

# **ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS FISCALES DE EDUCACIÓN MEDIA EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS**

Xavier Barcia Rosero<sup>1</sup>, Gaudencio Zurita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduante de Ingeniería en Estadística Informática en el 2001

<sup>2</sup>Director de Tesis. Master en Matemáticas, University of South Carolina, 1974, Master en Estadística, University of South Carolina, 1982, Profesor de la ESPOL desde 1969.

## **1. RESUMEN**

El presente trabajo analiza algunas características de los establecimientos fiscales de la educación media en la provincia del Guayas, este estudio se fundamentó en el contenido de la base de datos del año lectivo 1998-99, que maneja la “Dirección Nacional de Estudio”, la cual fue proporcionada por la misma institución.

En nuestro país, se han realizados diferentes estudios que evalúan el proceso educativo. Actualmente, se están desarrollando proyectos para la educación básica, también hay otros estudios pero a menor escala (a corto plazo), y paulatinamente para los niveles medio y superior. Debemos tener en cuenta, que en el desarrollo económico y social la educación es un factor primordial, por esta razón, es prioridad para el futuro de su población. Por lo tanto, la educación ha dejado de ser un problema para transformarse en la solución de la pobreza económica y la crisis moral de un país.

La primera fase de este trabajo, encierra el planteamiento de cómo se lleva a cabo el análisis de la información que se obtienen de todos los colegios por parte de la dirección de estudio del Guayas en el año lectivo analizado, y la definición de las características a considerarse en la investigación. La última fase, se relaciona con el análisis de la información (variables), esto se lo realizó con los datos contenidos en la base de datos de los establecimientos fiscales del nivel medio de la provincia del Guayas del año lectivo 1998-99.

## **2. INTRODUCCIÓN**

El objetivo que persigue este trabajo es analizar estadísticamente las diferentes características cualitativas y cuantitativas de los establecimientos fiscales de educación media en la provincia del Guayas, con el objeto de proporcionar información de la situación educativa de la provincia en base a la información existentes en la Dirección Provincial de Educación del Guayas, lo que permitirá a los organismos gubernamentales tomar las medidas adecuadas.

### 3. GENERALIDADES

#### 3.1 Planteamiento del problema

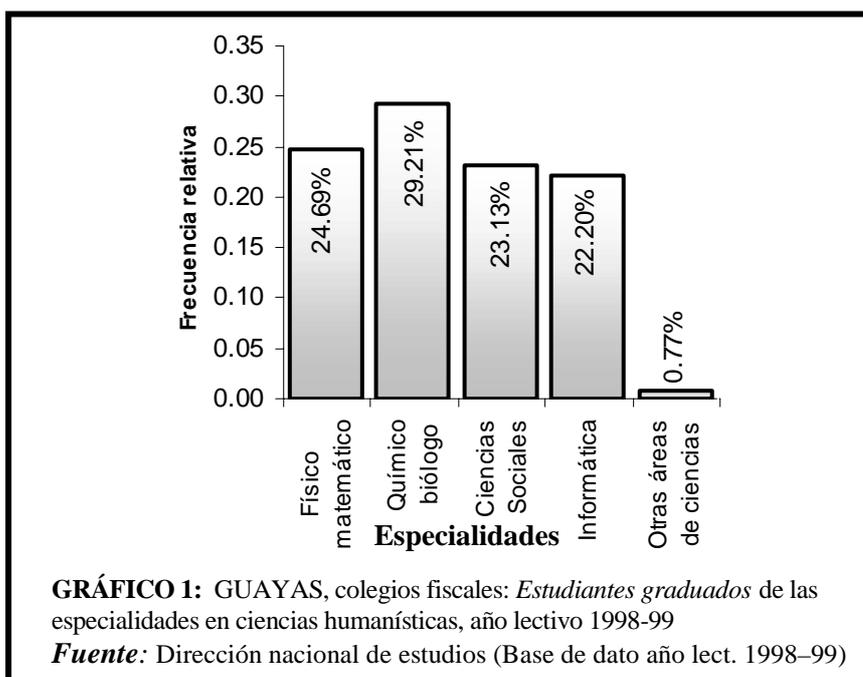
En la provincia del Guayas, en las dependencias de la administración educativa la información que se obtienen de todos los colegios por parte de la dirección de estudio del Guayas en cada año lectivo, no es debidamente procesada para el análisis y toma de decisiones, esta base de datos la mayoría de veces solamente es tabulada. Esto se debe al desconocimiento del uso de técnicas y análisis estadístico, debido a que el personal no es el idóneo en la aplicación de técnicas estadísticas.

Si esto se mantiene, se seguirán suscitando los siguientes inconvenientes:

- Información sin un uso apropiado.
- No se entrega información debidamente procesada.
- Los análisis serán difíciles de interpretar.
- La toma de decisiones no será la idónea.

Por ende, la utilización de las técnicas estadísticas facilitaran el procesamiento, presentación de resultados, análisis, y toma de decisiones sobre la base de la objetividad del estudio estadístico.

#### 3.2 Logros específicos en el proceso educativo en la provincia del Guayas: estudiantes graduados en las especialidades más optadas en los colegios fiscales

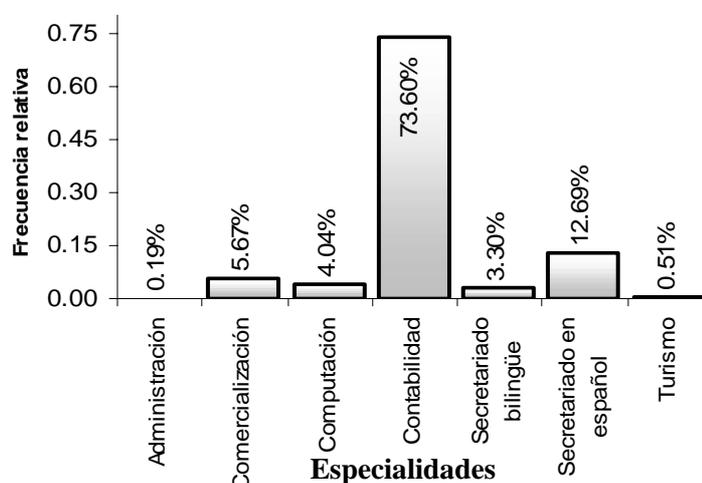


**TABLA I**

GUAYAS, colegios fiscales: *Estudiantes graduados* de las especialidades en ciencias humanísticas, año lectivo 1998-99

Estudiantes Graduados del bachillerato		
Especialidades	*fa	%
Físico matemático	1729	24.69
Químico biólogo	2046	29.21
Ciencias Sociales	1620	23.13
Informática	1555	22.20
Otras áreas de ciencias	54	0.77
<b>* fa: frecuencia absoluta Total:</b>	<b>7004</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Dirección nacional de estudios (Base de dato año lect. 1998-99)



**GRÁFICO 2:** GUAYAS, colegios fiscales: *Estudiantes graduados* de las especialidades en ciencias técnicas – área comercio y administración, 1998-99

**Fuente:** Dirección nacional de estudios (Base de dato año lect. 1998-99)

**TABLA II**

GUAYAS, colegios fiscales: *Estudiantes graduados* de las especialidades en ciencias técnicas – área comercio y administración, año lectivo 1998-99

Estudiantes Graduados del bachillerato		
Especialidades	*fa	%
Administración	12	0.19
Comercialización	365	5.67
Computación	260	4.04
Contabilidad	4734	73.60
Secretariado bilingüe	212	3.30
Secretariado en español	816	12.69
Turismo	33	0.51
<b>* fa: frecuencia absoluta Total:</b>	<b>6432</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Dirección nacional de estudios (Base de dato año lect. 1998-99)

En el gráfico 1, podemos observar que las especialidades de *Ciencias Humanísticas* tienen el mismo porcentaje de estudiantes graduados en la provincia del Guayas para el año lectivo 1998-99, como son físico matemático, químico biólogo, ciencias sociales e informática (24.69%, 29.21%, 23.13%, 22.20% respectivamente del total de graduados en ciencias humanísticas).

En lo que respecta a los estudiantes graduados en ciencias técnicas, en las diferentes áreas de estudios, tenemos que el área con mayores estudiantes graduados están en: *Comercio y Administración*, cuya especialidad contabilidad tuvo el mayor porcentaje de bachilleres (73.30%) y las que tuvieron menos estudiantes graduados fueron el de administración (0.19%) y turismo (0.51%), ver gráfico 2.

### 3.3 Descripción de las variables de estudio

Para efectos de la presente investigación se han tomado las siguientes variables de los establecimientos fiscales de la educación media en la provincia del Guayas, la cual se fundamentó en el contenido de la base de datos del año lectivo 1998-99 que maneja la “Dirección de Estudio de la provincia”, las cuales son las siguientes:

<b>Var*</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
<b>x<sub>1</sub></b>	<b>Cantón</b>	Ubicación geográfica del plantel
<b>X<sub>2</sub></b>	<b>Parroquia</b>	
<b>X<sub>3</sub></b>	<b>Zona</b>	
<b>X<sub>4</sub></b>	<b>Jornada</b>	Plantel matutina, vespertina, nocturna o mixta
<b>X<sub>5</sub></b>	<b>Clasificación por sexo</b>	Tipo de alumnado (masculino, femenino o mixto)
<b>X<sub>6</sub></b>	<b>Tipo de establecimiento</b>	Tipo del plantel regular, experimental, I.T.S., etc.
<b>X<sub>7</sub></b>	<b>Propietario del edificio</b>	Poseedor del edificio
<b>X<sub>8</sub></b>	<b>Tenencia del edificio</b>	Tipo de tenencia: propia, arrendada o prestada
<b>X<sub>9</sub></b>	<b>Tipo de construcción</b>	Material de construcción del edificio
<b>X<sub>10</sub></b>	<b>Aulas</b>	Total de aulas en el plantel
<b>X<sub>11</sub></b>	<b>Personal</b>	Personal que labora en el plantel
<b>X<sub>12</sub></b>	<b>Estudiantes promovidos</b>	Porcentaje de estudiantes promovidos en el plantel
<b>X<sub>13</sub></b>	<b>Estudiantes no promovidos</b>	Porcentaje de estudiantes reprobados en el plantel
<b>X<sub>14</sub></b>	<b>Estudiantes desertores</b>	Porcentaje de estudiantes desertores en el plantel

\* Variable

#### 4. ANÁLISIS UNIVARIADO DE UNA DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

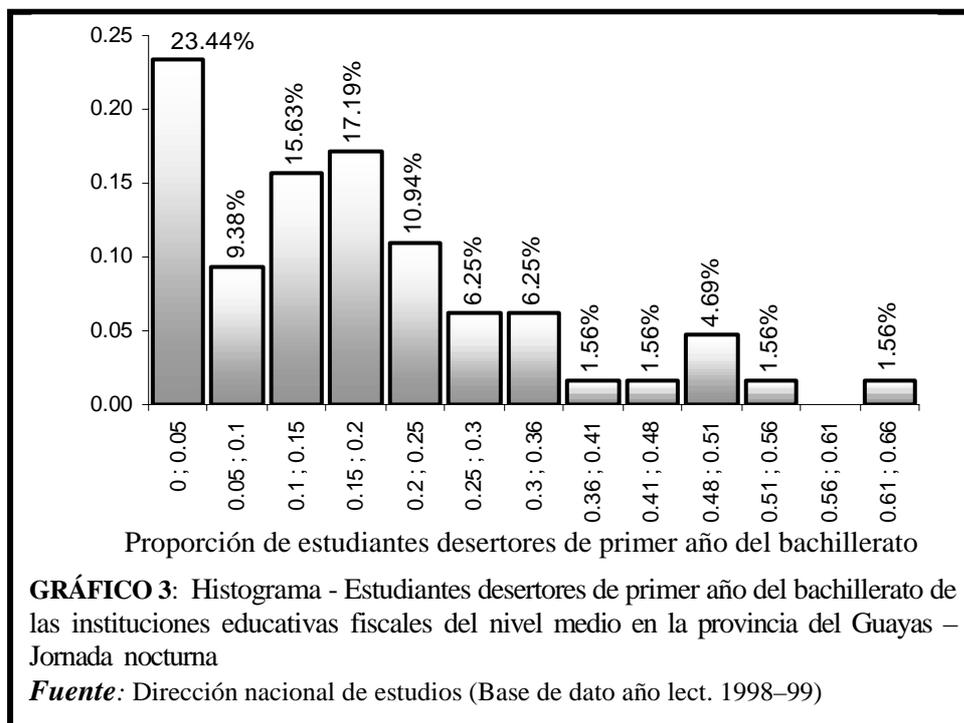
##### 4.1 Alumnos desertores de primer año del bachillerato

La tabla IV, muestra la estadística descriptiva de los estudiantes desertores de primer año del bachillerato en los establecimientos educativos fiscales del nivel medio para el año lectivo 1998-99 en las distintas jornadas (matutina, vespertina, y nocturna). En el caso de la jornada nocturna, el promedio de la proporción de estudiantes desertores fue de  $(17.32 \pm 1.80)\%$ , con una desviación estándar de  $14.38\%$  de estudiantes desertores con respecto a la media. El mínimo de alumnos desertores que tuvo un colegio fue de  $0\%$  y como máximo  $65.38\%$ .

Estadístico	ESTUDIANTES DESERTORES		
	Jornada		
	Matutina	Vespertina	Nocturna
N (colegios)	63	41	64
Media	0.0837	0.1051	0.1732
Error estándar Media	0.0156	0.0210	0.0180
Desviación estd.	0.1236	0.1343	0.1438
Sesgo	2.4614	2.9750	1.0652
Kurtosis	9.3692	15.5651	4.1889
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000
Máximo	0.6071	0.7500	0.6538
Suma (Estu. Desertores)	249	190	626
1° Cuartil	0.0343	0.0262	0.0435
2° Cuartil	0.0516	0.0613	0.1352
3° Cuartil	0.0862	0.1250	0.2342

**Fuente:** Dirección nacional de estudios (Base de dato año lectivo 98–99)

En el gráfico 3, se nota claramente que la distribución de los estudiantes desertores de primer año del bachillerato se encuentra sesgado hacia la derecha con respecto a la media ( $1.0665$ ), en lo que respecta al coeficiente de kurtosis ( $4.189$ ) es leptocúrtica, es decir más picuda que la distribución normal estándar.



El histograma presentado en el gráfico 3 y los parámetros obtenido de la variable nos permitió formular la siguiente hipótesis:

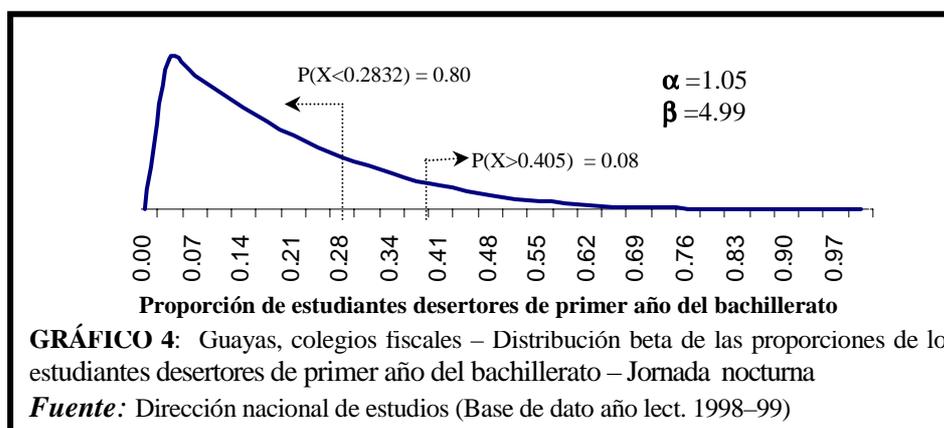
$H_0$ : La proporción de estudiantes desertores de primer año del bachillerato de jornada nocturna sigue una distribución beta con parámetros  $\alpha=1.05$   $\beta=4.99$

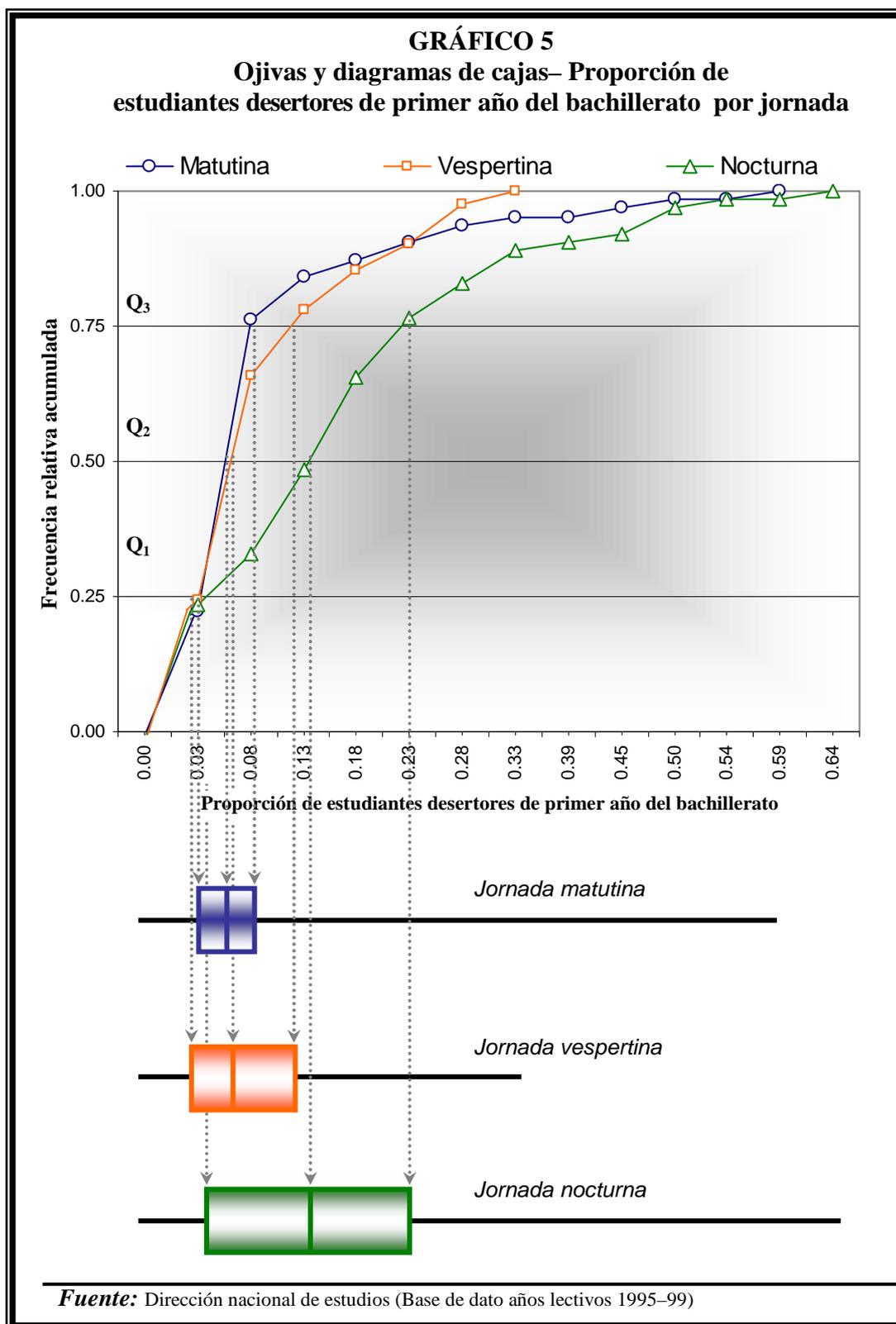
vs.

$H_a: \neg H_0$

Máx. Diferencia	Valor p
0.1250	0.2700

El tamaño del valor p, nos permite concluir que no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), entonces podemos afirmar que: La proporción de estudiantes desertores de primer año del bachillerato de jornada nocturna sigue una distribución **BETA** con parámetros  $\alpha=1.05$   $\beta = 4.99$





Como comprobamos que la proporción de estudiantes desertores de primer año del bachillerato de jornada nocturna se modela con una distribución beta (ver gráfico 4), inferimos en las probabilidades de que en el año lectivo 1998 –1999 los estudiantes desertaron primer año del bachillerato de jornada nocturna por lo menos el **40.5%** fue de **0.08**, y las que fueron menores a **28.32%** de estudiantes desertores fue de **0.80**. En el gráfico 5, podemos decir que la probabilidad de los estudiantes que desertaron primer año del bachillerato de jornada nocturna cuanto mucho **13.52%** fue de **0.50** ( $Q_2$ ) de colegios fiscales, y entre la probabilidad de **0.75** ( $Q_3$ ) y **0.50** ( $Q_4$ ), es decir, una probabilidad de **0.25** de planteles educativos fiscales, los estudiantes desertaron entre **13.52%** y **23.42%**. La jornada nocturna tienen mayores porcentaje de estudiantes desertores que en las demás jornadas, ver gráfico 5.

## 5. ANÁLISIS MULTIVARIADO DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

Después del tratamiento individual efectuado para cada una de las variables en la sección anterior, es necesario seguir con un estudio más elaborado usando técnicas multivariadas que permitan analizar la interacción existente entre las mismas y su correspondiente influencia en las unidades respectivas.

### 5.1 Correlación Lineal

En el desarrollo del análisis multivariado pudimos notar claramente una fuerte relación entre la clasificación por sexo del colegio ( $X_5$ ) y los estudiantes reprobados de la institución ( $X_{13}$ ), es decir, el coeficiente de correlación es significativamente alto (**-0.401**), de esto podemos concluir que posee una relación inversa entre la variables, esto nos dice que los alumnos de los colegios fiscales masculinos tienden a tener más alumnos reprobados que en los femeninos y mixtos. La variable  $X_5$  también está correlacionada significativamente con  $X_{10}$  (número de aulas en los colegios), con un coeficiente de **-0.382**, esta tiene una dependencia inversa, es decir, los colegios fiscales masculinos tienen más aulas que las demás instituciones educativas fiscales en la provincia del Guayas. Con respecto a las variables  $X_{12}$  (número de estudiantes aprobados) y  $X_{13}$  (número de estudiantes reprobados) están correlacionadas significativamente (**0.784**), tienen una dependencia directa entre ella, es decir, los alumnos aprobados y reprobados aumentan en la mismas proporción en los colegios fiscales de la provincia del Guayas.

### 5.2 Tabla de contingencia

$X_{12}$  (Estudiantes promovidos) vs.  $X_{13}$  (estudiantes reprobados)

$H_0$  : El número de estudiantes promovidos es independiente de los estudiantes reprobados

$H_a$  :  $\neg H_0$

Estadístico de prueba $\chi^2$	Grados de libertad	Valor p
191.475	30	1.92E-25

En este caso, el valor p es suficientemente pequeño, nos permite concluir que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir, las variables  $X_{12}$  y  $X_{13}$  son dependientes. Podemos decir que en 59.5% de colegios fiscales de la provincia del Guayas, los estudiantes aprobaron entre [0 ; 358) y reprobaron [0; 43). Hay un pequeño porcentaje de instituciones educativas del nivel medio fiscales que tienen una gran cantidad de alumnos matriculados que representan 0.4% del total provincial, del cual aprobaron entre [1790;2148) y reprobaron entre [258 ; 301) estudiantes.

### 5.3 Componentes Principales

Una de las técnicas multivariadas más importantes dentro del análisis estadístico es la de reducción de datos por medio de componentes principales, la cual de catorce variables originales pudimos agruparlas adecuadamente en factores con respecto a sus correlaciones y reducir este número a tan solo cinco variables y con un 72.34% de representación, estas nuevas variables que representan el comportamiento de las características en estudio está determinado por las siguientes componentes principales:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= -0.215 X_1 - 0.222 X_2 - 0.222 X_3 + \dots + 0.379 X_{13} + 0.349 X_{14} \\
 Y_2 &= +0.554 X_1 + 0.558 X_2 + 0.299 X_3 + \dots + 0.156 X_{13} + 0.050 X_{14} \\
 Y_3 &= -0.003 X_1 + 0.009 X_2 + 0.155 X_3 + \dots - 0.018 X_{13} - 0.141 X_{14} \\
 Y_4 &= +0.233 X_1 + 0.229 X_2 - 0.046 X_3 + \dots + 0.104 X_{13} + 0.296 X_{14} \\
 Y_5 &= -0.037 X_1 - 0.017 X_2 + 0.263 X_3 + \dots - 0.103 X_{13} + 0.021 X_{14}
 \end{aligned}$$

Las componentes principales mostradas definen cada una de los siguientes factores:

- 1.- Nivel de calidad del colegio fiscal
- 2.- Ubicación geográfica del colegio fiscal
- 3.- Jornada que tiene la institución
- 4.- Tipo de establecimiento
- 5.- Propiedad del edificio

El primer factor encontrado, explica el 29.49% de la variabilidad total contenida en la matriz original de observaciones, las cuatro primeras componentes explican 64.05% de la variabilidad, pero se escogió una solución de componentes principales que utiliza el 72.34% de la variabilidad total.

## 6. CONCLUSIONES

- ▣ Los casos destacables de estudiantes no promovidos en el año lectivo 1998-99 de los colegios fiscales en la provincia del Guayas, se dan en los alumnos de 8vo año básico y 1er año del bachillerato haciéndose más notoria en la jornada nocturna siendo estos en promedio en cada colegio fiscal  $(10.68 \pm 1.60)\%$  y  $(11.91 \pm 2.07)\%$  del total de alumnos matriculados.

- ❑ Las causas fundamentales de estudiantes no promovidos del período 1998-99 son: pedagógicas, personales y económicas, siendo respectivamente para primer año del bachillerato 23.12%, 28.31% y 12.47% del total de alumnos reprobados.
- ❑ Los casos destacables de deserción estudiantil en el año lectivo 1998-99 de los colegios fiscales en la provincia del Guayas, se dan en los alumnos de 8vo año básico, 10mo año básico, y 1er año del bachillerato de jornada nocturna siendo estos en promedio en cada colegio fiscal los siguientes respectivamente:  $(19.88 \pm 2.08)\%$ ,  $(14.08 \pm 1.19)\%$ , y  $(17.32 \pm 1.80)\%$  del total de alumnos matriculados de jornada nocturna en la provincia.
- ❑ El cantón que obtuvo los mayores índices de estudiantes y profesores, fue Gral. Antonio Elizalde (Bucay), siendo los siguientes:
  - 138 estudiantes por cada 1000 habitantes
  - 10 profesores por cada 1000 habitantes
 Guayaquil obtuvo los siguientes:
  - 61 estudiantes por cada 1000 habitantes
  - 3 profesores por cada 1000 habitantes
- ❑ Solamente en el cantón Guayaquil en la zona urbana, existen las cinco categorías de los establecimientos educacionales fiscales del nivel medio Año Básico, Post – Básico, Bachillerato en ciencias humanísticas y técnicas, y Post – Bachillerato, y en resto de cantones hay carreras técnicas en mayor porcentaje.
- ❑ En lo que respecta al personal que tienen título en ciencias de la educación (CC.EE.) con el cargo de profesor en los colegios fiscales, podemos señalar lo siguiente:
  - 2 de cada 72 profesores tienen título de bachiller en CC.EE.
  - 5 de cada 9 profesores tienen título universitario en CC.EE.
  - 4 de cada 1000 profesores tienen título de post-grado en CC.EE.
- ❑ En lo que respecta al personal que tienen título que no son en ciencias de la educación, y poseen cargo de profesor en los colegios fiscales, podemos señalar lo siguiente:
  - 1 de cada 36 profesores tiene título de bachiller
  - 1 de cada 11 profesores tiene título universitario.
  - 5 de cada 10000 profesores tienen título de post-grado.

## **REFERENCIAS**

1. Dirección Nacional de Estudio, Base de dato de la provincia del Guayas de los colegios, Año lectivo 1998-99
2. Johnson Richard A, Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice Hall, EE.UU.,1998
3. Montgomery, Douglas C. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería, Mc Graw Hill, México, 1996