lambda}\mathbf{P}\mathbf{P}^T) = \text{tr}(\mathbf{\Lambda}) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p$$

Así,

$$\sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i) = \text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(\Lambda) = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i)$$

Y consecuentemente, la proporción de la varianza total explicada por la k-ésima componente es:

$$\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}; k = 1, 2, \dots, p$$

Aplicando componentes principales a la matriz de datos originales, compuesta por todas las variables utilizadas para este estudio, obtenemos los siguientes resultados con la ayuda del software estadístico SPSS. Se obtuvieron 61 componentes principales, los 5 primeros componentes explican el 84.451% y se los presenta a continuación:

Tabla LXXV

**Porcentajes de explicación de las componentes principales
obtenidos a partir de la matriz de datos originales.**

Componente	Varianza	Porcentaje de explicación	Porcentaje acumulado
1	181.936	49.933	49.933
2	99.936	27.428	77.361
3	12.325	3.383	80.744
4	7.129	1.957	82.700
5	6.378	1.751	84.451

Primera componente principal

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 0.049 X_1 - 0.099 X_2 - 0.095 X_3 + 0.008 X_4 + 0.102 X_5 + 0.119 X_6 + 0.071 X_7 + 0.160 X_8 \\
 & + 0.103 X_9 + 0.037 X_{10} + 0.107 X_{11} + 0.022 X_{12} + 0.229 X_{13} + 0.229 X_{14} + 0.203 X_{15} + 0.214 X_{16} \\
 & + 0.013 X_{17} + 0.557 X_{18} + 0.249 X_{19} + 0.167 X_{20} + 0.075 X_{21} - 0.010 X_{22} + 0.042 X_{23} + 0.331 X_{24} \\
 & - 0.006 X_{25} + 0.025 X_{26} + 0.308 X_{27} + 0.189 X_{28} + 0.068 X_{29} + 0.031 X_{30} + 0.129 X_{31} + 0.004 X_{32} \\
 & + 0.051 X_{33} + 1.038 X_{35} + 0.501 X_{36} + 0.769 X_{37} + 0.945 X_{38} + 1.409 X_{39} + 0.431 X_{40} + 0.206 X_{41} \\
 & + 0.224 X_{42} + 1.145 X_{43} + 1.035 X_{44} + 0.199 X_{45} + 0.253 X_{46} + 0.145 X_{47} + 0.398 X_{48} + 0.273 X_{49} \\
 & + 0.470 X_{50} + 0.560 X_{51} + 0.562 X_{52} + 0.841 X_{53} + 0.776 X_{54} + 0.126 X_{55} + 0.240 X_{56} + 0.449 X_{57} \\
 & + 0.547 X_{58} + 2.399 X_{59} + 0.763 X_{60} + 3.420 X_{34} + 12.252 X_{61}
 \end{aligned}$$

Segunda componente principal

$$\begin{aligned}
 Y_2 = & -0.188 X_1 + 0.003 X_2 - 0.039 X_3 + 0.119 X_4 + 0.233 X_5 + 0.204 X_6 + 0.210 X_7 + 0.241 X_8 \\
 & + 0.152 X_9 + 0.113 X_{10} + 0.206 X_{11} + 0.324 X_{12} + 0.015 X_{13} + 0.466 X_{14} + 0.272 X_{15} + 0.461 X_{16} \\
 & + 0.242 X_{17} + 0.956 X_{18} + 0.623 X_{19} + 0.303 X_{20} + 0.128 X_{21} - 0.249 X_{22} + 0.037 X_{23} + 0.973 X_{24} \\
 & + 0.139 X_{25} + 0.083 X_{26} + 1.383 X_{27} + 0.594 X_{28} + 0.234 X_{29} + 0.150 X_{30} + 0.376 X_{31} + 0.003 X_{32} \\
 & + 0.123 X_{33} - 0.306 X_{35} - 0.095 X_{36} - 0.250 X_{37} - 0.254 X_{38} - 0.416 X_{39} - 0.136 X_{40} - 0.090 X_{41} \\
 & + 0.001 X_{42} - 0.257 X_{43} - 0.242 X_{44} - 0.037 X_{45} - 0.081 X_{46} - 0.007 X_{47} - 0.081 X_{48} - 0.161 X_{49} \\
 & - 0.081 X_{50} - 0.135 X_{51} - 0.140 X_{52} - 0.237 X_{53} - 0.082 X_{54} - 0.020 X_{55} - 0.018 X_{56} - 0.223 X_{57} \\
 & + 0.016 X_{58} - 0.072 X_{59} + 0.081 X_{60} + 9.374 X_{34} - 2.561 X_{61}
 \end{aligned}$$

Tercera componente principal

$$\begin{aligned}
 Y_3 = & -0.103 X_1 - 0.004 X_2 - 0.041 X_3 - 0.037 X_4 + 0.017 X_5 + 0.015 X_6 + 0.022 X_7 - 0.144 X_8 \\
 & + 0.011 X_9 + 0.002 X_{10} + 0.005 X_{11} + 0.112 X_{12} - 0.001 X_{13} + 0.022 X_{14} - 0.027 X_{15} - 0.152 X_{16} \\
 & - 0.030 X_{17} - 0.027 X_{18} + 0.093 X_{19} - 0.012 X_{20} - 0.009 X_{21} + 0.000 X_{22} - 0.005 X_{23} + 0.003 X_{24} \\
 & + 0.008 X_{25} + 0.020 X_{26} + 0.020 X_{27} + 0.051 X_{28} + 0.015 X_{29} + 0.004 X_{30} + 0.054 X_{31} - 0.001 X_{32} \\
 & + 0.001 X_{33} + 0.396 X_{35} + 0.173 X_{36} + 0.315 X_{37} + 0.414 X_{38} + 0.497 X_{39} + 0.173 X_{40} + 0.066 X_{41} \\
 & - 0.049 X_{42} + 0.160 X_{43} + 0.359 X_{44} + 0.033 X_{45} + 0.035 X_{46} + 0.052 X_{47} + 0.149 X_{48} + 0.198 X_{49} \\
 & + 0.097 X_{50} + 0.120 X_{51} + 0.120 X_{52} + 0.099 X_{53} + 0.162 X_{54} - 0.071 X_{55} - 0.154 X_{56} - 0.122 X_{57} \\
 & - 0.261 X_{58} - 3.287 X_{59} - 0.294 X_{60} + 0.161 X_{34} + 0.394 X_{61}
 \end{aligned}$$

Cuarta componente principal

$$\begin{aligned}
 Y_4 = & 0.062X_1 - 0.050X_2 - 0.117X_3 + 0.073X_4 + 0.022X_5 + 0.110X_6 + 0.011X_7 + 0.007X_8 \\
 & + 0.073X_9 + 0.004X_{10} + 0.038X_{11} + 0.044X_{12} + 0.033X_{13} + 0.153X_{14} + 0.064X_{15} - 0.026X_{16} \\
 & - 0.027X_{17} + 0.122X_{18} - 0.030X_{19} - 0.029X_{20} + 0.009X_{21} - 0.019X_{22} - 0.073X_{23} - 0.303X_{24} \\
 & + 0.008X_{25} - 0.010X_{26} + 0.049X_{27} + 0.014X_{28} - 0.012X_{29} - 0.022X_{30} + 0.019X_{31} + 0.000X_{32} \\
 & - 0.028X_{33} + 0.414X_{35} + 0.143X_{36} - 0.081X_{37} + 0.533X_{38} + 0.725X_{39} + 0.210X_{40} + 0.072X_{41} \\
 & - 0.095X_{42} - 1.726X_{43} - 1.678X_{44} - 0.013X_{45} - 0.035X_{46} + 0.022X_{47} - 0.011X_{48} - 0.037X_{49} \\
 & + 0.041X_{50} + 0.137X_{51} + 0.147X_{52} + 0.007X_{53} - 0.035X_{54} - 0.020X_{55} - 0.038X_{56} + 0.022X_{57} \\
 & + 0.127X_{58} - 0.015X_{59} + 0.024X_{60} + 0.007X_{34} + 0.114X_{61}
 \end{aligned}$$

Quinta componente principal

$$\begin{aligned}
 Y_5 = & 0.100X_1 + 0.003X_2 - 0.004X_3 - 0.035X_4 + 0.053X_5 + 0.049X_6 + 0.009X_7 + 0.088X_8 \\
 & + 0.029X_9 + 0.010X_{10} - 0.007X_{11} + 0.017X_{12} - 0.010X_{13} + 0.064X_{14} + 0.075X_{15} + 0.098X_{16} \\
 & - 0.005X_{17} + 0.582X_{18} - 0.037X_{19} - 0.087X_{20} + 0.087X_{21} + 0.012X_{22} + 0.074X_{23} - 0.316X_{24} \\
 & - 0.068X_{25} - 0.048X_{26} - 1.146X_{27} - 0.048X_{28} + 0.041X_{29} + 0.011X_{30} - 0.151X_{31} - 0.001X_{32} \\
 & - 0.029X_{33} + 1.670X_{35} + 0.653X_{36} + 0.261X_{37} + 0.113X_{38} + 0.254X_{39} + 0.056X_{40} + 0.064X_{41} \\
 & - 0.015X_{42} + 0.338X_{43} + 0.260X_{44} - 0.050X_{45} - 0.049X_{46} - 0.071X_{47} - 0.077X_{48} - 0.152X_{49} \\
 & - 0.062X_{50} - 0.367X_{51} - 0.372X_{52} - 0.365X_{53} - 0.411X_{54} - 0.008X_{55} + 0.035X_{56} - 0.238X_{57} \\
 & + 0.041X_{58} + 0.274X_{59} - 0.332X_{60} + 0.136X_{34} - 0.244X_{61}
 \end{aligned}$$

Debido a que las variables que utilizamos (en los datos originales) no están en la misma escala, surge un problema ya que las variables que están en escalas mayores van a absorber los pesos más significativos como ocurre en las componentes principales calculadas con la matriz de datos, para evitar estos problemas, se llevan todas las variables a una misma escala, lo cual consiste en estandarizar los valores de cada una de estas que no es más que: a cada variable se le resta la media y se divide para la desviación estándar.

$$Z_i = \left(\frac{X_i - \mu_i}{\sigma_i} \right) \quad i=1,2,\dots,p$$

Donde Z_1, Z_2, \dots, Z_p son los valores estandarizados de las variables X_1, X_2, \dots, X_p . Esto visto en forma matricial es:

$$\mathbf{Z} = (\mathbf{V}^{1/2})^{-1}(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})$$

Siendo $\mathbf{Z} \in \mathbb{R}^p$ es el vector aleatorio p variado estandarizado, \mathbf{X} es el vector aleatorio p variado original, la matriz $\mathbf{V}^{1/2}$ y el vector de medias definidos al iniciar el capítulo.

Las componentes principales de $\mathbf{Z} \in \mathbb{R}^p$, que es el vector p variado estandarizado las podemos obtener de los vectores propios de la matriz de correlación $\boldsymbol{\rho}$ (estimado por \mathbf{R}) asociada a \mathbf{X} . Obteniendo la i -ésima componente principal para la matriz de datos estandarizada de la siguiente forma:

$$Y_i = \mathbf{e}_i^T \mathbf{Z} \quad i=1,2,\dots,p$$

Ahora procedemos a calcular los coeficientes de las componentes principales de la matriz de datos estandarizada, con la ayuda de la

matriz de correlación de X y la cantidad se elevó de 5 a 20, pero con un porcentaje de explicación menor, solo del 63.63%, las componentes obtenidas se presentan en el ANEXO 7, y además se calcularon las componentes principales rotándolos con varimax, las componentes se presentan en el ANEXO 8, así mismo la cantidad de componentes es 20 y una explicación de 63.63%

Después de analizar las componentes obtenidas se ha decidido trabajar con las componentes obtenidas por la matriz de datos estandarizados y rotadas ya que estas tienen a todas las variables en una misma escala, pero estas explican un 63.63%

Los porcentajes de explicación de cada componente se presentan a continuación:

Tabla LXXVI

Porcentajes de explicación de los componentes principales obtenidos a partir de la matriz de datos estandarizados

Componente	Varianza	Porcentaje de explicación	de	Porcentaje acumulado
1	6.670	10.934		10.934
2	4.928	8.079		19.013
3	2.458	4.029		23.042
4	2.453	4.021		27.063
5	2.002	3.283		30.346
6	1.923	3.152		33.498
7	1.789	2.932		36.430
8	1.655	2.714		39.144

Tabla LXXVI (Continuación...)			
Componente	Varianza	Porcentaje de explicación	Porcentaje acumulado
9	1.519	2.491	41.634
10	1.492	2.446	44.080
11	1.397	2.289	46.369
12	1.367	2.241	48.610
13	1.282	2.102	50.712
14	1.230	2.016	52.728
15	1.185	1.943	54.671
16	1.142	1.872	56.543
17	1.135	1.861	58.404
18	1.091	1.788	60.192
19	1.069	1.753	61.945
20	1.033	1.694	63.639

De acuerdo a los pesos más significativos de cada componente se procedió a darles nombre.

- ◆ La primera componente tiene sus pesos más importantes en las variables Z_{37} (palabras agudas), Z_{38} (palabras graves), Z_{39} (palabras esdrújulas), Z_{40} (palabras sobreesdrújulas), por lo tanto esta componente se llamará **"acentos en las palabras"**.

- ◆ La segunda componente tiene sus pesos más importantes en las variables Z_5 (suma de quebrados), Z_7 (resta de quebrados), Z_9 (multiplicación de quebrados), Z_{11} (división de quebrados) y por lo tanto esta componente se llamará **"operaciones con quebrados"**.

- ◆ La tercera componente tiene sus pesos más importantes en las variables Z_{44} (palabras aumentativas), Z_{45} (palabras diminutivas), Z_{46} (palabras despectivas), Z_{47} (palabras simples) y por lo tanto esta componente se llamará **"tipos de palabras"**

- ◆ La cuarta componente tiene sus pesos más importantes en las variables Z_{18} (proporcionalidad interés), y Z_{19} (regla de tres simple) y por lo tanto esta componente se va a llamar **"proporcionalidad"**.

- ◆ La quinta componente tiene sus pesos más importantes en las variables Z_{50} (número de sujetos identificados correctamente) y Z_{51} (número de predicados identificados correctamente), así que esta componente se llamará **"sujetos y predicados"**.

- ◆ La sexta componente se llamará **"jornada en que funciona el colegio"** debido a que su peso más importante en la variable Z_1 (jornada).

- ◆ La séptima componente principal se llamará "**factorización**" debido a que los pesos más importantes que tiene son en la variable Z_{28} (trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados) y Z_{29} (trinomio de la forma x^2+bx+c).

- ◆ La octava componente principal se la nombrará "**frases y oraciones**" debido a que las dos variables con más peso en la misma son la Z_{54} (número de frases correctamente identificadas) y Z_{55} (número de oraciones correctamente identificadas).

- ◆ La novena componente tiene sus pesos más importantes en las variables Z_{62} (número de núcleos del sujeto correctamente identificados) y Z_{63} (número de núcleos del predicado correctamente identificados), por lo tanto se procederá a llamarla "**núcleos**".

- ◆ La décima componente principal será llamada "**sinónimos y antónimos**" dado que las variables con más peso en la misma son: Z_{42} (número de sinónimos correctos) y Z_{43} (número de antónimos correctos).

- ◆ La décima primera componente tiene sus pesos más importantes en las variables Z_{25} (área del triángulo) y Z_{26} (área del círculo), por lo tanto es se llamará "**áreas**".

- ◆ La décima segunda componente se llamará "**diptongos y triptongos**" dado que las variables Z_{34} (número de diptongos identificados) y Z_{35} (número de triptongos identificados) son las que más pesos tienen.

- ◆ La décima tercera componente será llamada "**sexo del estudiante**" debido a que es la variable Z_2 (sexo del estudiante) la que más peso tiene.

- ◆ La décima cuarta componente principal será llamada "**conjunto de números**" dado a que la variable Z_2 (conjunto de números es la que más peso tiene).

- ◆ La décima quinta componente tiene su peso más importante en la variable Z_{41} (oraciones con correcta semántica) por lo tanto será llamada "**semántica**".

- ◆ La décima sexta componente será llamada "**suma de enteros**" debido a que la variable Z_4 (suma de enteros) es la que más peso tiene en la misma.

- ◆ La décima séptima componente tiene su peso más importante en la variable Z_{48} (número de palabras con correcto significado) y por lo tanto se la llamará "**vocabulario**".

- ◆ La décima octava componente principal tiene su peso más importante en la variable Z_6 (resta de enteros), por lo tanto esta será llamada "**resta de enteros**".

- ◆ La décima novena componente será llamada "**funciones**" dado que la variable Z_{23} (número de funciones correctamente resueltas) es la que más peso tiene.

- ◆ La vigésima componente tiene su peso más importante en la variable Z_{13} (valor absoluto) y por lo tanto se la llamará "**valor absoluto**".

Para verificar la validez del método de componentes se efectúa la prueba de Barlett, la cual nos indicará si la matriz es factorizable o no, si la matriz es factorizable entonces los resultados obtenidos en componentes principales son válidos, y caso contrario no son válidos.

La misma se basa en el estadístico ji cuadrado y el contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : La matriz es factorizable

vs

H_1 : la matriz no es factorizable

Ji-cuadrado	35190.815
df	1653
Valor p	.000

Aplicando esta prueba se obtuvo un valor p de 0.000 lo cual nos indica que se rechaza la hipótesis nula, es decir la matriz es no factorizable, por lo tanto los resultados obtenidos en la sección anterior no son recomendables para utilización posterior.

4.4 Tablas de contingencia

La tabla de contingencia es un arreglo matricial de r filas y c columnas, donde r es el número de niveles del factor 1 o de la variable X_i y c el número de niveles del factor 2 o de la variable X_j , cada variable debe tener al menos dos niveles los cuales deben ser exhaustivos y mutuamente excluyentes. Las tablas de contingencia permiten determinar la dependencia o independencia de dos variables aleatorias X_i y X_j (llamados factores). A continuación se muestra la forma de una tabla de contingencia:

TABLA DE CONTINGENCIA

Factor 2	Factor 1				
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel c		
Nivel 1	X_{11} E_{11}	X_{12} E_{12}		X_{1c} E_{1c}	X_1
Nivel 2	X_{21} E_{21}	X_{22} E_{22}		X_{2c} E_{2c}	X_2
Nivel r	X_{r1} E_{r1}	X_{r2} E_{r2}		X_{rc} E_{rc}	X_r
	$X_{.1}$	$X_{.2}$		$X_{.c}$	

Donde:

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

y

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

X_{ij} : es el número de unidades de investigación sometidas al i -ésimo nivel del factor 2 y el j -ésimo nivel del factor 1.

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : Los factores son independientes

vs

H_1 : no es verdad H_0

en base a:

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

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

Se puede probar que χ^2 tiene una distribución $\chi^2_{(r-1)(c-1)}$, esto es ji cuadrado con $(r-1)(c-1)$ grados de libertad.

$$\chi^2 \sim \chi^2_{\alpha (r-1)(c-1)}$$

bajo estas condiciones rechace H_0 a favor de H_1 con $(1-\alpha)100\%$ de confianza si:

$$\chi^2 > \chi^2_{\alpha (r-1)(c-1)}$$

El análisis precedente se aplicó a las variables que se suponía podían tener algún tipo de dependencia lineal o no lineal, las variables que se analizaron se presentan a continuación, cada una con su respectiva tabla de contingencia.

Al realizar las tablas de contingencia en el software especializado (SPSS o SYSTAT) se advertía que el resultado de ciertas tablas de contingencia era inconsistente (es decir que podía ser erróneo) por cuanto existían en las mismas $X_{ij} < 5$. Por lo tanto se procedió a disminuir el número de niveles con el propósito de eliminar este problema, los resultados se presentan a continuación

4.4.1 Variables: Jornada y Nota de Matemáticas

Factor 1:

- a. Notas de Matemáticas desde 2 a 21
- b. Notas de Matemáticas desde 22 a 60

Factor 2:

- x: Sección Matutina
- y: Sección Vespertina
- z: Sección Nocturna

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : la nota de matemáticas es independiente a la jornada

vs

H_1 : la nota de matemáticas depende de la jornada

Tabla LXXVII

Tabla de contingencia variables Nota de matemáticas - jornada

	a	b	Total
x	192 229.67	260 222.32	452
y	268 262.19	248 253.8	516
z	102 70.12	36 67.87	138
	562	544	1106

$$\chi^2=42.28$$

Valor p=0.000 (2 grados de libertad)

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que existe en realidad una dependencia entre la jornada en la que funcione el colegio y la nota de matemáticas.

4.4.2 Variables: Jornada y Nota de Lenguaje

Factor 1:

- a. Notas de Lenguaje desde 15 a 66
- b. Notas de Matemáticas desde 67 a 88

Factor 2:

- x: Sección Matutina
- y: Sección Vespertina
- z: Sección Nocturna

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : la nota de lenguaje es independiente a la jornada

vs

H_1 : la nota de lenguaje depende de la jornada

Tabla LXXVIII

Tabla de contingencia variables Nota de lenguaje - jornada

	a	b	Total
x	386 358.8	66 93.17	452
y	382 409.62	134 106.37	516
z	110 109.55	28 28.44	138
	878	228	1106

$$\chi^2=19.03$$

Valor $p=0.00007$ (2 grados de libertad)

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que existe en realidad dependencia entre la jornada en la que funciona el colegio y la nota de lenguaje.

4.4.3 Variables: Sexo y Nota de Matemáticas

Factor 1:

- a. Notas de Matemáticas desde 2 a 21
- b. Notas de Matemáticas desde 22 a 60

Factor 2:

- x: Sexo Femenino
- y: Sexo Masculino

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : la nota de matemáticas es independiente del sexo del estudiante

vs

H_1 : la nota de matemáticas depende del sexo del estudiante

Tabla LXXIX

Tabla de contingencia variables Nota de matemáticas - sexo

	a	B	Total
x	263 290.65	310 282.34	573
y	297 269.34	234 261.65	531
	560	544	1104

$$\chi^2=11.10$$

Valor p=0.0008 (1 grado de libertad)

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que existe en realidad dependencia entre el sexo del estudiante y la nota de matemáticas, en la tabla LXXVIII se aprecia que las notas más altas en matemáticas son obtenidas por el sexo femenino, mientras que las notas más bajas son obtenidas por el sexo masculino.

4.4.4 Variables: Sexo y Nota de Lenguaje

Factor 1:

- a. Notas de Lenguaje de 15 a 66
- b. Notas de Lenguaje de 67 a 88

Factor 2:

- x: Sexo Femenino
- y: Sexo Masculino

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : la nota de lenguaje es independiente del sexo del estudiante

vs

H_1 : la nota de lenguaje depende del sexo del estudiante

Tabla LXXX

Tabla de contingencia variables Nota de lenguaje - sexo

	a	b	Total
x	433 454.66	140 118.33	573
y	443 421.33	88 109.66	531
	876	228	1104

$$\chi^2=10.391$$

Valor p=0.0012 (1 grado de libertad)

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que existe en realidad una dependencia entre el sexo del estudiante y la nota de lenguaje, en la tabla LXXIX se aprecia que las notas en lenguaje tanto el sexo femenino como el sexo masculino tienen notas que oscilan entre 15 y 66.

4.4.5 Variables: edad y Nota de Matemáticas

Factor 1:

- a. Notas de Matemáticas de 2 a 21
- b. Notas de Matemáticas de 22 a 60

Factor 2:

- x: edades entre los 12 y 14 años
- y: edades entre los 15 y 18 años

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : la nota de matemáticas es independiente de la edad del estudiante

vs

H_1 : la nota de matemáticas depende de la edad del estudiante

Tabla LXXXI

Tabla de contingencia variables Nota de matemáticas - edad

	a	b	Total
x	320 331.60	330 318.39	650
y	232 220.39 552	200 211.60 530	432 1082

$$\chi^2=2.07$$

Valor $p=0.149$ (1 grado de libertad)

Existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, es decir que no existe en realidad dependencia entre la edad del estudiante y la nota de matemáticas, pero al analizar la variable edad se puede apreciar que la variación entre las edades no es mucha, por lo tanto se pone en duda esta conclusión obtenida, ya que la

mayoría de alumnos tienen entre 14 y 15 años (la edad promedio que hay en el décimo año de educación básica es de 14.44).

4.4.6 Variables: edad y Nota de Lenguaje

Factor 1:

- a. Notas de Lenguaje de 15 a 66
- b. Notas de Lenguaje de 67 a 88

Factor 2:

- x: edades entre los 12 y 14 años
- y: edades entre los 15 y 18 años

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : la nota de lenguaje es independiente a la edad del estudiante

vs

H_1 : la nota de lenguaje depende de la edad del estudiante

Tabla LXXXII

Tabla de contingencia variables Nota de lenguaje - edad

	a	b	Total
x	494 515.43	156 134.56	650
y	364 342.56	68 89.43	432
	852	224	1082

$$\chi^2=10.78$$

Valor $p=0.00102$ (1 grado de libertad)

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que existe en realidad una dependencia entre la edad del estudiante y la nota de lenguaje.

4.4.7 Variables: Nota de matemáticas y Nota de Lenguaje

Factor 1:

- a. Notas de Matemáticas de 2 a 21
- b. Notas de Matemáticas de 22 a 60

Factor 2:

- x: Notas de Lenguaje de 15 a 66
- y: Notas de Lenguaje de 67 a 88

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : la nota de lenguaje es independiente de la nota de matemáticas

vs

H_1 : la nota de lenguaje depende de la nota de matemáticas

Tabla LXXXIII

Tabla de contingencia variables Nota de matemáticas - Nota de lenguaje

	a	b	Total
x	468 446.14	94 115.85	562
y	410 431.85	134 112.14	544
	878	228	1106

$$\chi^2=10.558$$

Valor p=0.00115 (1 grado de libertad)

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que existe en realidad una dependencia entre la nota de matemáticas y la nota de lenguaje, en la tabla LXXXII se aprecia que los estudiantes del décimo año de educación básica que obtienen las menores calificaciones en matemáticas, también obtienen las menores calificaciones en lenguaje.

4.4.8 Variables: edad y suma de enteros

Factor 1:

- a. Suma hasta las decenas
- b. Suma hasta las centenas

Factor 2:

- x: edades entre los 12 y 14
- y: edades entre los 15 y 18

El contraste de hipótesis planteado es:

H_0 : la capacidad para sumar enteros no depende de la edad del estudiante.

vs

H_1 : la capacidad para sumar enteros depende de la edad del estudiante.

Tabla LXXXIV

Tabla de contingencia variables edad - suma de enteros

	a	b	Total
x	74 69.68	576 580.31	650
y	42 46.314	390 385.6	432
	878	966	1082

$$\chi^2=0.7493$$

Valor p=0.3866

Existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula, es decir que no existe en realidad una dependencia entre la suma de enteros y la edad, ya que sin importar la edad saben realizar correctamente la operación suma de enteros, como se aprecia en la tabla LXXXIII.

Dado que las correlaciones lineales de las operaciones básicas fueron bajas, se procedió a hacer tablas de contingencia para poder precisar si las mismas son independientes o no.

Tabla LXXXV

Valores p obtenidos de las tablas de contingencia

Factor 1	Factor 2	Correlación lineal	Valor p	Independencia
Suma de enteros	Suma de quebrados	0.121	0.000	Dependientes
	Resta de enteros	0.138	0.000	Dependientes
	Resta de quebrados	0.106	0.000	Dependientes
	Multiplicación de enteros	0.099	0.007	Dependientes
	Multiplicación de quebrados	0.032	0.257	Independientes
	División de enteros	0.127	0.001	Dependientes
	División de quebrados	0.089	0.005	Dependientes
Suma de quebrados	Resta de enteros	0.143	0.000	Dependientes
	Resta de quebrados	0.603	0.000	Dependientes
	Multiplicación de enteros	0.078	0.012	Dependientes

Tabla LXXXV (continuación)

Factor 1	Factor 2	Correlación lineal	Valor p	Independencia
Suma de quebrados	Multiplicación de quebrados	0.275	0.000	Dependientes
	División de enteros	0.171	0.000	Dependientes
	División de quebrados	0.339	0.000	Dependientes
Resta de enteros	Resta de quebrados	0.105	0.001	Dependientes
	Multiplicación de enteros	0.061	0.319	Independientes
	Multiplicación de quebrados	0.100	0.002	Dependientes
	División de enteros	0.116	0.000	Dependientes
	División de quebrados	0.125	0.000	Dependientes
Resta de quebrados	Multiplicación de enteros	0.057	0.090	Dependientes
	Multiplicación de quebrados	0.270	0.000	Dependientes
	División de enteros	0.175	0.000	Dependientes
	División de quebrados	0.321	0.000	Dependientes
Multiplicación de enteros	Multiplicación de quebrados	0.132	0.000	Dependientes
	División de enteros	0.107	0.000	Dependientes
	División de quebrados	0.159	0.000	Dependientes
Multiplicación de quebrados	División de enteros	0.100	0.001	Dependientes
	División de quebrados	0.529	0.000	Dependientes
División de enteros	División de quebrados	0.180	0.000	Dependientes

Se puede apreciar que a pesar de que los coeficientes de correlación lineal son bajos, los conocimientos en las operaciones básicas están relacionados pero no de una forma lineal, excepto la suma de enteros con la multiplicación de quebrados y la resta de enteros con la multiplicación de enteros.

4.5 Correlación canónica

La correlación canónica mide la fuerza de la asociación entre dos conjuntos de variables. El primer grupo, de p variables, es representado por el vector aleatorio $\mathbf{X}^{(1)} \in \mathbb{R}^p$, el segundo grupo de, de q variables, es representado por el vector aleatorio $\mathbf{X}^{(2)} \in \mathbb{R}^q$. Se supone que $p < q$.

Para los vectores aleatorios $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$, sean

$$E(\mathbf{X}^{(1)}) = \boldsymbol{\mu}^{(1)}$$

$$E(\mathbf{X}^{(2)}) = \boldsymbol{\mu}^{(2)}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}) = \boldsymbol{\Sigma}_{11}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{X}^{(2)}) = \boldsymbol{\Sigma}_{22}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}, \mathbf{X}^{(2)}) = \boldsymbol{\Sigma}_{12} = \boldsymbol{\Sigma}_{21}^T$$

En ciertas operaciones es conveniente particionar al vector aleatorio \mathbf{X} en $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$, así:

$$\underset{((p+q) \times 1)}{\mathbf{X}} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}^{(1)} \\ \dots \\ \mathbf{X}^{(2)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1^{(1)} \\ X_2^{(1)} \\ \vdots \\ X_p^{(1)} \\ \dots \\ X_1^{(2)} \\ X_2^{(2)} \\ \vdots \\ X_q^{(2)} \end{bmatrix}$$

El vector aleatorio \mathbf{X} tiene un vector de medias:

$$E(\mathbf{X}) = \begin{bmatrix} E(\mathbf{X}^{(1)}) \\ \dots \\ E(\mathbf{X}^{(2)}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\mu}^{(1)} \\ \dots \\ \boldsymbol{\mu}^{(2)} \end{bmatrix}$$

Que puede ser estimado por

$$\bar{\mathbf{X}} = \begin{bmatrix} \bar{\mathbf{X}}^{(1)} \\ \dots \\ \bar{\mathbf{X}}^{(2)} \end{bmatrix}$$

Y una matriz de covarianzas

$$\boldsymbol{\Sigma} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\Sigma}_{11} & \boldsymbol{\Sigma}_{12} \\ \boldsymbol{\Sigma}_{21} & \boldsymbol{\Sigma}_{22} \end{bmatrix} \in M_{(p+q)(p+q)}$$

Que puede ser estimada por

$$\mathbf{S}_{(p+q) \times (p+q)} = \begin{bmatrix} \mathbf{S}_{11} & \vdots & \mathbf{S}_{12} \\ \text{.....} & \vdots & \text{.....} \\ \mathbf{S}_{21} & \vdots & \mathbf{S}_{22} \end{bmatrix}$$

$(p \times p)$ $(p \times q)$
 $(q \times p)$ $(q \times q)$

donde

$$\mathbf{S}_{kl} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\mathbf{X}_j^{(k)} - \bar{\mathbf{X}}^{(k)}) (\mathbf{X}_j^{(l)} - \bar{\mathbf{X}}^{(l)})^T; k, l = 1, 2$$

La correlación canónica presenta las asociaciones entre los vectores $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ en términos de unas pocas escogidas covarianzas (o correlaciones) en lugar de las pq covarianzas en Σ_{12} (estimada por \mathbf{S}_{12}).

Sean

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

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

Para un par de vectores coeficientes \mathbf{a} y \mathbf{b} , obtenemos

$$\text{Var}(\mathbf{U}) = \mathbf{a}^T \text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}) \mathbf{a} = \mathbf{a}^T \Sigma_{11} \mathbf{a}$$

$$\text{Var}(\mathbf{V}) = \mathbf{b}^T \text{Cov}(\mathbf{X}^{(2)}) \mathbf{b} = \mathbf{b}^T \Sigma_{22} \mathbf{b}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{U}, \mathbf{V}) = \mathbf{a}^T \text{Cov}(\mathbf{X}^{(1)}, \mathbf{X}^{(2)}) \mathbf{b} = \mathbf{a}^T \Sigma_{12} \mathbf{b}$$

Se buscará vectores de coeficientes tal que

$$-1 \leq \rho_{U,V} = \frac{\mathbf{a}^T \Sigma_{12} \mathbf{b}}{\sqrt{\mathbf{a}^T \Sigma_{11} \mathbf{a}} \sqrt{\mathbf{b}^T \Sigma_{22} \mathbf{b}}} \leq 1$$

Para obtener U_1, V_1 se procede así

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

$$U = \mathbf{e}_k^T \Sigma_{11}^{-1/2} \mathbf{X}^{(1)}$$

$$V = \mathbf{f}_k^T \Sigma_{22}^{-1/2} \mathbf{X}^{(2)}$$

Donde

$$\rho_1^{*2} \geq \rho_2^{*2} \geq \dots \geq \rho_p^{*2}$$

Son los valores propios de

$$\Sigma_{11}^{-1/2} \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21} \Sigma_{11}^{-1/2}$$

Y los $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \dots, \mathbf{e}_n$ son los vectores propios de $p \times 1$ asociados. Las cantidades

$$\rho_1^{*2} \geq \rho_2^{*2} \geq \dots \geq \rho_p^{*2}$$

Son además los p valores propios más grandes de la matriz

$$\Sigma_{22}^{-1/2} \Sigma_{21} \Sigma_{11}^{-1} \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1/2}$$

Con los correspondientes vectores propios (de $q \times 1$) $\mathbf{f}_1, \mathbf{f}_2, \dots, \mathbf{f}_p$.

Se tiene además que:

$$\text{Var}(U) = \text{Var}(V) = 1$$

$$\text{Cov}(U_k, U_i) = \text{Cov}(U_i, U_k) = 0 \quad \text{para } k \neq i$$

$$\text{Cov}(V_k, V_i) = \text{Cov}(V_i, V_k) = 0 \quad \text{para } k \neq i$$

$$\text{Cov}(U_k, V_i) = \text{Cov}(U_i, V_k) = 0 \quad \text{para } k \neq i$$

Se procedió a calcular las correlaciones canónicas entre los vectores $\mathbf{X}^{(1)} \in \mathbb{R}^p$: variables que representan a las preguntas de la prueba de lenguaje y $\mathbf{X}^{(2)} \in \mathbb{R}^q$: variables que representan a las preguntas de la prueba de matemáticas, donde $p=26$ y $q=30$.

4.5.1 Análisis de correlación canónica

Para obtener las correlaciones canónicas entre los vectores $\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ se utilizó el software estadístico SPSS (Social Purpose Statistical System), llamando a una función "CANCORR" y definiendo los set1 y set2 ($\mathbf{X}^{(1)}$ y $\mathbf{X}^{(2)}$ respectivamente). Haciendo el análisis de los resultados obtenidos se observa lo siguiente, el grupo de variables de Lenguaje es de tamaño 26 ($p=26$) y las variables de matemáticas son 30 ($q=30$) por lo tanto se obtuvieron 26 pares de variables

canónicas y las correlaciones canónicas que se obtuvieron entre los pares de variables son los siguientes:

Tabla LXXXVI

Correlaciones Canónicas obtenidas entre pares de variables

Par	Correlación	Par	Correlación
1	0.479	14	0.216
2	0.452	15	0.204
3	0.418	16	0.189
4	0.392	17	0.170
5	0.375	18	0.167
6	0.343	19	0.145
7	0.342	20	0.109
8	0.314	21	0.102
9	0.301	22	0.072
10	0.278	23	0.063
11	0.269	24	0.062
12	0.257	25	0.054
13	0.219	26	0.037

Se puede apreciar en la tabla que la correlación entre el primer par de variables U_1 , V_1 es de 0.479 lo cual indica que hay una correlación baja entre las variables de Lenguaje y las variables de Matemáticas. Se analizará los cinco primeros pares de variables canónicas.

A continuación se muestra los coeficientes de los 5 pares de variables canónicas, primero se mostrarán las de Lenguaje (U_i) y posteriormente las de Matemáticas (V_i), luego se procederá a indicar entre que variables está la más fuerte correlación.

Primer par de variables canónicas

$$\begin{aligned}
 U_1 = & -0.375 X_{35} - 0.266 X_{36} - 0.171 X_{37} - 0.034 X_{38} - 0.35 X_{39} - 0.004 X_{40} - 0.103 X_{41} \\
 & - 0.14 X_{42} - 0.209 X_{43} - 0.235 X_{44} - 0.132 X_{45} - 0.23 X_{46} + 0.149 X_{47} - 0.235 X_{48} \\
 & - 0.011 X_{49} - 0.168 X_{50} + 0.083 X_{51} + 0.093 X_{52} - 0.116 X_{53} + 0.068 X_{54} - 0.033 X_{55} \\
 & - 0.324 X_{56} - 0.178 X_{57} - 0.631 X_{58} - 0.358 X_{59} - 0.244 X_{60}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_1 = & 0.187 X_4 - 0.143 X_5 - 0.097 X_6 + 0.091 X_7 - 0.159 X_8 - 0.268 X_9 + 0.061 X_{10} - 0.157 X_{11} \\
 & + 0.245 X_{12} + 0.126 X_{13} - 0.011 X_{14} - 0.343 X_{15} - 0.293 X_{16} + 0.024 X_{17} - 0.421 X_{18} - 0.031 X_{19} \\
 & - 0.255 X_{20} - 0.484 X_{21} + 0.32 X_{22} - 0.43 X_{23} + 0.019 X_{24} - 0.023 X_{25} - 0.131 X_{26} + 0.08 X_{27} \\
 & + 0.074 X_{28} - 0.054 X_{29} - 0.037 X_{30} + 0.257 X_{31} + 0.02 X_{32} + 0.08 X_{33}
 \end{aligned}$$

Cabe recalcar que la $\text{Var}(U_1)=1$, $\text{Var}(V_1)=1$, $\text{Cov}(U_1, V_1)=0.479$, es decir que la correlación entre el primer par de variables no es fuerte y principalmente se concentra en las siguientes variables:

Tabla LXXXVII

Variables que más aportan al primer par de variables canónicas

Lenguaje	Matemáticas
X_{35} (identificación de diptongos)	X_{15} (Potenciación y radicación)
X_{39} (palabras graves)	X_{18} (proporción interés)
X_{56} (identificación de oraciones)	X_{21} (propiedades de conjuntos)
X_{58} (sintaxis)	X_{22} (lógica matemática)
X_{59} (tildes)	X_{23} (funciones)

Las variables de la tabla anterior son las variables que más aportan a las variables U_1 y V_1 respectivamente, como ya se indicó la

correlación entre lenguaje y matemáticas no es fuerte por lo tanto se concluye que no están altamente correlacionadas.

Segundo par de variables canónicas

$$U_2 = 0.242 X_{35} + 0.338 X_{36} + 0.191 X_{37} + 0.392 X_{38} + 0.379 X_{39} + 0.46 X_{40} + 0.577 X_{41} \\ - 0.196 X_{42} + 0.047 X_{43} - 0.196 X_{44} - 0.086 X_{45} - 0.142 X_{46} + 0.129 X_{47} + 0.016 X_{48} \\ - 0.057 X_{49} + 0.221 X_{50} + 0.318 X_{51} + 0.326 X_{52} + 0.09 X_{53} + 0.283 X_{54} - 0.101 X_{55} \\ - 0.056 X_{56} - 0.277 X_{57} + 0.312 X_{58} + 0.203 X_{59} + 0.111 X_{60}$$

$$V_2 = 0.291 X_4 + 0.35 X_5 + 0.106 X_6 + 0.204 X_7 + 0.171 X_8 + 0.233 X_9 + 0.208 X_{10} + 0.155 X_{11} \\ + 0.203 X_{12} - 0.08 X_{13} + 0.525 X_{14} + 0.159 X_{15} + 0.106 X_{16} - 0.18 X_{17} + 0.361 X_{18} + 0.162 X_{19} \\ + 0.076 X_{20} - 0.142 X_{21} - 0.036 X_{22} + 0.032 X_{23} - 0.11 X_{24} + 0.057 X_{25} + 0.002 X_{26} + 0.007 X_{27} \\ - 0.058 X_{28} - 0.034 X_{29} - 0.1 X_{30} + 0.281 X_{31} + 0.072 X_{32} + 0.095 X_{33}$$

Como se apreció en la tabla LXXXV la correlación entre U_2 , V_2 ($\text{Cov}(U_2, V_2) = 0.452$) y además la $\text{Var}(U_2) = 1$, $\text{Var}(V_2) = 1$, lo cual nos indica que la correlación entre el segundo par de variables canónicas no es fuerte, y principalmente se concentra en las siguientes variables:

Tabla LXXXVIII

Variables que más aportan al segundo par de variables canónicas

Lenguaje	Matemáticas
X_{38} (palabras agudas)	X_5 (suma de quebrados)
X_{41} (palabras sobreesdrújulas)	X_{14} (relaciones de orden)

Tercer par de variables canónicas

$$\begin{aligned}
 U_3 = & 0.261X_{35} + 0.082X_{36} - 0.139X_{37} + 0.209X_{38} + 0.239X_{39} + 0.24X_{40} + 0.165X_{41} \\
 & - 0.222X_{42} - 0.047X_{43} - 0.137X_{44} - 0.039X_{45} + 0.15X_{46} - 0.087X_{47} + 0.091X_{48} \\
 & - 0.08X_{49} + 0.084X_{50} - 0.139X_{51} - 0.11X_{52} + 0.118X_{53} - 0.185X_{54} - 0.133X_{55} \\
 & - 0.019X_{56} - 0.021X_{57} - 0.274X_{58} - 0.173X_{59} - 0.626X_{60}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_3 = & -0.197X_4 + 0.165X_5 + 0.042X_6 - 0.039X_7 - 0.093X_8 + 0.069X_9 - 0.043X_{10} - 0.229X_{11} \\
 & - 0.175X_{12} - 0.011X_{13} - 0.205X_{14} - 0.141X_{15} - 0.315X_{16} - 0.105X_{17} - 0.287X_{18} - 0.404X_{19} \\
 & - 0.2X_{20} + 0.175X_{21} - 0.015X_{22} - 0.062X_{23} - 0.43X_{24} - 0.273X_{25} - 0.315X_{26} - 0.506X_{27} \\
 & + 0.09X_{28} + 0.024X_{29} - 0.338X_{30} - 0.068X_{31} - 0.161X_{32} - 0.314X_{33}
 \end{aligned}$$

Cabe recalcar que la $\text{Var}(U_3)=1$, $\text{Var}(V_3)=1$, $\text{Cov}(U_3, V_3)=0.418$, es decir que la correlación entre el tercer par de variables no es fuerte y principalmente se concentra en las siguientes variables:

Tabla LXXXIX

Variables que más aportan al tercer par de variables canónicas

Lenguaje	Matemáticas
X_{60} (lectura comprensiva)	X_{19} (regla de tres simple)
	X_{24} (perímetro del cuadrado)
	X_{27} (teorema de Pitágoras)

Cuarto par de variables canónicas

$$\begin{aligned}
 U_4 = & 0.275X_{35} + 0.162X_{36} + 0.207X_{37} - 0.002X_{38} - 0.124X_{39} - 0.091X_{40} - 0.113X_{41} \\
 & + 0.231X_{42} + 0.107X_{43} + 0.338X_{44} + 0.062X_{45} - 0.004X_{46} - 0.16X_{47} - 0.142X_{48} \\
 & - 0.055X_{49} - 0.089X_{50} - 0.004X_{51} - 0.01X_{52} - 0.29X_{53} - 0.085X_{54} - 0.082X_{55} \\
 & - 0.104X_{56} - 0.557X_{57} - 0.106X_{58} - 0.027X_{59} - 0.33X_{60}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_4 = & -0.213X_4 + 0.071X_5 - 0.268X_6 + 0.187X_7 - 0.093X_8 - 0.17X_9 - 0.099X_{10} - 0.285X_{11} \\
 & + 0.177X_{12} - 0.05X_{13} + 0.124X_{14} + 0.01X_{15} - 0.209X_{16} + 0.13X_{17} + 0.238X_{18} - 0.055X_{19} \\
 & + 0.105X_{20} - 0.203X_{21} + 0.41X_{22} + 0.282X_{23} + 0.098X_{24} - 0.009X_{25} + 0.039X_{26} - 0.183X_{27} \\
 & + 0.079X_{28} + 0.08X_{29} + 0.368X_{30} + 0.031X_{32} + 0.046X_{33}
 \end{aligned}$$

Cabe recalcar que la $\text{Var}(U_4)=1$, $\text{Var}(V_4)=1$, $\text{Cov}(U_4, V_4)=0.392$, es decir que la correlación entre el cuarto par de variables no es fuerte y principalmente se concentra en las siguientes variables:

Tabla XC

Variables que más aportan al cuarto par de variables canónicas

Lenguaje	Matemáticas
X_{44} (antónimos)	X_{11} (división de quebrados)
X_{57} (clasificación de oraciones)	X_{30} (ecuación con una incógnita)

Quinto par de variables canónicas

$$\begin{aligned}
 U_5 = & -0.163X_{35} - 0.162X_{36} - 0.07X_{37} - 0.069X_{38} + 0.203X_{39} + 0.154X_{40} + 0.198X_{41} \\
 & + 0.328X_{42} + 0.004X_{43} + 0.046X_{44} - 0.168X_{45} + 0.003X_{46} + 0.239X_{47} - 0.168X_{48} \\
 & + 0.103X_{49} - 0.062X_{50} - 0.097X_{51} - 0.077X_{52} - 0.258X_{53} - 0.317X_{54} + 0.09X_{55} \\
 & - 0.174X_{56} - 0.07X_{57} + 0.252X_{58} - 0.084X_{59} - 0.229X_{60}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_5 = & 0.112X_4 + 0.108X_5 + 0.301X_6 + 0.124X_7 + 0.188X_8 + 0.046X_9 + 0.076X_{10} + 0.092X_{11} \\
 & - 0.02X_{12} - 0.037X_{13} - 0.412X_{14} + 0.156X_{15} - 0.125X_{16} - 0.034X_{17} - 0.177X_{18} + 0.024X_{19} \\
 & - 0.05X_{20} - 0.351X_{21} + 0.022X_{22} + 0.221X_{23} - 0.227X_{24} + 0.095X_{25} - 0.127X_{26} - 0.056X_{27} \\
 & - 0.311X_{28} - 0.341X_{29} + 0.017X_{30} - 0.134X_{31} - 0.138X_{32} - 0.002X_{33}
 \end{aligned}$$

Cabe recalcar que la $\text{Var}(U_5)=1$, $\text{Var}(V_5)=1$, $\text{Cov}(U_5, V_5)=0.375$, es decir que la correlación entre el quinto par de variables no es fuerte y principalmente se concentra en las siguientes variables:

Tabla XCI

Variables que más aportan al quinto par de variables canónicas

Lenguaje	Matemáticas
X_{42} (semántica de oraciones)	X_{28} (factorización de trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados)
X_{55} (identificación de frases)	X_{29} (factorización trinomio de la forma x^2+bx+c)

Los demás pares de variables canónicas no se comentan debido a que sus correlaciones son bajas.

4.6 Análisis de varianza

El Análisis de varianza es una técnica estadística que trata de explicar una variable cuantitativa en términos de una o más variables cualitativas, estas variables cualitativas son llamadas "**factores**" y cada uno de estos factores puede tener a niveles llamados "**tratamientos**", la respuesta que se observa en cada uno de los a tratamientos es una variable aleatoria. Por medio de esta técnica se formularán pruebas de hipótesis acerca de los efectos de los tratamientos, y se hará una estimación de ellos. El modelo a usar es el siguiente:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad \begin{cases} \epsilon_i \sim N(0, \sigma^2) \\ \text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0 \text{ para } i \neq j \end{cases}$$

En donde y_{ij} es la j -ésima observación sometida al i -ésimo tratamiento del factor, μ es un parámetro común de todos los tratamientos denominado *media global*, τ_i es un parámetro único para el i -ésimo tratamiento llamado *efecto del tratamiento i -ésimo*, y ϵ_{ij} es la componente aleatoria del error. Para probar la hipótesis, se supone que los errores del modelo son variables aleatorias independientes con distribución normal, con media cero y varianza constante.

Se requiere que el experimento se realice en orden aleatorio, de tal forma que el medio ambiente en el que se usan los tratamientos tengan las mismas condiciones, por lo tanto este diseño experimental es un diseño completamente aleatorizado.

En el modelo que se expuso anteriormente, se incluyen todos los niveles del factor, por lo tanto es un *modelo de efectos fijos*.

En este modelo los efectos de tratamiento τ_i se definen como desviaciones con respecto a la media general, por esta razón

$$\sum_{i=1}^a \tau_i = 0$$

Sea $y_{i.}$ el total de las observaciones bajo el i -ésimo tratamiento, $\overline{y}_{i.}$ el promedio de las observaciones bajo el i -ésimo tratamiento. Similarmente, sea $y_{..}$ la suma de todas las observaciones y $\overline{y}_{..}$ la media general de las observaciones, expresado matemáticamente:

$$y_{i.} = \sum_{j=1}^n y_{ij} \quad \overline{y}_{i.} = y_{i.} / n$$

$$y_{..} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n y_{ij} \quad \overline{y}_{..} = y_{..} / N$$

En donde $i = 1, 2, \dots, a$ y $N = an$ es el número total de observaciones. La notación del punto en el subíndice indica la suma del subíndice que reemplaza.

La media del i -ésimo tratamiento es $E(y_{ij}) = \mu_i = \mu + \tau_i$, $i = 1, 2, \dots, a$. Es decir que el valor medio del i -ésimo tratamiento es la suma de la media general y el efecto del i -ésimo tratamiento. La prueba de hipótesis que se plantea (para probar la igualdad de los a tratamientos) es

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_a = 0 \quad \text{Para al menos un } \tau_i$$

$$H_1: \tau_i \neq 0$$

Ahora con todo lo previo definido se procede a elaborar la tabla ANOVA.

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de cuadrados	F_0
Tratamientos	$SC_{\text{Tratamientos}}$	$a-1$	$MC_{\text{Tratamientos}}$	$MC_{\text{Tratamientos}}/MC_E$
Error	SC_E	$N-a$	MC_E	
Total	SC_T	$N-1$		

Donde:

$$SC_T = SC_{\text{Tratamientos}} + SC_E$$

$$SC_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{N}$$

$$SC_{\text{Tratamientos}} = \sum_{i=1}^a \frac{y_{i.}^2}{n} - \frac{y_{..}^2}{N}$$

$$MC_{Tratamientos} = \frac{SC_{Tratamientos}}{a-1}$$

$$MC_E = \frac{SC_E}{N-a}$$

y se rechaza la hipótesis nula con $(1-\alpha)100\%$ si $F_0 > F_{\alpha, a-1, N-a}$.

Una vez que se ha rechazado la hipótesis nula (si se rechaza), se desea comparar todas las parejas de "a" medias de tratamientos, un método utilizado para este fin es el Método de la Mínima Diferencia Significativa (LSD). El contraste de hipótesis que se hace es el siguiente: $H_0: \mu_i = \mu_j$, para toda $i \neq j$. Esto se puede hacer

$$t_0 = \frac{\bar{y}_i - \bar{y}_j}{\sqrt{MC_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}}$$

empleando el estadístico t.

La pareja de medias μ_i, μ_j se consideran diferentes si:

$$|\bar{y}_i - \bar{y}_j| > t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{MC_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

La cantidad

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{MC_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Se denomina mínima diferencia significativa.

Para el caso del presente estudio se utilizará un modelo factorial de dos factores con interacciones, la tabla ANOVA cambia en forma, pero los resultados igual se interpretan como en el caso anterior, la única diferencia es que ahora se hace extensivo a dos factores. Se supone que los errores del modelo son variables aleatorias independientes con distribución normal, con media cero y varianza constante.

El modelo a usar es el siguiente:

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, b \\ k = 1, 2, \dots, n \end{cases} \begin{cases} \epsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2) \\ \text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0 \text{ para } i \neq j \end{cases}$$

Y la tabla de contingencia ahora es:

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de cuadrados	F ₀
Tratamiento A	SC _A	a-1	MC _A	MC _A /MC _E
Tratamiento B	SC _B	b-1	MC _B	MC _B /MC _E
Interacción	SC _{AB}	(a-1)(b-1)	MC _{AB}	MC _{AB} /MC _E
Error	SC _E	ab(n-1)	MC _E	
Total	SC _T	abn-1		

Donde:

$$SC_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

$$SC_A = \sum_{i=1}^a \frac{y_{i..}^2}{bn} - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

$$SC_B = \sum_{j=1}^b \frac{y_{.j.}^2}{an} - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

$$SC_{Subtotales} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{y_{ij.}^2}{n} - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

$$SC_{AB} = SC_{Subtotales} - SC_A - SC_B$$

$$SC_E = SC_T - SC_{AB} - SC_A - SC_B$$

$$MC_A = \frac{SC_A}{a-1}$$

$$MC_B = \frac{SC_B}{b-1}$$

$$MC_{AB} = \frac{SC_{AB}}{(a-1)(b-1)}$$

Los contrastes de hipótesis ahora se hacen sobre los dos factores y la interacción.

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_a = 0$$

vs

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

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_b = 0$$

vs

$$H_1: \beta_i \neq 0 \quad \text{Para al menos un } \beta_i$$

$$H_0: (\tau\beta)_{ij} = 0$$

vs

$$H_1: (\tau\beta)_{ij} \neq 0 \text{ para al menos un par de } ij$$

4.6.1 Análisis de varianza del modelo bifactorial para la variable nota de matemáticas

Para el modelo bifactorial de la nota de matemáticas, el primer factor τ_i es la jornada que tiene tres niveles: 1 (matutino), 2 (vespertino), 3 (nocturno) y el segundo factor β_j es el sexo el cual tiene dos factores: 1 (femenino), 2 (masculino) y las interacciones son entre la jornada y el sexo, es decir que habrá seis

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, b \\ k = 1, 2, \dots, n \end{cases} \begin{cases} \epsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2) \\ \text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0 \text{ para } i \neq j \end{cases}$$

interacciones.

La tabla ANOVA obtenida para este modelo se presenta en la tabla

XCI

Tabla XCI

**Tabla ANOVA para el modelo de la nota de matemáticas
explicado por los factores jornada y sexo**

Fuente de Variación	Sumas cuadráticas	Grados de libertad	Medias cuadráticas	F	Valor p
JORNADA	3331.923	2	16665.961	18.327	.000
SEXO	2.743	1	2.743	.030	.862
JORNADA * SEXO	2840.069	2	1420.034	15.622	.000
Error	99809.154	1098	90.901		
Total	108702.533	1103			

Con los valores p obtenidos se puede concluir que son significativos para la nota obtenida en matemáticas el factor jornada y la interacción de los factores sección y sexo. Aunque cabe recalcar que no es un muy buen modelo debido a que la media cuadrática del error es alta.

Para saber si existen diferencias entre los niveles del factor sección se realizó la prueba LSD y los resultados obtenidos se presentan en la tabla XCII

Tabla XCIII

Prueba LSD para los niveles del factor jornada en el modelo para la nota de matemáticas

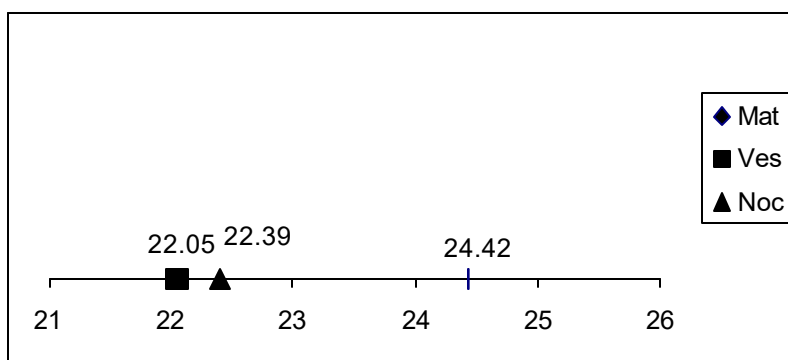
(I) tipo de jornada del colegio	(J) tipo de jornada del colegio	Diferencia de medias (I-J)	Valor p
MAT	VES	2.4000*	.000
	NOC	7.4906*	.000
VES	MAT	-2.4000*	.000
	NOC	5.0906*	.000
NOC	MAT	-7.4906*	.000
	VES	-5.0906*	.000

* La diferencia de medias es significativa al nivel .05

Los valores p obtenidos nos indican que se rechazan la hipótesis nula de los contrastes de hipótesis formulados acerca de la igualdad de las medias de las notas obtenidas en matemáticas en las jornadas (de dos en dos), lo cual nos indica que existen diferencias en cuanto a las jornadas en la nota de matemáticas, para poderlo visualizar mejor se puede apreciar el gráfico 4.1.

Gráfico 4.1

Diferencia entre las jornadas en la Nota de matemáticas

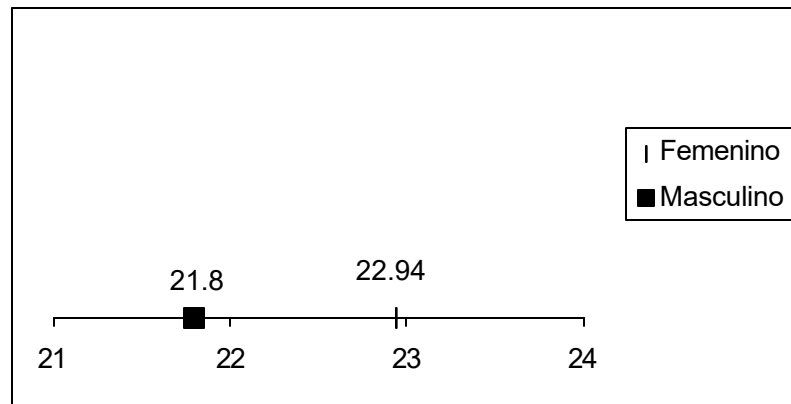


Se puede observar en el gráfico que los alumnos de la jornada matutina obtienen las mejores calificaciones que los de las jornadas vespertinas y nocturnas, existe una gran diferencia en cuanto a las notas obtenidas en matemáticas, de acuerdo a la jornada.

En los resultados de la tabla ANOVA para la nota de matemáticas se aprecia que el sexo como factor no es influyente, pero si lo es su interacción con la jornada, mientras que en las tablas de contingencia se apreció que el sexo es un factor influyente en la calificación de matemáticas, esto se debe a que el análisis propuesto en esta sección es en base a un modelo lineal, mientras que las tablas de contingencia nos permiten saber si existe la relación de otro tipo (no lineal). Como resultados de la sección 4.3 se da a notar que el sexo femenino obtiene las mejores calificaciones en matemáticas, esto puede ser apreciado en el gráfico 4.2.

Gráfico 4.2

Diferencia entre los sexos en la Nota de matemáticas



En realidad en el gráfico se aprecia que existe diferencia en cuanto a la nota de matemáticas (influida por el sexo), se puede observar que el sexo femenino obtiene mejores calificaciones en matemáticas que el sexo masculino.

4.6.2 Análisis de varianza del modelo bifactorial para la variable nota de lenguaje

Para el modelo bifactorial de la nota de lenguaje, el primer factor τ_i es la jornada que tiene tres niveles: 1 (matutino), 2 (vespertino), 3 (nocturno) y el segundo factor β_j es el sexo el cual tiene dos factores: 1 (femenino), 2 (masculino) y las interacciones son entre la jornada y el sexo, es decir que habrán seis interacciones.

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, b \\ k = 1, 2, \dots, n \end{cases} \begin{cases} \epsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2) \\ \text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0 \text{ para } i \neq j \end{cases}$$

La tabla ANOVA obtenida para este modelo se presenta en la tabla XCIV

Tabla XCIV

Tabla ANOVA para el modelo de la nota de lenguaje explicado por los factores jornada y sexo

Fuente de variación	Suma cuadráticas	Grados de libertad	Medias cuadráticas	F	Valor p
JORNADA	2857.066	2	1428.533	9.669	.000
SEXO	1311.066	1	1311.066	8.874	.003
JORNADA * SEXO	2799.729	2	1399.865	9.475	.000
Error	162227.634	1098	147.748		
Total	176097.996	1103			

Con los valores p obtenidos se puede concluir que son significativos para la nota obtenida en lenguaje el factor jornada, el factor sexo y la interacción de los factores jornada y sexo. Aunque cabe recalcar que no es un muy buen modelo debido a que la media cuadrática del error es alta.

Para saber si existen diferencias entre los niveles del factor sección se realizó la prueba LSD y los resultados obtenidos se los presenta en la tabla XCV

Tabla XCV

**Prueba LSD para los niveles del factor jornada en el modelo
para la nota de lenguaje**

(I) tipo de jornada del colegio	(J) tipo de jornada del colegio	Diferencia de medias (I-J)	Valor p
MAT	VES	-4.9198*	.000
	NOC	-2.6017*	.029
VES	MAT	4.9198*	.000
	NOC	2.3181*	.044
NOC	MAT	2.6017*	.029
	VES	-2.3181*	.044

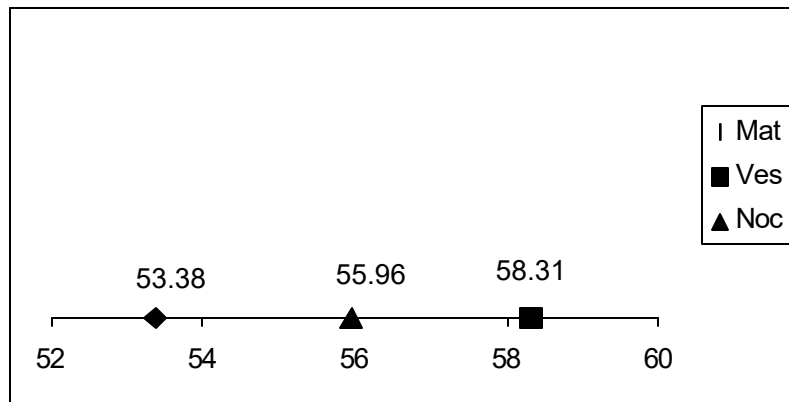
*La diferencia de medias es significativa al nivel .05

Los valores p obtenidos nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula de los contraste formulados acerca de la igualdad de las media de notas obtenidas en lenguaje en las diferentes jornadas (de dos en dos), lo cual nos indica que existen diferencias

en cuanto a las jornadas en la nota de lenguaje, para poderlo visualizar mejor se puede apreciar el gráfico 4.3.

Gráfico 4.3

Diferencia entre las jornadas en la Nota de lenguaje

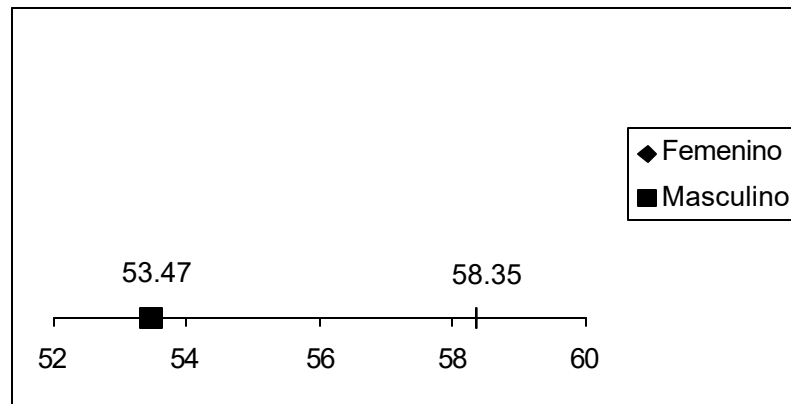


Se aprecia en el gráfico 4.3 que los alumnos del décimo año de educación básica obtienen mejores calificaciones en lenguaje durante la tarde (jornada vespertina).

En los resultados de la tabla ANOVA para la nota de lenguaje se aprecia que el sexo si es un factor influyente, esto se puede apreciar en al gráfico 4.4

Gráfico 4.4

Diferencia entre los sexos en la Nota de lenguaje



Se puede apreciar que en cuanto a lenguaje el sexo femenino obtiene mejores calificaciones en lenguaje que el sexo masculino.

4.6.3 Análisis de varianza del modelo bifactorial para la variable promedio general

Para el modelo bifactorial de la variable promedio general, el primer factor τ_i es la jornada que tiene tres niveles: 1 (matutino), 2 (vespertino), 3 (nocturno) y el segundo factor β_j es el sexo el cual tiene dos factores: 1 (femenino), 2 (masculino) y las interacciones son entre la jornada y el sexo, es decir que habrán seis interacciones. El modelo a usar se presenta a continuación:

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, b \\ k = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad \begin{cases} \epsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2) \\ \text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0 \text{ para } i \neq j \end{cases}$$

La tabla ANOVA obtenida para este modelo se presenta en la tabla XCVI

Tabla XCVI

Tabla ANOVA para el modelo del promedio general explicado por los factores sexo y jornada

Fuente de Variación	Sumas cuadráticas	Grados de libertad	Medias cuadráticas	F	Valor p
JORNADA	125.530	2	62.765	.926	.396
SEXO	309.092	1	309.092	4.562	.033
JORNADA * SEXO	2840.396	2	1420.198	20.962	.000
Error	74389.277	1098	67.750		
Total	80210.008	1103			

Con los valores p obtenidos se puede concluir que el factor sexo es influyente para el promedio y también la interacción entre sexo y jornada, se puede apreciar que la jornada no es significativa, por lo tanto se realizará un modelo unifactorial con la jornada como factor de explicación para determinar si en realidad la jornada no es un factor significativo.

Tabla XCVII

**Tabla ANOVA para el modelo del promedio general explicada
solo con el factor sexo**

Fuente de Variación	Sumas cuadráticas	Grados de libertad	Medias cuadráticas	F	Valor p
JORNADA	1499.192	2	749.596	10.455	.000
Error	79078.825	1103	71.694		
Total	80578.018	1105			

Se puede apreciar en la tabla anterior que la jornada sí es un factor influyente en el promedio de las notas, por este motivo se realizaron pruebas LSD para saber si hay diferencia entre los niveles y los resultados son los muestra en la tabla XCVIII

Tabla XCVIII

**Prueba LSD para los niveles del factor jornada en el modelo
para promedio general**

(I) tipo de jornada del colegio	(J) tipo de jornada del colegio	Diferencia de medias (I-J)	Valor p
MAT	VES	-1.2035*	.016
	NOC	2.4445*	.003
VES	MAT	1.2035*	.016
	NOC	3.6479*	.000
NOC	MAT	-2.4445*	.003
	VES	-3.6479*	.000

* La diferencia de medias es significativa al nivel .05

Se aprecia en la tabla que hay diferencias significativas en los niveles del factor jornada para el modelo del promedio general, a

continuación se presentan dos gráficos para poder visualizar la diferencia existente entre los niveles de los factores.

Gráfico 4.5
Diferencia entre las secciones en el promedio general

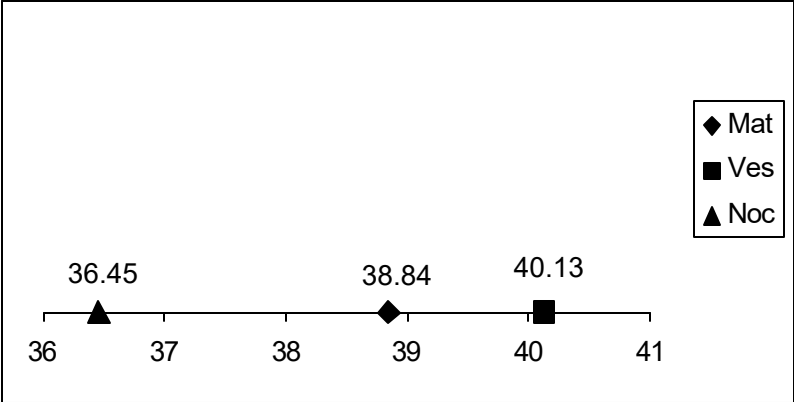
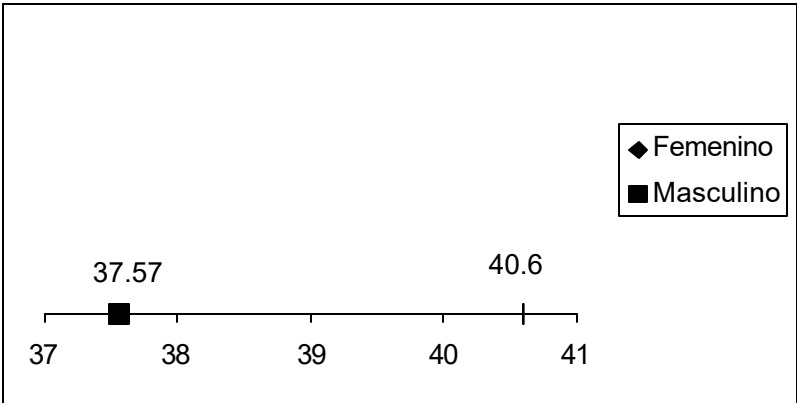


Gráfico 4.6
Diferencia entre los sexos en el promedio general



En los gráficos anteriores se aprecia que la jornada vespertina sin ser la que mejor notas obtuviere en matemáticas y siendo la de mejores notas en lenguaje, es la que mejor promedio tiene, esto puede ser confirmado con los modelos que se presentaron con anterioridad. En cuanto a sexos una vez más se observa que el sexo femenino tiene mejor calificación (en este caso promedio).

Conclusiones

1. El sexo de los estudiantes influye en las notas obtenidas tanto en lenguaje como en matemáticas, ya que el sexo femenino es el que mejores calificaciones obtiene en las pruebas que se aplicaron.
2. La edad de los estudiantes no tiene relación con la nota obtenida de matemáticas, sin embargo tiene relación (no lineal) con la nota obtenida en lenguaje.
3. A pesar de que existe un coeficiente de correlación lineal muy bajo entre las notas de matemáticas y lenguaje (0.143), lo cual se podría interpretar como si no estuvieran relacionadas, sí existe una dependencia no lineal entre las mismas, este resultado se obtuvo por medio de una tabla de contingencia.

4. El 51,9% de estudiantes del décimo año de educación básica de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, que rindieron las pruebas en Noviembre del 2000 en los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil eran mujeres y el 48.09% eran hombres.
5. Los estudiantes del décimo año de educación básica, a Enero del año 2001 tenían edades comprendidas entre 12 y 18 años, la media de las edades fue 14.44, habiendo un 75% de estos menores a 15 años.
6. El 88.6% de los estudiantes del décimo año de educación básica de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, a los que se les aplicó la prueba saben realizar correctamente una suma de enteros, 83.5% saben realizar correctamente la resta de enteros, 51.9% saben multiplicar enteros, 40% sabe efectuar correctamente la división de enteros.
7. En cuanto a quebrados el 53.3% saben realizar correctamente una suma de quebrados, 40.1% saben realizar correctamente una resta de quebrados, 28.4% saben multiplicar quebrados, y 38.2% saben efectuar correctamente la operación división de quebrados.
8. Dentro del programa de estudios de décimo año de educación básica se propone la enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales, pero los

resultados obtenidos nos indican que el 74.3% de los estudiantes no saben resolver un sistema de ecuaciones lineales, no hubo un solo caso que lo haya resuelto correctamente.

9. Dentro del programa de estudios de décimo año de educación básica consta la enseñanza de probabilidad y estadística, pero los resultados obtenidos nos indican que no se cumple el mismo, pues los estudiantes no tienen conocimientos de lo antes mencionado.
10. A pesar de que los alumnos reconocen sujetos y predicados, tienen problemas en identificar núcleos del sujeto, y núcleos del predicado.
11. En conocimientos de diptongos, triptongos e hiatos, el 77.4% de los estudiantes identifican todos los diptongos propuestos en el tema, y el 70.34% de los estudiantes reconocen todos los triptongos propuestos, el 52.98% identifican 2 y 3 hiatos, debido a que los alumnos sólo identificaban ciertos hiatos (solo los que tenían una vocal tildada).
12. En cuanto a acentuación de palabras (agudas, graves, esdrújulas, sobreesdrújulas), el 36.35% de los estudiantes identifican 3 y 4 palabras agudas de 5 propuestas, el 53.34% identifican 6 y 7 palabras graves de 7

propuestas, el 65.10% identifican toda las palabras esdrújulas, y 69.8% de los estudiantes reconocen todas las palabras sobreesdrújulas.

13. Los estudiantes no saben como corregir errores ortográficos, los mismos corrigen hasta un máximo de 17 errores y un mínimo de 0 errores, de 21 errores propuestos en el tema, la media de esta variable es de 6.39 errores corregidos y la varianza es de 16.84.
14. El 45.57% de los estudiantes del décimo año de educación básica, contestan 4 y 5 preguntas (de un total de 6 preguntas), con lo cual se demuestra que comprenden la lectura.
15. En cuanto a conocimientos generales, la media de las calificaciones de lenguaje fue de 56.46 puntos, con un mínimo de 15 y un máximo de 88 puntos, mientras que la media de notas en matemáticas fue apenas de 22.82, con un mínimo de 2 puntos y un máximo de 60 puntos.
16. Al hacer un análisis de correlación lineal se obtiene que el coeficiente de correlación lineal entre las variables identificación de sujetos y identificación de predicados es 0.978, es decir que mientras más sujetos sean identificados también se identificarán los predicados, en realidad esta es una relación bastante obvia.

17. A pesar de que los coeficientes de correlación lineal entre las variables de las operaciones básicas eran bajos (haciéndonos suponer que no existía relación alguna entre las operaciones básicas), al realizar tablas de contingencia se pudo comprobar que la relación existente entre ellas no es lineal sino de otro tipo.
18. Al hacer un estudio de componentes principales (de todas las variables involucradas en el estudio, 62 variables) se obtuvieron 62 componentes, 20 de las componentes explican un 63.639%, se escogió los componentes obtenidos de la matriz de datos estandarizados y rotadas.
19. Las variables que más relación tiene entre las pruebas de matemáticas y lenguaje (estas variables se obtuvieron luego del análisis de correlación canónica) son: potenciación y radicación, proporcionalidad interés, propiedades de conjuntos, lógica matemática, funciones, diptongos, palabras graves, oraciones, frases con correcta sintaxis, y acentos.
20. La jornada que obtuvo las mejores notas en la prueba matemáticas fue la jornada matutina, seguida de la jornada vespertina y por último la jornada nocturna, y en cuanto a sexos las mejores notas de matemáticas las obtuvo el sexo femenino, esto puede ser comprobado en la sección de Análisis de varianza (capítulo 4).

21. La jornada que obtuvo las mejores notas en la prueba de lenguaje fue la jornada vespertina, seguida de la jornada nocturna, y luego la jornada matutina, en cuanto a sexos también obtuvo el sexo femenino las mejores calificaciones en lenguaje, esto puede ser comprobado en la sección de Análisis de varianza (capítulo 4).

22. En promedio global (calificaciones promediadas, dado a que a ambas se les dio el mismo peso) los resultados obtenidos nos indican que la mejor jornada es la vespertina, seguida de la matutina y luego la nocturna, y en cuanto a sexos, el sexo femenino tuvo los mejores promedios en calificaciones.

Recomendaciones

1. Debería haber mayor control en cuanto a los conocimientos que adquieren los alumnos, pues estos pasan los cursos con muchos vacíos y esto se reflejó en las pruebas que se desarrollaron.
2. Se recomienda a los profesores hacer mayor énfasis en enseñar a identificar núcleos del sujeto y núcleos del predicado, ya que como se vio en las pruebas aplicadas los estudiantes del décimo año de educación básica tienen problemas en reconocerlos.
3. Se recomienda a los profesores enseñen con mayor énfasis ortografía, con el fin de que los alumnos dominen la misma.

4. Se recomienda hacer un mayor énfasis en enseñar las operaciones básicas que involucren quebrados (especialmente la multiplicación y la división).

5. A futuro se debe realizar un estudio de características adicionales a las que se tomaron en cuenta para la realización de la presente tesis, para saber que otro tipo de factores influyen en el desempeño de los estudiantes del décimo año de educación básica.

6. Se sugiere realizar un estudio adicional para determinar por qué influye el sexo en las notas obtenidas, y así mismo a qué se debe la variación de promedios de notas entre las diferentes jornadas en que funcionan los planteles.

Anexos

Matriz de Correlación

	tipo de seccion del colegio	sexo del estudiante	edad del estudiante	suma de numeros enteros	suma de quebrados	resta de enteros	resta de quebrados
tipo de seccion del colegio	1,000	0,115	-0,001	-0,063	-0,114	0,011	-0,140
sexo del estudiante	0,115	1,000	0,057	0,041	-0,058	0,023	-0,013
edad del estudiante	-0,001	0,057	1,000	0,046	-0,038	-0,113	-0,004
suma de numeros enteros	-0,063	0,041	0,046	1,000	0,121	0,142	0,103
suma de quebrados	-0,114	-0,058	-0,038	0,121	1,000	0,150	0,598
resta de enteros	0,011	0,023	-0,113	0,142	0,150	1,000	0,122
resta de quebrados	-0,140	-0,013	-0,004	0,103	0,598	0,122	1,000
multiplicacion de enteros	-0,012	-0,024	-0,095	0,101	0,078	0,058	0,061
multiplicacion de quebrados	0,044	-0,049	-0,127	0,032	0,277	0,105	0,275
division de enteros	-0,030	-0,066	0,010	0,127	0,180	0,117	0,187
division de quebrados	0,018	-0,075	-0,124	0,092	0,347	0,119	0,334
conjunto de numeros correctamente identificados	-0,030	0,052	-0,086	0,033	0,105	0,075	0,105
valor absoluto	-0,057	-0,012	-0,027	0,028	0,050	-0,004	0,018
relaciones de orden	-0,071	0,003	-0,001	0,070	0,194	0,010	0,165
potenciacion y radicacion	0,052	-0,042	-0,119	0,006	0,164	0,070	0,131
divisibilidad	0,131	-0,092	-0,072	0,056	0,119	0,098	0,109
proporcionalidad edades	-0,154	0,044	0,010	0,074	0,137	0,041	0,128
proporcionalidad interes	-0,009	-0,074	-0,092	0,052	0,276	0,099	0,216
regla de tres simple	-0,075	0,034	-0,027	0,022	0,198	0,104	0,220
propiedades del sistema metrico	-0,029	-0,084	-0,072	0,007	0,175	0,102	0,218
propiedades de conjuntos	0,098	-0,150	-0,045	-0,007	0,219	0,092	0,075
numero de proposiciones correctas	-0,100	0,156	-0,054	0,015	0,054	0,051	0,112

Matriz de Correlación

	tipo de seccion del colegio	sexo del estudiante	edad del estudiante	suma de numeros enteros	suma de quebrados	resta de enteros	resta de quebrados
funciones correctamente resueltas	0,008	-0,098	-0,018	0,007	0,034	0,003	-0,032
perimetro del cuadrado	-0,249	0,023	0,051	-0,016	0,243	-0,031	0,189
area de triangulo	-0,153	-0,008	0,072	0,008	0,080	-0,008	0,103
area de circulo	-0,052	-0,045	-0,004	-0,039	0,081	-0,013	0,072
teorema de pitagoras	-0,311	-0,114	-0,033	0,064	0,215	0,069	0,252
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	-0,167	-0,074	-0,065	0,027	0,172	0,000	0,151
trinomio de la forma x^2+bx+c	-0,121	0,055	0,035	0,042	0,181	0,030	0,090
ecuacion con una incognita	-0,243	0,089	0,008	0,080	0,210	-0,054	0,159
ecuaciones con dos incognitas	-0,327	0,047	0,007	0,046	0,236	0,063	0,235
probabilidad estadistica	0,048	0,032	0,004	0,021	-0,004	0,027	-0,049
diptongos identificados correctamente	-0,125	-0,082	0,027	0,086	0,069	-0,017	0,031
triptongos identificados correctamente	0,114	-0,115	0,017	-0,060	0,108	0,005	0,036
hiatos identificados correctamente	0,067	-0,147	-0,036	-0,047	0,072	0,038	0,022
palabras agudas identificadas correctamente	-0,011	-0,076	-0,084	-0,066	-0,055	0,000	-0,048
palabras graves identificadas correctamente	-0,034	-0,113	-0,215	0,010	0,067	0,031	0,063
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,033	-0,175	-0,198	0,000	0,106	0,078	0,040
palabras esdrújulas identificadas correctamente	-0,005	-0,126	-0,183	0,039	0,128	0,068	0,087

Matriz de Correlación

	tipo de seccion del colegio	sexo del estudiante	edad del estudiante	suma de numeros enteros	suma de quebrados	resta de enteros	resta de quebrados
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	0,014	-0,110	-0,146	0,067	0,065	0,100	0,042
oraciones con correcta semantica	-0,005	0,020	-0,010	-0,027	-0,031	0,057	0,013
sinonimos correctos	-0,008	-0,057	-0,027	-0,040	0,062	0,021	0,020
antonimos correctos	-0,033	-0,006	0,060	-0,093	0,020	-0,037	0,034
palabras aumentativas clasificadas correctamente	0,102	-0,066	0,000	-0,024	0,030	-0,020	0,013
palabras diminutivas clasificadas correctamente	0,083	-0,080	0,022	-0,090	0,051	0,036	0,033
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,053	-0,063	-0,060	0,069	0,098	0,063	0,075
palabras simples clasificadas correctamente	0,078	-0,073	-0,036	-0,097	0,037	0,023	-0,004
palabras con correcto significado	0,075	0,044	-0,005	-0,055	-0,039	-0,015	-0,017
verbos conjugados correctamente	-0,021	-0,072	-0,075	0,025	0,069	0,038	0,007
numero de sujetos correctamente identificados	0,062	-0,124	-0,047	-0,012	0,022	-0,012	0,066
numero de predicados correctamente identificados	0,066	-0,132	-0,046	-0,012	0,030	-0,014	0,063
numero de sustantivos correctamente identificados	0,030	-0,035	-0,009	-0,036	0,020	0,019	-0,015

Matriz de Correlación

	tipo de seccion del colegio	sexo del estudiante	edad del estudiante	suma de numeros enteros	suma de quebrados	resta de enteros	resta de quebrados
numero de verbos correctamente identificados	-0,028	-0,013	-0,013	0,044	0,050	-0,025	0,033
numero de frases correctamente identificadas	0,018	-0,077	0,025	0,015	0,017	0,055	0,029
numero de oraciones correctamente identificadas	0,100	-0,137	0,074	0,011	0,067	0,044	0,010
numero de oraciones clasificadas correctamente	0,107	-0,113	-0,028	-0,012	-0,067	0,050	-0,079
numero de frases con correcta sintaxis	0,172	-0,171	-0,056	0,042	0,149	0,055	0,076
acentos tilados correctamente	0,141	-0,102	-0,036	0,026	0,092	0,036	0,048
numero de respuestas correctas	0,208	-0,104	0,016	0,059	0,008	0,026	0,012
nota de matematicas	-0,233	-0,060	-0,085	0,134	0,512	0,167	0,454
nota de lenguaje	0,125	-0,196	-0,103	-0,019	0,103	0,055	0,055

Matriz de Correlación

	multiplicación de enteros	multiplicación de quebrados	división de enteros	división de quebrados	conjunto de números correctamente identificados	valor absoluto	relaciones de orden
tipo de sección del colegio	-0,012	0,044	-0,030	0,018	-0,030	-0,057	-0,071
sexo del estudiante	-0,024	-0,049	-0,066	-0,075	0,052	-0,012	0,003
edad del estudiante	-0,095	-0,127	0,010	-0,124	-0,086	-0,027	-0,001
suma de números enteros	0,101	0,032	0,127	0,092	0,033	0,028	0,070
suma de quebrados	0,078	0,277	0,180	0,347	0,105	0,050	0,194
resta de enteros	0,058	0,105	0,117	0,119	0,075	-0,004	0,010
resta de quebrados	0,061	0,275	0,187	0,334	0,105	0,018	0,165
multiplicación de enteros	1,000	0,134	0,109	0,165	-0,048	0,051	-0,022
multiplicación de quebrados	0,134	1,000	0,101	0,533	0,032	0,039	0,113
división de enteros	0,109	0,101	1,000	0,180	0,061	-0,011	0,094
división de quebrados	0,165	0,533	0,180	1,000	0,089	0,104	0,156
conjunto de números correctamente identificados	-0,048	0,032	0,061	0,089	1,000	0,086	0,192
valor absoluto	0,051	0,039	-0,011	0,104	0,086	1,000	0,068
relaciones de orden	-0,022	0,113	0,094	0,156	0,192	0,068	1,000
potenciación y radicación	0,031	0,149	0,047	0,212	0,119	0,059	0,180
divisibilidad	0,076	0,092	0,136	0,100	0,035	0,045	0,081
proporcionalidad edades	-0,009	-0,047	0,040	-0,009	0,127	0,048	0,082
proporcionalidad intereses	0,130	0,305	0,116	0,272	0,105	0,041	0,172
regla de tres simple	0,024	0,176	0,078	0,157	0,090	0,068	0,147
propiedades del sistema métrico	0,024	0,116	0,137	0,180	0,017	0,025	0,136
propiedades de conjuntos	0,036	0,192	0,053	0,184	-0,029	-0,032	0,099
número de proposiciones correctas	-0,005	0,019	0,029	0,033	0,098	0,000	0,020

Matriz de Correlación

	multiplicación de enteros	multiplicación de quebrados	división de enteros	división de quebrados	conjunto de números correctamente identificados	valor absoluto	relaciones de orden
funciones correctamente resueltas	0,004	-0,004	0,019	-0,075	0,002	-0,014	0,061
perímetro del cuadrado	0,053	0,092	0,065	0,092	0,147	0,045	0,121
área de triángulo	0,018	0,058	0,007	0,093	0,076	0,199	0,019
área de círculo	-0,008	0,006	0,011	0,098	0,080	0,010	-0,036
teorema de pitágoras	0,049	0,145	0,081	0,205	0,126	0,048	0,134
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	0,108	0,211	0,047	0,293	0,004	0,019	0,019
trinomio de la forma x^2+bx+c	0,099	0,178	0,029	0,223	0,008	0,031	0,074
ecuación con una incógnita	0,103	0,170	0,059	0,168	0,025	0,043	0,207
ecuaciones con dos incógnitas	0,016	0,084	0,066	0,123	0,077	0,129	0,119
probabilidad estadística	0,059	-0,038	0,013	0,077	0,012	-0,005	0,059
diptongos correctamente identificados	0,050	0,041	0,018	0,073	-0,008	-0,026	0,071
triptongos correctamente identificados	-0,015	0,076	-0,025	-0,012	-0,003	-0,099	0,056
hiatos correctamente identificados	0,073	0,071	0,043	0,039	0,014	-0,055	0,119
palabras agudas correctamente identificadas	-0,035	0,001	0,002	0,001	0,045	-0,018	0,063
palabras graves correctamente identificadas	0,049	0,154	0,023	0,056	0,037	0,057	0,097
palabras esdrújulas correctamente identificadas	0,071	0,159	0,021	0,100	-0,012	0,039	0,041
palabras esdrújulas correctamente identificadas	0,045	0,136	0,040	0,069	0,027	-0,012	0,038

Matriz de Correlación

	multiplicación de enteros	multiplicación de quebrados	división de enteros	división de quebrados	conjunto de números correctamente identificados	valor absoluto	relaciones de orden
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	0,117	0,084	0,031	-0,011	0,033	-0,037	0,083
oraciones con correcta semántica	0,084	0,046	0,051	0,011	0,036	0,010	-0,069
sinónimos correctos	0,037	-0,019	0,057	0,014	-0,033	-0,033	-0,020
antónimos correctos	0,035	-0,029	-0,033	0,007	-0,026	0,007	-0,025
palabras aumentativas clasificadas correctamente	-0,059	0,049	-0,067	0,055	-0,042	-0,007	0,026
palabras diminutivas clasificadas correctamente	0,017	0,037	-0,050	0,037	-0,104	-0,024	-0,023
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,002	0,045	0,005	0,122	0,065	0,068	-0,008
palabras simples clasificadas correctamente	-0,011	0,077	-0,076	0,042	-0,039	-0,076	0,024
palabras con correcto significado	0,006	0,023	-0,096	0,013	-0,027	-0,031	-0,022
verbos conjugados correctamente	0,001	0,108	0,063	0,062	-0,099	-0,032	-0,011
numero de sujetos correctamente identificados	-0,020	0,080	0,046	0,061	0,014	0,046	0,111
numero de predicados correctamente identificados	-0,015	0,082	0,049	0,061	0,009	0,045	0,108
numero de sustantivos correctamente identificados	-0,015	0,052	0,003	0,084	-0,005	0,035	0,083

Matriz de Correlación

	multiplicación de enteros	multiplicación de quebrados	división de enteros	división de quebrados	conjunto de números correctamente identificados	valor absoluto	relaciones de orden
numero de verbos correctamente identificados	-0,021	0,016	0,008	0,072	0,054	0,013	0,152
numero de frases correctamente identificadas	0,022	0,015	0,011	0,042	-0,071	-0,066	-0,019
numero de oraciones correctamente identificadas	0,056	0,041	0,014	0,028	-0,067	-0,024	0,003
numero de oraciones clasificadas correctamente	0,014	0,046	0,008	0,052	-0,103	0,019	-0,091
numero de frases con correcta sintaxis	0,095	0,144	0,019	0,129	-0,070	-0,055	0,059
acentos tilados correctamente	0,120	0,106	0,033	0,105	-0,054	0,015	0,091
numero de respuestas correctas	0,093	0,091	0,042	0,132	0,015	-0,002	0,086
nota de matematicas	0,187	0,399	0,245	0,478	0,269	0,112	0,396
nota de lenguaje	0,068	0,157	0,026	0,130	-0,036	-0,008	0,098

Matriz de Correlación

	potenciación y radicación	divisibilidad	proporcionalidad edades	proporcionalidad intereses	regla de tres simple	propiedades del sistema métrico	propiedades de conjuntos
tipo de sección del colegio	0,052	0,131	-0,154	-0,009	-0,075	-0,029	0,098
sexo del estudiante	-0,042	-0,092	0,044	-0,074	0,034	-0,084	-0,150
edad del estudiante	-0,119	-0,072	0,010	-0,092	-0,027	-0,072	-0,045
suma de números enteros	0,006	0,056	0,074	0,052	0,022	0,007	-0,007
suma de quebrados	0,164	0,119	0,137	0,276	0,198	0,175	0,219
resta de enteros	0,070	0,098	0,041	0,099	0,104	0,102	0,092
resta de quebrados	0,131	0,109	0,128	0,216	0,220	0,218	0,075
multiplicación de enteros	0,031	0,076	-0,009	0,130	0,024	0,024	0,036
multiplicación de quebrados	0,149	0,092	-0,047	0,305	0,176	0,116	0,192
división de enteros	0,047	0,136	0,040	0,116	0,078	0,137	0,053
división de quebrados	0,212	0,100	-0,009	0,272	0,157	0,180	0,184
conjunto de números correctamente identificados	0,119	0,035	0,127	0,105	0,090	0,017	-0,029
valor absoluto	0,059	0,045	0,048	0,041	0,068	0,025	-0,032
relaciones de orden	0,180	0,081	0,082	0,172	0,147	0,136	0,099
potenciación y radicación	1,000	0,169	0,086	0,231	0,239	0,102	0,099
divisibilidad	0,169	1,000	0,076	0,265	0,208	0,149	0,160
proporcionalidad edades	0,086	0,076	1,000	0,152	0,235	0,127	-0,060
proporcionalidad intereses	0,231	0,265	0,152	1,000	0,470	0,228	0,189
regla de tres simple	0,239	0,208	0,235	0,470	1,000	0,107	0,045
propiedades del sistema métrico	0,102	0,149	0,127	0,228	0,107	1,000	0,141
propiedades de conjuntos	0,099	0,160	-0,060	0,189	0,045	0,141	1,000
número de proposiciones correctas	0,001	0,015	0,193	0,082	0,055	0,057	-0,134

Matriz de Correlación

	potenciación y radicación	divisibilidad	proporcionalidad edades	proporcionalidad intereses	regla de tres simple	propiedades del sistema métrico	propiedades de conjuntos
funciones correctamente resueltas	0,076	0,021	-0,035	-0,018	0,023	0,079	0,045
perímetro del cuadrado	0,112	0,105	0,165	0,199	0,222	0,087	-0,013
área de triángulo	-0,004	0,038	0,105	0,067	0,128	0,074	-0,065
área de círculo	0,042	0,052	0,084	0,091	0,097	0,085	-0,034
teorema de pitágoras	0,158	0,065	0,132	0,192	0,196	0,030	-0,023
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	0,141	-0,013	0,034	0,079	0,078	0,002	0,059
trinomio de la forma x^2+bx+c	0,064	0,050	0,053	0,095	0,082	0,028	0,038
ecuación con una incógnita	0,145	0,030	0,039	0,167	0,097	0,011	0,073
ecuaciones con dos incógnitas	0,089	-0,069	0,319	0,147	0,242	0,038	-0,041
probabilidad estadística	0,044	0,048	-0,001	0,036	0,037	0,019	-0,024
diptongos identificados correctamente	0,050	0,133	0,046	0,040	0,073	0,075	-0,068
triptongos identificados correctamente	0,097	-0,032	-0,072	0,146	-0,020	-0,003	0,063
hiatos identificados correctamente	0,043	-0,043	-0,058	0,159	0,007	0,022	0,034
palabras agudas identificadas correctamente	0,059	0,037	-0,025	0,127	0,073	0,058	-0,002
palabras graves identificadas correctamente	0,111	-0,040	-0,048	0,098	0,002	0,019	0,010
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,152	0,016	-0,007	0,135	0,014	0,052	0,058
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,089	-0,007	-0,034	0,083	0,022	0,051	-0,002

Matriz de Correlación

	potenciación y radicación	divisibilidad	proporcionalidad edades	proporcionalidad intereses	regla de tres simple	propiedades del sistema métrico	propiedades de conjuntos
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	0,051	-0,030	-0,085	0,089	0,003	0,011	-0,029
oraciones con correcta semántica	0,037	-0,003	0,045	0,042	0,061	0,091	-0,011
sinónimos correctos	0,015	0,073	-0,032	0,078	0,044	0,068	0,041
antónimos correctos	0,075	-0,013	0,020	0,062	0,041	0,075	0,031
palabras aumentativas clasificadas correctamente	-0,006	0,040	0,049	0,025	0,013	0,086	0,061
palabras diminutivas clasificadas correctamente	0,063	0,026	0,044	0,000	-0,034	0,049	0,068
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,087	0,046	0,051	0,016	0,102	0,033	-0,039
palabras simples clasificadas correctamente	0,056	0,066	0,039	0,036	0,076	0,066	0,096
palabras con correcto significado	0,033	-0,066	-0,051	-0,003	0,050	-0,041	-0,025
verbos conjugados correctamente	0,015	0,042	-0,067	0,085	0,027	0,068	0,000
numero de sujetos correctamente identificados	0,027	0,000	-0,086	0,030	0,058	0,060	-0,076
numero de predicados correctamente identificados	0,018	0,000	-0,084	0,029	0,062	0,054	-0,076
numero de sustantivos correctamente identificados	0,062	0,030	-0,059	-0,029	0,016	0,032	0,124

Matriz de Correlación

	potenciación y radicación	divisibilidad	proporcionalidad edades	proporcionalidad intereses	regla de tres simple	propiedades del sistema métrico	propiedades de conjuntos
numero de verbos correctamente identificados	0,063	0,039	0,024	0,056	0,092	0,012	0,011
numero de frases correctamente identificadas	0,017	0,008	-0,005	0,009	-0,013	0,033	-0,018
numero de oraciones correctamente identificadas	0,022	0,078	0,018	0,116	-0,003	0,099	0,130
numero de oraciones clasificadas correctamente	0,015	0,020	-0,023	-0,033	-0,006	-0,026	0,076
numero de frases con correcta sintaxis	0,215	0,146	-0,058	0,170	0,055	0,110	0,110
acentos tilados correctamente	0,157	0,141	0,042	0,172	0,041	0,107	0,074
numero de respuestas correctas	0,102	0,175	-0,022	0,157	0,111	0,099	0,066
nota de matematicas	0,364	0,356	0,282	0,544	0,457	0,386	0,252
nota de lenguaje	0,157	0,078	-0,047	0,172	0,082	0,111	0,075

Matriz de Correlación

	numero de proposiciones correctas	funciones correctamente resueltas	perimetro del cuadrado	area de triangulo	area de circulo	teorema de pitagoras	trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados
tipo de seccion del colegio	-0,100	0,008	-0,249	-0,153	-0,052	-0,311	-0,167
sexo del estudiante	0,156	-0,098	0,023	-0,008	-0,045	-0,114	-0,074
edad del estudiante	-0,054	-0,018	0,051	0,072	-0,004	-0,033	-0,065
suma de numeros enteros	0,015	0,007	-0,016	0,008	-0,039	0,064	0,027
suma de quebrados	0,054	0,034	0,243	0,080	0,081	0,215	0,172
resta de enteros	0,051	0,003	-0,031	-0,008	-0,013	0,069	0,000
resta de quebrados	0,112	-0,032	0,189	0,103	0,072	0,252	0,151
multiplicacion de enteros	-0,005	0,004	0,053	0,018	-0,008	0,049	0,108
multiplicacion de quebrados	0,019	-0,004	0,092	0,058	0,006	0,145	0,211
division de enteros	0,029	0,019	0,065	0,007	0,011	0,081	0,047
division de quebrados	0,033	-0,075	0,092	0,093	0,098	0,205	0,293
conjunto de numeros correctamente identificados	0,098	0,002	0,147	0,076	0,080	0,126	0,004
valor absoluto	0,000	-0,014	0,045	0,199	0,010	0,048	0,019
relaciones de orden	0,020	0,061	0,121	0,019	-0,036	0,134	0,019
potenciacion y radicacion	0,001	0,076	0,112	-0,004	0,042	0,158	0,141
divisibilidad	0,015	0,021	0,105	0,038	0,052	0,065	-0,013
proporcionalidad edades	0,193	-0,035	0,165	0,105	0,084	0,132	0,034
proporcionalidad interes	0,082	-0,018	0,199	0,067	0,091	0,192	0,079
regla de tres simple	0,055	0,023	0,222	0,128	0,097	0,196	0,078
propiedades del sistema metrico	0,057	0,079	0,087	0,074	0,085	0,030	0,002
propiedades de conjuntos	-0,134	0,045	-0,013	-0,065	-0,034	-0,023	0,059
numero de proposiciones correctas	1,000	-0,048	0,142	0,082	0,099	0,126	0,116

Matriz de Correlación

	numero de proposiciones correctas	funciones correctamente resueltas	perimetro del cuadrado	area de triangulo	area de circulo	teorema de pitagoras	trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados
funciones correctamente resueltas	-0,048	1,000	0,046	-0,006	-0,055	-0,039	-0,058
perimetro del cuadrado	0,142	0,046	1,000	0,268	0,248	0,408	0,175
area de triangulo	0,082	-0,006	0,268	1,000	0,476	0,254	0,066
area de circulo	0,099	-0,055	0,248	0,476	1,000	0,243	0,020
teorema de pitagoras	0,126	-0,039	0,408	0,254	0,243	1,000	0,220
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	0,116	-0,058	0,175	0,066	0,020	0,220	1,000
trinomio de la forma x^2+bx+c	0,078	0,036	0,151	0,103	0,084	0,113	0,521
ecuacion con una incognita	0,020	-0,009	0,195	0,060	0,007	0,177	0,200
ecuaciones con dos incognitas	0,147	-0,040	0,307	0,179	0,108	0,289	0,190
probabilidad estadistica	0,032	-0,011	-0,003	-0,018	-0,019	0,032	0,077
diptongos identificados correctamente	0,081	-0,027	0,167	0,103	0,074	0,184	0,187
triptongos identificados correctamente	-0,027	0,061	0,012	-0,086	-0,003	-0,065	0,009
hiatos identificados correctamente	-0,021	0,050	0,003	-0,056	-0,009	-0,019	0,023
palabras agudas identificadas correctamente	0,002	0,067	0,024	-0,032	0,033	-0,082	-0,046
palabras graves identificadas correctamente	-0,009	-0,050	-0,002	-0,038	-0,033	-0,019	0,055
palabras esdrújulas identificadas correctamente	-0,072	0,053	-0,067	-0,022	-0,039	-0,047	0,009
	-0,005	-0,064	-0,031	-0,077	-0,039	-0,052	-0,007

Matriz de Correlación

	numero de proposiciones correctas	funciones correctamente resueltas	perimetro del cuadrado	area de triangulo	area de circulo	teorema de pitagoras	trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	-0,095	0,015	-0,054	-0,082	-0,071	-0,060	-0,072
oraciones con correcta semantica	0,033	0,089	0,033	0,038	0,035	0,015	-0,009
sinonimos correctos	-0,037	0,108	0,071	-0,061	0,000	-0,044	0,025
antonimos correctos	-0,007	0,117	0,085	-0,059	0,012	-0,018	-0,001
palabras aumentativas clasificadas correctamente	0,022	0,007	0,000	0,019	0,051	0,004	0,012
palabras diminutivas clasificadas correctamente	0,003	0,024	0,046	-0,082	-0,033	-0,031	0,006
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,070	-0,022	0,027	0,021	-0,024	0,058	0,026
palabras simples clasificadas correctamente	-0,006	0,034	0,021	-0,032	-0,013	0,004	0,019
palabras con correcto significado	-0,013	-0,005	0,034	-0,056	0,010	0,012	-0,036
verbos conjugados correctamente	-0,011	0,059	-0,007	-0,046	-0,011	-0,030	0,104
numero de sujetos correctamente identificados	0,004	-0,002	0,008	0,027	0,085	0,009	0,021
numero de predicados correctamente identificados	0,008	-0,001	-0,010	0,019	0,074	0,008	0,030
numero de sustantivos correctamente identificados	-0,078	-0,005	-0,006	-0,007	0,029	-0,035	0,074

Matriz de Correlación

	numero de proposiciones correctas	funciones correctamente resueltas	perimetro del cuadrado	area de triangulo	area de circulo	teorema de pitagoras	trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados
numero de verbos correctamente identificados	-0,035	-0,011	0,088	-0,008	0,044	0,061	0,058
numero de frases correctamente identificadas	0,034	-0,013	0,059	-0,033	-0,042	0,089	0,040
numero de oraciones correctamente identificadas	-0,017	0,007	0,057	-0,080	-0,016	0,045	0,016
numero de oraciones clasificadas correctamente	-0,156	-0,047	0,011	-0,090	0,007	0,035	0,024
numero de frases con correcta sintaxis	-0,129	0,119	0,030	0,016	0,080	0,051	-0,045
acentos tilados correctamente	0,004	0,051	0,087	-0,026	-0,016	0,044	0,053
numero de respuestas correctas	-0,060	-0,028	0,144	0,039	0,090	0,158	0,031
nota de matematicas	0,243	0,081	0,512	0,259	0,218	0,522	0,487
nota de lenguaje	-0,063	0,047	0,065	-0,068	0,023	0,013	0,051

Matriz de Correlación

	trinomio de la forma x^2+bx+c	ecuacion con una incognita	ecuaciones con dos incognitas	probabilidad	estadistica	diptongos identificados correctamente	triptongos identificados correctamente
tipo de seccion del colegio	-0,121	-0,243	-0,327	0,048	-0,125	0,114	0,067
sexo del estudiante	0,055	0,089	0,047	0,032	-0,082	-0,115	-0,147
edad del estudiante	0,035	0,008	0,007	0,004	0,027	0,017	-0,036
suma de numeros enteros	0,042	0,080	0,046	0,021	0,086	-0,060	-0,047
suma de quebrados	0,181	0,210	0,236	-0,004	0,069	0,108	0,072
resta de enteros	0,030	-0,054	0,063	0,027	-0,017	0,005	0,038
resta de quebrados	0,090	0,159	0,235	-0,049	0,031	0,036	0,022
multiplicacion de enteros	0,099	0,103	0,016	0,059	0,050	-0,015	0,073
multiplicacion de quebrados	0,178	0,170	0,084	-0,038	0,041	0,076	0,071
division de enteros	0,029	0,059	0,066	0,013	0,018	-0,025	0,043
division de quebrados	0,223	0,168	0,123	0,077	0,073	-0,012	0,039
conjunto de numeros correctamente identificados	0,008	0,025	0,077	0,012	-0,008	-0,003	0,014
valor absoluto	0,031	0,043	0,129	-0,005	-0,026	-0,099	-0,055
relaciones de orden	0,074	0,207	0,119	0,059	0,071	0,056	0,119
potenciacion y radicacion	0,064	0,145	0,089	0,044	0,050	0,097	0,043
divisibilidad	0,050	0,030	-0,069	0,048	0,133	-0,032	-0,043
proporcionalidad	0,053	0,039	0,319	-0,001	0,046	-0,072	-0,058
edades	0,095	0,167	0,147	0,036	0,040	0,146	0,159
proporcionalidad interes	0,082	0,097	0,242	0,037	0,073	-0,020	0,007
regla de tres simple	0,028	0,011	0,038	0,019	0,075	-0,003	0,022
propiedades del sistema metrico	0,038	0,073	-0,041	-0,024	-0,068	0,063	0,034
propiedades de conjuntos	0,078	0,020	0,147	0,032	0,081	-0,027	-0,021
numero de proposiciones correctas							

Matriz de Correlación

	trinomio de la forma x^2+bx+c	ecuacion con una incognita	ecuaciones con dos incognitas	probabilidad	estadistica	diptongos identificados correctamente	triptongos identificados correctamente
funciones correctamente resueltas	0,036	-0,009	-0,040	-0,011	-0,027	0,061	0,050
perimetro del cuadrado	0,151	0,195	0,307	-0,003	0,167	0,012	0,003
area de triangulo	0,103	0,060	0,179	-0,018	0,103	-0,086	-0,056
area de circulo	0,084	0,007	0,108	-0,019	0,074	-0,003	-0,009
teorema de pitagoras	0,113	0,177	0,289	0,032	0,184	-0,065	-0,019
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	0,521	0,200	0,190	0,077	0,187	0,009	0,023
trinomio de la forma x^2+bx+c	1,000	0,253	0,195	0,064	0,155	0,068	0,060
ecuacion con una incognita	0,253	1,000	0,191	-0,025	0,110	-0,003	-0,006
ecuaciones con dos incognitas	0,195	0,191	1,000	0,001	0,155	-0,056	-0,024
probabilidad	0,064	-0,025	0,001	1,000	0,025	0,000	0,030
estadistica	0,155	0,110	0,155	0,025	1,000	-0,029	0,020
diptongos identificados correctamente	0,068	-0,003	-0,056	0,000	-0,029	1,000	0,696
triptongos identificados correctamente	0,060	-0,006	-0,024	0,030	0,020	0,696	1,000
hiatos identificados correctamente	-0,075	-0,019	-0,005	0,007	0,047	0,180	0,177
palabras agudas identificadas correctamente	-0,007	-0,026	0,060	-0,012	0,032	0,267	0,214
palabras graves identificadas correctamente	-0,029	-0,049	0,028	-0,011	-0,012	0,277	0,198
palabras esdrújulas identificadas correctamente	-0,035	-0,058	0,087	-0,034	0,034	0,231	0,208

Matriz de Correlación

	trinomio de la forma x^2+bx+c	ecuacion con una incognita	ecuaciones con dos incognitas	probabilidad	estadistica	diptongos identificados corectamente	triptongos identificados correctamente
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	-0,075	-0,076	0,012	0,040	-0,034	0,268	0,232
oraciones con correcta semantica	-0,001	0,107	-0,034	-0,036	0,032	0,021	0,032
sinonimos correctos	0,037	-0,001	0,001	0,005	0,095	0,170	0,167
antonimos correctos	0,029	0,087	-0,012	0,031	0,015	0,168	0,162
palabras aumentativas clasificadas correctamente	0,037	0,038	0,032	0,029	0,038	0,103	0,058
palabras diminutivas clasificadas correctamente	-0,009	0,006	0,057	-0,003	0,006	0,114	0,100
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,011	-0,009	0,096	0,051	0,031	0,029	0,012
palabras simples clasificadas correctamente	0,054	-0,053	0,072	0,025	-0,023	0,117	0,136
palabras con correcto significado	-0,075	-0,018	-0,024	-0,003	-0,038	0,074	0,101
verbos conjugados correctamente	0,084	0,013	0,077	0,024	-0,006	0,098	0,065
numero de sujetos correctamente identificados	0,034	-0,022	0,058	0,068	0,033	0,063	0,110
numero de predicados correctamente identificados	0,029	-0,020	0,055	0,067	0,031	0,060	0,107
numero de sustantivos correctamente identificados	0,030	-0,023	0,041	0,038	-0,016	0,125	0,079

Matriz de Correlación

	trinomio de la forma x^2+bx+c	ecuacion con una incognita	ecuaciones con dos incognitas	probabilidad	estadistica	diptongos identificados corectamente	triptongos identificados correctamente
numero de verbos correctamente identificados	0,049	0,065	0,178	0,016	0,019	0,112	0,060
numero de frases correctamente identificadas	0,006	0,015	-0,043	0,027	0,091	0,105	0,117
numero de oraciones correctamente identificadas	0,010	-0,016	-0,079	0,033	0,034	0,151	0,101
numero de oraciones clasificadas correctamente	0,011	-0,057	-0,069	0,021	-0,016	0,099	0,123
numero de frases con correcta sintaxis	-0,014	0,085	-0,013	-0,027	0,085	0,133	0,126
acentos tilados correctamente	0,052	0,038	0,039	0,039	0,051	0,161	0,147
numero de respuestas correctas	0,023	0,017	-0,014	0,085	0,103	0,085	0,115
nota de matematicas	0,500	0,436	0,408	0,071	0,289	0,032	0,067
nota de lenguaje	0,037	-0,002	0,055	0,048	0,053	0,430	0,395

Matriz de Correlación

	hiatos identificados correctament e	palabras agudas identificadas correctament e	palabras graves identificadas correctament e	palabras esdrújulas identificadas correctament e	palabras sobreesdrúju las identificadas correctament e	oraciones con correcta semantica	sinonimos correctos
tipo de seccion del colegio	-0,011	-0,034	0,033	-0,005	0,014	-0,005	-0,008
sexo del estudiante	-0,076	-0,113	-0,175	-0,126	-0,110	0,020	-0,057
edad del estudiante	-0,084	-0,215	-0,198	-0,183	-0,146	-0,010	-0,027
suma de numeros enteros	-0,066	0,010	0,000	0,039	0,067	-0,027	-0,040
suma de quebrados	-0,055	0,067	0,106	0,128	0,065	-0,031	0,062
resta de enteros	0,000	0,031	0,078	0,068	0,100	0,057	0,021
resta de quebrados	-0,048	0,063	0,040	0,087	0,042	0,013	0,020
multiplicacion de enteros	-0,035	0,049	0,071	0,045	0,117	0,084	0,037
multiplicacion de quebrados	0,001	0,154	0,159	0,136	0,084	0,046	-0,019
division de enteros	0,002	0,023	0,021	0,040	0,031	0,051	0,057
division de quebrados	0,001	0,056	0,100	0,069	-0,011	0,011	0,014
conjunto de numeros correctamente identificados	0,045	0,037	-0,012	0,027	0,033	0,036	-0,033
valor absoluto	-0,018	0,057	0,039	-0,012	-0,037	0,010	-0,033
relaciones de orden	0,063	0,097	0,041	0,038	0,083	-0,069	-0,020
potenciacion y radicacion	0,059	0,111	0,152	0,089	0,051	0,037	0,015
divisibilidad	0,037	-0,040	0,016	-0,007	-0,030	-0,003	0,073
proporcionalidad edades	-0,025	-0,048	-0,007	-0,034	-0,085	0,045	-0,032
proporcionalidad interes	0,127	0,098	0,135	0,083	0,089	0,042	0,078
regla de tres simple	0,073	0,002	0,014	0,022	0,003	0,061	0,044
propiedades del sistema metrico	0,058	0,019	0,052	0,051	0,011	0,091	0,068
propiedades de conjuntos	-0,002	0,010	0,058	-0,002	-0,029	-0,011	0,041
numero de proposiciones correctas	0,002	-0,009	-0,072	-0,005	-0,095	0,033	-0,037

Matriz de Correlación

	hiatos identificados correctamente	palabras agudas identificadas correctamente	palabras graves identificadas correctamente	palabras esdrújulas identificadas correctamente	palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	oraciones con correcta semántica	sinónimos correctos
funciones correctamente resueltas	0,067	-0,050	0,053	-0,064	0,015	0,089	0,108
perímetro del cuadrado	0,024	-0,002	-0,067	-0,031	-0,054	0,033	0,071
área de triángulo	-0,032	-0,038	-0,022	-0,077	-0,082	0,038	-0,061
área de círculo	0,033	-0,033	-0,039	-0,039	-0,071	0,035	0,000
teorema de pitágoras	-0,082	-0,019	-0,047	-0,052	-0,060	0,015	-0,044
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	-0,046	0,055	0,009	-0,007	-0,072	-0,009	0,025
trinomio de la forma x^2+bx+c	-0,075	-0,007	-0,029	-0,035	-0,075	-0,001	0,037
ecuación con una incógnita	-0,019	-0,026	-0,049	-0,058	-0,076	0,107	-0,001
ecuaciones con dos incógnitas	-0,005	0,060	0,028	0,087	0,012	-0,034	0,001
probabilidad estadística	0,007	-0,012	-0,011	-0,034	0,040	-0,036	0,005
diphtongos identificados correctamente	0,047	0,032	-0,012	0,034	-0,034	0,032	0,095
triptongos identificados correctamente	0,180	0,267	0,277	0,231	0,268	0,021	0,170
hiatos identificados correctamente	0,177	0,214	0,198	0,208	0,232	0,032	0,167
palabras agudas identificadas correctamente	1,000	0,268	0,307	0,268	0,208	0,094	0,248
palabras graves identificadas correctamente	0,268	1,000	0,724	0,684	0,570	0,076	0,158
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,307	0,724	1,000	0,730	0,586	0,118	0,191
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,268	0,684	0,730	1,000	0,614	0,026	0,148

Matriz de Correlación

	hiatos identificados correctamente	palabras agudas identificadas correctamente	palabras graves identificadas correctamente	palabras esdrújulas identificadas correctamente	palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	oraciones con correcta semántica	sinónimos correctos
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	0,208	0,570	0,586	0,614	1,000	0,075	0,197
oraciones con correcta semántica	0,094	0,076	0,118	0,026	0,075	1,000	0,117
sinónimos correctos	0,248	0,158	0,191	0,148	0,197	0,117	1,000
antónimos correctos	0,195	0,149	0,199	0,184	0,203	0,139	0,585
palabras aumentativas clasificadas correctamente	0,012	0,096	0,123	0,117	0,068	0,019	0,129
palabras diminutivas clasificadas correctamente	0,043	0,117	0,199	0,124	0,081	0,095	0,187
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,034	0,173	0,200	0,140	0,065	0,048	0,070
palabras simples clasificadas correctamente	0,099	0,182	0,240	0,198	0,152	0,032	0,139
palabras con correcto significado	0,095	0,158	0,076	0,104	0,075	0,036	0,101
verbos conjugados correctamente	0,152	0,157	0,202	0,244	0,104	0,040	0,155
numero de sujetos correctamente identificados	0,199	0,180	0,159	0,136	0,094	0,058	0,113
numero de predicados correctamente identificados	0,195	0,181	0,158	0,129	0,090	0,051	0,111
numero de sustantivos correctamente identificados	0,199	0,239	0,271	0,218	0,183	0,037	0,178

Matriz de Correlación

	hiatos identificados correctamente	palabras agudas identificadas correctamente	palabras graves identificadas correctamente	palabras esdrújulas identificadas correctamente	palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	oraciones con correcta semántica	sinónimos correctos
numero de verbos correctamente identificados	0,211	0,190	0,215	0,188	0,142	0,062	0,194
numero de frases correctamente identificadas	-0,020	0,056	0,065	0,015	0,070	0,003	0,116
numero de oraciones correctamente identificadas	-0,020	0,026	0,079	-0,011	0,072	-0,015	0,171
numero de oraciones clasificadas correctamente	0,049	0,039	0,067	0,021	0,074	0,062	0,114
numero de frases con correcta sintaxis	0,076	0,179	0,222	0,150	0,152	0,077	0,142
acentos tilados correctamente	0,139	0,174	0,231	0,178	0,182	0,141	0,237
numero de respuestas correctas	0,039	0,095	0,099	0,086	0,037	0,080	0,167
nota de matematicas	0,017	0,055	0,045	0,030	-0,030	0,067	0,064
nota de lenguaje	0,400	0,582	0,636	0,563	0,481	0,187	0,478

Matriz de Correlación

	antonimos correctos	palabras aumentativas clasificadas correctamente	palabras diminutivas clasificadas correctamente	palabras despectivas clasificadas correctamente	palabras simples clasificadas correctamente	palabras con correcto significado	verbos conjugados correctamente
tipo de seccion del colegio	-0,033	0,102	0,083	0,053	0,078	0,075	-0,021
sexo del estudiante	-0,006	-0,066	-0,080	-0,063	-0,073	0,044	-0,072
edad del estudiante	0,060	0,000	0,022	-0,060	-0,036	-0,005	-0,075
suma de numeros enteros	-0,093	-0,024	-0,090	0,069	-0,097	-0,055	0,025
suma de quebrados	0,020	0,030	0,051	0,098	0,037	-0,039	0,069
resta de enteros	-0,037	-0,020	0,036	0,063	0,023	-0,015	0,038
resta de quebrados	0,034	0,013	0,033	0,075	-0,004	-0,017	0,007
multiplicacion de enteros	0,035	-0,059	0,017	0,002	-0,011	0,006	0,001
multiplicacion de quebrados	-0,029	0,049	0,037	0,045	0,077	0,023	0,108
division de enteros	-0,033	-0,067	-0,050	0,005	-0,076	-0,096	0,063
division de quebrados	0,007	0,055	0,037	0,122	0,042	0,013	0,062
conjunto de numeros correctamente identificados	-0,026	-0,042	-0,104	0,065	-0,039	-0,027	-0,099
valor absoluto	0,007	-0,007	-0,024	0,068	-0,076	-0,031	-0,032
relaciones de orden	-0,025	0,026	-0,023	-0,008	0,024	-0,022	-0,011
potenciacion y radicacion	0,075	-0,006	0,063	0,087	0,056	0,033	0,015
divisibilidad	-0,013	0,040	0,026	0,046	0,066	-0,066	0,042
proporcionalidad edades	0,020	0,049	0,044	0,051	0,039	-0,051	-0,067
proporcionalidad interes	0,062	0,025	0,000	0,016	0,036	-0,003	0,085
regla de tres simple	0,041	0,013	-0,034	0,102	0,076	0,050	0,027
propiedades del sistema metrico	0,075	0,086	0,049	0,033	0,066	-0,041	0,068
propiedades de conjuntos	0,031	0,061	0,068	-0,039	0,096	-0,025	0,000
numero de proposiciones correctas	-0,007	0,022	0,003	0,070	-0,006	-0,013	-0,011

Matriz de Correlación

	antonimos correctos	palabras aumentativas clasificadas correctament e	palabras diminutivas clasificadas correctament e	palabras despectivas clasificadas correctament e	palabras simples clasificadas correctament e	palabras con correcto significado	verbos conjugados correctament e
funciones correctamente resueltas	0,117	0,007	0,024	-0,022	0,034	-0,005	0,059
perimetro del cuadrado	0,085	0,000	0,046	0,027	0,021	0,034	-0,007
area de triangulo	-0,059	0,019	-0,082	0,021	-0,032	-0,056	-0,046
area de circulo	0,012	0,051	-0,033	-0,024	-0,013	0,010	-0,011
teorema de pitagoras	-0,018	0,004	-0,031	0,058	0,004	0,012	-0,030
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	-0,001	0,012	0,006	0,026	0,019	-0,036	0,104
trinomio de la forma x^2+bx+c	0,029	0,037	-0,009	0,011	0,054	-0,075	0,084
ecuacion con una incognita	0,087	0,038	0,006	-0,009	-0,053	-0,018	0,013
ecuaciones con dos incognitas	-0,012	0,032	0,057	0,096	0,072	-0,024	0,077
probabilidad estadistica	0,031	0,029	-0,003	0,051	0,025	-0,003	0,024
diptongos identificados correctamente	0,015	0,038	0,006	0,031	-0,023	-0,038	-0,006
triptongos identificados correctamente	0,168	0,103	0,114	0,029	0,117	0,074	0,098
hiatos identificados correctamente	0,162	0,058	0,100	0,012	0,136	0,101	0,065
palabras agudas identificadas correctamente	0,195	0,012	0,043	0,034	0,099	0,095	0,152
palabras graves identificadas correctamente	0,149	0,096	0,117	0,173	0,182	0,158	0,157
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,199	0,123	0,199	0,200	0,240	0,076	0,202
	0,184	0,117	0,124	0,140	0,198	0,104	0,244

Matriz de Correlación

	antonimos correctos	palabras aumentativas clasificadas correctamente	palabras diminutivas clasificadas correctamente	palabras despectivas clasificadas correctamente	palabras simples clasificadas correctamente	palabras con correcto significado	verbos conjugados correctamente
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	0,203	0,068	0,081	0,065	0,152	0,075	0,104
oraciones con correcta semantica	0,139	0,019	0,095	0,048	0,032	0,036	0,040
sinonimos correctos	0,585	0,129	0,187	0,070	0,139	0,101	0,155
antonimos correctos	1,000	0,148	0,183	0,110	0,219	0,150	0,107
palabras aumentativas clasificadas correctamente	0,148	1,000	0,555	0,306	0,384	0,214	0,144
palabras diminutivas clasificadas correctamente	0,183	0,555	1,000	0,285	0,503	0,133	0,103
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,110	0,306	0,285	1,000	0,347	0,118	0,101
palabras simples clasificadas correctamente	0,219	0,384	0,503	0,347	1,000	0,184	0,125
palabras con correcto significado	0,150	0,214	0,133	0,118	0,184	1,000	0,151
verbos conjugados correctamente	0,107	0,144	0,103	0,101	0,125	0,151	1,000
numero de sujetos correctamente identificados	0,077	0,135	0,106	0,126	0,142	0,139	0,185
numero de predicados correctamente identificados	0,066	0,131	0,111	0,130	0,145	0,135	0,191
numero de sustantivos correctamente identificados	0,229	0,113	0,097	0,091	0,138	0,120	0,102

Matriz de Correlación

	antonimos correctos	palabras aumentativas clasificadas correctamente	palabras diminutivas clasificadas correctamente	palabras despectivas clasificadas correctamente	palabras simples clasificadas correctamente	palabras con correcto significado	verbos conjugados correctamente
numero de verbos correctamente identificados	0,209	0,151	0,158	0,215	0,150	0,186	0,134
numero de frases correctamente identificadas	0,101	0,094	0,040	0,009	0,040	0,015	0,054
numero de oraciones correctamente identificadas	0,104	0,108	0,045	0,028	0,050	0,031	0,099
numero de oraciones clasificadas correctamente	0,063	0,124	0,198	0,087	0,123	0,055	0,035
numero de frases con correcta sintaxis	0,071	0,093	0,147	0,093	0,048	-0,018	0,090
acentos tilados correctamente	0,167	0,134	0,156	0,077	0,106	-0,004	0,145
numero de respuestas correctas	0,080	0,069	0,130	0,069	0,096	0,053	0,093
nota de matematicas	0,057	0,058	0,017	0,089	0,063	-0,055	0,069
nota de lenguaje	0,447	0,351	0,395	0,302	0,416	0,297	0,379

Matriz de Correlación

	numero de sujetos correctamente identificados	numero de predicados correctamente identificados	numero de sustantivos correctamente identificados	numero de verbos correctamente identificados	numero de frases correctamente identificadas	numero de oraciones correctamente identificadas	numero de oraciones clasificadas correctamente
tipo de seccion del colegio	0,062	0,066	0,030	-0,028	0,018	0,100	0,107
sexo del estudiante	-0,124	-0,132	-0,035	-0,013	-0,077	-0,137	-0,113
edad del estudiante	-0,047	-0,046	-0,009	-0,013	0,025	0,074	-0,028
suma de numeros enteros	-0,012	-0,012	-0,036	0,044	0,015	0,011	-0,012
suma de quebrados	0,022	0,030	0,020	0,050	0,017	0,067	-0,067
resta de enteros	-0,012	-0,014	0,019	-0,025	0,055	0,044	0,050
resta de quebrados	0,066	0,063	-0,015	0,033	0,029	0,010	-0,079
multiplicacion de enteros	-0,020	-0,015	-0,015	-0,021	0,022	0,056	0,014
multiplicacion de quebrados	0,080	0,082	0,052	0,016	0,015	0,041	0,046
division de enteros	0,046	0,049	0,003	0,008	0,011	0,014	0,008
division de quebrados	0,061	0,061	0,084	0,072	0,042	0,028	0,052
conjunto de numeros correctamente identificados	0,014	0,009	-0,005	0,054	-0,071	-0,067	-0,103
valor absoluto	0,046	0,045	0,035	0,013	-0,066	-0,024	0,019
relaciones de orden	0,111	0,108	0,083	0,152	-0,019	0,003	-0,091
potenciacion y radicacion	0,027	0,018	0,062	0,063	0,017	0,022	0,015
divisibilidad	0,000	0,000	0,030	0,039	0,008	0,078	0,020
proporcionalidad edades	-0,086	-0,084	-0,059	0,024	-0,005	0,018	-0,023
proporcionalidad interes	0,030	0,029	-0,029	0,056	0,009	0,116	-0,033
regla de tres simple	0,058	0,062	0,016	0,092	-0,013	-0,003	-0,006
propiedades del sistema metrico	0,060	0,054	0,032	0,012	0,033	0,099	-0,026
propiedades de conjuntos	-0,076	-0,076	0,124	0,011	-0,018	0,130	0,076
numero de proposiciones correctas	0,004	0,008	-0,078	-0,035	0,034	-0,017	-0,156

Matriz de Correlación

	numero de sujetos correctamente identificados	numero de predicados correctamente identificados	numero de sustantivos correctamente identificados	numero de verbos correctamente identificados	numero de frases correctamente identificadas	numero de oraciones correctamente identificadas	numero de oraciones clasificadas correctamente
funciones correctamente resueltas	-0,002	-0,001	-0,005	-0,011	-0,013	0,007	-0,047
perimetro del cuadrado	0,008	-0,010	-0,006	0,088	0,059	0,057	0,011
area de triangulo	0,027	0,019	-0,007	-0,008	-0,033	-0,080	-0,090
area de circulo	0,085	0,074	0,029	0,044	-0,042	-0,016	0,007
teorema de pitagoras	0,009	0,008	-0,035	0,061	0,089	0,045	0,035
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	0,021	0,030	0,074	0,058	0,040	0,016	0,024
trinomio de la forma x^2+bx+c	0,034	0,029	0,030	0,049	0,006	0,010	0,011
ecuacion con una incognita	-0,022	-0,020	-0,023	0,065	0,015	-0,016	-0,057
ecuaciones con dos incognitas	0,058	0,055	0,041	0,178	-0,043	-0,079	-0,069
probabilidad estadistica	0,068	0,067	0,038	0,016	0,027	0,033	0,021
diptongos identificados correctamente	0,033	0,031	-0,016	0,019	0,091	0,034	-0,016
triptongos identificados correctamente	0,063	0,060	0,125	0,112	0,105	0,151	0,099
hiatos identificados correctamente	0,110	0,107	0,079	0,060	0,117	0,101	0,123
palabras agudas identificadas correctamente	0,199	0,195	0,199	0,211	-0,020	-0,020	0,049
palabras graves identificadas correctamente	0,180	0,181	0,239	0,190	0,056	0,026	0,039
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,159	0,158	0,271	0,215	0,065	0,079	0,067
	0,136	0,129	0,218	0,188	0,015	-0,011	0,021

Matriz de Correlación

	numero de sujetos correctamente identificados	numero de predicados correctamente identificados	numero de sustantivos correctamente identificados	numero de verbos correctamente identificados	numero de frases correctamente identificadas	numero de oraciones correctamente identificadas	numero de oraciones clasificadas correctamente
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	0,094	0,090	0,183	0,142	0,070	0,072	0,074
oraciones con correcta semántica	0,058	0,051	0,037	0,062	0,003	-0,015	0,062
sinónimos correctos	0,113	0,111	0,178	0,194	0,116	0,171	0,114
antónimos correctos	0,077	0,066	0,229	0,209	0,101	0,104	0,063
palabras aumentativas clasificadas correctamente	0,135	0,131	0,113	0,151	0,094	0,108	0,124
palabras diminutivas clasificadas correctamente	0,106	0,111	0,097	0,158	0,040	0,045	0,198
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,126	0,130	0,091	0,215	0,009	0,028	0,087
palabras simples clasificadas correctamente	0,142	0,145	0,138	0,150	0,040	0,050	0,123
palabras con correcto significado	0,139	0,135	0,120	0,186	0,015	0,031	0,055
verbos conjugados correctamente	0,185	0,191	0,102	0,134	0,054	0,099	0,035
numero de sujetos correctamente identificados	1,000	0,987	0,282	0,299	0,018	0,023	0,146
numero de predicados correctamente identificados	0,987	1,000	0,285	0,286	0,030	0,031	0,140
numero de sustantivos correctamente identificados	0,282	0,285	1,000	0,616	0,051	0,052	0,154

Matriz de Correlación

	numero de sujetos correctamente identificados	numero de predicados correctamente identificados	numero de sustantivos correctamente identificados	numero de verbos correctamente identificados	numero de frases correctamente identificadas	numero de oraciones correctamente identificadas	numero de oraciones clasificadas correctamente
numero de verbos correctamente identificados	0,299	0,286	0,616	1,000	-0,019	0,011	0,151
numero de frases correctamente identificadas	0,018	0,030	0,051	-0,019	1,000	0,687	0,126
numero de oraciones correctamente identificadas	0,023	0,031	0,052	0,011	0,687	1,000	0,191
numero de oraciones clasificadas correctamente	0,146	0,140	0,154	0,151	0,126	0,191	1,000
numero de frases con correcta sintaxis	0,104	0,101	0,103	0,075	0,154	0,226	0,154
acentos tilados correctamente	0,170	0,168	0,245	0,207	0,221	0,298	0,214
numero de respuestas correctas	0,184	0,183	0,109	0,119	0,084	0,192	0,181
nota de matematicas	0,056	0,053	0,043	0,125	0,040	0,078	-0,043
nota de lenguaje	0,496	0,492	0,523	0,519	0,236	0,298	0,354

Matriz de Correlación

	numero de frases con correcta sintaxis	acentos tilados correctamente	numero de respuestas correctas	nota de matematicas	nota de lenguaje
tipo de seccion del colegio	0,172	0,141	0,208	-0,233	0,125
sexo del estudiante	-0,171	-0,102	-0,104	-0,060	-0,196
edad del estudiante	-0,056	-0,036	0,016	-0,085	-0,103
suma de numeros enteros	0,042	0,026	0,059	0,134	-0,019
suma de quebrados	0,149	0,092	0,008	0,512	0,103
resta de enteros	0,055	0,036	0,026	0,167	0,055
resta de quebrados	0,076	0,048	0,012	0,454	0,055
multiplicacion de enteros	0,095	0,120	0,093	0,187	0,068
multiplicacion de quebrados	0,144	0,106	0,091	0,399	0,157
division de enteros	0,019	0,033	0,042	0,245	0,026
division de quebrados	0,129	0,105	0,132	0,478	0,130
conjunto de numeros correctamente identificados	-0,070	-0,054	0,015	0,269	-0,036
valor absoluto	-0,055	0,015	-0,002	0,112	-0,008
relaciones de orden	0,059	0,091	0,086	0,396	0,098
potenciacion y radicacion	0,215	0,157	0,102	0,364	0,157
divisibilidad	0,146	0,141	0,175	0,356	0,078
proporcionalidad	-0,058	0,042	-0,022	0,282	-0,047
edades					
proporcionalidad interes	0,170	0,172	0,157	0,544	0,172
regla de tres simple	0,055	0,041	0,111	0,457	0,082
propiedades del sistema metrico	0,110	0,107	0,099	0,386	0,111
propiedades de conjuntos	0,110	0,074	0,066	0,252	0,075
numero de proposiciones correctas	-0,129	0,004	-0,060	0,243	-0,063

Matriz de Correlación

	numero de frases con correcta sintaxis	acentos tilados correctamente	numero de respuestas correctas	nota de matematicas	nota de lenguaje
funciones correctamente resueltas	0,119	0,051	-0,028	0,081	0,047
perimetro del cuadrado	0,030	0,087	0,144	0,512	0,065
area de triangulo	0,016	-0,026	0,039	0,259	-0,068
area de circulo	0,080	-0,016	0,090	0,218	0,023
teorema de pitagoras	0,051	0,044	0,158	0,522	0,013
trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados	-0,045	0,053	0,031	0,487	0,051
trinomio de la forma x^2+bx+c	-0,014	0,052	0,023	0,500	0,037
ecuacion con una incognita	0,085	0,038	0,017	0,436	-0,002
ecuaciones con dos incognitas	-0,013	0,039	-0,014	0,408	0,055
probabilidad estadistica	-0,027	0,039	0,085	0,071	0,048
diptongos identificados correctamente	0,085	0,051	0,103	0,289	0,053
triptongos identificados correctamente	0,133	0,161	0,085	0,032	0,430
hiatos identificados correctamente	0,126	0,147	0,115	0,067	0,395
palabras agudas identificadas correctamente	0,076	0,139	0,039	0,017	0,400
palabras graves identificadas correctamente	0,179	0,174	0,095	0,055	0,582
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,222	0,231	0,099	0,045	0,636
palabras esdrújulas identificadas correctamente	0,150	0,178	0,086	0,030	0,563

Matriz de Correlación

	numero de frases con correcta sintaxis	acentos tilados correctamente	numero de respuestas correctas	nota de matematicas	nota de lenguaje
palabras sobreesdrújulas identificadas correctamente	0,152	0,182	0,037	-0,030	0,481
oraciones con correcta semantica	0,077	0,141	0,080	0,067	0,187
sinonimos correctos	0,142	0,237	0,167	0,064	0,478
antonimos correctos	0,071	0,167	0,080	0,057	0,447
palabras aumentativas clasificadas correctamente	0,093	0,134	0,069	0,058	0,351
palabras diminutivas clasificadas correctamente	0,147	0,156	0,130	0,017	0,395
palabras despectivas clasificadas correctamente	0,093	0,077	0,069	0,089	0,302
palabras simples clasificadas correctamente	0,048	0,106	0,096	0,063	0,416
palabras con correcto significado	-0,018	-0,004	0,053	-0,055	0,297
verbos conjugados correctamente	0,090	0,145	0,093	0,069	0,379
numero de sujetos correctamente identificados	0,104	0,170	0,184	0,056	0,496
numero de predicados correctamente identificados	0,101	0,168	0,183	0,053	0,492
numero de sustantivos correctamente identificados	0,103	0,245	0,109	0,043	0,523

Matriz de Correlación

	numero de frases con correcta sintaxis	acentos tilados correctamente	numero de respuestas correctas	nota de matematicas	nota de lenguaje
numero de verbos correctamente identificados	0,075	0,207	0,119	0,125	0,519
numero de frases correctamente identificadas	0,154	0,221	0,084	0,040	0,236
numero de oraciones correctamente identificadas	0,226	0,298	0,192	0,078	0,298
numero de oraciones clasificadas correctamente	0,154	0,214	0,181	-0,043	0,354
numero de frases con correcta sintaxis	1,000	0,334	0,303	0,140	0,374
acentos tilados correctamente	0,334	1,000	0,315	0,171	0,547
numero de respuestas correctas	0,303	0,315	1,000	0,182	0,416
nota de matematicas	0,140	0,171	0,182	1,000	0,143
nota de lenguaje	0,374	0,547	0,416	0,143	1,000

Anexo 2

Prueba de matemáticas para los estudiantes del décimo año de educación básica

Colegio:

Sección: Matutina Vespertina Nocturna

Sexo: Masculino Femenino

Cuestionario:

1.- Efectuar las siguientes operaciones:

$$\begin{array}{r}
 4728 \\
 + 3197 \\
 \hline
 42
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2571 \\
 - 1450 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 27418 \\
 \times 37 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 87450 \quad \bigg| \quad 35 \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{8} = \qquad \frac{7}{9} - \frac{1}{3} = \qquad \frac{7}{5} \times \frac{2}{21} = \qquad \frac{2}{5} \div \frac{6}{7} =$$

2.- Los números reales se clasifican en: racionales e irracionales. A su vez los racionales se dividen en enteros y fraccionarios y los enteros se clasifican en enteros positivos, enteros negativos y el cero.

Clasifique los siguientes literales con falso (F) o verdadero (V) según corresponda :

- a) -3 es un número real, racional y entero no negativo ()
- b) $\sqrt{2}$ es un número real, racional y fraccionario ()
- c) $\frac{2}{9}$ es un número real, racional y entero positivo ()
- d) 15 es un número real e irracional ()

3.- Si $|a|$ representa el valor absoluto del número a, siendo el conjunto referencial: los reales. Determine el conjunto solución de la desigualdad $|x - 3| < 5$:

4.- Llene la línea con una de los siguientes signos de relación de orden: igual (=), mayor que (>), menor que (<), según corresponda:

$$4/5 \dots 0.6 \quad 3/4 \dots 0.75 \quad 5/2 \dots 1.2 \quad 1/4 \dots 0.5 \quad 3/2 \dots 2$$

5.- Determine el valor de a para que se cumplan las siguientes igualdades:

$$7^2 \times 7^{-8} = 7^{-a} \text{ _____}; a =$$

$$\left[\left(\frac{2}{5} \right)^a \right]^2 = \left(\frac{2}{5} \right)^6 \text{ _____}; a =$$

$$\sqrt[a]{2} = \sqrt[6]{2} \text{ _____}; a =$$

$$\sqrt[a]{7^5} = 7 \text{ _____}; a =$$

6.- María tiene 35 manzanas, 21 naranjas y 7 peras. Llegan a visitarla siete amigos y ella quiere repartirles las frutas en partes iguales. ¿Cuántas manzanas, naranjas y peras le toca a cada uno de sus amigos?

7.- Las edades de un hijo y su padre están en relación de 1 a 5. Si la suma de sus edades es 42. ¿Cuál es la edad de cada uno?

8.- A Juan le hacen un préstamo de 900 dólares, y le dicen que si paga dentro de un mes, le rebajan el 5% de su deuda. Si logra cancelar la deuda en ese plazo, ¿cuánto tendría que pagar?

9.- En la construcción de una casa, 6 albañiles logran hacer 18 paredes diariamente. Si la cantidad de albañiles aumentara a 10, ¿cuántas paredes hicieran por día?

10.- Complete:

10 kilómetros equivalen a _____ metros

1 metro tiene _____ decímetros

2 hectómetros tienen _____ metros

11.- Dados los siguientes conjuntos:

$A = \{\text{perro, gato, conejo, león}\}$; $B = \{\text{pera, manzana, conejo, naranja}\}$; $C = \{\text{gato, pera}\}$

Determine lo siguiente:

$$A \cup B =$$

$$A \cap B =$$

$$A \cap C =$$

$$B - C =$$

12.- Toda proposición tiene dos posibles valores de verdad: Verdadero (V) o Falso (F).

¿Qué valor de verdad corresponde a cada una de las siguientes proposiciones?

- Perú es una ciudad ó $\sqrt{9} = 4$ _____
- La capital de Ecuador es Cuenca y Cristóbal Colón descubrió América _____
- Si febrero es el primer mes del año, entonces $3+5=8$ _____

13.- Si $A = \{3,5,7,9\}$, $B = \{3,7,9,11,13,15\}$ y $f : A \rightarrow B$ donde $f(x) = x+4$.

Encuentre:

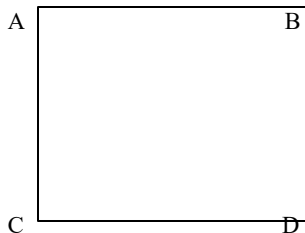
$$f(3) =$$

$$f(5) =$$

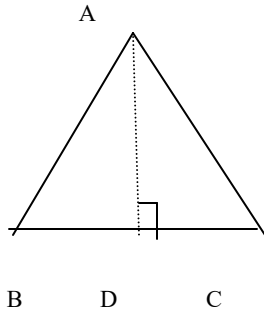
$$f(7) =$$

$$f(9) =$$

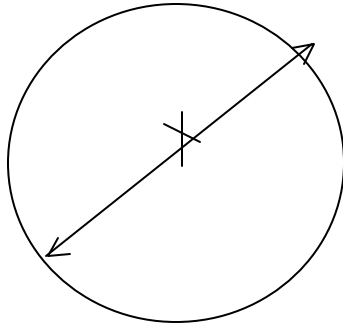
14.- ABCD es un cuadrado cuyo perímetro es 68 metros, ¿cuál es la longitud del lado de este cuadrado?



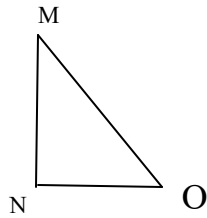
- 15.- ABC es un triángulo tal que $AB=AC=5$ metros, $AD=4$ metros, ¿cuál es el área del triángulo?



- 16.- En la figura se presenta un círculo, cuyo diámetro mide 6 centímetros. Determine su área.



- 17.- Determine la longitud de la hipotenusa del triángulo MNO que se muestra a continuación, donde $MN=4$ y $NO=3$



18.- Factorice las siguientes expresiones:

$$x^2 + 8x + 16 =$$

$$(x^2 - y^2) =$$

19.- Factorice la siguiente expresión: $x^2 + 10x + 21$

20.- Resuelva la siguiente ecuación: $4x + 12 = x - 7$

21.- La edad actual de Jorge es el triple que la de Pedro y dentro de 10 años será el doble, ¿cuál es la edad actual de ambos?

22.- ¿Cuál es la probabilidad de que salga el número 3 al lanzar un dado que tiene seis caras?

23.- A Jorge le gustan mucho las manzanas y durante una semana se le contabilizó la cantidad de manzanas que había comido diariamente, tal contabilidad se muestra a continuación:

Lunes	5 manzanas
Martes	4 manzanas
Miércoles	6 manzanas
Jueves	8 manzanas
Viernes	3 manzanas
Sábado	4 manzanas
Domingo	5 manzanas

¿Cuántas manzanas comió Jorge en promedio, durante esa semana?

Anexo 3

Resolución de la prueba de matemáticas para los estudiantes del décimo año de educación básica

Colegio:

Sección: Matutina Vespertina Nocturna

Sexo: Masculino Femenino

Cuestionario:

1.- Efectuar las siguientes operaciones:

$$\begin{array}{r} 4728 \\ + 3197 \\ \hline 42 \\ \hline 7967 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2571 \\ - 1450 \\ \hline 1121 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27418 \\ \times 37 \\ \hline 1014466 \end{array}$$

$$87450 \quad 35 \overline{) 2498,57}$$

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{8} = \frac{29}{40}$$

$$\frac{7}{9} - \frac{1}{3} = \frac{4}{9}$$

$$\frac{7}{5} \times \frac{2}{21} = \frac{2}{15}$$

$$\frac{2}{5} \div \frac{6}{7} = \frac{7}{15}$$

2.- Los números reales se clasifican en: racionales e irracionales. A su vez los racionales se dividen en enteros y fraccionarios y los enteros se clasifican en enteros positivos, enteros negativos y el cero.

Clasifique los siguientes literales con falso (F) o verdadero (V) según corresponda:

a) 3 es un número real, racional y entero no negativo (V)

b) $\sqrt{2}$ es un número real, racional y fraccionario (F)

c) $\frac{2}{9}$ es un número real, racional y entero positivo (F)

d) 15 es un número real e irracional (F)

3.- Si $|a|$ representa el valor absoluto del número a, siendo el conjunto referencial: los reales.

Determine el conjunto solución de la desigualdad $|x - 3| < 5$:

$$-5 < x - 3 < 5$$

$$-2 < x < 8$$

$$(-2, 8)$$

4.- Llene la línea con una de los siguientes signos de relación de orden: igual (=), mayor que (>), menor que (<), según corresponda:

$$4/5 > 0.6$$

$$3|4 = 0.75$$

$$5/2 > 1.2$$

$$1|4 < 0.5$$

$$3/2 < 2$$

5.- Determine el valor de a para que se cumplan las siguientes igualdades:

$$7^2 \times 7^{-8} = 7^{-a} \text{ _____}; a = \quad a = -6$$

$$\left[\left(\frac{2}{5} \right)^a \right]^2 = \left(\frac{2}{5} \right)^6 \text{ _____}; a = \quad a = 3$$

$$\sqrt[3]{\sqrt{2}} = \sqrt[6]{2} \text{ _____}; a = \quad a = 3$$

$$\sqrt[a]{7^5} = 7 \text{ _____}; a = \quad a = 5$$

6.- María tiene 35 manzanas, 21 naranjas y 7 peras. Llegan a visitarla siete amigos y ella quiere repartirles las frutas en partes iguales. ¿Cuántas manzanas, naranjas y peras le toca a cada uno de sus amigos?

35 manzanas / 7 amigos = 5 manzanas para cada amigo
21 naranjas / 7 amigos = 3 naranjas para cada amigo
7 peras / 7 amigos = 1 pera para cada amigo

7.- Las edades de un hijo y su padre están en relación de 1 a 5. Si la suma de sus edades es 42. ¿Cuál es la edad de cada uno?

x: edad del padre
y: edad del hijo

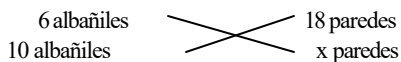
a) $x = 5y$ a) $x - 5y = 0$ (-) a) $-x + 5y = 0$
 b) $x + y = 42$ b) $x + y = 42$ b) $x + y = 42$
 $6y = 42 \Rightarrow y = 7 \text{ años.}$

Reemplazando en a) $x - 5(7) = 0 \Rightarrow x - 35 = 0 \Rightarrow x = 35 \text{ años.}$

8.- A Juan le hacen un préstamo de 900 dólares, y le dicen que si paga dentro de un mes, le rebajan el 5% de su deuda. Si logra cancelar la deuda en ese plazo, ¿cuánto tendría que pagar?

Si paga dentro de un mes, debería pagar: $900 - 5\%(900)$
 $900 - 0,05(900) = 900 - 45 = 855 \text{ dólares.}$

9.- En la construcción de una casa, 6 albañiles logran hacer 18 paredes diariamente. Si la cantidad de albañiles aumentara a 10, ¿cuántas paredes hicieran por día?



$6x = 180 \Rightarrow x = 180 / 6 \Rightarrow x = 30 \text{ paredes}$

10.- Complete:

10 kilómetros equivalen a 10000 metros

1 metro tiene 10 decímetros

2 hectómetros tienen 200 metros

11.- Dados los siguientes conjuntos:

$A = \{\text{perro, gato, conejo, león}\}$; $B = \{\text{pera, manzana, conejo, naranja}\}$; $C = \{\text{gato, pera}\}$

Determine lo siguiente:

$$A \cup B = \{\text{perro, gato, conejo, leon, pera, manzana, naranja}\}$$

$$A \cap B = \{\text{conejo}\}$$

$$B \cap C = \{\text{pera}\}$$

$$B - C = \{\text{manzana, conejo, naranja}\}$$

12.- Toda proposición tiene dos posibles valores de verdad: Verdadero (V) o Falso (F).
¿Qué valor de verdad corresponde a cada una de las siguientes proposiciones?

- Perú es una ciudad ó $\sqrt{9} = 4$ (F)
- La capital de Ecuador es Cuenca y Cristóbal Colón descubrió América (F)
- Si febrero es el primer mes del año, entonces $3+5=8$ (V)

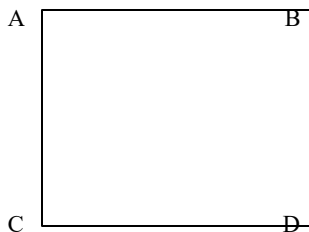
Funciones

13.- Si $A = \{3, 5, 7, 9\}$, $B = \{3, 7, 9, 11, 13, 15\}$ y $f : A \rightarrow B$ donde $f(x) = x+4$.
Encuentre:

$$f(3) = 7 \quad f(5) = 9 \quad f(7) = 11 \quad f(9) = 13$$

Polígonos

14.- ABCD es un cuadrado cuyo perímetro es 68 metros, ¿cuál es la longitud del lado de este cuadrado?

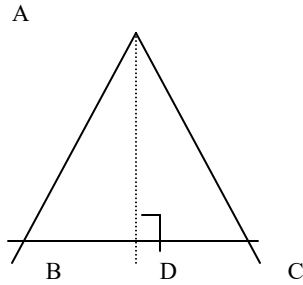


$$l + l + l + l = 68$$

$$4l = 68$$

$$\Rightarrow l = 17$$

- 15- ABC es un triángulo isósceles tal que $AB=AC=5$ metros, $AD=4$ metros, ¿cuál es el área del triángulo?

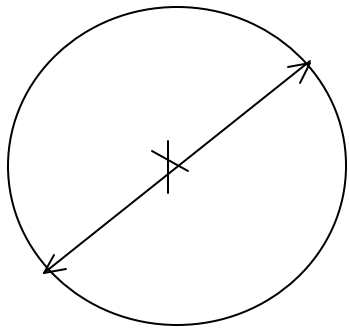


$$DC = \sqrt{25-16}$$

$$DC = \sqrt{9} = 3 \text{ metros}$$

$$\Rightarrow \text{Area} = \frac{BC * AD}{2} = \frac{6 * 4}{2} = 12 \text{ metros}$$

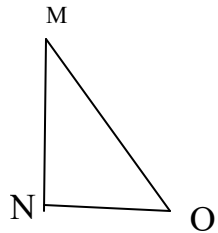
- 16.- En la figura se presenta un círculo, cuyo diámetro mide 6 centímetros. Determine su área.



$$\text{Area} = \pi r r^2$$

$$\Rightarrow \text{Area} = \pi (3^2) = 9\pi$$

- 17.- Determine la longitud de la hipotenusa del triángulo MNO que se muestra a continuación, donde $MN=4$ y $NO=3$



$$MO = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$$

18- Factorice las siguientes expresiones:

$$x^2 + 8x + 16 = (x+4)^2$$

$$(x^2 - y^2) = (x+y)(x-y)$$

19.- Factorice la siguiente expresión: $x^2 + 10x + 21$

$$(x + 7)(x + 3)$$

20.- Resuelva la siguiente ecuación: $4x + 12 = x - 7$

$$3x = -19 \Rightarrow x = \frac{-19}{3}$$

21.- La edad actual de Jorge es el triple que la de Pedro y dentro de 10 años será el doble, ¿cuál es la edad actual de cada uno de ellos?

x: edad de Jorge

y: edad de Pedro

a) $x = 3y$ a) $x - 3y = 0$ (-) a) $-x + 3y = 0$

b) $x + 10 = 2(y+10)$ b) $x - 2y = 10$ b) $x - 2y = 10$

y = 10 años

Reemplazando en a) : $x - 3(10) = 0 \Rightarrow x = 30$ años

22.- ¿Cuál es la probabilidad de que salga el número 3 al lanzar un dado que tiene seis caras?

la probabilidad de que salga el número 3 es: 1/6

23.- A Jorge le gustan mucho las manzanas y durante una semana se le contabilizó la cantidad de manzanas que había comido diariamente, tal contabilidad se muestra a continuación:

Lunes	5 manzanas
Martes	4 manzanas
Miércoles	6 manzanas
Jueves	8 manzanas
Viernes	3 manzanas
Sábado	4 manzanas
Domingo	5 manzanas

¿Cuántas manzanas comió Jorge en promedio, durante esa semana?

$$\bar{x} = \frac{5 + 4 + 6 + 8 + 3 + 4 + 5}{7} = \frac{35}{7} = 5 \text{ manzanas}$$

Descripción y codificación de variables

FORMULARIO

Variable 1: Nombre del Colegio

Con esta variable pretendemos identificar las parroquias y por consiguiente la ubicación (norte, sur, este, oeste, noreste, noroeste, sureste, suroeste) en las cuales se encuentran los establecimientos que se han tomado en consideración.

Codificación:

Norte:	N
Sur:	S
Este:	E
Oeste:	O
Noreste:	NE
Noroeste:	NO
Sureste:	SE
Suroeste:	SO

Variable 2: Sección

Con esta variable pretendemos identificar el tipo de jornada de los colegios en que estudian los alumnos.

Codificación:

Matutina:	MAT
Vespertina:	VES
Nocturna:	NOC

Variable 3: Sexo

Con esta variable pretendemos identificar el sexo de los estudiantes encuestados para poder obtener proporciones de resultados de acuerdo a su género.

Codificación:

Masculino:	1
Femenino:	0

Variable 4: Edad

Con esta variable pretendemos identificar la edad de los estudiantes para saber si corresponde con la que se espera que tengan al estar cursando el décimo año de educación básica o si existe alguna medida que relacione la edad con la nota obtenida.

Codificación:

De tipo numérica

OPERACIONES BÁSICAS

Variable 5: Suma de números enteros

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta o no, una suma de números enteros.

Codificación:

Realizó la suma incorrectamente:	0
Realizó correctamente sólo la suma de unidades:	1
Realizó correctamente la suma de unidades y decenas:	2
Realizó correctamente la suma de unidades, decenas y centenas:	3

Realizó correctamente la suma de unidades, decenas, centenas y miles: 4

Variable 6: Suma de números quebrados

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta o no, una suma de números quebrados.

Codificación:

Incorrecta resolución de la suma de quebrados: 0
Correcta resolución de la suma de quebrados: 1

Variable 7: Resta de números enteros

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta o no, una resta de números enteros.

Codificación:

Realizó la resta incorrectamente: 0
Realizó correctamente sólo la resta de unidades: 1
Realizó correctamente la resta de unidades y decenas: 2
Realizó correctamente la resta de unidades, decenas y centenas: 3
Realizó correctamente la resta de unidades, decenas, centenas y miles: 4

Variable 8: Resta de números quebrados

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta o no, una resta de números quebrados.

Codificación:

Incorrecta resolución de la resta de quebrados: 0
Correcta resolución de la resta de quebrados: 1

Variable 9: Multiplicación de números enteros

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta o no, una multiplicación de números enteros.

Codificación:

No realizó correctamente la multiplicación: 0
Realizó correctamente la multiplicación, sólo por la primera cifra: 1
Realizó correctamente la multiplicación, sólo por la segunda cifra: 2
Realizó correctamente toda multiplicación: 3

Variable 10: Multiplicación de números quebrados

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta o no, una multiplicación de números enteros.

Codificación:

No realizó correctamente la multiplicación de quebrados: 0
Realizó correctamente la multiplicación de quebrados: 1

Variable 11: División de números enteros

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta o no, una multiplicación de números enteros.

Codificación:

No realizó correctamente la división: 0
Realizó correctamente la división: 1

Variable 12: División de números quebrados

Esta variable pretende evaluar si los estudiantes efectúan en forma correcta o no, una multiplicación de números enteros.

Codificación:

No realizó correctamente la división de quebrados: 0
 Realizó correctamente la división de quebrados: 1

CONJUNTOS DE NÚMEROS**Variable 13: Número de literales correctamente clasificados**

Esta variable trata de evaluar el grado de conocimiento que tienen los estudiantes sobre la clasificación de los números.

Codificación:

Número de literales correctos: 0, 1, 2, 3, 4.

VALOR ABSOLUTO**Variable 14: Ejercicio de valor absoluto**

Esta variable evalúa si los alumnos saben determinar el conjunto solución de una expresión con valor absoluto.

Codificación:

Sin respuesta: 0
 Respuesta incorrecta: 1
 Descomponen el valor absoluto pero no resuelven correctamente 2
 Descomponen y resuelven correctamente 3

RELACIONES DE ORDEN**Variable 15: Número de relaciones de orden correctamente colocados**

Esta variable pretende medir el grado de conocimiento que tienen los estudiantes con respecto a las relaciones de orden.

Codificación:

Cantidad de relaciones correctas: 0, 1, 2, 3, 4.

POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN**Variable 16: Cantidad de valores de a correctamente hallados**

La presente variable trata de medir el grado de asimilación que tienen los estudiantes, acerca de las propiedades de potenciación y radicación.

Codificación:

Valores de a correctos: 0, 1, 2, 3, 4.

DIVISIBILIDAD**Variable 17: Número de respuestas correctas**

Esta variable pretende medir el grado de conocimiento de los alumnos en divisibilidad.

Codificación:

Respuestas correctas: 0, 1, 2, 3.

PROPORCIONALIDAD

Si estos tres ejercicios no deben ser agrupados en una sola variable ya miden lo mismo

Variable 18: Planteamiento de Problema 1

La presente variable trata de medir el correcto planteamiento y la correcta resolución en ejercicios de proporcionalidad.

Codificación:

Sin respuesta: 0
Problema no planteado y mal resuelto: 1
Problema no planteado y bien resuelto: 2
Problema mal planteado y mal resuelto: 3
Problema mal planteado y bien resuelto: 4
Problema bien planteado y mal resuelto: 5
Problema bien planteado y bien resuelto: 6

Variable 19: Planteamiento de Problema 2

La presente variable trata de medir el correcto planteamiento y la correcta resolución en ejercicios de proporcionalidad.

Codificación:

Sin respuesta: 0
Problema no planteado y mal resuelto: 1
Problema no planteado y bien resuelto: 2
Problema mal planteado y mal resuelto: 3
Problema mal planteado y bien resuelto: 4
Problema bien planteado y mal resuelto: 5
Problema bien planteado y bien resuelto: 6

Variable 20: Planteamiento de Problema 3

La presente variable trata de medir el correcto planteamiento y la correcta resolución en ejercicios de proporcionalidad.

Codificación:

Sin respuesta: 0
Problema no planteado y mal resuelto: 1
Problema no planteado y bien resuelto: 2
Problema mal planteado y mal resuelto: 3
Problema mal planteado y bien resuelto: 4
Problema bien planteado y mal resuelto: 5
Problema bien planteado y bien resuelto: 6

SISTEMA MÉTRICO

Variable 21: Propiedades del Sistema métrico

La presente variable trata de medir el grado de asimilación que tienen los estudiantes acerca de las propiedades del sistema métrico.

Codificación:

Literales correctamente completados: 0, 1, 2, 3.

CONJUNTOS**Variable 22: Propiedades de Conjuntos**

Esta variable pretende medir el grado de determinación de las propiedades de los conjuntos, que tienen los alumnos.

Codificación:

Número de propiedades correctamente halladas: 0, 1, 2, 3, 4.

LÓGICA**Variable 23: Proposiciones**

Esta variable trata de medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes acerca de la Lógica Matemática, por medio de los valores de verdad.

Codificación:

Número de proposiciones con su correcto valor de verdad: 0, 1, 2, 3.

FUNCIONES**Variable 24: Evaluación de funciones**

Esta variable trata de medir el grado de conocimiento que tienen los estudiantes acerca de la correcta evaluación de funciones, por medio de una función lineal.

Codificación:

Número de funciones correctamente evaluadas: 0, 1, 2, 3, 4.

POLÍGONOS

Agrupar las variables 25, 26 y 27 en una sola

Variable 25: Perímetro de Cuadrados

Esta variable pretende medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre el cálculo del perímetro de un cuadrado.

Codificación:

Sin respuesta:	0
Problema no planteado y mal resuelto:	1
Problema no planteado y bien resuelto:	2
Problema mal planteado y mal resuelto:	3
Problema mal planteado y bien resuelto:	4
Problema bien planteado y mal resuelto:	5
Problema bien planteado y bien resuelto:	6

Variable 26: Área de Triángulos

Esta variable pretende medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre el cálculo del área de un triángulo.

Codificación:

- Sin respuesta: 0
- Problema no planteado y mal resuelto: 1
- Problema no planteado y bien resuelto: 2
- Problema mal planteado y mal resuelto: 3
- Problema mal planteado y bien resuelto: 4
- Problema bien planteado y mal resuelto: 5
- Problema bien planteado y bien resuelto: 6

CÍRCULOS

Variable 27: Área de Círculos

Esta variable pretende medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre el cálculo del área de un círculo

Codificación:

- Sin respuesta: 0
- Problema no planteado y mal resuelto: 1
- Problema no planteado y bien resuelto: 2
- Problema mal planteado y mal resuelto: 3
- Problema mal planteado y bien resuelto: 4
- Problema bien planteado y mal resuelto: 5
- Problema bien planteado y bien resuelto: 6

TEOREMA DE PITÁGORAS

Variable 28: Utilización del Teorema de Pitágoras

Esta variable pretende medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre la correcta utilización del Teorema de Pitágoras.

Codificación:

- Sin respuesta: 0
- Problema no planteado y mal resuelto: 1
- Problema no planteado y bien resuelto: 2
- Problema mal planteado y mal resuelto: 3
- Problema mal planteado y bien resuelto: 4
- Problema bien planteado y mal resuelto: 5
- Problema bien planteado y bien resuelto: 6

FACTORIZACIÓN

Agrupar las variables 29 y 30

Variable 29: Aplicación del Trinomio Cuadrado Perfecto y de la Diferencia de Cuadrados Perfectos

Esta variable pretende evaluar el nivel de conocimiento que tienen los alumnos sobre la correcta aplicación de estos dos casos específicos.

Codificación:

- Mal factorizadas las dos expresiones: 0
- Aplicó bien el trinomio pero no la diferencia: 1
- Aplicó bien la diferencia pero no el trinomio: 2
- Aplicó bien los dos casos: 3

Variable 30: Aplicación del Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$.

Esta variable pretende evaluar el nivel de conocimiento que tienen los alumnos sobre la correcta aplicación de este caso específico.

Codificación:

Mal factorizada la expresión: 0

Aplicó bien el caso: 1

ECUACIONES

Agrupar las variables 31 y 32

Variable 31: Ecuación con una incógnita

Esta variable pretende evaluar, si los estudiantes resuelven correctamente una ecuación simple de una incógnita.

Codificación:

Ecuación mal resuelta: 0

Ecuación bien resuelta: 1

Variable 32: Ecuaciones con dos incógnitas

Esta variable pretende evaluar, si los estudiantes resuelven correctamente ecuaciones simples de dos incógnitas.

Codificación:

Sin respuesta: 0

Problema no planteado y mal resuelto: 1

Problema no planteado y bien resuelto: 2

Problema mal planteado y mal resuelto: 3

Problema mal planteado y bien resuelto: 4

Problema bien planteado y mal resuelto: 5

Problema bien planteado y bien resuelto: 6

PROBABILIDAD

Variable 33: Ejercicio de probabilidad

Esta variable pretende medir el nivel de conocimiento básico en probabilidad, de los estudiantes.

Codificación:

Sin respuesta: 0

Mal respondido: 1

Bien respondido: 2

ESTADÍSTICA

Variable 34: Ejercicio de Estadística

Esta variable pretende medir el nivel de conocimiento básico en estadística, de los estudiantes.

Codificación:

Sin respuesta: 0

Mal respondido: 1

Bien respondido: 2

Anexo 4

Prueba de Lenguaje para los estudiantes de décimo año de educación básica

Nombre del Plantel _____
Fecha _____
Edad _____
Sexo _____

1. Del siguiente grupo de palabras identifique cuáles tienen *diptongos (D)* y *triptongos (T)*

cuaderno () hiena () insinuáis () vidrio () hierro ()
miau () hierba () tierra () acariciáis () ciudad ()
aprecio () Licuéis () lluvia () buey () pronuncíeis ()

2. De las palabras que se muestran a continuación subraye las que contienen vocales en *hiato*

aeropuerto trofeo venía aire cuidado
canoa reúne faena María cuaderno
remedio aprecio cambio viento ciervo

3. Del siguiente grupo de palabras identifique cuáles son *agudas (A)*, *graves (G)*, *esdrújulas (E)* y *sobreesdrújulas (S)*

azúcar () césped () metálico () López () farol ()
arriba () jueves () cántaro () cárcel () papá ()
metal () ágil () estudiarás () dígamelo () feliz ()

4. En cada una de las oraciones que se muestran a continuación subraye la palabra correcta dentro del paréntesis que completa el sentido.

Ej: Esta (medicina, medecina) es muy efectiva para mi enfermedad.

Esta mujer está (medio loca, media loca).

En Canadá (neva , nieva) mucho en los meses de invierno.

Cuando (trona, trueno) los perros ladran.

Todas las mañanas salgo a (pasear, pasiarne) con mi perro.

(Pásemen, pásenme) las libretas de español.

El (pavimento, pavimiento) de la calle está en malas condiciones.

El automóvil levantó una gran (polvareda, polvorín) en el camino.

5. Subraye dos sinónimas de cada una de las palabras que se muestran a continuación:

1. grande: enorme uniforme voluminoso poroso
2. nativo: altivo aborigen indígena salvaje
3. gélido: felino congelado rígido frío
4. soberbio: flamante altivo sedante arrogante

6. Subraye dos antónimas de cada una de las palabras que se muestran a continuación:

1. gigante:	andante	enano	diminuto	astuto
2. estéril:	fecundo	hostil	frágil	productivo
3. delgado:	aviso	grueso	gordo	pegajoso
4. pobre:	tacaño	acaudalado	osco	opulento

7. Las palabras pueden clasificarse como: *augmentativas (1)*, *diminutivas (2)*, *despectivas (3)*, *simples nombres (4)*, de acuerdo a esto clasifique cada una de las palabras que se muestran a continuación:

casota ()	banderín ()	librito ()	corazón ()
gentuza ()	Carmencita ()	cuchillo ()	perrote ()

8. Señale el *correcto significado* con una X

De súbito	de apuro ()		a golpes ()
	de corrido ()	a diestra y siniestra	sin orden ()
	de repente ()		duramente ()
óbolo	una fruta ()		muy antiguo ()
	de forma de huevo ()	antiquísimo	muy pobre ()
	contribución ()		muy rápido ()

9. Complete con el *verbo* adecuado, el sentido de las siguientes oraciones

Tú _____ bellas canciones. (cantar)

Ellas _____ el puente. (cruzar)

Nosotros _____ al desfile. (ir)

Vicente y tú _____ juntos. (salir)

Mi madre tú y yo _____ ayer. (pasear)

El trabajo y el estudio _____ al hombre. (dignificar)

10. Identifique de las siguientes oraciones el *sujeto* y el *predicado*, con sus respectivos *componentes*

Claudia, la enfermera, te ama

Las luces como estrellas comenzaron a brillar

Su hacienda se llamaba Sinesia

La pera y la manzana son frutas de la sierra

11. A continuación identifique las *frases (F)* y *oraciones (O)* :

Los cañaverales del trópico ().

Los niños juegan y ríen ().

La responsabilidad de los padres ().

Mañana iremos al cine ().

Pedrito juega a todas horas ()

12. Las oraciones pueden ser clasificadas como: admirativas (1), interrogativas (2), enunciativas (3), exhortativas (4), exclamativas (5), negativas (6), desiderativas (7), afirmativas (8), sobre esta base clasifique las oraciones que se muestran a continuación

1. Ven acá

2. ¿Llegará el hombre a Marte?

3. De hecho los exámenes fueron muy fáciles _____

4. Caballero, déme una limosna _____

5. No tengo hambre _____

6. ¡ A dormir! _____

7. Ojalá pudiera volver al mar _____

13. *Corrija* de ser necesario

Hubieron muchos invitados _____

Habrán fiestas _____

Han habido disgustos _____

Se premiaron a los triunfadores _____

Se vende estos lotes _____

Se compone zapatos _____

Temo de que hagan mal _____

14. Coloque la *tilde* donde corresponda

Te llame cuando aun no salias de la casa

Aun no se si te habran servido el te

Ni tu ni el se interesaron por mi

Jose me pide que le de una amplia explicacion

Aquel dia si estuve alli, se eso deseas saber

Recibi el mensaje, mas lo he olvidado

Aun tu deberas entonar el si en el piano

Se responsable y caritativo y seras apreciado por Dios

15. Lectura comprensiva

Einstein y el átomo

Albert Einstein fue uno de los mas grandes científicos de la historia. Nació en Ulm (Alemania) en el año de 1879 y murió en Princenton (Estados Unidos) en 1955.

Con su teoría de la relatividad introdujo una idea nueva de espacio-tiempo y abrió el camino al desarrollo de la Física Nuclear, que ha creado no sólo las temibles bombas atómicas capaces de destruir el mundo entero, sino también esos útiles reactores nucleares de los que se obtiene energía eléctrica.

La base de toda esta revolución científica radica en un ser microscópico que se conoce con el nombre de átomo. Cada átomo es como un sistema solar infinitamente pequeño. Tan pequeño que casi lo podríamos comparar con la nada.

Su centro o núcleo es semejante al sol, que es el centro del sistema solar. En torno al núcleo giran los electrones a velocidades fantásticas, dando millones de vueltas por segundo.

Cuando se rompen los núcleos, los átomos sueltan sus "planetas", despidiendo su energía. Esta energía liberada conjuntamente por trillones de átomos es terrible y descomunal, si no es controlada.

Conteste las siguientes preguntas:

¿A qué edad murió Einstein y dónde?

¿Qué cambios introdujo Einstein con su teoría de la relatividad?

¿Cuál es la base de la revolución científica introducida por Einstein?

¿Cuáles son los componentes de átomo?

¿Cuándo sueltan su energía los átomos?

¿Por qué se dice que es infinito el poder del átomo?

Anexo 5

Resolución de la prueba de Lenguaje para los estudiantes de décimo año de educación básica

Nombre del Plantel _____
Fecha _____
Edad _____
Sexo _____

1. Del siguiente grupo de palabras identifique cuáles tienen *diptongos (D)* y *triptongos (T)*

Cuaderno (D)	hiena (D)	insinuáis (T)	vidrio (D)	hierro (D)
Miau (T)	hierba (D)	tierra (D)	acariciáis (T)	ciudad (D)
Aprecio (D)	Licuéis (T)	lluvia (D)	buey (D)	pronunciéis(T)

2. De las palabras que se muestran a continuación subraye las que contienen vocales en *hiato*

<u>aeropuerto</u>	<u>trofeo</u>	<u>vení</u> a	aire	cuidado
<u>cano</u> a	<u>reú</u> ne	<u>fae</u> na	<u>Mar</u> ía	cuaderno
remedio	aprecio	cambio	viento	ciervo

3. Del siguiente grupo de palabras identifique cuáles son *agudas (A)*, *graves (G)*, *esdrújulas (E)* y *sobreesdrújulas (S)*

azúcar (G)	césped (G)	metálico (E)	López (G)	farol (A)
arriba (G)	jueves (G)	cántaro (E)	cárcel (G)	papá (A)
metal (A)	ágil (G)	estudiarás (A)	dígamelo (S)	feliz (A)

4. En cada una de las oraciones que se muestran a continuación subraye la palabra correcta dentro del paréntesis que completa el sentido.

Ej: Esta (medicina, medecina) es muy efectiva para mi enfermedad.

Esta mujer está (medio loca, media loca).

En Canadá (neva, nieva) mucho en los meses de invierno.

Cuando (trona, truena) los perros ladran.

Todas las mañanas salgo a (pasear, pasiarme) con mi perro.

(Pásemen, páseme) las libretas de español.

El (pavimento, pavimento) de la calle está en malas condiciones.

El automóvil levantó una gran (polvareda, polvorín) en el camino.

5. Subraye dos sinónimas de cada una de las palabras que se muestran a continuación:

1. grande:	<u>enorme</u>	uniforme	<u>voluminoso</u>	poroso
2. nativo:	altivo	<u>aborigen</u>	<u>indígena</u>	salvaje
3. gélido:	felino	<u>congelado</u>	rígido	<u>frío</u>
4. soberbio:	flamante	<u>altivo</u>	sedante	<u>arrogante</u>

6. Subraye dos antónimas de cada una de las palabras que se muestran a continuación:

1. gigante:	andante	<u>enano</u>	<u>diminuto</u>	astuto
2. estéril:	<u>fecundo</u>	hostil	frágil	<u>productivo</u>
3. delgado:	aviso	<u>grueso</u>	<u>gordo</u>	pegajoso
4. pobre:	tacaño	<u>acaudalado</u>	osco	<u>opulento</u>

7. Las palabras pueden clasificarse como: *augmentativas (1)*, *diminutivas (2)*, *despectivas (3)*, *simples nombres (4)*, de acuerdo a esto clasifique cada una de las palabras que se muestran a continuación:

casota (1)	banderín (4)	librito (2)	corazón (4)
gentuza (3)	Carmencita (2)	cuchillo (4)	perrote (1)

8. Señale el *correcto significado* con una X

De súbito	de apuro ()		a golpes ()
	de corrido ()	a diestra y siniestra	sin orden (X)
	de repente (X)		duramente ()
óbolo	una fruta ()		muy antiguo (X)
	de forma de huevo (X)	antiquísimo	muy pobre ()
	contribución ()		muy rápido ()

9. Complete con el *verbo* adecuado, el sentido de las siguientes oraciones

Tú cantas bellas canciones. (cantar)

Ellas cruzan el puente. (cruzar)

Nosotros vamos al desfile. (ir)

Vicente y tú salen juntos. (salir)

Mi madre tú y yo paseamos ayer. (pasear)

El trabajo y el estudio dignifican al hombre. (dignificar)

10. Identifique de las siguientes oraciones el *sujeto* y el *predicado*, con sus respectivos *componentes*

Claudia, la enfermera, te ama

N. Suj. MD Apos N. pred
Sujeto Predicado

Las luces como estrellas comenzaron a brillar

MD N. Suj. compa MI N. pred
Sujeto Predicado

Su hacienda se llamaba Sinesia

S. expreso N. pred
Sujeto Predicado

La pera y la manzana son frutas de la sierra

MD N(1) MD N(2) N. Pred Complemento
Sujeto Predicado

11. A continuación identifique las *frases (F)* y *oraciones (O)* :

Los cañaverales del trópico (F).
Los niños juegan y ríen (O).
La responsabilidad de los padres (F).
Mañana iremos al cine (O).
Pedrito juega a todas horas (O)

12. Las oraciones pueden ser clasificadas como: admirativas (1), interrogativas (2), enunciativas (3), exhortativas (4), exclamativas (5), negativas (6), desiderativas (7), afirmativas (8), sobre esta base clasifique las oraciones que se muestran a continuación

1. Ven acá	4
2. ¿Llegará el hombre a Marte?	2
3. De hecho los exámenes fueron muy fáciles	8 _____
4. Caballero, déme una limosna	7 _____
5. No tengo hambre	6 _____
6. ¡ A dormir!	4 _____
7. Ojalá pudiera volver al mar	7 _____

13. *Corrija* de ser necesario

Hubieron muchos invitados Hubo muchos invitados

Habrán fiestas Habrá fiestas

Han habido disgustos Ha habido disgustos

Se premiaron a los triunfadores Se premió a los triunfadores

Se vende estos lotes Se venden estos lotes

Se compone zapatos Se componen zapatos

Temo de que hagan mal Temo que hagan mal

14. Coloque la *tilde* donde corresponda

Te llamé cuando aún no salías de la casa.

Aún no se si te habrán servido el té.

Ni tú ni él se interesaron por mí.

José me pide que le de una amplia explicación.

Aquel día sí estuve allí, si eso deseas saber.

Recibí el mensaje, mas lo he olvidado.

Aun tu deberás entonar el si en el piano.

Sé responsable y caritativo y serás apreciado por Dios.

15. Lectura comprensiva

Einstein y el átomo

Albert Einstein fue uno de los mas grandes científicos de la historia. Nació en Ulm (Alemania) en el año de 1879 y murió en Princenton (Estados Unidos) en 1955.

Con su teoría de la relatividad introdujo una idea nueva de espacio-tiempo y abrió el camino al desarrollo de la Física Nuclear, que ha creado no sólo las terribles bombas atómicas capaces de destruir el mundo entero, sino también esos útiles reactores nucleares de los que se obtiene energía eléctrica.

La base de toda esta revolución científica radica en un ser microscópico que se conoce con el nombre de átomo. Cada átomo es como un sistema solar infinitamente pequeño. Tan pequeño que casi lo podríamos comparar con la nada.

Su centro o núcleo es semejante al sol, que es el centro del sistema solar. En torno al núcleo giran los electrones a velocidades fantásticas, dando millones de vueltas por segundo.

Cuando se rompen los núcleos, los átomos sueltan sus "planetas", despidiendo su energía. Esta energía liberada conjuntamente por trillones de átomos es terrible y descomunal, si no es controlada.

Conteste las siguientes preguntas:

¿A qué edad murió Einstein y dónde?

A los 76 años de edad en Princenton (USA)

¿Qué cambios introdujo Einstein con su teoría de la relatividad?

Introdujo una nueva idea de espacio-tiempo

¿Cuál es la base de la revolución científica introducida por Einstein?

Un ser microscópico llamado átomo

¿Cuáles son los componentes de átomo?

El núcleo y los electrones

¿Cuándo sueltan su energía los átomos?

Cuando se rompen los núcleos

Anexo 6

Componentes obtenidos a partir de la matriz de datos

	1	2	3	4	5
X ₁	0.049	-0.188	-0.103	0.062	0.100
X ₂	-0.099	0.003	-0.004	-0.050	0.003
X ₃	-0.095	-0.039	-0.041	-0.117	-0.004
X ₄	0.008	0.119	-0.037	0.073	-0.035
X ₅	0.102	0.233	0.017	0.022	0.053
X ₆	0.119	0.204	0.015	0.110	0.049
X ₇	0.071	0.210	0.022	0.011	0.009
X ₈	0.160	0.241	-0.144	0.007	0.088
X ₉	0.103	0.152	0.011	0.073	0.029
X ₁₀	0.037	0.113	0.002	0.004	0.010
X ₁₁	0.107	0.206	0.005	0.038	-0.007
X ₁₂	0.022	0.324	0.112	0.044	0.017
X ₁₃	0.002	0.015	-0.001	0.003	-0.010
X ₁₄	0.229	0.466	0.022	0.153	0.064
X ₁₅	0.203	0.272	-0.027	0.064	0.075
X ₁₆	0.214	0.461	-0.152	-0.026	0.098
X ₁₇	0.013	0.242	-0.030	-0.027	-0.005
X ₁₈	0.557	0.956	-0.027	0.122	0.582
X ₁₉	0.249	0.623	0.093	-0.030	0.037
X ₂₀	0.167	0.303	-0.012	-0.029	0.087
X ₂₁	0.075	0.128	-0.009	0.009	0.087
X ₂₂	-0.010	0.249	0.000	-0.019	0.012
X ₂₃	0.042	0.037	-0.005	-0.073	0.074
X ₂₄	0.331	0.973	0.003	-0.303	-0.316
X ₂₅	-0.006	0.139	0.008	0.008	-0.068
X ₂₆	0.025	0.083	0.020	-0.010	-0.048
X ₂₇	0.308	1.383	0.020	0.049	-1.146
X ₂₈	0.189	0.594	0.051	0.014	-0.048
X ₂₉	0.068	0.234	0.015	-0.012	0.041
X ₃₀	0.031	0.150	0.004	-0.022	0.011
X ₃₁	0.129	0.376	0.054	0.019	-0.151
X ₃₂	0.004	0.003	-0.001	0.000	-0.001
X ₃₃	0.051	0.123	0.001	-0.028	-0.029
X ₃₅	1.038	-0.306	0.396	0.414	1.670
X ₃₆	0.501	-0.095	0.173	0.143	0.653
X ₃₇	0.769	-0.250	0.315	-0.081	0.261
X ₃₈	0.945	-0.254	0.414	0.533	0.113
X ₃₉	1.409	-0.416	0.497	0.725	0.254
X ₄₀	0.431	-0.136	0.173	0.210	0.056
X ₄₁	0.206	-0.090	0.066	0.072	0.064
X ₄₂	0.224	0.001	-0.049	-0.095	-0.015
X ₄₃	1.145	-0.257	0.160	-1.726	0.338
X ₄₄	1.035	-0.242	0.359	-1.678	0.260
X ₄₅	0.199	-0.037	0.033	-0.013	-0.050

X ₄₆	0.253	-0.081	0.035	-0.035	-0.049
X ₄₇	0.145	-0.007	0.052	0.022	-0.071
X ₄₈	0.398	-0.081	0.149	-0.011	-0.077
X ₄₉	0.273	-0.161	0.198	-0.037	-0.152
X ₅₀	0.470	-0.081	0.097	0.041	-0.062
X ₅₁	0.560	-0.135	0.120	0.137	-0.367
X ₅₂	0.562	-0.140	0.120	0.147	-0.372
X ₅₃	0.841	-0.237	0.099	0.007	-0.365
X ₅₄	0.776	-0.082	0.162	-0.035	-0.411
X ₅₅	0.126	-0.020	-0.071	-0.020	-0.008
X ₅₆	0.240	-0.018	-0.154	-0.038	0.035
X ₅₇	0.449	-0.223	-0.122	0.022	-0.238
X ₅₈	0.547	0.016	-0.261	0.127	0.041
X ₅₉	2.399	-0.072	-3.287	-0.015	0.274
X ₃₄	0.763	0.081	-0.294	0.024	-0.332
X ₆₀	3.420	9.374	0.161	0.007	0.136
X ₆₁	12.252	-2.561	0.394	0.114	-0.244

Anexo 7

Componentes obtenidos a partir de la matriz de datos
estandarizados

	1	2	3	4	5
Z ₁	0.012	-0.344	0.406	0.058	-0.287
Z ₂	-0.234	0.069	-0.165	0.027	0.068
Z ₃	-0.170	0.007	0.044	0.299	0.141
Z ₄	0.047	0.165	0.039	-0.124	-0.105
Z ₅	0.365	0.471	0.082	-0.189	0.016
Z ₆	0.145	0.120	0.129	-0.178	-0.061
Z ₇	0.295	0.465	-0.003	-0.153	-0.029
Z ₈	0.152	0.129	0.168	-0.129	-0.019
Z ₉	0.363	0.301	0.170	-0.204	-0.203
Z ₁₀	0.143	0.222	0.106	-0.139	-0.179
Z ₁₁	0.367	0.412	0.161	-0.103	-0.229
Z ₁₂	0.070	0.239	-0.186	-0.130	-0.086
Z ₁₃	0.045	0.145	-0.157	0.002	-0.131
Z ₁₄	0.248	0.264	-0.044	-0.090	-0.161
Z ₁₅	0.317	0.232	0.121	-0.106	-0.059
Z ₁₆	0.205	0.222	0.301	0.037	-0.159
Z ₁₇	0.065	0.327	-0.155	0.069	0.254
Z ₁₈	0.405	0.386	0.198	-0.159	-0.049
Z ₁₉	0.278	0.399	-0.035	0.019	-0.040
Z ₂₀	0.254	0.226	0.161	-0.012	-0.061
Z ₂₁	0.179	0.109	0.389	-0.099	-0.078
Z ₂₂	0.018	0.258	-0.216	0.054	0.164
Z ₂₃	0.063	-0.024	0.113	0.001	0.066
Z ₂₄	0.236	0.472	-0.137	0.208	0.232
Z ₂₅	0.043	0.356	-0.241	0.165	-0.005
Z ₂₆	0.102	0.253	-0.164	0.221	-0.031
Z ₂₇	0.210	0.523	-0.105	0.144	0.100
Z ₂₈	0.217	0.387	-0.054	0.061	0.076
Z ₂₉	0.192	0.382	-0.028	0.107	0.099
Z ₃₀	0.158	0.398	-0.024	0.029	0.115
Z ₃₁	0.225	0.424	-0.394	0.060	0.180
Z ₃₂	0.066	0.024	0.034	0.093	-0.089
Z ₃₃	0.151	0.235	-0.029	0.131	0.113
Z ₃₅	0.386	-0.240	0.150	-0.177	0.214
Z ₃₆	0.375	-0.186	0.141	-0.149	0.156
Z ₃₇	0.349	-0.230	-0.191	-0.097	-0.044
Z ₃₈	0.566	-0.290	-0.258	-0.446	0.055
Z ₃₉	0.615	-0.332	-0.156	-0.441	0.072
Z ₄₀	0.551	-0.300	-0.247	-0.493	0.082
Z ₄₁	0.463	-0.335	-0.118	-0.480	0.106
Z ₄₂	0.171	-0.030	-0.008	0.049	0.066
Z ₄₃	0.411	-0.202	0.066	0.148	0.267

Z44	0.381	-0.200	-0.040	0.150	0.367
Z45	0.330	-0.156	-0.017	0.359	0.241
Z46	0.356	-0.212	0.017	0.318	0.300
Z47	0.321	-0.062	-0.152	0.171	0.093
Z48	0.391	-0.200	-0.073	0.222	0.249
Z49	0.205	-0.207	-0.155	0.169	0.064
Z50	0.334	-0.126	-0.050	0.037	-0.031
Z51	0.428	-0.184	-0.288	0.353	-0.587
Z52	0.423	-0.185	-0.279	0.351	-0.588
Z53	0.434	-0.232	-0.186	0.162	-0.198
Z54	0.458	-0.131	-0.310	0.244	-0.136
Z55	0.203	-0.070	0.403	0.180	0.242
Z56	0.260	-0.080	0.540	0.210	0.184
Z57	0.238	-0.210	0.219	0.274	-0.060
Z58	0.403	-0.056	0.379	0.013	-0.089
Z59	0.498	-0.100	0.281	0.147	-0.021
Z60	0.376	-0.010	0.274	0.247	-0.179
Z34	0.529	0.813	0.042	0.007	0.023
Z61	0.896	-0.401	-0.025	0.127	0.003

	6	7	8	9	10
Z1	0.248	0.146	0.055	-0.116	-0.003
Z2	0.103	0.035	0.195	0.247	0.134
Z3	-0.136	-0.017	0.126	0.002	0.169
Z4	-0.017	-0.060	-0.188	0.341	0.164
Z5	0.145	-0.073	0.034	-0.022	0.236
Z6	0.151	0.088	-0.145	0.170	0.157
Z7	0.135	-0.020	-0.023	-0.002	0.299
Z8	-0.049	-0.151	-0.091	0.151	-0.231
Z9	0.215	-0.258	-0.007	-0.136	-0.096
Z10	-0.043	0.024	-0.001	0.185	0.146
Z11	0.222	-0.262	-0.031	-0.041	-0.091
Z12	-0.009	0.267	0.085	-0.048	0.168
Z13	0.015	0.073	-0.107	0.072	-0.160
Z14	-0.029	0.082	0.257	0.005	0.269
Z15	0.089	0.154	0.126	-0.010	-0.110
Z16	0.114	0.316	0.025	0.113	-0.148
Z17	0.066	0.320	-0.091	0.156	0.193
Z18	0.025	0.263	0.143	-0.096	0.026
Z19	0.077	0.335	0.116	0.023	0.042
Z20	0.095	0.247	0.040	0.048	0.048
Z21	0.238	-0.045	0.228	-0.034	-0.131
Z22	0.005	0.073	-0.099	0.018	0.258
Z23	-0.052	0.141	0.294	0.024	-0.103
Z24	-0.220	0.142	-0.022	-0.103	-0.062
Z25	-0.171	0.200	-0.255	-0.302	-0.278
Z26	-0.187	0.249	-0.201	-0.396	-0.254
Z27	-0.167	0.018	-0.252	-0.123	-0.041
Z28	-0.044	-0.585	0.032	-0.002	-0.165
Z29	-0.049	-0.509	0.162	-0.027	-0.135
Z30	-0.060	-0.249	0.241	0.123	-0.098

Z31	-0.012	-0.037	-0.095	0.091	0.106
Z32	-0.009	-0.059	0.024	0.077	0.087
Z33	-0.219	-0.087	-0.138	0.050	-0.130
Z35	-0.199	-0.077	0.278	-0.481	0.241
Z36	-0.228	-0.080	0.256	-0.491	0.249
Z37	-0.192	0.203	0.235	0.006	-0.082
Z38	-0.048	-0.045	-0.200	-0.018	-0.063
Z39	0.019	0.022	-0.190	0.025	-0.132
Z40	0.009	-0.010	-0.207	0.029	-0.035
Z41	-0.102	0.035	-0.142	0.056	0.012
Z42	-0.054	0.151	0.074	0.153	-0.248
Z43	-0.186	0.090	0.281	0.241	-0.115
Z44	-0.109	0.091	0.355	0.210	-0.115
Z45	0.470	-0.023	-0.104	-0.121	0.056
Z46	0.505	-0.016	-0.057	-0.079	-0.027
Z47	0.431	0.036	-0.206	0.060	0.058
Z48	0.480	0.012	-0.015	-0.137	0.010
Z49	0.158	-0.005	0.089	-0.088	0.063
Z50	0.025	-0.166	-0.011	0.090	0.006
Z51	-0.111	-0.077	-0.013	-0.087	0.217
Z52	-0.106	-0.087	-0.020	-0.082	0.227
Z53	-0.080	-0.082	0.178	0.226	-0.076
Z54	-0.031	-0.017	0.197	0.250	-0.003
Z55	-0.313	-0.112	-0.344	0.120	0.334
Z56	-0.273	-0.036	-0.280	0.113	0.289
Z57	-0.012	-0.102	-0.141	-0.003	-0.106
Z58	-0.081	0.128	-0.149	-0.033	-0.188
Z59	-0.174	0.061	-0.074	0.190	-0.054
Z60	-0.127	0.145	-0.123	-0.028	-0.152
Z34	-0.001	-0.010	0.105	0.005	-0.026
Z61	-0.076	-0.002	-0.006	0.035	0.000

	11	12	13	14	15
Z1	0.313	0.036	0.181	0.079	0.025
Z2	0.395	0.036	0.417	0.099	-0.150
Z3	-0.153	-0.184	0.109	0.302	0.067
Z4	0.010	-0.037	-0.023	0.445	0.135
Z5	-0.317	-0.070	0.143	0.075	0.015
Z6	0.027	0.156	0.152	0.031	0.299
Z7	-0.333	0.011	0.248	0.071	-0.060
Z8	0.121	0.200	0.147	0.268	-0.021
Z9	-0.007	0.047	0.231	-0.102	-0.185
Z10	-0.219	0.193	0.046	0.196	0.255
Z11	0.007	0.008	0.252	-0.077	0.013
Z12	0.214	-0.113	0.039	0.023	0.066
Z13	0.030	-0.156	0.067	0.007	-0.031
Z14	0.049	-0.294	-0.278	0.119	-0.126
Z15	0.231	-0.155	-0.161	-0.054	-0.215
Z16	0.099	0.074	-0.216	-0.063	0.193
Z17	0.106	-0.024	-0.102	-0.029	0.112
Z18	0.140	0.074	0.009	-0.141	-0.091

Z19	0.168	0.012	0.000	-0.148	-0.107
Z20	-0.256	0.240	-0.082	-0.140	0.112
Z21	-0.226	-0.238	-0.020	-0.222	0.177
Z22	0.266	0.367	0.071	-0.115	0.023
Z23	-0.259	0.160	-0.272	0.122	-0.116
Z24	-0.008	-0.085	0.044	0.014	-0.068
Z25	-0.110	-0.016	0.205	0.063	0.123
Z26	-0.082	0.043	0.265	-0.035	0.187
Z27	-0.015	-0.145	-0.015	0.004	-0.056
Z28	0.178	0.096	-0.105	-0.157	0.140
Z29	0.188	0.129	-0.086	0.018	0.178
Z30	-0.013	-0.118	-0.026	0.194	-0.389
Z31	-0.034	-0.125	-0.076	0.021	-0.005
Z32	0.359	0.111	-0.130	0.026	0.245
Z33	0.069	0.134	-0.337	0.122	0.039
Z35	0.111	-0.031	0.045	0.159	0.141
Z36	0.125	0.058	0.014	0.214	0.157
Z37	0.010	0.142	-0.083	-0.176	0.023
Z38	0.072	-0.053	-0.034	-0.029	-0.074
Z39	-0.009	-0.036	-0.054	-0.035	-0.012
Z40	0.003	-0.007	-0.029	-0.018	0.005
Z41	0.016	-0.039	0.019	0.095	0.021
Z42	-0.018	0.287	0.209	0.226	-0.184
Z43	-0.155	0.218	0.131	-0.036	0.104
Z44	-0.124	0.121	0.208	-0.050	0.013
Z45	-0.043	-0.001	-0.080	0.062	-0.024
Z46	-0.081	0.012	-0.093	0.180	-0.012
Z47	0.079	-0.007	-0.048	0.136	0.039
Z48	0.012	0.033	-0.125	-0.019	0.055
Z49	0.101	0.003	0.259	-0.109	-0.273
Z50	-0.105	0.296	-0.069	-0.160	-0.091
Z51	-0.096	0.204	-0.077	0.021	-0.123
Z52	-0.098	0.208	-0.085	0.015	-0.126
Z53	-0.020	-0.365	0.147	-0.170	0.267
Z54	0.022	-0.362	0.092	-0.041	0.171
Z55	0.024	-0.030	0.056	-0.267	-0.147
Z56	-0.002	-0.080	0.048	-0.269	-0.088
Z57	0.054	-0.176	0.078	0.033	0.169
Z58	-0.078	-0.111	-0.077	0.217	-0.223
Z59	0.112	-0.066	-0.004	0.073	-0.054
Z60	0.205	-0.043	0.000	0.228	-0.021
Z34	0.062	0.034	-0.099	-0.033	0.040
Z61	0.026	-0.017	0.042	0.014	0.001

	16	17	17	19	20
Z1	0.064	0.241	0.071	-0.042	0.042
Z2	0.003	0.240	0.140	-0.081	0.087
Z3	-0.158	0.257	0.122	0.222	0.004
Z4	-0.128	0.078	-0.077	0.046	0.275
Z5	-0.004	0.087	-0.006	-0.005	0.022
Z6	0.017	-0.267	-0.050	-0.184	0.314

Z7	-0.028	0.068	-0.033	-0.054	-0.119
Z8	-0.023	-0.164	-0.067	0.242	-0.131
Z9	-0.013	0.002	0.028	-0.003	-0.031
Z10	-0.065	-0.079	-0.086	-0.026	-0.114
Z11	0.092	0.027	-0.128	0.037	-0.092
Z12	0.376	-0.071	-0.289	-0.176	-0.029
Z13	0.404	-0.152	0.129	0.587	-0.027
Z14	0.183	0.166	-0.095	0.033	-0.072
Z15	0.109	-0.083	-0.062	-0.109	0.131
Z16	-0.154	0.171	-0.049	0.039	-0.058
Z17	-0.019	-0.154	0.368	0.018	-0.075
Z18	-0.258	-0.059	0.118	0.197	-0.043
Z19	-0.328	-0.176	0.085	0.205	0.104
Z20	0.175	0.162	0.127	-0.009	-0.119
Z21	-0.009	0.007	0.034	-0.031	-0.024
Z22	0.160	0.139	0.107	-0.212	-0.093
Z23	0.307	-0.091	-0.061	-0.010	0.524
Z24	-0.076	-0.029	-0.138	-0.062	0.001
Z25	0.156	0.195	0.076	0.170	0.178
Z26	0.011	0.192	-0.001	-0.095	0.132
Z27	-0.088	-0.201	-0.309	-0.123	0.009
Z28	0.050	-0.023	0.027	-0.073	0.025
Z29	0.104	0.108	0.197	0.019	0.165
Z30	0.019	0.029	0.047	-0.032	-0.083
Z31	-0.141	-0.130	0.234	0.059	0.063
Z32	0.060	0.063	-0.284	0.317	0.028
Z33	-0.130	0.238	-0.149	-0.145	-0.196
Z35	-0.004	-0.056	0.121	-0.010	0.063
Z36	0.000	-0.182	0.043	0.056	-0.022
Z37	-0.075	-0.002	0.005	-0.050	-0.045
Z38	0.036	0.094	-0.003	0.008	-0.055
Z39	0.063	0.071	0.081	0.033	0.024
Z40	-0.087	0.158	0.026	-0.008	-0.034
Z41	-0.004	0.025	-0.074	0.074	-0.010
Z42	0.195	-0.255	0.176	-0.236	-0.073
Z43	-0.007	0.023	-0.202	0.080	-0.115
Z44	0.087	0.033	-0.200	0.155	-0.116
Z45	0.078	0.147	-0.004	0.042	-0.001
Z46	0.037	-0.049	0.059	-0.048	-0.133
Z47	0.109	-0.052	-0.158	0.043	0.076
Z48	-0.008	-0.021	-0.045	0.029	-0.019
Z49	-0.229	-0.032	-0.331	0.050	0.202
Z50	-0.245	0.100	0.075	0.084	0.403
Z51	0.035	-0.063	0.038	0.033	-0.065
Z52	0.034	-0.064	0.041	0.040	-0.066
Z53	0.060	0.078	0.066	-0.125	0.054
Z54	-0.067	0.009	0.015	-0.145	0.072
Z55	0.172	0.027	-0.058	0.017	0.051
Z56	0.128	0.035	0.004	0.104	0.062
Z57	-0.079	-0.453	0.077	-0.079	-0.079
Z58	-0.014	0.109	0.096	-0.162	0.126

Z ₅₉	0.086	0.026	0.261	-0.076	-0.034
Z ₆₀	-0.151	0.076	-0.082	-0.035	-0.088
Z ₃₄	0.048	0.028	-0.012	-0.027	0.009
Z ₆₁	-0.019	-0.007	0.024	-0.016	0.012

Anexo 8

Componentes obtenidos luego de haberlos rotado con

Varimax

	1	2	3	4	5
Z ₁	0.012	-0.344	0.406	0.058	-0.287
Z ₂	-0.234	0.069	-0.165	0.027	0.068
Z ₃	-0.170	0.007	0.044	0.299	0.141
Z ₄	0.047	0.165	0.039	-0.124	-0.105
Z ₅	0.365	0.471	0.082	-0.189	0.016
Z ₆	0.145	0.120	0.129	-0.178	-0.061
Z ₇	0.295	0.465	-0.003	-0.153	-0.029
Z ₈	0.152	0.129	0.168	-0.129	-0.019
Z ₉	0.363	0.301	0.170	-0.204	-0.203
Z ₁₀	0.143	0.222	0.106	-0.139	-0.179
Z ₁₁	0.367	0.412	0.161	-0.103	-0.229
Z ₁₂	0.070	0.239	-0.186	-0.130	-0.086
Z ₁₃	0.045	0.145	-0.157	0.002	-0.131
Z ₁₄	0.248	0.264	-0.044	-0.090	-0.161
Z ₁₅	0.317	0.232	0.121	-0.106	-0.059
Z ₁₆	0.205	0.222	0.301	0.037	-0.159
Z ₁₇	0.065	0.327	-0.155	0.069	0.254
Z ₁₈	0.405	0.386	0.198	-0.159	-0.049
Z ₁₉	0.278	0.399	-0.035	0.019	-0.040
Z ₂₀	0.254	0.226	0.161	-0.012	-0.061
Z ₂₁	0.179	0.109	0.389	-0.099	-0.078
Z ₂₂	0.018	0.258	-0.216	0.054	0.164
Z ₂₃	0.063	-0.024	0.113	0.001	0.066
Z ₂₄	0.236	0.472	-0.137	0.208	0.232
Z ₂₅	0.043	0.356	-0.241	0.165	-0.005
Z ₂₆	0.102	0.253	-0.164	0.221	-0.031
Z ₂₇	0.210	0.523	-0.105	0.144	0.100
Z ₂₈	0.217	0.387	-0.054	0.061	0.076
Z ₂₉	0.192	0.382	-0.028	0.107	0.099
Z ₃₀	0.158	0.398	-0.024	0.029	0.115
Z ₃₁	0.225	0.424	-0.394	0.060	0.180
Z ₃₂	0.066	0.024	0.034	0.093	-0.089
Z ₃₃	0.151	0.235	-0.029	0.131	0.113
Z ₃₅	0.386	-0.240	0.150	-0.177	0.214
Z ₃₆	0.375	-0.186	0.141	-0.149	0.156
Z ₃₇	0.349	-0.230	-0.191	-0.097	-0.044
Z ₃₈	0.566	-0.290	-0.258	-0.446	0.055
Z ₃₉	0.615	-0.332	-0.156	-0.441	0.072
Z ₄₀	0.551	-0.300	-0.247	-0.493	0.082
Z ₄₁	0.463	-0.335	-0.118	-0.480	0.106
Z ₄₂	0.171	-0.030	-0.008	0.049	0.066
Z ₄₃	0.411	-0.202	0.066	0.148	0.267

Z ₄₄	0.381	-0.200	-0.040	0.150	0.367
Z ₄₅	0.330	-0.156	-0.017	0.359	0.241
X ₄₆	0.356	-0.212	0.017	0.318	0.300
Z ₄₇	0.321	-0.062	-0.152	0.171	0.093
Z ₄₈	0.391	-0.200	-0.073	0.222	0.249
Z ₄₉	0.205	-0.207	-0.155	0.169	0.064
Z ₅₀	0.334	-0.126	-0.050	0.037	-0.031
Z ₅₁	0.428	-0.184	-0.288	0.353	-0.587
Z ₅₂	0.423	-0.185	-0.279	0.351	-0.588
Z ₅₃	0.434	-0.232	-0.186	0.162	-0.198
Z ₅₄	0.458	-0.131	-0.310	0.244	-0.136
Z ₅₅	0.203	-0.070	0.403	0.180	0.242
Z ₅₆	0.260	-0.080	0.540	0.210	0.184
Z ₅₇	0.238	-0.210	0.219	0.274	-0.060
Z ₅₈	0.403	-0.056	0.379	0.013	-0.089
Z ₅₉	0.498	-0.100	0.281	0.147	-0.021
Z ₆₀	0.376	-0.010	0.274	0.247	-0.179
Z ₃₄	0.529	0.813	0.042	0.007	0.023
Z ₆₁	0.896	-0.401	-0.025	0.127	0.003

	6	7	8	9	10
Z ₁	0.248	0.146	0.055	-0.116	-0.003
Z ₂	0.103	0.035	0.195	0.247	0.134
Z ₃	-0.136	-0.017	0.126	0.002	0.169
Z ₄	-0.017	-0.060	-0.188	0.341	0.164
Z ₅	0.145	-0.073	0.034	-0.022	0.236
Z ₆	0.151	0.088	-0.145	0.170	0.157
Z ₇	0.135	-0.020	-0.023	-0.002	0.299
Z ₈	-0.049	-0.151	-0.091	0.151	-0.231
Z ₉	0.215	-0.258	-0.007	-0.136	-0.096
Z ₁₀	-0.043	0.024	-0.001	0.185	0.146
Z ₁₁	0.222	-0.262	-0.031	-0.041	-0.091
Z ₁₂	-0.009	0.267	0.085	-0.048	0.168
Z ₁₃	0.015	0.073	-0.107	0.072	-0.160
Z ₁₄	-0.029	0.082	0.257	0.005	0.269
Z ₁₅	0.089	0.154	0.126	-0.010	-0.110
Z ₁₆	0.114	0.316	0.025	0.113	-0.148
Z ₁₇	0.066	0.320	-0.091	0.156	0.193
Z ₁₈	0.025	0.263	0.143	-0.096	0.026
Z ₁₉	0.077	0.335	0.116	0.023	0.042
Z ₂₀	0.095	0.247	0.040	0.048	0.048
Z ₂₁	0.238	-0.045	0.228	-0.034	-0.131
Z ₂₂	0.005	0.073	-0.099	0.018	0.258
Z ₂₃	-0.052	0.141	0.294	0.024	-0.103
Z ₂₄	-0.220	0.142	-0.022	-0.103	-0.062
Z ₂₅	-0.171	0.200	-0.255	-0.302	-0.278
Z ₂₆	-0.187	0.249	-0.201	-0.396	-0.254
Z ₂₇	-0.167	0.018	-0.252	-0.123	-0.041
Z ₂₈	-0.044	-0.585	0.032	-0.002	-0.165
Z ₂₉	-0.049	-0.509	0.162	-0.027	-0.135
Z ₃₀	-0.060	-0.249	0.241	0.123	-0.098

Z ₃₁	-0.012	-0.037	-0.095	0.091	0.106
Z ₃₂	-0.009	-0.059	0.024	0.077	0.087
Z ₃₃	-0.219	-0.087	-0.138	0.050	-0.130
Z ₃₅	-0.199	-0.077	0.278	-0.481	0.241
Z ₃₆	-0.228	-0.080	0.256	-0.491	0.249
Z ₃₇	-0.192	0.203	0.235	0.006	-0.082
Z ₃₈	-0.048	-0.045	-0.200	-0.018	-0.063
Z ₃₉	0.019	0.022	-0.190	0.025	-0.132
Z ₄₀	0.009	-0.010	-0.207	0.029	-0.035
Z ₄₁	-0.102	0.035	-0.142	0.056	0.012
Z ₄₂	-0.054	0.151	0.074	0.153	-0.248
Z ₄₃	-0.186	0.090	0.281	0.241	-0.115
Z ₄₄	-0.109	0.091	0.355	0.210	-0.115
Z ₄₅	0.470	-0.023	-0.104	-0.121	0.056
X ₄₆	0.505	-0.016	-0.057	-0.079	-0.027
Z ₄₇	0.431	0.036	-0.206	0.060	0.058
Z ₄₈	0.480	0.012	-0.015	-0.137	0.010
Z ₄₉	0.158	-0.005	0.089	-0.088	0.063
Z ₅₀	0.025	-0.166	-0.011	0.090	0.006
Z ₅₁	-0.111	-0.077	-0.013	-0.087	0.217
Z ₅₂	-0.106	-0.087	-0.020	-0.082	0.227
Z ₅₃	-0.080	-0.082	0.178	0.226	-0.076
Z ₅₄	-0.031	-0.017	0.197	0.250	-0.003
Z ₅₅	-0.313	-0.112	-0.344	0.120	0.334
Z ₅₆	-0.273	-0.036	-0.280	0.113	0.289
Z ₅₇	-0.012	-0.102	-0.141	-0.003	-0.106
Z ₅₈	-0.081	0.128	-0.149	-0.033	-0.188
Z ₅₉	-0.174	0.061	-0.074	0.190	-0.054
Z ₆₀	-0.127	0.145	-0.123	-0.028	-0.152
Z ₃₄	-0.001	-0.010	0.105	0.005	-0.026
Z ₆₁	-0.076	-0.002	-0.006	0.035	0.000

	11	12	13	14	15
Z ₁	0.313	0.036	0.181	0.079	0.025
Z ₂	0.395	0.036	0.417	0.099	-0.150
Z ₃	-0.153	-0.184	0.109	0.302	0.067
Z ₄	0.010	-0.037	-0.023	0.445	0.135
Z ₅	-0.317	-0.070	0.143	0.075	0.015
Z ₆	0.027	0.156	0.152	0.031	0.299
Z ₇	-0.333	0.011	0.248	0.071	-0.060
Z ₈	0.121	0.200	0.147	0.268	-0.021
Z ₉	-0.007	0.047	0.231	-0.102	-0.185
Z ₁₀	-0.219	0.193	0.046	0.196	0.255
Z ₁₁	0.007	0.008	0.252	-0.077	0.013
Z ₁₂	0.214	-0.113	0.039	0.023	0.066
Z ₁₃	0.030	-0.156	0.067	0.007	-0.031
Z ₁₄	0.049	-0.294	-0.278	0.119	-0.126
Z ₁₅	0.231	-0.155	-0.161	-0.054	-0.215
Z ₁₆	0.099	0.074	-0.216	-0.063	0.193
Z ₁₇	0.106	-0.024	-0.102	-0.029	0.112
Z ₁₈	0.140	0.074	0.009	-0.141	-0.091

Z ₁₉	0.168	0.012	0.000	-0.148	-0.107
Z ₂₀	-0.256	0.240	-0.082	-0.140	0.112
Z ₂₁	-0.226	-0.238	-0.020	-0.222	0.177
Z ₂₂	0.266	0.367	0.071	-0.115	0.023
Z ₂₃	-0.259	0.160	-0.272	0.122	-0.116
Z ₂₄	-0.008	-0.085	0.044	0.014	-0.068
Z ₂₅	-0.110	-0.016	0.205	0.063	0.123
Z ₂₆	-0.082	0.043	0.265	-0.035	0.187
Z ₂₇	-0.015	-0.145	-0.015	0.004	-0.056
Z ₂₈	0.178	0.096	-0.105	-0.157	0.140
Z ₂₉	0.188	0.129	-0.086	0.018	0.178
Z ₃₀	-0.013	-0.118	-0.026	0.194	-0.389
Z ₃₁	-0.034	-0.125	-0.076	0.021	-0.005
Z ₃₂	0.359	0.111	-0.130	0.026	0.245
Z ₃₃	0.069	0.134	-0.337	0.122	0.039
Z ₃₅	0.111	-0.031	0.045	0.159	0.141
Z ₃₆	0.125	0.058	0.014	0.214	0.157
Z ₃₇	0.010	0.142	-0.083	-0.176	0.023
Z ₃₈	0.072	-0.053	-0.034	-0.029	-0.074
Z ₃₉	-0.009	-0.036	-0.054	-0.035	-0.012
Z ₄₀	0.003	-0.007	-0.029	-0.018	0.005
Z ₄₁	0.016	-0.039	0.019	0.095	0.021
Z ₄₂	-0.018	0.287	0.209	0.226	-0.184
Z ₄₃	-0.155	0.218	0.131	-0.036	0.104
Z ₄₄	-0.124	0.121	0.208	-0.050	0.013
Z ₄₅	-0.043	-0.001	-0.080	0.062	-0.024
X ₄₆	-0.081	0.012	-0.093	0.180	-0.012
Z ₄₇	0.079	-0.007	-0.048	0.136	0.039
Z ₄₈	0.012	0.033	-0.125	-0.019	0.055
Z ₄₉	0.101	0.003	0.259	-0.109	-0.273
Z ₅₀	-0.105	0.296	-0.069	-0.160	-0.091
Z ₅₁	-0.096	0.204	-0.077	0.021	-0.123
Z ₅₂	-0.098	0.208	-0.085	0.015	-0.126
Z ₅₃	-0.020	-0.365	0.147	-0.170	0.267
Z ₅₄	0.022	-0.362	0.092	-0.041	0.171
Z ₅₅	0.024	-0.030	0.056	-0.267	-0.147
Z ₅₆	-0.002	-0.080	0.048	-0.269	-0.088
Z ₅₇	0.054	-0.176	0.078	0.033	0.169
Z ₅₈	-0.078	-0.111	-0.077	0.217	-0.223
Z ₅₉	0.112	-0.066	-0.004	0.073	-0.054
Z ₆₀	0.205	-0.043	0.000	0.228	-0.021
Z ₃₄	0.062	0.034	-0.099	-0.033	0.040
Z ₆₁	0.026	-0.017	0.042	0.014	0.001

	16	17	18	19	20
Z ₁	0.064	0.241	0.071	-0.042	0.042
Z ₂	0.003	0.240	0.140	-0.081	0.087
Z ₃	-0.158	0.257	0.122	0.222	0.004
Z ₄	-0.128	0.078	-0.077	0.046	0.275
Z ₅	-0.004	0.087	-0.006	-0.005	0.022
Z ₆	0.017	-0.267	-0.050	-0.184	0.314

Z ₇	-0.028	0.068	-0.033	-0.054	-0.119
Z ₈	-0.023	-0.164	-0.067	0.242	-0.131
Z ₉	-0.013	0.002	0.028	-0.003	-0.031
Z ₁₀	-0.065	-0.079	-0.086	-0.026	-0.114
Z ₁₁	0.092	0.027	-0.128	0.037	-0.092
Z ₁₂	0.376	-0.071	-0.289	-0.176	-0.029
Z ₁₃	0.404	-0.152	0.129	0.587	-0.027
Z ₁₄	0.183	0.166	-0.095	0.033	-0.072
Z ₁₅	0.109	-0.083	-0.062	-0.109	0.131
Z ₁₆	-0.154	0.171	-0.049	0.039	-0.058
Z ₁₇	-0.019	-0.154	0.368	0.018	-0.075
Z ₁₈	-0.258	-0.059	0.118	0.197	-0.043
Z ₁₉	-0.328	-0.176	0.085	0.205	0.104
Z ₂₀	0.175	0.162	0.127	-0.009	-0.119
Z ₂₁	-0.009	0.007	0.034	-0.031	-0.024
Z ₂₂	0.160	0.139	0.107	-0.212	-0.093
Z ₂₃	0.307	-0.091	-0.061	-0.010	0.524
Z ₂₄	-0.076	-0.029	-0.138	-0.062	0.001
Z ₂₅	0.156	0.195	0.076	0.170	0.178
Z ₂₆	0.011	0.192	-0.001	-0.095	0.132
Z ₂₇	-0.088	-0.201	-0.309	-0.123	0.009
Z ₂₈	0.050	-0.023	0.027	-0.073	0.025
Z ₂₉	0.104	0.108	0.197	0.019	0.165
Z ₃₀	0.019	0.029	0.047	-0.032	-0.083
Z ₃₁	-0.141	-0.130	0.234	0.059	0.063
Z ₃₂	0.060	0.063	-0.284	0.317	0.028
Z ₃₃	-0.130	0.238	-0.149	-0.145	-0.196
Z ₃₅	-0.004	-0.056	0.121	-0.010	0.063
Z ₃₆	0.000	-0.182	0.043	0.056	-0.022
Z ₃₇	-0.075	-0.002	0.005	-0.050	-0.045
Z ₃₈	0.036	0.094	-0.003	0.008	-0.055
Z ₃₉	0.063	0.071	0.081	0.033	0.024
Z ₄₀	-0.087	0.158	0.026	-0.008	-0.034
Z ₄₁	-0.004	0.025	-0.074	0.074	-0.010
Z ₄₂	0.195	-0.255	0.176	-0.236	-0.073
Z ₄₃	-0.007	0.023	-0.202	0.080	-0.115
Z ₄₄	0.087	0.033	-0.200	0.155	-0.116
Z ₄₅	0.078	0.147	-0.004	0.042	-0.001
X ₄₆	0.037	-0.049	0.059	-0.048	-0.133
Z ₄₇	0.109	-0.052	-0.158	0.043	0.076
Z ₄₈	-0.008	-0.021	-0.045	0.029	-0.019
Z ₄₉	-0.229	-0.032	-0.331	0.050	0.202
Z ₅₀	-0.245	0.100	0.075	0.084	0.403
Z ₅₁	0.035	-0.063	0.038	0.033	-0.065
Z ₅₂	0.034	-0.064	0.041	0.040	-0.066
Z ₅₃	0.060	0.078	0.066	-0.125	0.054
Z ₅₄	-0.067	0.009	0.015	-0.145	0.072
Z ₅₅	0.172	0.027	-0.058	0.017	0.051
Z ₅₆	0.128	0.035	0.004	0.104	0.062
Z ₅₇	-0.079	-0.453	0.077	-0.079	-0.079
Z ₅₈	-0.014	0.109	0.096	-0.162	0.126

Z_{59}	0.086	0.026	0.261	-0.076	-0.034
Z_{60}	-0.151	0.076	-0.082	-0.035	-0.088
Z_{34}	0.048	0.028	-0.012	-0.027	0.009
Z_{61}	-0.019	-0.007	0.024	-0.016	0.012

Anexo 9 Marco Muestral

No.	Nombre del colegio	Jornada	Ciclos	Ubicación	Total	H	M
1	ADOLFO H SIMMONDS	VESP	B,D,HM-TEC	LUQUE 2026 Y CARCHI	85	30	55
2	AGUIRRE ABAD	DOBLE	B,D,HM	AV. DE LAS AMERICAS	*		
3	AGUSTIN VERA LOOR	DOBLE	B,D,HM-TEC	CAÑAR Y GUARANDA	170	75	95
4	AIDA LEON DE RODRIGUEZ	MAT	B	LA 13 Y SEDALANA	43	23	20
5	ALBERTO GUERRERO MARTINEZ	DOBLE	B	AV. DE LAS AMERICAS	36	27	9
6	ALBERTO PERDOMO FRANCO	MAT	B	LA 24 Y LA P	65	32	33
7	ALEJO LASCANO BAHAMONDE	VESP	B	GUASMO SUR: COOP. LUIS CHIRIBOGA P. MZ 1 SOLAR	22	15	7
8	ALFONSO AGUILAR RUILOVA	VESP	B,D,HM-TEC	COOP. GRAL. CARLOMAGNO ANDRADE KM 8 1/2 DAULE	53	24	26
9	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	NOCTURNO	B,D,TEC	ESMERALDAS Y PIEDRAHITA	*		
10	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	MAT	B	LIZARDO GARCIA 4604 Y LA ---	680		653
11	AMARILIS FUENTES ALCIVAR	DOBLE	B,D,TEC	CDLA. LOS ESTEROS AV. 1 ERA AMAZONAS	*		
12	ANA PAREDES DE ALFARO	DOBLE	B,D,TEC	SUCRE 501 Y CHIMBORAZO	139		139
13	ANA RODRIGUEZ DE GOMEZ	VESP	B	GUASMO NORTE: COOP. 25 DE ENERO	26	13	13
14	ANA VILLAMIL ICAZA	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	LUQUE 2024 Y CARCHI	*		
15	ANTONIO JOSE DE SUCRE	VESP	B	GUASMO SUR: COOP. GUAYAS Y QUIL	*		
16	ARMANDO PAREJA CORONEL	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	LA 24 Y LA Q	*		
17	ASSAD BUCARAM ELMHALIM	MAT	B,D,HM	3 ER CALLEJON SEDALANA Y LA 9	61	30	30
18	ATI II PILLAHUASO	DOBLE	B,D,HM-TEC	J. DE ANTEPARA 1400 Y CLEMENTE BALLE	405	231	141
19	AUGUSTO MENDOZA MOREIRA	DOBLE	B,D,TEC	MAPASINGUE AV 9 ENTRE 3 Y 4	365	177	149
20	AURORA ESTRADA DE RAMIREZ	MAT	B,D,HM	CDLA. LAS ACACIAS 4TA Y AVE. CENTRAL	*		
21	BATALLA DE TARQUI	VESP	B,D,HM	ESMERALDAS 190 Y JULIAN CORONEL	*		
22	BENJAMIN CARRION	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	CHIRIBOGA 118 Y CHILE	*		
23	BOLIVAR CALI BAJAÑA	MAT	B	COOP. JUAN MONTALVO KM. 2 1/2 (DAULE)	56	36	17
24	CABO GONZALO CABEZAS JARAMILLO	NOCTURNO	B,D,HM	TUNGURAHUA Y CAPITAN NAJERA	*		
25	CALICUCHIMA	VESP	B,D,TEC	SAUCES VII AREA COMUNAL	80	32	44
26	CALICUCHIMA	NOCTURNO	B,D,TEC	SAUCES VII AREA COMUNAL	*		
27	CAMILO DESTRUGE	DOBLE	B,D,HM-TEC	ARGENTINA ENTRE LA 8 Y LA 9	292	176	109
28	CAMILO DESTRUGE	NOCTURNO	B	ARGENTINA ENTRE LA 8 Y LA 9	*		
29	CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ	MAT	B,D,TEC	CDLA. GUANGALA MZ E-25	*		
30	CAMILO PONCE ENRIQUEZ	DOBLE	B,D,TEC	CDLA. PROSPERINA AV. 7 Y CALLE 9	48	25	23
31	CAMILO PONCE ENRIQUEZ	NOCTURNO	B,D,TEC	CDLA. PROSPERINA AV. 7 Y CALLE 9	*		
32	CARLOS ARMANDO ROMERO RODAS	MAT	B	LA E Y LA 42	72	39	33
33	CARLOS CUEVA TAMARIZ	VESP	B,D,HM	3 CALLEJON SEDALANA Y LA 8	24	13	11
34	CARLOS ESTARELLAS AVILES	MAT	B,D,HM	GUASMO: AV. G. CHIRIBOGA PARRA Y BARCELONA	103	51	52
35	CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA	MAT	B,D,HM	CALLE PRIMERA Y AV. PRINCIPAL (PAQUISHA)	185	79	99
36	CENTRO ESC. 9 DE OCTUBRE	MAT	B	ELOY ALFARO 1304 Y CALICUCHIMA	*		
37	CESAR BORJA LAVAYEN	DOBLE	B,D,HM	ELOY ALFARO Y FCO, DE MARCOS	*		
38	CESAR BORJA LAVAYEN	NOCTURNO	B,D,HM	FCO. DE MARCOS Y ELOY ALFARO	*		
39	CIRCULO DE PERIODISTA	VESP	B	TRINITARIA: COOP. DESARROLLO COMUNAL	*		
40	CLARA BRUNO DE PIANA	MAT	B	MAPASINGUE ESTE: COLINAS DE HIPODROMO	*		

41	CLEMENTE YEROVI INDABURU	VESP	B,D,TEC	CDLA. SAUCES 8: CENTRO COMERCIAL	127	82	45
42	DOLORES SUCRE	DOBLE	B,D,HM-TEC	KM. 5 1/2 VIA A DAULE	138		
43	EDUARDO FLORES TORRES	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	DECIMA PRIMERA Y CRISTOBAL COLON	30	15	5
44	ELOY ALFARO	DOBLE	B,D,HM	CDLA. 9 DE OCTUBRE CALLE 3	368	259	101
45	ELOY ALFARO	NOCTURNO	B,D,HM	CDLA. 9 DE OCTUBRE CALLE 3	29	18	5
46	ELOY ORTEGA SOTO	NOCTURNO	B,D,TEC	TRINITARIA: COOP. ANTONIO NEUMANE	*		
47	ELOY ORTEGA SOTO	VESP	B,D,TEC	TRINITARIA: COOP. ANTONIO NEUMANE	*		
48	EMILIO ESTRADA ICAZA	NOCTURNO	B,D,HM	TULCAN Y ARGENTINA	*		
49	EMILIO UZCATEGUI GARCIA DR.	VESP	B	COOP. PAQUISHA (PASCUALES)	*		
50	ENRIQUE GIL GILBERT	DOBLE	B,D,TEC	CHIRIBOGA 118 Y CHILE	476		470
51	FICOA DE MONTALVO	VESP	B,TEC	COOP. FICOA DE MONTALVO KM. 2 1/2 (DAULE)	79	34	45
52	FRANCISCO ARIZAGA LUQUE	VESP	B,D,HM	LA 20 Y CALLEJON PARRA	51		
53	FRANCISCO CAMPOS COELLO DR	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA. ATARAZANA: MZ. F2-F3	300	139	150
54	FRANCISCO DE ORELLANA	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA. LAS ACACIAS 2DA Y AVE. PRINCIPAL	637	507	123
55	FRANCISCO HUERTA RENDON	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA. UNIVERSITARIA FAC FILOSOFIA	*		
56	FUERTE MILITAR HUANCABILCA	NOCTURNO	B,D,HM	KM. 10 1/2 DAULE	91	67	19
57	GUAYAQUIL	DOBLE	B,D,HM	GOMEZ RENDON 1403 Y MACHALA	*		
58	GUAYAS Y QUIL	MAT	B	GUASMO SUR: COOP. GUAYAS Y QUIL	58	38	20
59	HEROES DEL CENEPA		B	COOP: FLOR DE BASTION	*		
60	HUANCABILCA	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	ROCAFUERTE 128 Y GRAL. VERNAZA	*		
61	HUANCABILCA	DOBLE	B,D,HM-TEC	ROCAFUERTE 128 Y GRAL. VERNAZA	78	40	38
62	HUMBERTO SALVADOR GUERRA	VESP	B	LA 37 Y CALUCUCHIMA	22	17	5
63	ISMAEL PEREZ PAZMIÑO	DOBLE	B,D,HM	CDLA. ALBORADA 3ERA ETAPA	*		
64	ISMAEL PEREZ PAZMIÑO	NOCTURNO	B,D,HM	CDLA. ALBORADA 3ERA ETAPA	*		
65	JAIME ROLDOS AGUILERA	DOBLE	B,D,HM	AV. DON BOSCO FERTISA	*		
66	JOAQUIN GALLEGOS LARA	DOBLE	B,D,HM-TEC	LA 48 Y CHEMBERS	108	65	42
67	JOAQUIN GALLEGOS LARA	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	LA 48 Y CHEMBERS	*		
68	JORGE CARRERA ANDRADE	VESP	B,D,HM-TEC	CDLA. MIRAFLORES LA 9 Y BRISAS	241		220
69	JORGE ICAZA CORONEL	DOBLE	B,D,HM-TEC	LA 24 Y LA Q	170	76	92
70	JOSE ALFREDO LLERENA	MAT	B	AV 25 DE JULIO Y ORIENTE	*		
71	JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	DOBLE	B,D,HM	CUENCA Y LIZARDO GARCIA	194	97	81
72	JOSE JOAQUIN PINO ICAZA	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA. ATARAZANA: MZ. L3 V 3	250	151	98
73	JOSE MARIA EGAS	NOCTURNO	B,D,HM	CDLA. AMAZONAS AV. PUYO Y 25 DE JULIO	*		
74	JOSE MARIA EGAS	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA. AMAZONAS AV. PUYO Y 25 DE JULIO	*		
75	JOSE MEJIA LEQUERICA	MAT	B	GUASMO SUR: COOP. U. BANANEROS	66	42	24
76	JOSE PERALTA	MAT	D,TEC	GUASMO NORTE: AV. G CHIRIBOGA PARRA Y ESCLUSAS	*		
77	JOSE VICENTE TRUJILLO DR.	DOBLE	B,D,HM	CDLA. PRADERA II: AV. 1ERA Y CALLE 2DA	111	76	35
78	JUAN DE DIOS MARTINEZ MERA	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	J. DE ANTEPARA 1408 Y CLEMENTE BALEN	*		
79	JUAN EMILIO MURILLO LANDIN	NOCTURNO	B,D,HM	LA 42 ENTRE LA L Y LA M	34	22	11
80	JUAN EMILIO MURILLO LANDIN	DOBLE	B,D,HM-TEC	LA 42 ENTRE LA L Y LA M	131	71	60
81	JUAN MODESTO CARBO NOBOA DR	DOBLE	B,D,TEC	GUASMO SUR: U. DE BANANEROS BLOQUE 1	178	107	71
82	JUAN MONTALVO	MAT	B,D,HM	LUQUE 2026 Y CARCHI	128	64	64
83	LEONIDAS GARCIA (EXP)	VESP	B,D,HM	KM 10 1/2 VIA DAULE	*		
84	LEONIDAS ORTEGA MOREIRA DR.	NOCTURNO	B,D,TEC	CDLA FLORESTA II: PISO Y TECHO	*		
85	LEONIDAS ORTEGA MOREIRA DR.	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA FLORESTA II: PISO Y TECHO	*		
86	LOS VERGELES	VESP	B,D,HM	AV. FRANCISCO DE ORELLANA VIA ORQUIDEAS	48	22	26

87	LUIS ALFREDO NOBOA ICAZA	MAT	B	BASTION POPULAR: BLOQUE 10	*		
88	LUIS BONINI PINO	VESP	B,D,HM-TEC	AV. FCO DE ORELLANA	82	42	39
89	LUIS FELIPE BORJA PEREZ	VESP	B,D,HM	KM 8 1/2 VIA DAULE ATRAS DE ICESA	*		
90	MANUEL CORDOVA GALARZA DR.	DOBLE	B,D,TEC	BASTION POPULAR: BLOQUE 1-B MC 53	84	38	43
91	MANUEL CORDOVA GALARZA DR.	NOCTURNO	B,D,TEC	BASTION POPULAR: BLOQUE 1-B MC 53	19	12	5
92	MANUEL DONOSO ARMAS	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	SEDALANA Y LA DECIMA	24	6	16
93	MARIA LUISA MARISCAL DE G. DRA	MAT	B	GUASMO NORTE: COOP. CENTRO CIVICO	59	41	18
94	MARTHA BUCARAM DE ROLDOS	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA. MARTHA BUCARAM DE ROLDOS	262	105	142
95	MIGUEL MARTINEZ SERRANO DR.	VESP	B,D,HM-TEC	GARCIA MORENO 1003 Y VELEZ	*		379
96	MONS. LEONIDAS PROAÑO	VESP	B,D,TEC	ISLA TRINITARIA: COOP. POLO SUR	86	41	45
97	NUEVE DE OCTUBRE	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA. HUANCABILCA	33	25	8
98	NUMA POMPILLO LLONA	DOBLE	B,D,TEC	GOMEZ RENDON 3401 Y LA 11	163	82	75
99	OTTO AROSEMENA GOMEZ	DOBLE	B,D,HM-TEC	LA 29 ENTRE O'CONNOR Y LA C	*		
100	OTTON CASTILLO VELEZ	MAT	B	LA 25 Y LA J	116	62	54
101	PABLO HANNIBAL VELA EGUEZ	VESP	B,D,HM	MACHALA Y COLOMBIA	62	36	24
102	PABLO HANNIBAL VELA EGUEZ	NOCTURNO	B,D,HM	MACHALA Y COLOMBIA	*		
103	PABLO WEBER CUBILLO	MAT	B,D,TEC	JUAN GOMEZ RENDON KM. 67 VIA A LA COSTA	*		
104	PATRIA ECUATORIANA	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	PORTETE Y LA 49	*		
105	PATRIA ECUATORIANA	DOBLE	B,D,HM-TEC	PORTETE Y LA 49	*		
106	PERLA DEL PACIFICO	MAT	B	LA 38 Y CALICUCHIMA	17	10	7
107	PROCEER LEON DE FEBRES CORDERO	NOCTURNO	B	6 DE MARZO 2822 Y LETAMENDI	*		
108	PROVINCIA DE AZUAY	DOBLE	B,D,TEC	LA 26 Y LA K (LA 28 Y LA R)	*		
109	PROVINCIA DE AZUAY	NOCTURNO	B	LA 26 Y LA K (LA 28 Y LA R)	*		
110	PROVINCIA DE BOLIVAR	DOBLE	B,D,HM-TEC	CDLA. SAUCES VII: CENTRO COMUNAL	303	166	137
111	PROVINCIA DE BOLIVAR	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	CDLA. SAUCES VII: CENTRO COMUNAL	*		
112	PROVINCIA DE CHIMBORAZO	DOBLE	B,D,TEC	GARCIA MORENO Y 1 DE LAS ACACIAS	271	174	79
113	PROVINCIA DE CHIMBORAZO	NOCTURNO	B,D,TEC	GARCIA MORENO Y 1 DE LAS ACACIAS	*		
114	PROVINCIA DE COTOPAXI	NOCTURNO	B,D,HM	GUASMO CENTRAL: AV. JUAN PENDOLA Y D. COMIN	*		
115	PROVINCIA DE COTOPAXI	DOBLE	B,D,HM	GUASMO CENTRAL: AV. JUAN PENDOLA Y D. COMIN	171	95	69
116	PROVINCIA DE LOJA	MAT	B	GUASMO SUR: COOP. GUAYAS Y QUIL # 7 MZ. 881	*		
117	PROVINCIA DE LOS RIOS	VESP	B,D,TEC	LA 8 Y CAMILO DESTRUGE	*		
118	PROVINCIA DE PICHINCHA	MAT	B,D,HM	CALLEJON 8 Y 4 DE NOVIEMBRE	29	14	13
119	PROVINCIA DE TUNGURAHUA	DOBLE	B,D,TEC	CDLA. SAUCES II: MZ. F 74-76	229		224
120	PROVINCIA DE TUNGURAHUA	NOCTURNO	B,D,TEC,PB	CDLA. SAUCES II: MZ. F 74-76	*		
121	PROVINCIA DEL CARCHI	VESP	B,D,HM-TEC	LA 30 Y GOMEZ RENDON	*		
122	RAFAEL GARCIA GOYENA	VESP	B,D,TEC	GARCIA GOYENA Y LA 20	*		
123	RAFAEL MORAN VALVERDE	NOCTURNO	B,D,HM	LA 29 ENTRE LA E Y LA F	*		
124	RAYMOND MAUGE THONIEL	VESP	B,D,DANZA	QUITO 964 Y HURTADO	63		63
125	RITA LECUMBERRY	MAT	B,D,HM	GARCIA MORENO Y VELEZ	*		
126	SAN FRANCISCO DE QUITO	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	LAS ACACIAS CALLE 4TA Y AVE. CENTRAL	*		
127	SANTIAGO ROLDOS	NOCTURNO	B,D,HM	GUASMO OESTE: FERTISA AV. DON BOSCO MZ. B1	*		
128	SOCIEDAD ITALIANA GARIBALDI	MAT	B	PROSPERINA KM. 8 1/2 COOP. 29 DE ABRIL	80	45	35
129	TEODORO ALVARADO OLEA DR.	MAT	B,D,HM-TEC	CDLA. MIRAFLORES 8VA Y BRISAS	207	108	75
130	TEODORO MALDONADO CARBO	DOBLE	B,D,TEC	LA 23 Y LA K	65	30	35
131	UNION NACIONAL DE EDUCADORES	NOCTURNO	B,D,HM-TEC	LA 29 Y LA C	*		

132	VEINTIDOS DE ENERO	NOCTURNO	B	GUASMO NORTE: COOP. 25 DE ENERO	*		
133	VEINTIOCHO DE MAYO	DOBLE	B,D,TEC	AV. CARLOS JULIO AROSEMENA KM 3 1/2	*		
134	VICENTE ROCAFUERTE	DOBLE	B,D,HM	VELEZ 2293 Y LIZARDO GARCIA	1047		
135	VICTOR HUGO MORA BARREZUETA	MAT	B,D,TEC	COOP. FCO. JACOME KM 8 1/2 VIA DAULE	*		

* No había información disponible

Fuente: Dirección de estudios (Guayaquil)

Bibliografía

1. Martínez Estrada, Alejandro (1997), Historia General, Ecuador, Maya Ediciones
2. Villamil, Homero, (1955), Resumen de Historia Patria, Segunda Edición, Imprenta "Argentina", Quito - Ecuador
3. Avilés Pino, Efrén, (1995), Gobernantes del Ecuador 1830-1995, Imprenta "Intergraft", Guayaquil-Ecuador.
4. Reyes, Oscar Efrén, Breve Historia General del Ecuador, Parte Quinta, Imprenta de la Universidad Central, Quito-Ecuador
5. Ministerio de Educación Nacional de Ecuador, Ecuador, Serie "Sistemas Educativos Nacionales", Madrid, OEI, 1994, p. 74.
6. Educación, Crecimiento y Equidad. Ecuador, Editorial Cordes (1995)

7. G. Ossenbach, Formación de los sistemas educativos nacionales en Hispanoamérica. La política educativa como factor de consolidación del Estado Nacional (1870-1900): el caso del Ecuador, tesis doctoral inédita, Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1988, pp. 318 y 322; L.F. Bilbao, Economía y educación en el Ecuador a partir de 1960, Quito, Ed. Banco Central del Ecuador, 1980, pp. 83 y 251.

8. R. Nassif, G.W. Rama, J.C. Tedesco, El sistema educativo en América Latina, Buenos Aires, Kapelusz, 1984, pp. 136-137; CEPAL, Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, ed. 1991, Santiago de Chile, 1992, p. 54.

9. L.F. Bilbao, Economía y educación en el Ecuador a partir de 1960, Quito, Banco Central del Ecuador, 1980, p. 105.

10. R. Nassif, G.W. Rama, J.C. Tedesco, El sistema educativo en América Latina, Buenos Aires, Kapelusz, 1984, p. 138.

11. ABAD DE SERVIN, A. y SERVIN ANDRADE, L.A. (1978). *Introducción al muestreo*. México: Limusa.

12. AZORIN, F. (1972). *Curso de muestreo y aplicaciones*. Madrid: Aguilar.

13. AZORIN, F. y SANCHEZ CRESPO, J.L. (1986). *Métodos y aplicaciones de muestreo*. Madrid: Alianza.

14. Montgomery D. (1991). *Diseño y análisis de experimentos*, Grupo Editorial Iberoamérica. México D.F.

15. Mendenhall W., Wackerly D, Sheaffer R, (1994), *Estadística Matemática con Aplicaciones*, segunda edición, Grupo Editorial Iberoamérica. México D.F.

16. Miller I, Miller M, *Estadística Matemática con Aplicaciones*, Pearson education, sexta edición.

17. Johnson R, Wichern D, (1990), *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, cuarta edición, New Jersey, USA.

18. Freund J, Walpole R, (1990), Estadística Matemática con Aplicaciones,
Prentice Hall, cuarta edición, México.