



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL  
LITORAL**

**INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS  
INGENIERÍA EN ESTADÍSTICA INFORMATICA**

**“LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA ESPOL : EL CASO DE LAS  
CARRERAS DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**Ingeniería en Estadística e Informática**

**Presentada por:**

**KATHERINE VERA NAVARRETE**

**Guayaquil-Ecuador**

**AÑO**

**2005**

## DEDICATORIA

A mis padres, por sus consejos y porque ellos estuvieron apoyándome incondicionalmente.

## AGRADECIMIENTO

A Dios.

A mis Padres

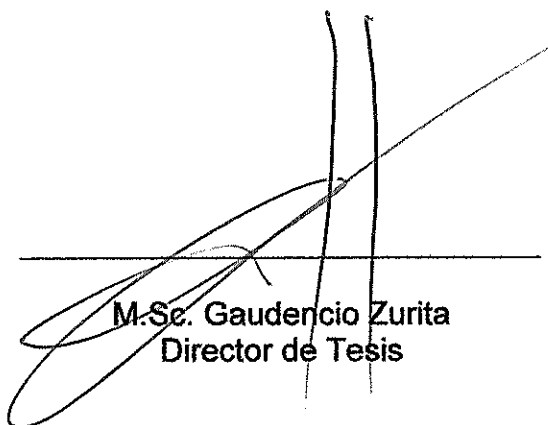
A mis amigos.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



---

M.Sc. Jhon Ramirez  
Presidente



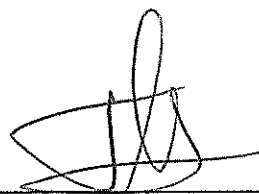
---

M.Sc. Gaudencio Zurita  
Director de Tesis



---

Ing. Janet Valdiviezo  
Vocal



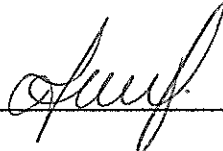
---

Ing. Soraya Solís  
Vocal

## **Declaración Expresa**

“La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESPOL”

(Reglamento de graduación de la ESPOL)

  
\_\_\_\_\_  
Katherine J. Vera Navarrete



**CIB - ESPOL**

---

## RESUMEN

El presente trabajo permitirá obtener una idea clara de las razones por las que un estudiante de las carreras del Instituto de Tecnologías abandona sus estudios , además se podrá conocer el posible perfil del desertor , para evitar deserciones futuras.

Para cumplir con este objetivo, los resultados de esta investigación se presentan en cinco capítulos que se describen a continuación:

En el Capítulo uno se presenta información sobre la Deserción en la Educación Post secundaria , en América Latina y la ESPOL, en las carreras del Instituto de Tecnologías.

En el Capítulo dos se desarrolla la descripción de cómo se realizó el diseño muestral, así como la codificación de las diferentes variables que fueron analizadas en los capítulos posteriores.

En el Capítulo tres se realiza el análisis univariado de las variables que fueron investigadas a los estudiantes desertores de la ESPOL, de las carreras dictadas por el Instituto de Tecnologías.

En el Capítulo cuatro se realiza el análisis multivariado de las características investigadas en los desertores.

En el quinto Capítulo, se ponen a consideración los resultados más relevantes de la investigación y las Recomendaciones que se derivan de los resultados.

## INDICE GENERAL

RESUMEN	I
INDICE GENERAL	II
SIMBOLOGÍA	III
INDICE DE GRÁFICOS	IV
INDICE DE TABLAS	V
INDICE DE CUADROS	VI
INTRODUCCIÓN	VII

### CAPITULO 1

#### 1. El Problema de la Deserción en la Educación Post secundaria

1.1 Introducción	1
1.2 Deserción estudiantil	2
1.3 La Escuela Superior Politécnica del Litoral	6
1.3.1 Instituto de Tecnologías	6
1.4 Deserción estudiantil en América Latina	8
1.5 Deserción estudiantil en la ESPOL	9
1.6 Deserción estudiantil en Tecnologías	12
1.6.1 Deserción estudiantil en Tecnologías - año de ingreso	15
1.7 Becas y exoneraciones	16
1.8 Régimen Académico	19



## CAPITULO 2

### 2. Muestreo, Diseño del cuestionario, Codificación y Descripción de variables

2.1	Introducción	22
2.2	Algunos principios estadísticos	23
2.3	Tipos de muestreo a utilizarse	26
2.4	Diseño muestral	29
2.5	Determinación del tamaño de la muestra	30
2.6	Diseño del cuestionario	34
2.7	Descripción y codificación de variables	35

## CAPITULO 3

### 3. Análisis Univariado

3.1	Introducción	52
3.2	Sección Características generales del entrevistado	53
3.3	Sección Trayectoria Académica	62
3.4	Sección Referentes Familiares y Factores	81
3.5	Pensamiento del Desertor	100
3.6	Tratamiento comparativo de las proposiciones	121

## CAPITULO 4

### 4. Análisis Multivariado

4.1 Introducción	125
4.2 Análisis Gráfico	126
4.3 Definiciones Básicas	138
4.4 Análisis de la Matriz de correlación	141
4.5 Análisis Bivariado	144
4.6 Tabla de Contingencia	161
4.7 Análisis de Componentes Principales	166
4.8 Análisis de Conglomerados	174
4.9 Análisis de Correlación Canónica	188

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## ANEXOS

## BIBLIOGRAFIA

## SIMBOLOGÍA

$\alpha$	Nivel de significancia
E	Error
$Z_{\alpha/2}$	Valor de una variable Normal estándar con una probabilidad acumulada de $(1 - \alpha/2)$
$n_h$	Tamaño muestral del h-ésimo estrato
$N_h$	Tamaño poblacional del h-ésimo estrato
$n$	Tamaño muestral
N	Tamaño poblacional
X	Matriz de Datos
$\rho$	Matriz de correlaciones

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

		<b>Pág.</b>
Gráfico 1.1	Distribución de Frecuencias de Alumnos Registrados por Unidad Académica	11
Gráfico 1.2	Distribución de Frecuencias de Alumnos Desertores por Unidad Académica	11
Gráfico 1.3	Distribución de Frecuencias: Deserción Estudiantil en el Instituto de Tecnologías	14
Gráfico 1.4	Distribución de Frecuencias: Estudiantes Desertores vs. Año de Ingreso	16
Gráfico 3.1	Distribución de Frecuencias de la variable: Género	53
Gráfico 3.2	Ojiva: Edad de Deserción	55
Gráfico 3.3	Diagrama de Caja: Edad de Deserción	56
Gráfico 3.4	Distribución de Frecuencias de la variable: Edad de Deserción	58
Gráfico 3.5	Distribución de Frecuencias de la variable: Estado Civil	59
Gráfico 3.6	Distribución de Frecuencias de la variable: Lugar de Nacimiento	60
Gráfico 3.7	Distribución de Frecuencias de la variable: Después de su retiró de la ESPOL	61
Gráfico 3.8	Distribución de Frecuencias de la variable: Nivel Educativo Formal	62
Gráfico 3.9	Distribución de Frecuencias de la variable: Tipo de Escuela	63
Gráfico 3.10	Distribución de Frecuencias de la variable: Edad en que finalizó sus estudios de secundaria	64
Gráfico 3.11	Distribución de Frecuencias de la variable: Tipo de Colegio	65
Gráfico 3.12	Distribución de Frecuencias de la variable: Especialización	66
Gráfico 3.13	Distribución de Frecuencias de la variable: Motivo por el cual decidió ingresar a la ESPOL	67

Gráfico 3.14	Distribución de Frecuencias de la variable: Prepolitécnico	68
Gráfico 3.15	Distribución de Frecuencias de la variable: Examen de Ingreso	69
Gráfico 3.16	Distribución de Frecuencias de la variable: Opción mediante la cual ingresó a la ESPOL	70
Gráfico 3.17	Distribución de Frecuencias de la variable: Factor P	72
Gráfico 3.18	Distribución de Frecuencias de la variable: Promedio General	74
Gráfico 3.19	Distribución de Frecuencias de la variable: Números de Materias Tomadas	76
Gráfico 3.20	Distribución de Frecuencias de la variable: Número de Materias Aprobadas	78
Gráfico 3.21	Distribución de Frecuencias de la variable: Número de Semestres en la ESPOL	80
Gráfico 3.22	Distribución de Frecuencias de la variable: Mientras estudiaba en la ESPOL, residía usted en Guayaquil	82
Gráfico 3.23	Distribución de Frecuencias de la variable: Con quien vivía	83
Gráfico 3.24	Distribución de Frecuencias de la variable: Lugar de residencia del núcleo familiar	84
Gráfico 3.25	Distribución de Frecuencias de la variable: Hermanos que dependían económicamente de su familia	85
Gráfico 3.26	Distribución de Frecuencias de la variable: Relación política entre sus padres	86
Gráfico 3.27	Distribución de Frecuencias de la variable: Ingreso promedio mensual	87
Gráfico 3.28	Distribución de Frecuencias de la variable: Tipo de vivienda	88
Gráfico 3.29	Distribución de Frecuencias de la variable: Medio de transporte utilizado	89
Gráfico 3.30	Distribución de Frecuencias de la variable: Trabajaba durante sus años de estudios	90
Gráfico 3.31	Distribución de Frecuencias de la variable: Representación Estudiantil	91

Gráfico 3.32	Distribución de Frecuencias de la variable: Factor de Deserción de Importancia 1	94
Gráfico 3.33	Distribución de Frecuencias de la variable: Factor de Deserción Importancia 2	96
Gráfico 3.34	Distribución de Frecuencias de la variable: Factor de Deserción Importancia 3	98
Gráfico 3.35	Tratamiento Comparativo de los Factores de Deserción	100
Gráfico 3.36	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“La Relación con los compañeros como motivo para abandonar la ESPOL”</i>	102
Gráfico 3.37	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Al trabajar en grupo , solo el que se involucra gana conocimientos”</i>	104
Gráfico 3.38	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Para tener buena nota en un materia, por lo general basta tener buenos apuntes”</i>	106
Gráfico 3.39	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Tener buena nota es equivalente a saber la materia”</i>	108
Gráfico 3.40	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“En general, para tener éxito en la vida es necesario tener un título universitario”</i>	110
Gráfico 3.41	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos”</i>	112
Gráfico 3.42	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“El estudiante politécnico es muy organizado”</i>	114
Gráfico 3.43	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“La nota que se obtiene en un examen mas que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor”</i>	116
Gráfico 3.44	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“La mayoría de las materias que se dictan en la ESPOL no serían comprensibles, si no existieran las ayudantías”</i>	118
Gráfico 3.45	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Mientras estuve en la ESPOL mi relación con los profesores fue cordial”</i>	120
Gráfico 3.46	Distribución de Frecuencias de las Proposiciones	122
Gráfico 3.47	Dispersión de las Proposiciones	123

Gráfico 3.48	Sesgo vs. Media	124
Gráfico 4.1	Gráfico de Andrews de las variables que miden la Trayectoria Académica en la ESPOL	127
Gráfico 4.2	Gráfico de Andrews de las variables que miden el Género con Trayectoria Académica en la ESPOL	128
Gráfico 4.3	Gráfico de Andrews de las variables que miden el Tipo de Colegio con Trayectoria Académica en la ESPOL	129
Gráfico 4.4	Gráfico de Andrews de las variables que miden la Edad de desertar con Trayectoria Académica en la ESPOL	130
Gráfico 4.5	Gráfico de Andrews de las variables que miden la Sección de proposiciones planteadas al entrevistado	131
Gráfico 4.6	Gráfico de Andrews de las variables que miden el Género con las Proposiciones planteadas al entrevistado	132
Gráfico 4.7	Gráfico de Andrews de las variables que miden el Tipo de Colegio con las proposiciones planteadas al entrevistado	133
Gráfico 4.8	Gráfico de Andrews de las variables que miden la Edad de desertar con las Proposiciones planteadas al entrevistado	134
Gráfico 4.9	Caritas de Chernoff de la Sección de proposiciones planteadas al entrevistado	137
Gráfico 4.10	Distribución de Frecuencias de los Coeficientes de Correlación	142
Gráfico 4.11	Gráfico de Sedimentación de los Componentes Principales	173
Gráfico 4.12	Dendograma obtenido por el agrupamiento de las variables de la sección Trayectoria Académica en la ESPOL	178
Gráfico 4.13	Dendograma obtenido por el agrupamiento de las Proposiciones	179
Gráfico 4.14	Gráfico de la Dispersión y Tendencia Central de las proposiciones Conglomerado A1	183
Gráfico 4.15	Gráfico de la Dispersión y Tendencia Central de las proposiciones Conglomerado A2	183
Gráfico 4.16	Gráfico de la Dispersión y Tendencia Central de la Trayectoria Académica Conglomerado B1	184

Gráfico 4.17	Gráfico de la Dispersión y Tendencia Central de la Trayectoria Académica Conglomerado B2	184
Gráfico 4.18	Gráfico de las dos primeras componentes principales por Género	185
Gráfico 4.19	Gráfico de las dos primeras componentes principales por Edad de Deserción	186
Gráfico 4.20	Gráfico de las dos primeras componentes principales por Tipo de Colegio	187



## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
Tabla 1.1	Deserción Estudiantil en la ESPOL	10
Tabla 1.2	Número de estudiantes que ingresaron a los programas tecnológicos	12
Tabla 1.3	Deserción Estudiantil en el Instituto de Tecnologías	13
Tabla 1.4	Proporción de Estudiantes Desertores vs. Año de Ingreso	15
Tabla 3.1	Distribución de Frecuencias de la variable: Género	53
Tabla 3.2	Distribución de Frecuencias de la variable: Edad de Deserción	54
Tabla 3.3	Parámetros Poblacionales: Edad de Deserción	56
Tabla 3.4	Distribución de Frecuencias de la variable: Estado Civil	58
Tabla 3.5	Distribución de Frecuencias de la variable: Lugar de Nacimiento	59
Tabla 3.6	Distribución de Frecuencias de la variable: Después de su retiró de la ESPOL	60
Tabla 3.7	Distribución de Frecuencias de la variable: Nivel Educativo Formal	61
Tabla 3.8	Distribución de Frecuencias de la variable: Tipo de Escuela	62
Tabla 3.9	Distribución de Frecuencias de la variable: Edad en que finalizó sus estudios de secundaria	63
Tabla 3.10	Distribución de Frecuencias de la variable: Tipo de Colegio	64
Tabla 3.11	Distribución de Frecuencias de la variable: Especialización	66
Tabla 3.12	Distribución de Frecuencias de la variable: Motivo por el cual decidió ingresar a la ESPOL	67
Tabla 3.13	Distribución de Frecuencias de la variable: Prepolitécnico	68
Tabla 3.14	Distribución de Frecuencias de la variable: Examen de Ingreso	69

Tabla 3.15	Distribución de Frecuencias de la variable: Opción mediante la cual ingresó a la ESPOL	70
Tabla 3.16	Distribución de Frecuencias de la variable: Factor P	71
Tabla 3.17	Parámetros Poblacionales : Factor P	73
Tabla 3.18	Distribución de Frecuencias de la variable: Promedio General	74
Tabla 3.19	Parámetros Poblacionales: Promedio General	75
Tabla 3.20	Distribución de Frecuencias de la variable: Números de Materias Tomadas	76
Tabla 3.21	Parámetros Poblacionales: Número de Materias Tomadas	77
Tabla 3.22	Distribución de Frecuencias de la variable: Número de Materias Aprobadas	78
Tabla 3.23	Parámetros Poblacionales: Número de Materias Aprobadas	79
Tabla 3.24	Distribución de Frecuencias de la variable: Número de Semestres en la ESPOL	80
Tabla 3.25	Parámetros Poblacionales: Número de Semestres en la ESPOL	81
Tabla 3.26	Distribución de Frecuencias de la variable: Mientras estudiaba en la ESPOL, residía usted en Guayaquil	82
Tabla 3.27	Distribución de Frecuencias de la variable: Con quien vivía	83
Tabla 3.28	Distribución de Frecuencias de la variable: Lugar de residencia del núcleo familiar	84
Tabla 3.29	Distribución de Frecuencias de la variable: Hermanos que dependían económicamente de su familia	85
Tabla 3.30	Distribución de Frecuencias de la variable: Relación política entre sus padres	86
Tabla 3.31	Distribución de Frecuencias de la variable: Ingreso promedio mensual	87
Tabla 3.32	Distribución de Frecuencias de la variable: Tipo de vivienda	88

Tabla 3.33	Distribución de Frecuencias de la variable: Medio de transporte utilizado	89
Tabla 3.34	Distribución de Frecuencias de la variable: Trabajaba durante sus años de estudios	90
Tabla 3.35	Distribución de Frecuencias de la variable: Representación Estudiantil	91
Tabla 3.36	Distribución de Frecuencias de la variable: Factor de Deserción de Importancia 1	93
Tabla 3.37	Grupo de Factores: Importancia 1	94
Tabla 3.38	Distribución de Frecuencias de la variable: Factor de Deserción Importancia 2	95
Tabla 3.39	Grupo de Factores: Importancia 2	96
Tabla 3.40	Distribución de Frecuencias de la variable: Factor de Deserción Importancia 3	97
Tabla 3.41	Grupo de Factores: Importancia 3	98
Tabla 3.42	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“La Relación con los compañeros como motivo para abandonar la ESPOL”</i>	102
Tabla 3.43	Parámetros poblacionales : Proposición <i>“La Relación con los compañeros como motivo para abandonar la ESPOL”</i>	103
Tabla 3.44	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Al trabajar en grupo , solo el que se involucra gana conocimientos”</i>	104
Tabla 3.45	Parámetros poblacionales : Proposición <i>“Al trabajar en grupo , solo el que se involucra gana conocimientos”</i>	105
Tabla 3.46	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Para tener buena nota en un materia, por lo general basta tener buenos apuntes”</i>	106
Tabla 3.47	Parámetros poblacionales : Proposición <i>“Para tener buena nota en un materia, por lo general basta tener buenos apuntes”</i>	107
Tabla 3.48	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Tener buena nota es equivalente a saber la materia”</i>	108
Tabla 3.49	Parámetros poblacionales : Proposición <i>“Tener buena nota es equivalente a saber la materia”</i>	109

Tabla 3.50	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“En general, para tener éxito en la vida es necesario tener un título universitario”</i>	110
Tabla 3.51	Parámetros poblacionales : Proposición <i>“En general, para tener éxito en la vida es necesario tener un título universitario”</i>	111
Tabla 3.52	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos”</i>	112
Tabla 3.53	Parámetros poblacionales : Proposición <i>“Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos”</i>	113
Tabla 3.54	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“El estudiante politécnico es muy organizado”</i>	114
Tabla 3.55	Parámetros poblacionales : <i>“El estudiante politécnico es muy organizado”</i>	115
Tabla 3.56	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“La nota que se obtiene en un examen mas que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor”</i>	116
Tabla 3.57	Parámetros poblacionales : <i>“La nota que se obtiene en un examen mas que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor”</i>	117
Tabla 3.58	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“La mayoría de las materias que se dictan en la ESPOL no serían comprensibles, si no existieran las ayudantías”</i>	118
Tabla 3.59	Parámetros poblacionales : <i>“La mayoría de las materias que se dictan en la ESPOL no serían comprensibles, si no existieran las ayudantías”</i>	119
Tabla 3.60	Distribución de Frecuencias : Proposición <i>“Mientras estuve en la ESPOL mi relación con los profesores fue cordial”</i>	120
Tabla 3.61	Parámetros poblacionales : <i>“Mientras estuve en la ESPOL mi relación con los profesores fue cordial”</i>	121
Tabla 4.1	Distribución de Frecuencias de los Coeficientes de Correlación	141
Tabla 4.2	Distribución Conjunta de la variable X y Y	145

Tabla 4.3	Distribución Condicional $P( X/Y=y )$	145
Tabla 4.4	Distribución Condicional $P( Y/X=x )$	146
Tabla 4.5	Distribución Conjunta de Estado Civil y Género	147
Tabla 4.6	Distribución Condicional de Estado Civil y Género	148
Tabla 4.7	Distribución Condicional de Estado Civil y Género	148
Tabla 4.8	Distribución Conjunta Después de la ESPOL y Género	149
Tabla 4.9	Distribución Condicional Después de la ESPOL y Género	149
Tabla 4.10	Distribución Condicional Después de la ESPOL y Género	150
Tabla 4.11	Distribución Conjunta Nivel de Educación y Género	151
Tabla 4.12	Distribución Condicional Nivel de Educación y Género	151
Tabla 4.13	Distribución Condicional Nivel de Educación y Género	151
Tabla 4.14	Distribución Conjunta Trabajo y Género	152
Tabla 4.15	Distribución Condicional Trabajo y Género	152
Tabla 4.16	Distribución Condicional Trabajo y Género	153
Tabla 4.17	Distribución Conjunta Después de la ESPOL y Estado Civil	154
Tabla 4.18	Distribución Condicional Después de la ESPOL y Estado Civil	154
Tabla 4.19	Distribución Condicional Después de la ESPOL y Estado Civil	154
Tabla 4.20	Distribución Conjunta Nivel Educativo y Estado Civil	156
Tabla 4.21	Distribución Condicional Nivel Educativo y Estado Civil	156
Tabla 4.22	Distribución Condicional Nivel Educativo y Estado Civil	157
Tabla 4.23	Distribución Conjunta Después de la ESPOL y Nivel Educativo	158
Tabla 4.24	Distribución Condicional Después de la ESPOL y Nivel Educativo	158

Tabla 4.25	Distribución Condicional Después de la ESPOL y Nivel Educativo	159
Tabla 4.26	Distribución Conjunta Después de la ESPOL y Motivo de Ingreso	160
Tabla 4.27	Distribución Condicional Después de la ESPOL y Motivo de Ingreso	160
Tabla 4.28	Distribución Condicional Después de la ESPOL y Motivo de Ingreso	161
Tabla 4.29	Tabla de Contingencia	162
Tabla 4.30	Resumen de Análisis de Contingencia	164
Tabla 4.31	Prueba de Barlett	171
Tabla 4.32	Valores propios y porcentajes de explicación de cada componentes obtenidos a partir de los datos estandarizados	172
Tabla 4.33	Dispersión y Tendencia Central de las Proposiciones Conglomerado A1	180
Tabla 4.34	Dispersión y Tendencia Central de las Proposiciones Conglomerado A2	180
Tabla 4.35	Dispersión y Tendencia Central de Trayectoria Académica Conglomerado B1	181
Tabla 4.36	Dispersión y Tendencia Central de Trayectoria Académica Conglomerado B1	182
Tabla 4.37	Correlación Canónica: Grupo de variables	191
Tabla 4.38	Correlaciones Canónicas	192
Tabla 4.39	Coeficientes de las variables canónicas: Conjunto de proposiciones planteadas al desertor	193
Tabla 4.40	Coeficientes de las variables canónicas: Trayectoria Académica estudiantil del desertor	193

## INDICE DE CUADROS

		<b>Pág.</b>
Cuadro 1.1	Paso de Secundario a Universidad	4
Cuadro 1.2	Carreras de Tecnologías por Programas	7
Cuadro 2.1	Tamaños poblacionales por Programas de Tecnologías	30
Cuadro 2.2	Tamaño Muestral por estrato	33
Cuadro 2.3	Codificación de la variable: Género	35
Cuadro 2.4	Codificación de la variable: Estado Civil	36
Cuadro 2.5	Codificación de la variable: Después de su retiró de la ESPOL	37
Cuadro 2.6	Codificación de la variable: Nivel Educativo Formal	37
Cuadro 2.7	Codificación de la variable: Trabaja en la actualidad	38
Cuadro 2.8	Codificación de la variable: Tipo de escuela donde término la educación primaria	38
Cuadro 2.9	Codificación de la variable: Edad cuando término la educación primaria	38
Cuadro 2.10	Codificación de la variable: Tipo de colegio del que proviene	39
Cuadro 2.11	Codificación de la variable: Repitió algún curso en el Colegio	39
Cuadro 2.12	Codificación de la variable: Motivo de ingreso a la ESPOL	40
Cuadro 2.13	Codificación de la variable: Número de veces que tomó el curso prepolitécnico	40
Cuadro 2.14	Codificación de la variable: : Número de veces que tomó el examen de ingreso	41

Cuadro 2.15	Codificación de la variable: Opción de ingreso a la ESPOL	41
Cuadro 2.16	Codificación de la variable: Residía en Guayaquil mientras estudiaba en la ESPOL	43
Cuadro 2.17	Codificación de la variable: Con quien vivía mientras estudiaba en la ESPOL	44
Cuadro 2.18	Codificación de la variable: Relación política entre los padres	45
Cuadro 2.19	Codificación de la variable: Ingreso promedio mensual de la familia	45
Cuadro 2.20	Codificación de la variable: Lugar donde residía de lunes a viernes	46
Cuadro 2.21	Codificación de la variable: Tipo de transporte	46
Cuadro 2.22	Codificación de la variable: Trabajaba durante sus años de estudio	47
Cuadro 2.23	Codificación de la variable: Representación estudiantil	47
Cuadro 2.24	Codificación de la variable: Factores que lo llevaron a no continuar sus estudios dentro de la ESPOL	48
Cuadro 2.25	Codificación de la variable: Proposiciones	49
Cuadro 3.1	Bondad de Ajuste(K-S): Edad de deserción	57
Cuadro 3.2	Bondad de Ajuste(K-S): Promedio General	75



## INTRODUCCIÓN

La Deserción Estudiantil es uno de los problemas de la educación tanto superior como básica y es fundamental indicar que el mismo ha sido analizado en la mayoría de los casos como un fenómeno educativo fuertemente vinculado a condiciones económicas y sociales.

En el presente trabajo, se realizará un análisis estadístico de la Deserción Estudiantil en la ESPOL, en las carreras del Instituto de Tecnologías, con el propósito de obtener información que nos permita conocer las razones por las que un estudiante abandona sus estudios, además de cual es su situación actual.

Finalmente vale recalcar que para la realización de este trabajo se aplica un cuestionario a los estudiantes desertores, para así obtener información relevante que permita al lector obtener una idea de la Deserción Estudiantil en la ESPOL, en las carreras de Tecnologías.

## ***CAPÍTULO 1***

### ***1. EL PROBLEMA DE LA DESERCIÓN EN LA EDUCACIÓN POST SECUNDARIA***

#### ***1.1 INTRODUCCIÓN***

En este primer capítulo se presenta una breve descripción del objeto de estudio, se definen los términos a utilizar durante el desarrollo de este trabajo y distintos puntos de vista e hipótesis que han sido planteadas sobre el tema de la deserción en la Educación Post Secundaria. Además, se pretende determinar las razones por las cuales los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica del Litoral en el Ecuador, abandonan sus estudios, para un caso en particular: los bachilleres que ingresaron a la ESPOL, a las carreras dictadas por el Instituto de Tecnologías en el período comprendido, desde el primer

semestre de 1993 hasta segundo semestre del 2003, luego de lo cual, sugerir posibles soluciones.

El capítulo consta de cuatro secciones: la sección 1.2 en la que se presenta información general acerca de la deserción estudiantil; la información sobre el Instituto de Tecnología de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, se presenta en la sección 1.3; en la siguiente se presenta lo que es la deserción en América Latina; en la sección 1.4 se muestra la información obtenida referente a la deserción estudiantil en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, para el caso de las carreras que se dictan en el Instituto de Tecnologías.

## ***1.2 DESERCIÓN ESTUDIANTIL***

**La deserción estudiantil es uno de los problemas de la educación tanto superior como básica y es fundamental indicar que el mismo ha sido analizado en la mayoría de los casos como un fenómeno educativo estrechamente vinculado a condiciones económicas y sociales, esto es, de acuerdo a estudios realizados sobre la deserción , se ha dado prioridad a las variables socioeconómicas, pero existen diferentes investigaciones sobre el tema, en las cuales se consideran vitales otras variables, como la no adaptación**

de un bachiller al ingresar a una institución de educación superior.

Sobre este tema M. Teobaldo, profesora de la Universidad de Buenos Aires, UBA, en su estudio realizado considera que *“Es fundamental aprender el oficio de estudiante universitario para asegurarse la permanencia en la institución, lo que supone un proceso de resocialización en las exigencias y reglas propias de este nivel”*[1].

Al igual que Teobaldo , A. Fernández realizó una investigación en la Universidad de Buenos Aires, su estudio se basa en el abandono prematuro de los estudios y su relación con el sistema universitario, en la que señala que *“Un estudiante que culmina sus estudios secundarios al ingresar a la universidad pasará por tres tiempos”* [6], los cuales son presentados en el Cuadro 1.1. Los estudiantes que no logren adaptarse durante este período pueden seguir dos caminos, abandonar los estudios o seguir como un estudiante crónico, es decir , con problemas de adaptación al sistema universitario, sin perder la matrícula.

**Cuadro 1.1***La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías***Paso de secundario a universidad**

<b>Tiempo de:</b>	<b>Definición</b>
<i>Extrañamiento</i>	Es cuando el bachiller entra a un mundo diferente
<i>Aprendizaje</i>	Es donde el estudiante requiere adaptarse a las diferentes normas y funcionamiento.
<i>Afiliación</i>	Es cuando el alumno logra acoplarse a su nuevo medio y dominar sus reglas

Otra variable considerada en investigaciones relacionadas con la deserción es la “historia académica del estudiante”. Según estudios se dice que el rendimiento escolar de un estudiante está determinado en gran medida por sus antecedentes familiares, educativos, características individuales y su compromiso por alcanzar sus metas, es por este motivo que para realizar un proyecto sobre deserción es necesario tenerlos en cuenta y de esta forma medir el grado de influencia sobre la decisión de desertar, puesto que a nivel de educación superior existe una significativa relación entre la “reprobación” y la deserción escolar.

En párrafos anteriores se ha expresado que la decisión de desertar ha sido fuertemente vinculada a las debilidades del estudiante en lo académico , pero desde otro punto de vista podríamos considerar la deserción como consecuencia de una inadecuada administración en las instituciones de educación superior , puesto que éstas son las encargadas de seleccionar al personal docente, establecer planes de estudio, planificar horarios, etc. para poder desempeñarse como unidad educativa; si algunos de estos factores fallan, podría también provocar la deserción estudiantil. Entonces podría decirse que la eficiencia del sistema se mide, entre otras, por su capacidad para conservar a los estudiantes en la institución y permitirles por tanto, cursar sin retrasos ni deserción , todas las actividades previstas en el pensum académico, en este sentido la deserción aparece como un indicador de situaciones de crisis en el sistema educativo y representa la pérdida de recursos institucionales y del estudiante que deserta, así como de su familia y relaciones.

Para enfrentar el problema de la deserción , primero debemos saber cuáles fueron las razones por las que el alumno abandonó sus estudios y cuáles serían la posibles condiciones bajo las que regresaría, además de determinar

qué debe hacer la institución para evitar la deserción de sus estudiantes.

### **1.3 LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL)**

La Escuela Superior Politécnica del Litoral es una institución ecuatoriana de educación superior que tiene reconocimiento a nivel nacional y que en principio se caracteriza por formar “profesionales de excelencia” los cuales son capaces de trabajar bajo presión y con disciplina, además están preparados para los cambios que se presenten, puesto que poseen una gran capacidad para el autoaprendizaje, se pretende sean líderes emprendedores con valores éticos y morales.

La excelencia académica de la ESPOL, se debe a que cuenta con una planta de profesores altamente capacitados, que actúan como motivadores de sus estudiantes y que manejan la tecnología existente. La ESPOL fortalece la calidad de su planta de profesores con la ejecución de planes de capacitación de los profesores a nivel de maestría y doctorado.

### 1.3.1 Instituto de Tecnologías( INTEC )

El instituto de Tecnologías cuyas siglas son INTEC, fue creado en el año de 1979 como una unidad académica de la ESPOL. Las carreras dictadas por el Instituto de Tecnología están agrupadas en programas de tecnologías, cuenta son seis programas, en el Cuadro 1.2 se presenta en detalle, cada uno con sus respectivas carreras. Además dentro de ésta unidad académica también encontramos las carreras de sistema modular las cuales son: Diseño Gráfico y Publicidad , Tecnología Industrial, Secretariado Ejecutivo en Sistemas de Información, Análisis de Soporte de Microcomputadores, Tecnología en Sistemas de Telecomunicación, la diferencia de éstas carreras es que su pensum de estudio está compuesto por módulos, divididos en niveles; siendo la duración mínima de año y medio.

<b>Cuadro 1.2</b>	
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Facultades de Ingenierías</i>	
<b>Carreras de Tecnologías por Programa Tecnológico</b>	
<b>Unidad Académica</b>	<b>Carrera</b>
Programa de Tecnología en Alimentos (PROTAL)	Tecnología en Alimentos
Programa de Tecnología en Computación (PROTCOMP)	Análisis de Sistema Programación de Sistemas * Carreras Modulares
Programa de Tecnología en Electricidad (PROTEL)	Tecnología en Electricidad Tecnología en Electrónica Tecnología en Sistemas de Telecomunicaciones
Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC)	Tecnología Automotriz Tecnología Mecánica
Programa de Tecnología en Pesquería (PROTEP)	Tecnología en Pesquería Administración Pesquera Tecnología en Pesquería Tecnólogo Pesquero

\*Estas Carreras Modulares no serán tratadas en este trabajo por no pertenecer al Campus Prosperina.  
**FUENTE:** ESPOL; *Guía de Admisión 2005, Grandes Hitos*



**Para este estudio serán tratadas todas las carreras del Instituto de Tecnologías de la ESPOL, que están ubicadas en la ciudad de Guayaquil , sea en el campus Prosperina o Las Peñas.**

#### **1.4 DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN AMÉRICA LATINA**

**En las últimas décadas, el marco en el cual se desarrollaba tradicionalmente la educación superior en el continente, se ha ido modificando sustancialmente por la influencia de varios factores: la modificación de los marcos legales, la crisis de las instituciones de educación superior, el proceso de masificación de la educación, así como el ajuste a las modificaciones en las demandas sociales, todo lo cual ha transformado el tradicional patrón de las universidades provocando uno de los principales problemas que enfrenta en la actualidad la educación superior en los países que conforman América Latina incluyendo el Ecuador, y esto es la deserción estudiantil.**

**En América Latina existen algunas instituciones que han desarrollado investigaciones respecto a este fenómeno, como ejemplo la Universidad de Buenos Aires, UBA ,**

Argentina, que ha demostrado su preocupación e interés por el tema de la deserción, sobre estos resultados y otros nos referimos en párrafos anteriores.

La comparación de los resultados obtenidos en los estudios de instituciones de América Latina y la ESPOL podrían ayudarnos a lograr una mejor conclusión respecto a los factores que pueden afectar la permanencia del estudiante en la institución educativa.

Uno de los principales instrumentos mediante el cual los países de América Latina buscan disminuir los niveles de deserción, es por medio de las becas estudiantiles, otorgadas por las universidades, el estado y entidades extranjeras.

## **1.5 DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

La deserción, dentro de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, es un tema que genera expectativas, sobre todo alrededor del por qué la decisión de desertar por parte de sus estudiantes.

La ESPOL provee algunas facilidades a los estudiantes que deseen estudiar, una de éstas es el establecimiento de varias becas otorgadas tanto a los estudiantes del nivel cero, como los que ya se encuentran estudiando en la ESPOL, en cualquiera de los Campus existentes en el país.

Las unidades académicas con las que cuenta la ESPOL a nivel de pregrado son de tres tipos: los Institutos de Ciencias, las Facultades de Ingeniería y el Instituto de Tecnología. En el Tabla 1.1 se

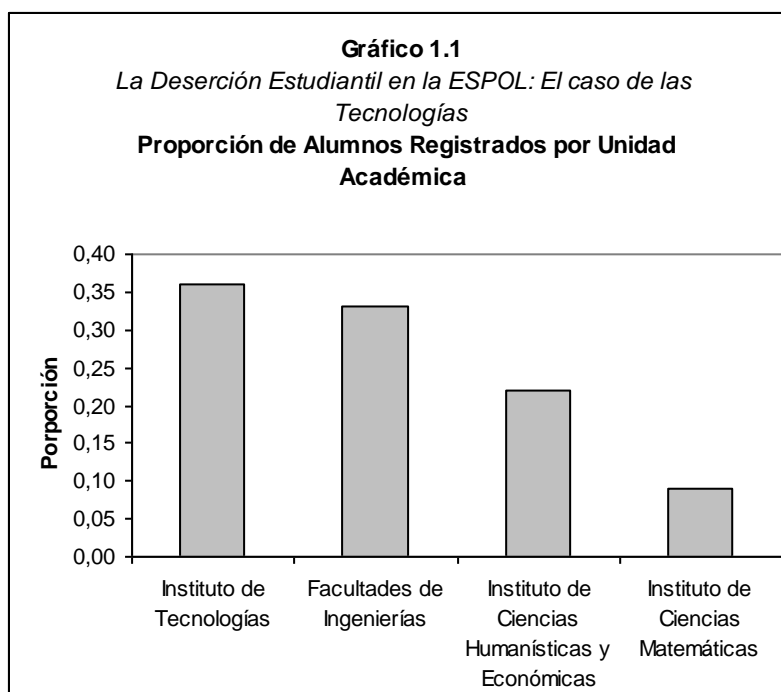
pres  
enta  
la  
prop  
orció  
n de  
estu  
diant  
es  
regis  
trado  
s y  
dese  
rtore  
s,  
en el  
perío

Unidad académica	Registrados		Desertores	
	Número de Alumnos	Proporción del Total de Registrados	Número de Alumnos	Proporción del Total de Desertores
Instituto de Tecnologías	5728	0,36	762	0,27
Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas	3551	0,22	1037	0,36
Instituto de Ciencias Matemáticas	1456	0,09	508	0,18
Facultades de Ingenierías	5240	0,33	555	0,19
<b>Total</b>	<b>15975</b>	<b>1,00</b>	<b>2862</b>	<b>1,00</b>

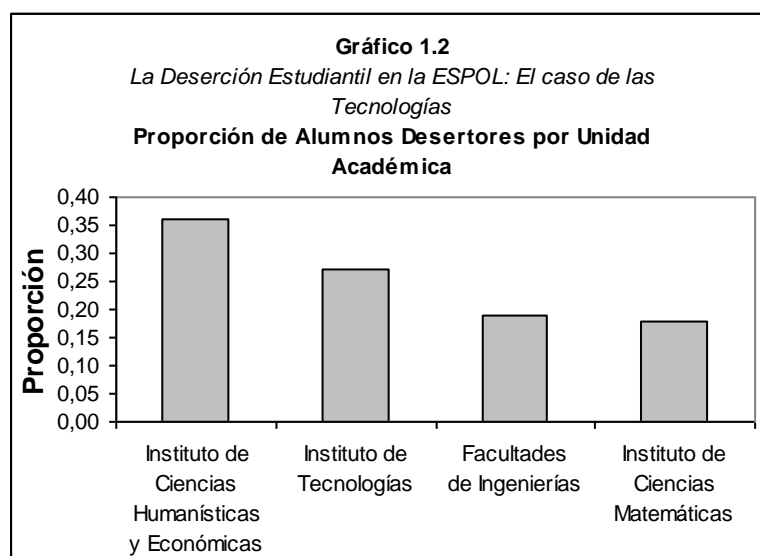
Fuente: CRECE Centro de Registros, calificaciones y Estadísticas, ESPOL

do considerado desde 1993 a 2003, de cada unidad académica.

Como podemos observar en el Gráfico 1.1, el total de estudiantes registrados en el Instituto de Tecnologías es de 5728 alumnos, seguido por las Facultades de Ingenierías con 5420 estudiantes, mientras que en el Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas es menor la cantidad de alumnos registrados, es de 3551 estudiantes en el período considerado y en el Instituto de Ciencias Matemáticas, es de 1456 alumnos registrados.



En el Gráfico 1.2 se presenta la proporción de alumnos que desertaron, en el período considerado 1993 a 2003, de cada unidad académica.



De la proporción total de estudiantes que abandonaron la ESPOL, el 0.27 eran alumnos del Instituto de Tecnología, el 0.36 del Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas, mientras que el 0.19 corresponde a estudiantes de las Ingenierías y 0.18 del Instituto de Ciencias Matemáticas. Nótese que el mayor porcentaje de deserción se da en el Instituto de Ciencias Humanísticas, mientras que las Facultades de Ingeniería tiene menor proporción de deserción en comparación con las demás unidades.

## 1.6 DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN TECNOLOGÍAS

En la Tabla 1.2 se presenta el número de estudiantes que ingresaron a cada programa en el período considerado desde 1993 primer semestre hasta 2003 segundo semestre.

Tabla 1.2

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Número de estudiantes que ingresaron a cada programa**

Desde el año 1993 hasta 2003

Programa de Tecnología	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total Programa
PROTCOMP	102	106	117	162	297	384	515	623	711	799	668	4484
PROTAL	0	0	14	16	18	19	27	38	55	51	84	322
PROTEL	10	16	26	28	9	10	21	43	87	88	176	514
PROTMEC	11	24	26	18	16	18	20	38	97	68	72	408
<b>Total Año</b>	<b>123</b>	<b>146</b>	<b>183</b>	<b>224</b>	<b>340</b>	<b>431</b>	<b>583</b>	<b>742</b>	<b>950</b>	<b>1006</b>	<b>1000</b>	<b>5728</b>

Fuente: Centro de Registros, calificaciones y estadísticas, ESPOL

En la Tabla 1.3 se presenta el número de estudiantes registrados en cada programa de tecnología, se considera el período desde 1993 primer semestre hasta el segundo semestre del 2003. Nótese que del total de alumnos registrados en el Instituto de Tecnologías (5728), la cantidad de 762 estudiantes desertaron, es decir, el 13.30% abandonaron los estudios .

**Tabla 1.3**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Deserción Estudiantil en el Instituto de Tecnologías**

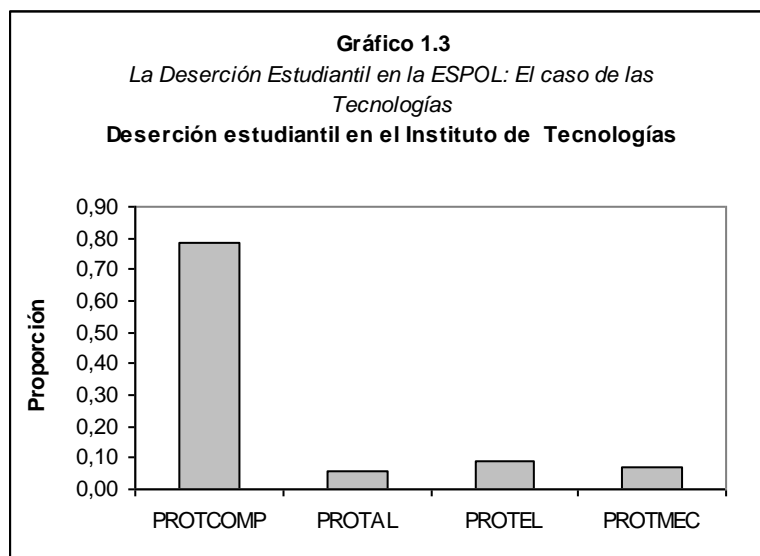
Desde 1993 hasta 2003

Programas de Tecnología	Número de alumnos registrados	Proporción del total de Registrados	Número de alumnos desertores	Proporción del total de desertores
PROTCOMP	4484	0.78	541	0.71
PROTAL	322	0.06	62	0.08
PROTEL	514	0.09	105	0.14
PROTMEC	408	0.07	54	0.07
<b>Total</b>	<b>5728</b>	<b>1.00</b>	<b>762</b>	<b>1.00</b>

Fuente: CRECE Centro de Registros, calificaciones y Estadísticas, ESPOL

La tasa de retención que posee el Instituto de Tecnologías, es de 86.70%, es decir de cada cien estudiantes que ingresan al instituto, 87 aproximadamente no abandonan los estudios.

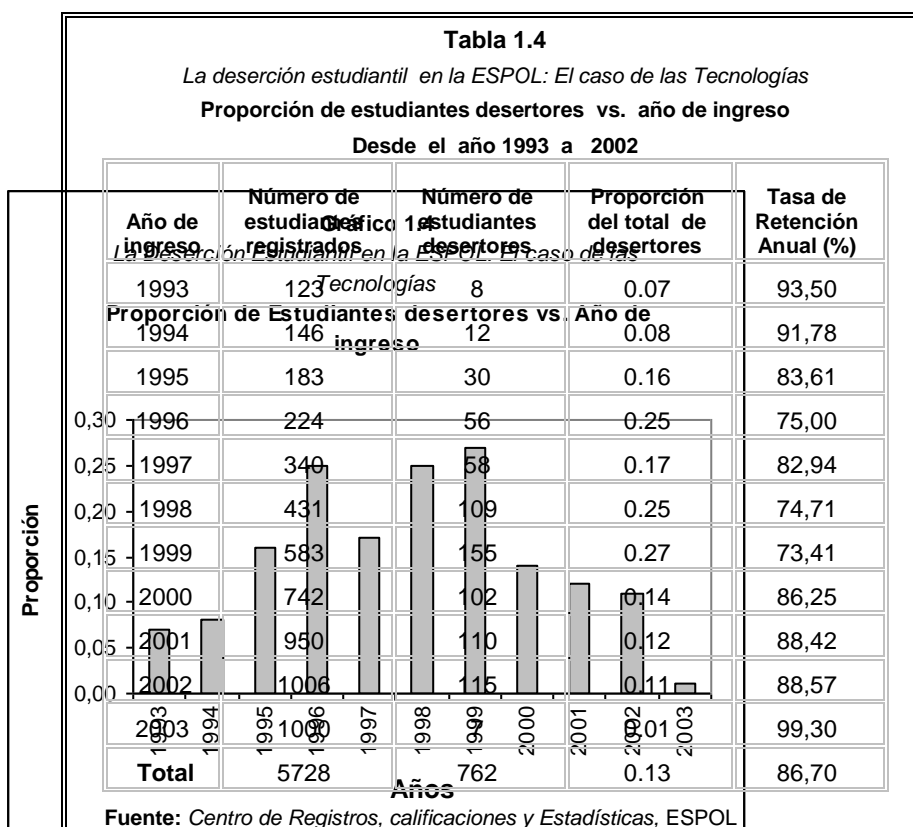
De los 762 estudiantes desertores de los programas de tecnologías, tenemos que el 71% del total de alumnos que abandonaron los estudios corresponde a PROTCOMP, el 14% a PROTEL, mientras que un 8% corresponde a PROTAL y el 7% a PROTMEC.



El mayor número de estudiantes registrados se da en el Programa de Tecnología en Computación ( 4484 ), de los cuales 541 desertaron, es decir el 12.07% de los estudiantes , siendo el menor porcentaje de deserción en comparación con los demás programas del Instituto de Tecnologías, en PROTEL el número de registrados es 514 de los cuales 105 desertaron, representando un 20%, siendo este el mayor porcentaje de deserción, mientras que en el Programa de Tecnología en Alimentos el porcentaje de estudiantes desertores es de 19% del total de registrados(322) puesto que desertaron 62 alumnos y en PROTMEC de 408 estudiantes registrados el 13.24% desertaron; en el período considerado.

### 1.6.1 Deserción en el Instituto de Tecnologías por año de ingreso.

En la Tabla 1.4 se presenta la proporción de estudiantes desertores por año de ingreso en el período considerado desde el primer semestre de 1993 hasta primer semestre del 2003. Como podemos observar en el Grafico 1.3 la proporción de desertores es mayor en el año 1999, esto es 27%, es decir que de 583 estudiantes registrados ese año, 155 abandonaron los estudios. Nótese que en los años 1996 y 1998 la proporción de desertores es de 25% para ambos, además el año 1993 se tiene la mayor tasa de retención, es decir, hubo poco desertores.



## 1.7 BECAS Y EXONERACIONES

Las becas y exoneraciones son instrumentos de ayuda para los bachilleres que ingresan y desean mantenerse en la educación superior. Con estos instrumentos se aspira se tenga más estudiantes y por ende que finalicen sus estudios en la ESPOL.

Las Becas y exoneraciones que ofrece la ESPOL son otorgadas a los estudiantes, a través de la oficina de Asuntos Estudiantiles y Trabajo



social y la Comisión de Asuntos Estudiantiles y Bienestar, en base al Reglamento de Becas y Exoneraciones de la ESPOL. Las Becas están conformadas de la siguiente manera:

**Becas** son valores en efectivo que se entregarán a los estudiantes en función de su desempeño académico y del análisis de sus recursos económicos también pueden ser premios o ayudas financieras.

### **Premios y Ayudas Financieras que la ESPOL otorga a sus estudiantes**

Estos premios y ayudas son una opción de trabajo que ofrece la ESPOL a los estudiantes de mejor promedio dentro de cada unidad académica, tenemos las Becas de Ayudantías Académicas o de Investigación y las Becas de Ayudantías Varias que son otorgadas a estudiantes regulares que no reprueben materias.

### **Becas de “Equidad y Excelencia”**

Las becas de Equidad y Excelencia se otorgan a estudiantes politécnicos, destacados académicamente y de bajos recursos económicos, la misma que consiste en la asignación de doscientos cincuenta US Dólares (00/100) por estudiante, por término académico.

### **Becas “Gustavo Galindo Velasco”**

Se otorgan a los estudiantes que hayan obtenido la más alta calificación, sin considerar sus recursos económicos, uno por cada carrera de: Ingenierías, Economía, Licenciaturas, Tecnologías, por un valor de trescientos veinte US Dólares (00/100) por término académico, el objetivo de esta ayuda es cubrir el costo de matrículas y registros de los alumnos.

Las **Exoneraciones** de Pagos son liberaciones de pago totales o parciales en los valores de registro de materia, que se conceden a los estudiantes .

Tienen exoneraciones del 50% en el pago del primer registro los aspirantes que aprueban el examen de ingreso, tomado por primera vez, sin antes haber tomado un curso prepolitécnico, a excepción de la

exoneración del 100% del valor del registro de materias del primer término de estudios para los 5 aspirantes por carrera, que obtuvieran las mejores calificaciones en el Prepolitécnico. Además existe exoneración del 50% del valor del registro en su primer término académico de estudios para los estudiantes que toman el curso prepolitécnico por primera vez y lo aprueban con mejores promedios.

En las denominadas “carreras autofinanciadas” los alumnos tienen exoneraciones del 25% y 30% del pago de su registro, para estudiantes de “carreras tradicionales” las exoneraciones son de 50%, 75% y 100% del pago de su registro ; los requisitos los fija las autoridades de cada unidad académica según el promedio general de la carrera.

También el tener una cualidad atlética o deportiva, ayuda a mantenerse en la ESPOL, los deportistas seleccionados provinciales o nacionales que siendo estudiantes de la ESPOL, llegaren a ser campeones o vicecampeones en competencias nacionales o internacionales, sean éstas individuales o por equipos, tienen una exoneración especial en el valor del registro.

Las exoneraciones especiales para integrantes del Grupo de Teatro y del coro de la ESPOL, tienen una exoneración en el valor de su registro del 25% mientras realicen estas actividades culturales debidamente comprobadas, y no reprobren materias.

## **1.8 RÉGIMEN ACADÉMICO**

Los bachilleres que ingresan a la ESPOL, previamente deben aprobar las materias del nivel cero de la carrera a la que desean ingresar o aprobar el correspondiente examen de ingreso. El estudiante ya ingresado a la ESPOL, se encuentra con el año académico dividido en dos semestres; el primero, comprendido entre los meses de mayo y septiembre, y el otro, desde octubre hasta febrero del siguiente año. Está establecido además, un período de vacaciones, comprendido entre marzo y mayo, en el cuál el alumno puede volver a inscribirse y recibir materias reprobadas en semestres anteriores o registrarse en otras materias, siempre la propuesta de materias y el Pensum de estudios lo

permita. A diferencia del semestre regular, en donde el estudiante puede registrarse en un máximo de seis materias y hasta siete, con autorización del director de la unidad académica, en período de vacaciones sólo puede registrarse en cuando más dos materias.

Una materia se la aprueba con un promedio mínimo de sesenta sobre cien (60/100) de las notas obtenidas durante el semestre, en dos exámenes; el primero, llamado “examen parcial”, calificado sobre cien (100), el segundo o “examen final” que se califica igual sobre cien (100). Una vez conocido el acumulado de estos exámenes el estudiante sabe si tiene el promedio mínimo de sesenta (60) para aprobar la materia. En el caso de que no completara el acumulado requerido, tiene la opción de presentarse a rendir un tercer examen, llamado de “mejoramiento”, el cual se lo califica también sobre cien (100); con las notas de los tres exámenes, el profesor anulará la nota en la que el estudiante tiene el menor puntaje, y procederá a promediar las dos notas restantes. En todo caso, el estudiante aprobará la materia sólo si obtuvo un promedio mínimo de sesenta sobre 100 (60/100), caso contrario la reprobará.

El alumno que ha aprobado la materia con los dos primeros exámenes, puede presentarse a rendir el de mejoramiento, siendo éste una opción que le permita mejorar el promedio, debido a que igualmente se le anulará la menor nota de los tres exámenes y se obtendrá su nuevo promedio con los dos restantes. Cuando un estudiante reprueba una materia, podrá acceder a las materias del siguiente semestre que no tengan como pre-requisito la asignatura reprobada. En el momento en que un estudiante reprueba dos veces una misma materia, se lo ubica en un “período de prueba”, en el que deberá cursar la asignatura que ha reprobado y dos materias más, como máximo. Si el alumno reprobare por tercera vez, queda automáticamente fuera de la carrera que escogió, pero podrá seguir otra en la ESPOL, si es su decisión. El estudiante, para aprobar una materia, a más de los exámenes señalados, deberá cumplir con las políticas de curso establecidas por el profesor al inicio del curso.

Para optar por el título, el estudiante debe haber aprobado todas las materias que se encuentran en el plan de estudios correspondiente a

su carrera, realizar las “prácticas” establecidas para su especialización y aprobar la cantidad de “módulos de inglés” que le exigen en su carrera, los cuales se dictan en el Centro de Lenguas Extranjeras (CELEX). Para graduarse, debe sustentar y aprobar la Tesis ó haber realizado los “tópicos” requeridos para cada profesión.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. MUESTREO, DISEÑO DEL CUESTIONARIO, CODIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES**

#### **2.1 INTRODUCCIÓN**

El presente capítulo consta de 5 secciones: En la sección 2.2 se considerarán algunas definiciones estadísticas que son necesarias para comprender el diseño muestral, en la siguiente se muestra el diseño muestral que se ha realizado para esta investigación, lo cual incluye la determinación del tamaño de la muestra así como la correspondiente afijación, esto es la asignación de unidades de cada estrato para que se conforme la muestra; además en la sección 2.4 se describe el diseño del cuestionario, el mismo que se aplica a quienes fueron estudiantes

de la ESPOL y desertaron del Instituto de Tecnologías, el período considerado es desde el primer semestre del 1993 hasta el segundo semestre del 2003 .Finalmente se presenta la forma en que han sido codificadas las diferentes variables que serán analizadas en el capítulo3.

Para este estudio se consideran como estratos a los diversos programas de tecnología que posee el Instituto de Tecnología; además los estudiantes desertores desde el primer semestre de 1993 hasta segundo semestre del 2003 se pueden agrupar dentro cada programa( estrato ) en 3 subgrupos: los desertores desde 1993 a 1995, de 1996 a 1999 y quienes desertaron desde 2000 a 2003. La cantidad total de desertores en el Instituto de Tecnologías es 762.

El tipo de muestreo a utilizar es el muestreo bietápico: Primera etapa: Muestreo estratificado; siendo los estratos los diferentes programas de tecnologías. Segunda etapa: Muestreo aleatorio simple. Esto será explicado más adelante.

## **2.2 ALGUNOS PRINCIPIOS ESTADÍSTICOS**

Antes de iniciar el presente capítulo es necesario definir algunos términos que serán utilizados en el transcurso del mismo.

### **2.2.1 Espacio muestral**

El espacio muestra o muestral asociado con un experimento

(proceso por medio del cual se efectuó algún tipo de medida), es el par  $(\Omega, \mathcal{F})$ , donde:

$\Omega$ : es el conjunto omega, que consta de todos los resultados posibles del experimento y;

$\mathcal{F}$ : es el  $\sigma$ -álgebra de subconjuntos de  $\Omega$ .

Ejemplo si  $\Omega = \{S, C\}$

$$\mathcal{F} = \{ \emptyset, \{S\}, \{C\}, \Omega \}$$

### 2.2.2 Variable aleatoria

Dado un experimento cuyo espacio muestral es  $(\Omega, \mathcal{F})$  se denomina variable aleatoria a una función  $X$ , que a cada elemento  $\omega \in \Omega$ , le asigna uno y solo un número real, lo cual significa que:

$X : \Omega \rightarrow \mathcal{R}$ , de  $\mathcal{R}$  es el conjunto de los números reales.

Las variables aleatorias pueden ser continuas y discretas.

Una Variable Aleatoria  $X$  es Discreta si y solamente si el número de valores que puede tomar es finito o infinito numerable.

Una Variable Aleatoria  $X$  es Continua si toma valores en una escala continua.

### 2.2.3 Población Objetivo

Población Objetivo es aquel grupo de entes, cuyas características se intenta investigar; en este estudio la población objetivo está conformada por todos los estudiantes que desertaron de la ESPOL, de las carreras del Instituto de Tecnologías el primer semestre de 1993 hasta el segundo semestre del 2003.

#### **2.2.4 Población Investigada**

Población Investigada es el conjunto de entes accesibles al momento de efectuar la investigación. Debido a que no siempre se puede acceder a todas las unidades de investigación que conforman la población objetivo ya sea por negativas a colaborar o ausencias. Si todos los entes están disponibles, entonces la Población Objetivo es igual a la Población Investigada.

#### **2.2.5 Marco Muestral**

El Marco Muestral es una representación de los entes investigados, también puede ser definido como una representación simbólica de la población.

El marco muestral de la investigación consta de una lista de los nombres de los estudiantes que desertaron de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, del Instituto de Tecnologías, proporcionada por el Centro de Registros, Calificaciones y Estadísticas de la ESPOL. La lista además contiene teléfono y dirección de la época estudiantil de los desertores.

### **2.3 TIPOS DE MUESTREO A UTILIZARSE**

Para realizar la toma de la muestra de estudiantes desertores, se combinan dos tipos de muestreo: muestreo estratificado y muestreo aleatorio simple.

### 2.3.1 Muestreo Aleatorio

Considerando una población finita, de la que se desea extraer una muestra; cuando el proceso de selección es tal que garantiza a cada uno de los elementos de la población la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra mencionada, se denomina al proceso muestreo aleatorio. Este tipo de muestreo se puede plantear bajo dos puntos de vista: Muestreo Aleatorio sin reposición de los elementos y Muestreo Aleatorio con reposición.

Muestreo Aleatorio sin reposición

Se una población de  $N$  elementos, donde  $u_i$  es el  $i$ -ésimo elemento de la población, en un muestreo aleatorio sin reposición se cumple lo siguiente: La probabilidad de que  $u_i$  sea elegido en primera instancia para conformar la muestra es  $\frac{1}{N}$ ; la probabilidad de que sea elegido en el segundo intento es  $\frac{1}{N-1}$ ; en el  $(i+1)$ -ésimo intento la población consta de  $N-i$  elementos, con lo cual se dice que la probabilidad de que  $u_i$  sea elegido en este momento es  $\frac{1}{N-i}$ . Si se considera una muestra de  $n \leq N$  elementos, donde el orden de la selección de los mismos no tiene importancia, la probabilidad de elección de una muestra  $\{u_1, u_2, \dots, u_n\}$  cualquiera es:



$$\begin{aligned}
 P(u_1, u_2, \dots, u_n) &= n! \frac{1}{N} \cdot \frac{1}{N-1} \cdot \frac{1}{N-2} \cdots \frac{1}{N-(n-1)} \\
 &= n! \frac{1}{N!} = \frac{n!(N-n)!}{N!} = \frac{1}{\frac{N!}{n!(N-n)!}} = \frac{1}{\binom{N}{n}}
 \end{aligned}$$

Debido a que el orden no interviene, la probabilidad de que una muestra sea elegida es la suma de las probabilidades de elegir una cualquiera de sus permutaciones en el orden de sus elementos que sea posible.

Muestreo Aleatorio con reposición

Sobre una población de tamaño  $N$  se pueden realizar extracciones de  $n$  elementos, pero de tal modo que los elementos extraídos son repuestos a la población. Por lo que la probabilidad de que una muestra, donde el orden si interviene, sea elegida es

$$\frac{1}{N} \cdot \frac{1}{N} \cdots \frac{1}{N} = \frac{1}{N^n}.$$

Si el orden de la extracción de la muestra no importa, la probabilidad de que una muestra cualquiera sea elegida, será la suma sucesiva de la probabilidad anteriormente presentada, tantas veces como sea posible la combinación de sus elementos,

$$\text{es decir, } \frac{1}{N^n} \cdot k!n_1! \cdots n_k!.$$

### 2.3.2 Muestreo Estratificado

En el muestreo estratificado, una población heterogénea con  $N$

unidades  $\{u_i\}_{i=1,2,\dots,N}$  se subdivide en  $L$  subpoblaciones lo mas

homogéneas posibles denominadas estratos  $\{u_{hi}\}_{i=1,2,\dots,N}^{h=1,2,\dots,L}$  de tamaños  $N_1, N_2, \dots, N_L$ . La muestra estratificada de tamaño  $n$  se obtiene seleccionando  $n_h$  elementos de cada uno de los  $L$  estratos en que se subdivide la población de forma independiente, donde  $h=1, 2, \dots, L$ .

Si la muestra estratificada se obtiene seleccionando una muestra aleatoria simple en cada estrato de forma independiente, el muestreo se denomina muestreo aleatorio estratificado. Para este trabajo se determinaran como estratos los programas de tecnologías, siendo estos cuatro: PROTAL, PROTCOMP, PROTEL, PROTMEC.

Al seleccionar la muestra de cada estrato, se necesita determinar cuantos elementos tomar de cada estrato, para esto se utiliza el concepto de afijación.

*Afijación* es la asignación o la forma y cantidad de unidades de investigación que se asignan a cada estrato. Existen muy variadas formas de efectuar afijaciones en el muestreo estratificado, para este estudio se utiliza afijación proporcional.

### **Afijación Proporcional**

En la afijación proporcional se asignan unidades de investigación en un número que es proporcional al tamaño de cada estrato.

Siendo  $P_1; P_2; \dots; P_H$  la proporción de los elementos de la

población en cada estrato, se tiene que:  $\sum_{i=1}^H P_i = 1$ , donde,  $P_i$  está

dada por la siguiente expresión:

$$P_i = \frac{N_i}{N} = \frac{\text{Tamaño del } i - \text{ésimo estrato}}{\text{Tamaño de toda la población}}$$

y el tamaño de la muestra asignado para cada estrato es:

$$n_i = \frac{N_i}{N} n = P_i n, \text{ para el que } n \text{ es el tamaño de la muestra total y } n_i$$

el tamaño de muestra para cada estrato.

## 2.4 DISEÑO MUESTRAL

En el Instituto de Tecnologías existen cuatro programas, los mismos que son: Programa de Tecnología en Computación, Programa de Tecnología en Mecánica, Programa de Tecnología en Electricidad y Electrónica y Programa de Tecnología en Alimentos, cada uno de ellos considerados como un estrato, con una ponderación de 0.710, 0.081, 0.138, 0.071 respectivamente, determinada por la proporción de estudiantes que ingresaron a cada programa durante el período considerado desde 1993 primer semestre hasta 2003 segundo semestre.

En el Cuadro 2.1 se presentan los tamaños poblacionales correspondientes a cada programa.

**Cuadro 2.1**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Tamaños Poblacionales**

Programas de Tecnología	Tamaños Poblacionales( $N_i$ )
PROTCOMP	541
PROTAL	62
PROTEL	105
PROTMEC	54
<b>Total</b>	<b>762</b>

**Fuente:** CRECE, Centro de Registros, calificaciones y estadísticas, ESPOL

## 2.5 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

### Tamaño de la muestra en muestreo aleatorio simple

Si se tiene la población finita, de tamaño  $N$  con media  $\mu$  y varianza  $\sigma^2$ . Donde  $\mu$  es el parámetro definido por

$$\mu = E[X] = \sum_{i=1}^n P(X = x_i)X_i = \sum_{i=1}^N \frac{X_i}{N}, \text{ cuyo estimador es:}$$

$$\hat{\mu} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} = \bar{x} \quad \text{y} \quad \sigma^2 \quad \text{definida} \quad \text{por}$$

$$\sigma^2 = E(X - \mu)^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(X_i - \mu)^2}{N}, \text{ cuyo estimador es :}$$

$$s^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \hat{\sigma}^2.$$

$$\text{Además, } S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2 = \sigma^2 \frac{N}{N-1} \text{ es la cuasivarianza de}$$

la población.

Antes de proceder al cálculo de la muestra, se debe acordar  $E = |\hat{\theta} - \theta|$ , el error de diseño, margen de error o error admisible, además del nivel de confianza con el que se desea trabajar, aunque es un estándar fijarla en 95%. Mientras que el error es proporcional a la dispersión del estimador.

$$E = K\sigma_{\bar{x}}$$

Teniendo:

$$\text{VAR}(\bar{X}) = \sigma_{\bar{X}}^2 = \frac{N-n}{N-1} \frac{\sigma^2}{n}; \quad \sigma^2 = \frac{N-1}{N} S^2$$

$$\begin{aligned} \text{VAR}(\bar{X}) &= \frac{N-n}{N-1} \cdot \frac{N-1}{N} \cdot \frac{S^2}{n} \\ &= \frac{N-n}{N} \cdot \frac{S^2}{n} \end{aligned}$$

Entonces, el error de diseño estaría dado por la siguiente expresión:

$$E = K \sqrt{\frac{N-n}{N} \frac{S^2}{n}}$$

Fijando la confianza en 95% debemos sustituir la constante  $K$  por el percentil  $(1-\alpha/2)100\%$  de la normal estándar  $Z_{\alpha/2} = Z_{0.025}$ , y se obtiene:

$$E = Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{N-n}{N} \cdot \frac{S^2}{n}}$$

$$E^2 = Z_{\alpha/2}^2 \left( \frac{N-n}{N} \cdot \frac{S^2}{n} \right)$$

de donde:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 S^2 N}{NE^2 + Z_{\alpha/2}^2 S^2}$$

dividiendo el numerador y denominador para  $NE^2$ , queda la siguiente expresión:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}; \quad n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2 S^2}{E^2}$$

Como se observa en la expresión anterior para poder calcular el tamaño de la muestra aleatoria simple es indispensable definir la variable de interés, para el caso en estudio es “Número de Materias Tomadas por el estudiante desertor”.

Luego de efectuar esta experimentación piloto se obtiene que la proporción estimada es de 0.8 , con un nivel de confianza de 95%, un error de 5.3% y un tamaño de población de 762.

Reemplazando los valores correspondientes al estudio en la expresión matemática, se obtiene el siguiente tamaño de muestra:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 * (0.16)}{(0.053)^2} \cong 220$$

$$n = \frac{220}{1 + \frac{220}{762}} \cong 171 \text{ estudiantes}$$

Utilizando afijación proporcional, basándose en la proporción de estudiantes que ingresaron a cada uno de los programas de tecnologías, se puede establecer el número de estudiantes que se tomarán de cada estrato de la siguiente manera.

<b>Cuadro 2.2</b>		
<i>La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>		
<b>Tamaño muestral por estrato</b>		
<b>Programas de Tecnología</b>	<b>Ponderados</b>	<b>Tamaño Muestral</b>
PROTCOMP	0.710	121
PROTAL	0.081	14
PROTEL	0.138	24
PROTMEC	0.071	12
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>171</b>

**Fuente:** CRECE, Centro de Registros, calificaciones y estadísticas, ESPOL

## 2.6 DISEÑO DEL CUESTIONARIO

Para determinar los valores que tomarán las variables base del estudio, se ha elaborado un cuestionario que consta de varias preguntas en lo que respecta a las actividades de la persona que ha desertado, cuando era estudiante de la ESPOL y en su vida actual.

El cuestionario está distribuido en cinco secciones:

**1 Características Generales del Entrevistado** en donde se identifica al entrevistado.

**2 Trayectoria Académica** se obtiene información sobre la vida académica del entrevistado desde que ingresó a la educación primaria hasta la secundaria.

**3 Trayectoria académica en la ESPOL** información del entrevistado cuando ingresó a la ESPOL.

**4 Referentes Familiares** son las variables relativas a la vida del entrevistado con su familia cuando era estudiante de la ESPOL.

**5 Factores y Proposiciones** son las variables que dan información sobre los motivos por el cual un estudiante abandona los estudios.

## 2.7 DESCRIPCIÓN Y CODIFICACIÓN DE VARIABLES

La definición de las variables de estudio, es una descripción de las características que se desean medir; en esta definición se establece el nombre de las distintas variables y la codificación de los valores que puede tomar cada variable.

A continuación se definirán las variables que han sido investigadas.

### 2.7.1 Características Generales Del Entrevistado

#### **Variable 1: Género**

Es una variable cualitativa, la cual nos indicará si la persona entrevistada es hombre o mujer.

<b>Cuadro 2.3 Codificación de Variable: Género</b>	
Masculino:	0
Femenino:	1

#### **Variable 2: Edad**

La variable fecha de nacimiento es continua y con ella se desea conocer la edad de la persona investigada a Mayo del 2005 para establecer la edad de los estudiantes que llenaron el cuestionario y determinar la edad en la cual desertaron. Esta variable se ha codificado con el mismo valor de la edad calculada a la fecha de la investigación.

#### **Variable 3: Estado Civil**



Es una variable cualitativa , la cual nos indica el estado civil de la persona que llenó el cuestionario en la actualidad.

<b>Cuadro 2.4</b> <b>Codificación de Variable: Estado Civil</b>	
Soltero(a):	0
Casado(a):	1
Divorciado(a):	2
Unión Libre:	3
Viudo(a):	4

#### **Variable 4:** Lugar de nacimiento

Es un variable cualitativa que nos ayuda a identificar el lugar de nacimiento del entrevistado, para luego determinar si esta variable está relacionada con la deserción del entrevistado.

Esta variable se la ha codificado con el mismo nombre de la provincia de nacimiento o país en el caso que sea extranjero.

#### **Variable 5:** Después de su retiro de la ESPOL

Con los resultados de esta variable se desea analizar, la actividad que realizó la persona entrevistada, en el aspecto académico, después de su retiro de la ESPOL.

<b>Cuadro 2.5</b> <b>Codificación de Variable: Después de su retiro de la ESPOL</b>	
Misma carrera que en la ESPOL:	0
Otra carrera afín:	1
Una carrera diferente:	2

No continuó:	3
Otro:	4

**Variable 6:** Nivel Educativo Formal

En esta variable se desea determinar si el entrevistado terminó sus estudios y que nivel alcanzó.

Con la Sexta variable se quiere dar a conocer cuál es el nivel educativo formal que posee la persona al momento de ser entrevistado.

Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL:	0
Sigue estudiando, pero no se ha graduado:	1
Terminó sus estudios de pregrado:	2
Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado:	3
Terminó sus estudios de postgrado:	4

**Variable 7:** En los actuales momento se encuentra trabajando

Esta variable cualitativa nos indica si la persona trabaja y para qué tipo de institución, en caso de que se encuentre trabajando actualmente.

No	0
Sí	1

## 2.7.2 Trayectoria Académica

**Variable 8:** Tipo de Escuela donde terminó la educación primaria

Es una variable cualitativa la cual indica el tipo de escuela donde estudió la persona entrevistada.

<b>Cuadro 2.8</b> <b>Codificación de Variable: Tipo de escuela donde terminó la educación primaria</b>	
Fiscal:	0
Particular:	1
Fiscomisional:	2
Otra:	3

**Variable 9:** Edad en que finalizó su educación primaria

Mediante “Edad en que finalizó la educación primaria” se conocerá la edad que tenía el entrevistado al momento que culminó sus estudios primarios.

<b>Cuadro 2.9</b> <b>Codificación de Variable: Edad cuando terminó la educación primaria</b>	
9 años o menos:	0
10 años:	1
11 años:	2
12 años:	3
13 años:	4
14 años:	5
15 años o más:	6

**Variable 10:** Tipo de colegio en el cual finalizó su educación secundaria

Con esta variable conoceremos de qué tipo de colegio proviene el entrevistado.

<b>Cuadro 2.10</b> <b>Codificación de Variable: Tipo de colegio del que proviene</b>	
Particular Religioso:	0

Particular Laico:	1
Fiscal:	2
Técnico/Experimental:	3
Otro:	4

**Variable 11:** Especialización en el colegio

Con esta variable conoceremos en que especialidad se graduó el entrevistado. La codificación de esta variable está dada por las respuestas que provea el entrevistado respecto a su especialización.

**Variable 12:** Número de cursos repetidos durante el bachillerato

La variable número doce nos permitirá conocer si el entrevistado tuvo problemas en la educación secundaria, teniendo que repetir algún curso.

Cuadro 2.11 Codificación de Variable: Repitió algún curso en el colegio	
No	0
Sí	1

En caso de haber repetido algún curso el entrevistado deberá expresar el número de repeticiones.

### 2.7.3 Trayectoria Académica en la ESPOL

**Variable 13:** Motivo de ingreso a la ESPOL

Esta variable cualitativa nos ayuda a identificar los motivos por los que el entrevistado ingresó a la ESPOL.

<b>Cuadro 2.12</b> <b>Codificación de Variable: Motivo de ingreso a la ESPOL</b>	
Decisión propia:	0
Influencia familiar:	1
Situación económica:	2
De acuerdo con su especialización:	3
Otro:	4

**Variable 14:** Número de veces que tomó el curso prepolitécnico

Con la variable número catorce se conoce el número de veces que el entrevistado tomó el curso prepolitécnico para ingresar a la ESPOL.

<i>Cuadro 2.13</i> <b>Codificación de Variable: Número de veces que tomó el curso prepolitécnico</b>	
0 veces:	0
1 vez:	1
2 veces:	2
Más de 2 veces:	3

**Variable 15:** Número de veces que tomó el examen de ingreso

Con los resultados de esta variable podremos determinar la dificultad para ingresar a la ESPOL, puesto que nos da información del número de exámenes de ingreso que el entrevistado tomó antes de ingresar a la ESPOL.

*Cuadro 2.14***Codificación de Variable: Número de veces que tomó el examen de ingreso**

0 veces:	0
1 vez:	1
2 veces:	2
Más de 2 veces:	3

**Variable 16:** Opción de ingreso a la ESPOL

Con la variable “ Opción de ingreso” conoceremos si los estudiantes ingresaron a la ESPOL por medio de prepolitécnico o examen de ingreso.

*Cuadro 2.15***Codificación de Variable: Opción de ingreso a la ESPOL**

Examen de ingreso:	0
Curso de prepolitécnico:	1

**2.7.3.1 Información Académica****Variable 17:** Factor P

Esta variable indica el Factor P que posee el entrevistado.

La codificación de esta variable corresponde el valor del Factor P respectivo que tiene el entrevistado.

**Variable 18: Promedio**

Esta variable corresponde al promedio general que obtuvo el entrevistado mientras era estudiante de la ESPOL.

La codificación de esta variable está dada por el valor que corresponda al promedio del entrevistado.

**Variable 19: Número de materias tomadas**

Con “Número de materias tomadas” se indica el número de materias que el entrevistado tomó durante su periodo como estudiante de la ESPOL.

La codificación de esta variable corresponde al número de materias tomadas.

**Variable 20: Número de materias aprobadas**

Esta variable indica el número de materia que el entrevistado aprobó durante el tiempo que fue estudiante de la ESPOL.

La codificación de los valores correspondientes a esta variable está dada por la respuesta capturada en el cuestionario.

**Variable 21: Número de semestres en la ESPOL**

La variable 44 corresponde al número de semestres que el entrevistado asistió como estudiante de la ESPOL.

**2.7.4 Referentes Familiares**

**Variable 22:** Residía en Guayaquil mientras estudiaba en la ESPOL

Con esta variable se conoce si el entrevistado vivía en Guayaquil o no, durante su periodo de estudiante de la ESPOL.

<i>Cuadro 2.16</i>	
<b>Codificación de Variable: Residía en Guayaquil mientras estudiaba en la ESPOL</b>	
Sí:	1
No:	0

**Variable 23:** Con quién vivía mientras estudiaba en la ESPOL

Mediante la variable dieciocho se puede conocer con quien vivía el entrevistado durante su periodo como estudiante de la ESPOL. Con esta variable se busca conocer si el entrevistado vivía dentro de un núcleo familiar formado o no.

<i>Cuadro 2.17</i>	
<b>Codificación de Variable: Con quién vivía mientras estudiaba en la ESPOL</b>	
Ambos padres:	0
Padre:	1
Madre:	2
Amigos:	3
Solo:	4
Mi propio hogar:	5



Otro:	6
-------	---

**Variable 24:** Lugar de residencia del núcleo familiar

Con la variable “Lugar de residencia del núcleo familiar” se conoce el lugar de residencia del núcleo familiar del entrevistado cuando era estudiante de la ESPOL.

La codificación de esta variable depende del lugar que indique el entrevistado como lugar de residencia del su núcleo familiar.

**Variable 25:** Hermanos que dependían económicamente

La variable número veinte expresa el número de hermanos que dependían económicamente del núcleo familiar del entrevistado durante su periodo como estudiante de la ESPOL.

La codificación de esta variable está dada por el número de hermanos que indique el entrevistado.

**Variable 26:** Relación política entre los padres

Con esta variable se quiere conocer la opción que más cercanamente identifica la relación política que existía entre los padres del entrevistado mientras era estudiante de la ESPOL.

*Cuadro 2.18*  
**Codificación de Variable: Relación Política entre los padres**

Vivían juntos:	0
Vivían separados:	1
Uno era fallecido:	2
Ambos fallecidos :	3
Otro:	6

**Variable 27:** Ingreso promedio mensual de la familia

Es una variable cuantitativa con la cual se obtiene el ingreso mensual promedio que percibía la familia del entrevistado cuando era estudiante de la ESPOL. Estos ingresos será codificados en dólares al tipo de cambio de la época.

<b>Cuadro 2.19</b> <b>Codificación de Variable: Ingreso promedio mensual de la familia</b>	
\$0 – 200:	0
\$200 – 500:	1
\$500 – 1000:	2
\$1000 – 1500:	3
Más de \$1500:	4

**Variable 28:** Tipo de vivienda

Con la variable “Tipo de vivienda” se obtiene información acerca del tipo de vivienda donde el entrevistado residía durante la semana (lunes a viernes), mientras era estudiante de la ESPOL.

<b>Cuadro 2.20</b> <b>Codificación de Variable: Lugar donde residía de lunes a viernes</b>	
Casa:	0

Apartamento:	1
Cuarto o habitación:	2
Residencia Universitaria:	3
Finca:	4
Otro:	5

**Variable 29:** Tipo de transporte utilizado

Con los resultados de esta variable se conoce el tipo de transporte que el entrevistado utilizaba para trasladarse de su casa a la ESPOL durante la época en la que era estudiante.

<b>Cuadro 2.21</b>	
<b>Codificación de Variable: Tipo de transporte utilizado</b>	
Transporte público:	0
Vehículo propio o familiar:	1
Caminaba:	2
Bicicleta:	3
Expreso:	4
Otro:	5

**Variable 30:** Trabajaba durante sus años de estudio

La variable veinticinco indica la frecuencia con la que el entrevistado trabajaba durante el tiempo en que fue estudiante de la ESPOL.

<i>Cuadro 2.22</i>	
<b>Codificación de Variable: Trabajaba durante sus años de estudio</b>	
Siempre:	0
Casi siempre :	1
De vez en cuando:	2

Casi nunca:	3
Nunca:	4

### **Variable 31: Representación estudiantil**

Esta variable indica si el entrevistado obtuvo algún tipo de representación estudiantil durante el tiempo que fue estudiante de la ESPOL.

<i>Cuadro 2.23</i>	
<b>Codificación de Variable: Representación estudiantil</b>	
Sí:	0
No:	1

## **2.7.5 Factores y Proposiciones**

### **2.7.5.1 Factores**

#### **Variable 32,33 y 34: Factor 1 , 2 y 3**

Esta variable recopila los factores que según el entrevistado le llevaron a tomar la decisión de desertar de la ESPOL. Escogiendo tres de las opciones y dándoles un orden de importancia del uno al tres. Para lo cual se separó esta variable en tres: la Primera denominada Factor Importancia 1, la segunda Factor Importancia 2 y la última Factor Importancia 3.

<b>Cuadro 22.24</b>	
<b>Codificación de las Variables: Factores que lo llevaron a no continuar sus estudios dentro de la ESPOL</b>	
Falta de financiamiento:	1
Deseo de trabajar:	2

Necesidad de trabajar:	3
Dificultad para llegar a la universidad:	4
Problemas personales y/o familiares:	5
Problemas de salud:	6
Matrimonio:	7
Hijos	8
Mala relación con los profesores	9
Ambiente en la ESPOL	10
Mala decisión al escoger la carrera	11
Horarios poco flexibles	12
Reprobó materias e ingresó al periodo de prueba	13
Tiempo de duración de la carrera	14

#### 2.7.5.2 Pensamiento del desertor

Son variables que nos indicaran la influencia que tienen algunos factores al momento de abandonar los estudios; como es la relación con los amigos, profesores, los trabajos en grupo, el régimen en la ESPOL

Las diferentes respuestas a estas preguntas están dadas en escala likert, las mismas que han sido codificadas de la siguiente manera:

<b>Cuadro 2.25</b>	
<b>Codificación de Variable: Proposición</b>	
Total desacuerdo:	0
Parcial acuerdo:	1
Indiferente:	2
Parcial acuerdo:	3
Total acuerdo:	4

**Variable 35:** *“Las relaciones con los compañeros de estudios pueden ser motivo para que un estudiante abandone la ESPOL”*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados que la relación con los compañeros es motivo para abandonar los estudios. Las diferentes respuestas a esta pregunta están dadas en escala likert.

**Variable 36:** *“Al trabajar en grupo, solo el que se involucra en el trabajo gana conocimientos”*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados, que al trabajar en grupo solo la persona que se involucra en el trabajo gana conocimientos.

**Variable 37:** *“Para tener una buena nota en una materia, por lo general basta tener buenos apuntes “*

Esta variable de opinión mide el grado de acuerdo de los entrevistados con respecto a que para tener una buena nota en una materia, por lo general basta tener buenos apuntes

**Variable 38:** *“Tener buena nota es equivalente a saber la materia “*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados, que tener buena nota es equivalente a saber la materia.

**Variable 39:** *“En general, para tener éxito en la vida es necesario tener un título universitario”*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados, que para tener éxito en la vida es necesario tener un título universitario.

**Variable 40:** *“Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos “*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados, que uno ingresa a la universidad para tener amigos.

**Variable 41:** *“El estudiante politécnico es muy organizado”*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados, que el estudiante politécnico es organizado.

**Variable 42:** *“La nota que se obtiene en un examen, más que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor”*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados, que la nota que se obtiene en un examen,

más que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor.

**Variable 43:** *“La mayoría de las materias que se dictan en la ESPOL no serían comprensibles, si no existieran las ayudantías “*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados, que la mayoría de las materias que se dictan en la ESPOL no serían comprensibles si no existieran las ayudantías.

**Variable 44:** *“ Mientras estuve en la ESPOL mi relación con los profesores fue cordial “*

Esta variable de opinión mide que tanto consideran los entrevistados, que su relación con los profesores mientras estuvo en la ESPOL fue cordial.

## CAPÍTULO 3

### 3. ANÁLISIS UNIVARIADO

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se efectuó el análisis estadístico de cada una de las variables que han sido presentadas y codificadas en el



capítulo anterior; la sección 3.2 se referirá al análisis univariado de las variables: *Características Generales del Entrevistado*; en la sección 3.3 se analizan las variables que han sido investigadas en la segunda y tercera parte del cuestionario referentes a la *Trayectoria Académica*; en la sección 3.4 se analizan las variables de la cuarta sección del cuestionario: *Referentes Familiares*, para dichos análisis se calcularán estimadores de los parámetros de cada variable, así como gráficos que describan su comportamiento. En el caso de variables continuas u ordinales, se estiman parámetros como media, curtosis, varianza, desviación estándar, cuartiles y moda; además sólo para variables continuas se procede a realizar una prueba de bondad de ajuste utilizando el método de Kolmogorov y Smirnov.

En la sección 3.5 se analizan las variables que han sido investigadas en la quinta parte del cuestionario: *Factores y Proposiciones*, en este caso se estiman los respectivos parámetros para cada variable.

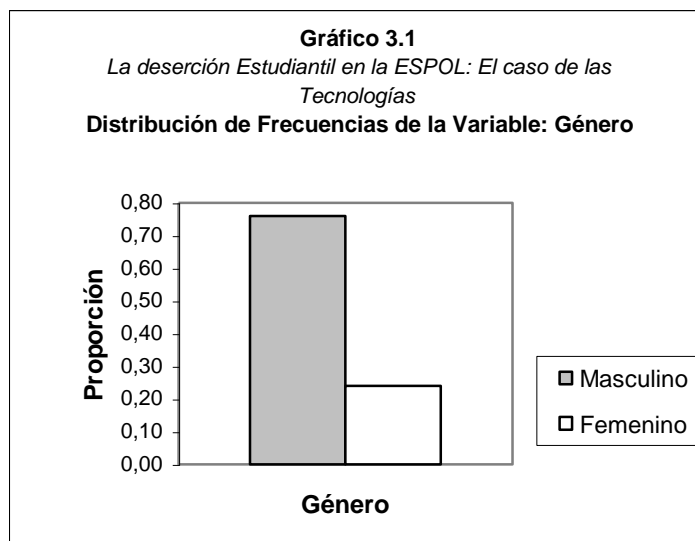
### **3.2 SECCION CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENTREVISTADO**

#### *Género*

Como podemos apreciar en la Tabla 3.1 la mayor parte de los desertores del Instituto de Tecnologías de la ESPOL entrevistados son del sexo masculino, para ser más específicos el 76.00% de ellos, mientras que el 24.00% son mujeres.

<p><b>Tabla 3.1</b>  <i>La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>  <b>Distribución de Frecuencias de la Variable: Género</b></p>
---

<b>Género</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Masculino	0.76
Femenino	0.24
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



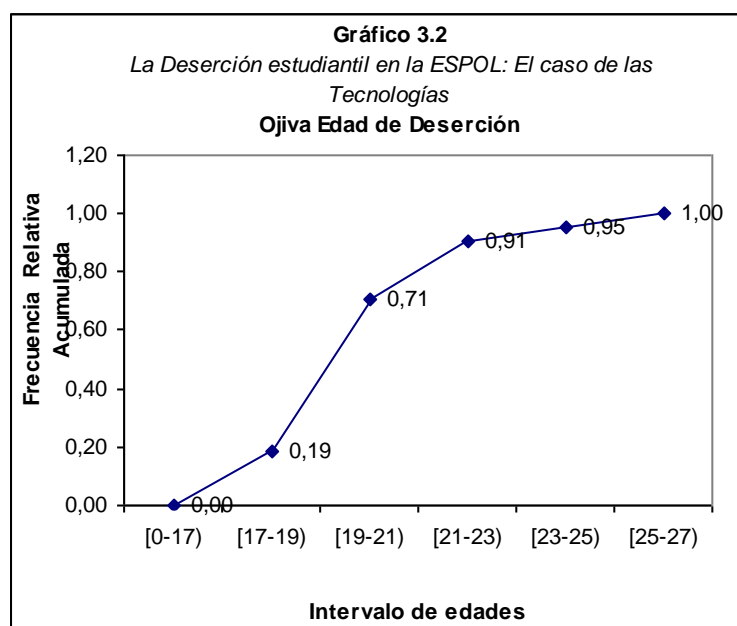
### Edad de deserción

La Tabla 3.2 presenta la distribución de frecuencias de la *edad* en la cual *desertaron* los entrevistados que conforman la población estudiada, agrupada en intervalos. Las mayores concentraciones están entre diecinueve y veintiún años con 52% de los entrevistados, en menor proporción se tiene a los intervalos entre veintiuno y veintidós con 20% y entre diecisiete y dieciocho con 19%. EL Gráfico 3.2 permite observar, detalladamente, las Frecuencias Relativas de la variable edad.

**Tabla 3.2**  
*La Deserción estudiantil en la ESPL: EL caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencia de la Variable: Edad**

Edad	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
[17-19)	0,19	0,19
[19-21)	0,52	0,71
[21-23)	0,20	0,91
[23-25)	0,05	0,95
[25-27)	0,05	1,00
<b>Total</b>	<b>1,00</b>	

Las frecuencias relativas acumuladas muestran que el 50% de las edades es inferior a diecinueve años, que le 75% es inferior a veintidós años; esta información puede ser observada en el Gráfico 3.2.



Al analizar las medidas de tendencias central, asimetría, curtosis y otros parámetros poblacionales que constan en la Tabla 3.3 tenemos que la edad de deserción promedio de los entrevistados a la fecha de realizada esta investigación es  $19.83 \pm 0.131$  años, la dispersión, con respecto a la media poblacional, medida a través de la desviación estándar de los datos es 1.708 años, la moda es 19 años lo que quiere decir

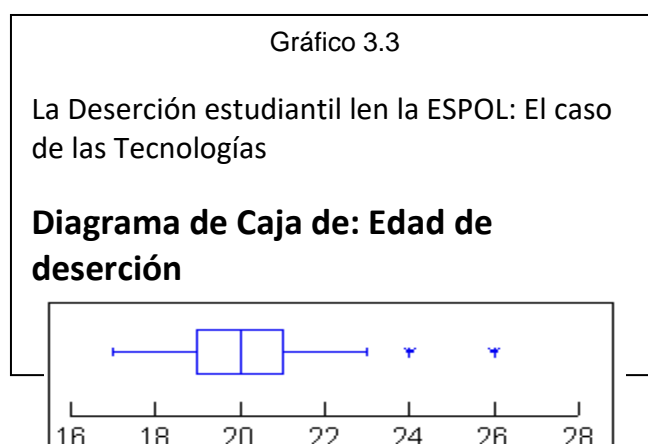
que esa es la edad más común de los entrevistados, existe por lo menos un entrevistado con edad igual a veintiséis años, mientras que también existe alguien con diecisiete años. Con referencia a la simetría de la distribución de las edades, se observa que se tiene asimetría ligeramente positiva, indicada por la medida coeficiente de sesgo que es 1.020; el apuntamiento de la distribución ( con respecto a la distribución normal ) medido por el coeficiente de la curtosis, es 1.806.

**Tabla 3.3**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las tecnologías*

**Parámetros Poblacionales: Edad de deserción**

Mediana	20
Moda	19
Máximo	26
Mínimo	17
Rango	9
Media	19.83
Desviación Estándar	1.708
Varianza	2.918
Curtosis	1.806
Sesgo	1.020
Error estándar	0.131
Primer Cuartil	19
Tercer Cuartil	21

A partir de los valores de los cuartiles y la mediana presentados en la Tabla 3.3 se construye un diagrama de caja (Gráfico 3.3) el 25% de los entrevistados eran menores de 19 años, el 50% tenían entre 17 y 20 años y que el 25% eran mayores de 21 años de edad.



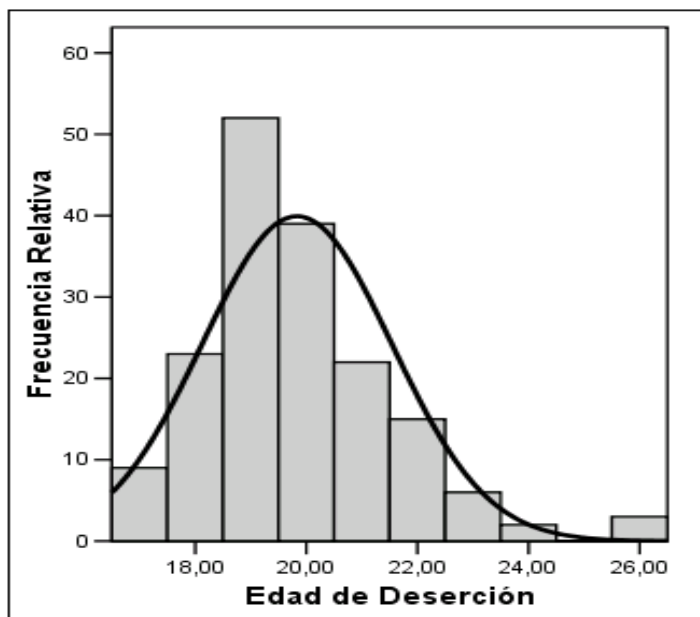
A continuación se realizará la prueba de Bondad de Ajuste(K-S) para constatar si esta variable puede ser modelada mediante una distribución normal. El correspondiente contraste de hipótesis se encuentra en el Cuadro 3.1, consiguiéndose un valor p de 0.000. Con precisión de tres decimales, por lo que concluimos que no existe evidencia estadística para afirmar que la edad de los entrevistados, puede ser modelada como una variable aleatoria Normal con media 19.8 años y varianza 2.9.

<b>Cuadro 3.1</b>	
<i>La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>	
<b>Bondad de Ajuste (K-S): Edad de deserción</b>	
<p><b>Ho:</b> La edad de los estudiantes tiene una distribución específica que es <math>N(19.8, 2.9)</math></p> <p><b>VS.</b></p> <p><b>H1:</b> No es verdad Ho</p> $\sup_x \left  F(\hat{x}) - F_0(x) \right  = 2.351$ <p><math>p = 0.000</math></p>	

**Gráfico 3.4**

La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías

Distribución de Frecuencias de la Variable: Edad de deserción



### Estado Civil

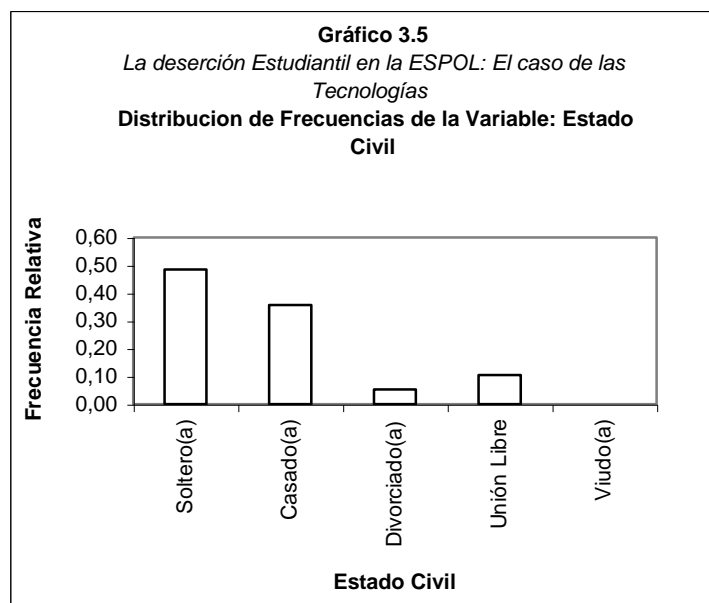
La Tabla 3.4 nos muestra que de los estudiantes entrevistados que conforman la muestra: el 49% tienen estado civil soltero, el 36% es casado, el 5% de los entrevistados son divorciado mientras que el 11% se encuentra en unión libre.

**Tabla 3.4**

La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías

Distribución de Frecuencias de la Variable: Estado Civil

Estado Civil	Frecuencia Relativa
Soltero(a)	0.49
Casado(a)	0.36
Divorciado(a)	0.05
Unión Libre	0.11
Viudo(a)	0.00
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

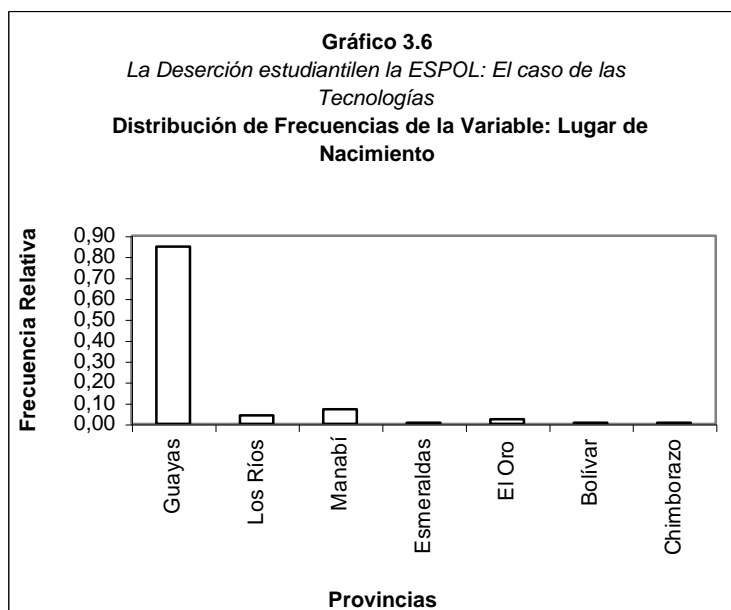


### Lugar de Nacimiento

No todos los entrevistados que estudiaban en Guayaquil son nativos de esta provincia, la mayoría de ellos sí lo son pues el 85% de la población investigada expresaron haber nacido en Guayaquil; son originarios de Manabí el 7% y de Los Ríos el 5% del total de entrevistados. Mas detalles al respecto pueden encontrarse en la Tabla 3.5.

**Tabla 3.5**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Lugar de Nacimiento**

Provincia	Frecuencia Relativa
Guayas	0.85
Los Ríos	0.04
Manabí	0.07
Esmeraldas	0.01
El Oro	0.02
Bolívar	0.01
Chimborazo	0.01
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



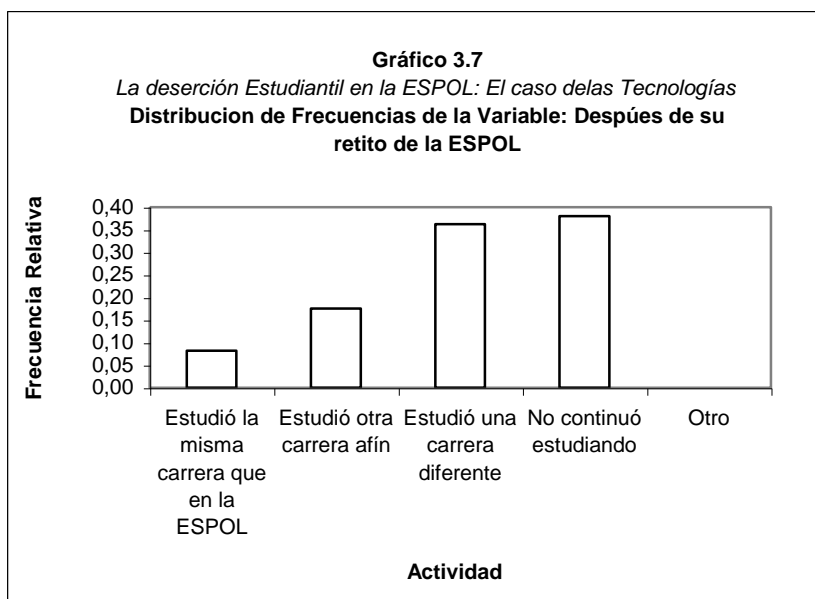
### Después de su retiro de la ESPOL

En la Tabla 3.6 se puede observar que el 38% de los entrevistados no continuaron estudiando, el 18% estudió una carrera afín en otra institución, el 8% estudió la misma carrera que en la ESPOL y el 36% estudió una carrera diferente que en la ESPOL.

**Tabla 3.6**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Después de su retiro de la ESPOL**

Actividad	Frecuencia Relativa
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.08
Estudió otra carrera afín	0.18
Estudió una carrera diferente	0.36
No continuó estudiando	0.38
Otro	0.00
Total	1.00



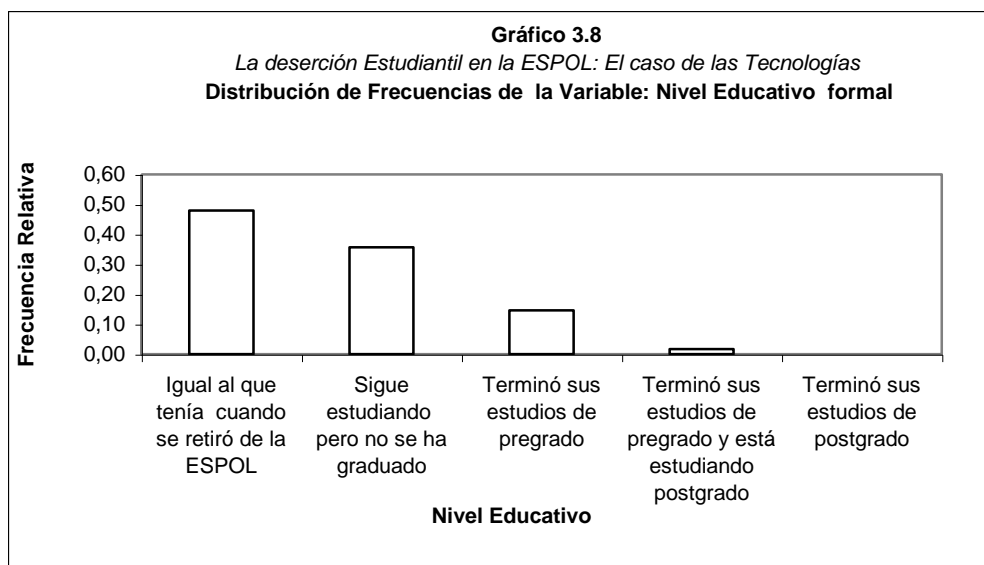


### Nivel Educativo Formal

De acuerdo a los resultados que se muestran en la Tabla 3.7 , del 62% que es el porcentaje de entrevistados que expresaron haber seguido estudiando ya sea otra o la misma carrera u otra afín: el 48 % dejó de estudiar y tiene el mismo nivel educativo de cuando se retiró de la ESPOL, el 36% sigue estudiando pero no se ha graduado, el 15% terminó sus estudios de pregrado y el 2% terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado.

**Tabla 3.7**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Nivel educativo formal**

Nivel Educativo	Frecuencia Relativa
Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	0.48
Sigue estudiando pero no se ha graduado	0.36
Terminó sus estudios de pregrado	0.15
Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	0.02
Terminó sus estudios de postgrado	0.00
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



### Trabaja Actualmente

En la investigación realizada, todos los entrevistados de la muestra, están actualmente trabajando: el 92.00% en empresas privadas, el 3.00% en públicas y el 5.00% por cuenta propia.

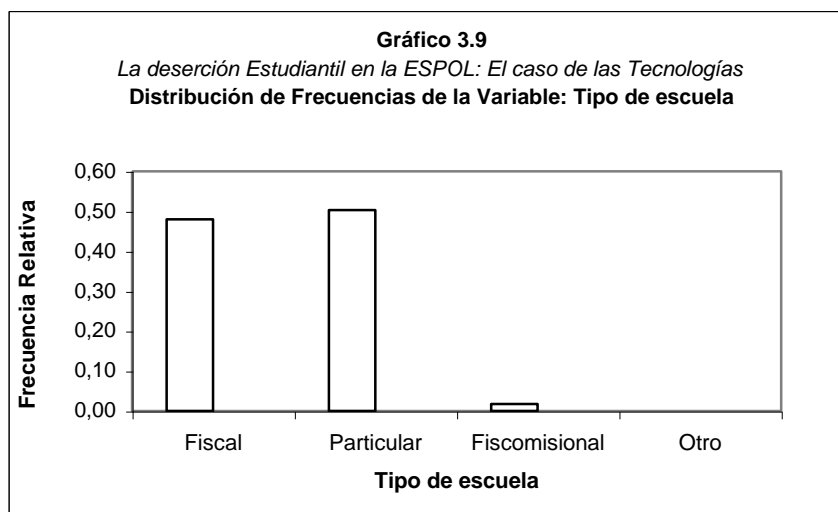
### 3.3 SECCION TRAYECTORIA ACADEMICA

#### ***Tipo de escuela donde finalizó su educación primaria***

Se estima que la proporción de entrevistados que culminaron sus estudios en escuela fiscal es 0.48, en escuelas particulares la proporción es 0.50 y en escuela fiscomisional es 0.02.

**Tabla 3.8**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Tipo de escuela**

Tipo de escuela	Frecuencia Relativa
Fiscal	0.48
Particular	0.50
Fiscomisional	0.02
Otro	0.00
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

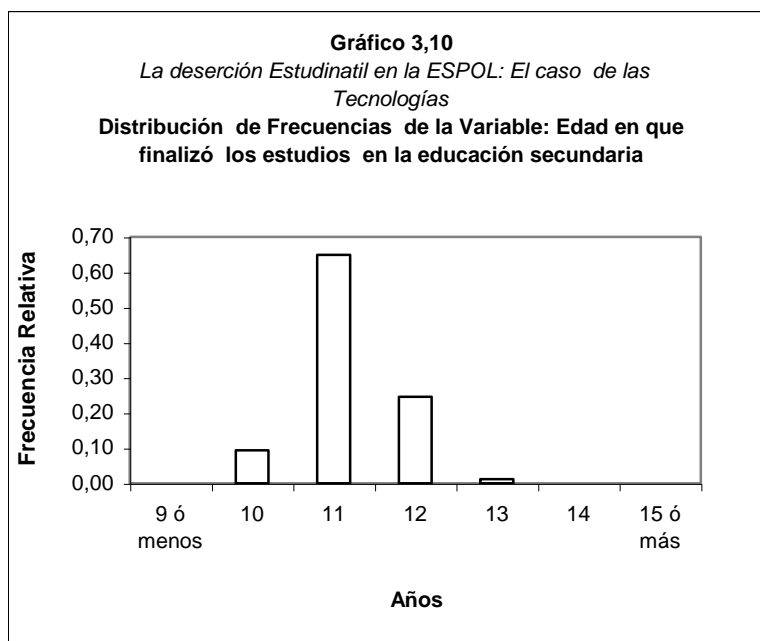


### **Edad en que finalizó sus estudios en la educación primaria**

De los resultados presentados en la Tabla 3.9, se puede expresar que la edad más común para terminar los estudios de educación primaria es 11 años pues el 65.00% de los entrevistados expresaron que esta fue la edad en la que culminaron sus estudios de educación primaria; el 25.00% a la edad de 12 años y un porcentaje menor culminaron la educación primaria a los 13 años.

**Tabla 3.9**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Edad en que culminó su educación primaria**

Años	Frecuencia Relativa
9 ó menos	0.00
10	0.09
11	0.65
12	0.25
13	0.01
14	0.00
15 ó más	0.00
<b>Total</b>	1.00



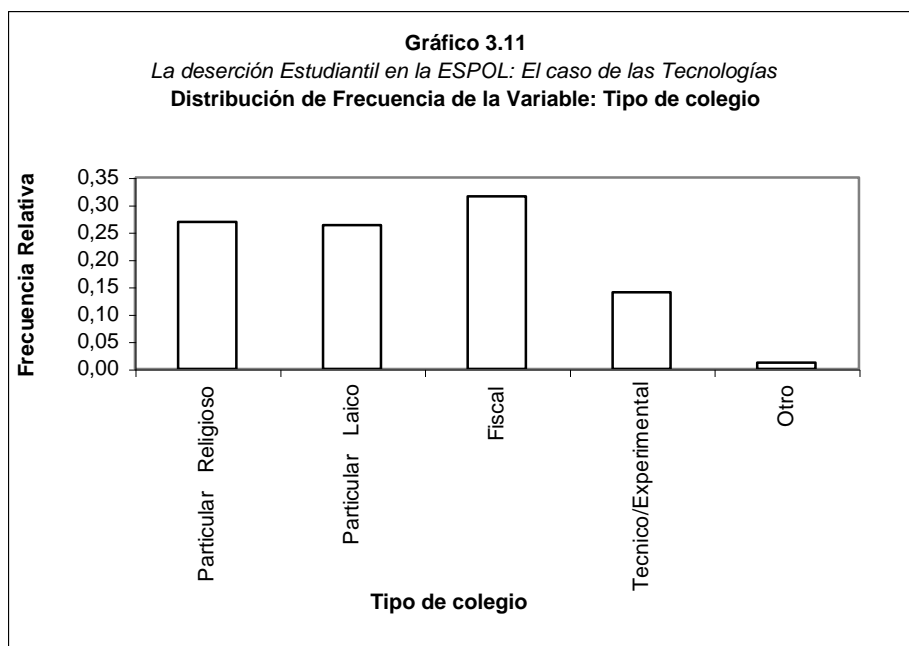
### Tipo de colegio en el que culminó sus estudios secundarios

La proporción estimada de entrevistados que culminaron sus estudios en un colegio particular religioso es 0.27, la proporción de entrevistados que culminaron en un colegio particular laico 0.26, la proporción de entrevistados que culminaron sus estudios en un colegio fiscal es 0.32 y la proporción de entrevistados que culminaron sus estudios en un colegio técnico experimental es 0.14.

**Tabla 3.10**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Distribución de Frecuencias de la Variable: Tipo de colegio**

Tipo de colegio	Frecuencia Relativa
Particular Religioso	0.27
Particular Laico	0.26
Fiscal	0.32
Tecnico/Experimental	0.14
Otro	0.01
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



### Número de cursos que repitió en el colegio

En la investigación realizada, el 94.00% de los entrevistados expresaron no haber repetido curso alguno, durante sus años de estudios en la secundaria mientras que el 6.00% si repitieron algún curso.

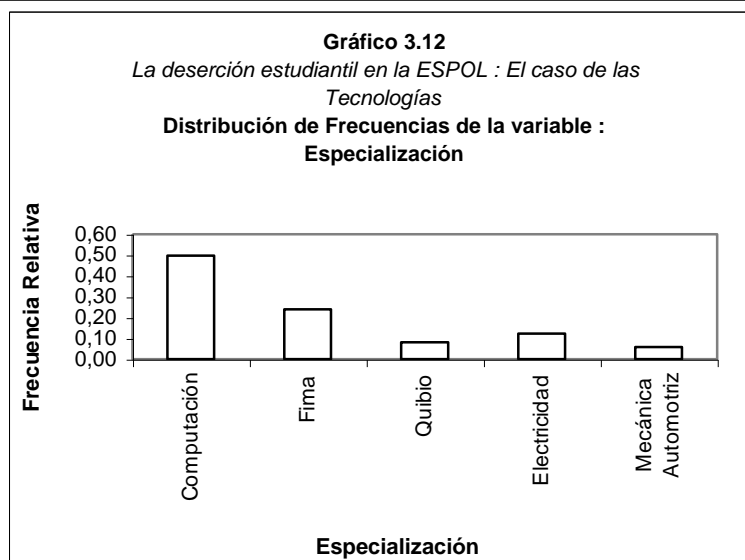
### Especialización en la que se graduó

Del total de entrevistados el 50.00% se graduó en la especialización de Computación, mientras que el 24.00% lo hizo en la especialización de Fima, el 8.00% en Químico-Biólogo (Quibio), el 12.00% en Electricidad y el 6.00% se graduó en la especialización denominada Mecánica Automotriz.

**Tabla 3.11**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Especialización**

Razón	Frecuencia Relativa
Computación	0.50
Fima	0.24
Quibio	0.08
Electricidad	0.12
Mecánica Automotriz	0.06
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



### 3.3.1 Trayectoria Académica en La ESPOL

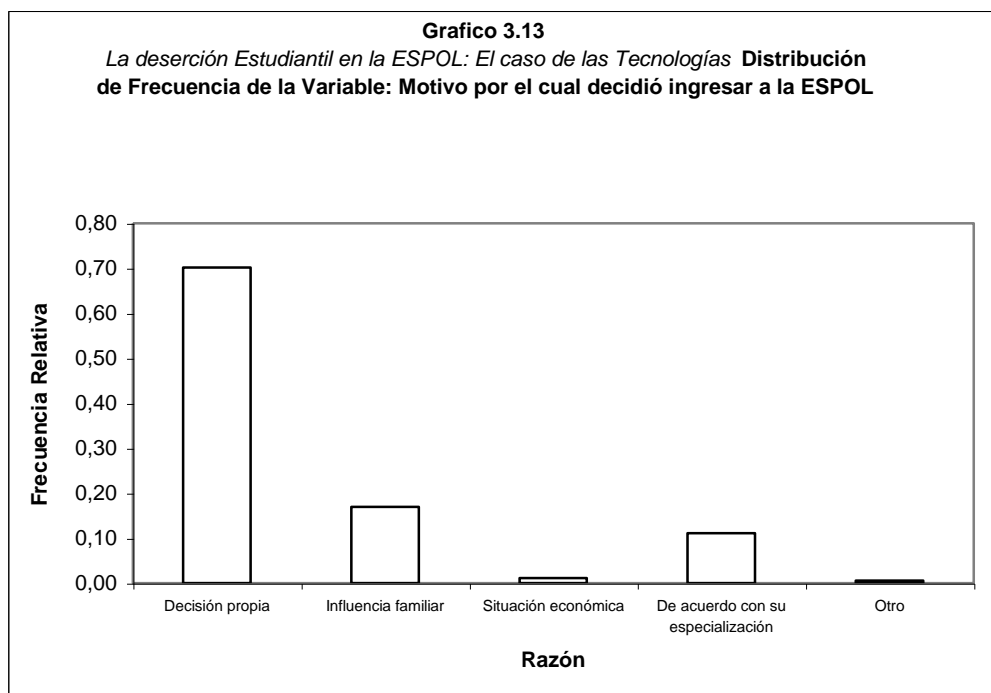
#### Motivo por el cual decidió ingresar a la ESPOL

La Tabla 3.12 nos muestra que de los entrevistados : el 70.00% ingresó a la ESPOL por decisión propia, mientras que el 17.00% lo hizo por influencia familiar, el 11.00% de acuerdo a su especialización.

**Tabla 3.12**  
La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías  
Distribución de Frecuencias de la Variable: Motivo por el cual decidió ingresar a la ESPOL

Razón	Frecuencia Relativa
-------	---------------------

Decisión propia	0.70
Influencia familiar	0.17
Situación económica	0.01
De acuerdo con su especialización	0.11
Otro	0.01
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



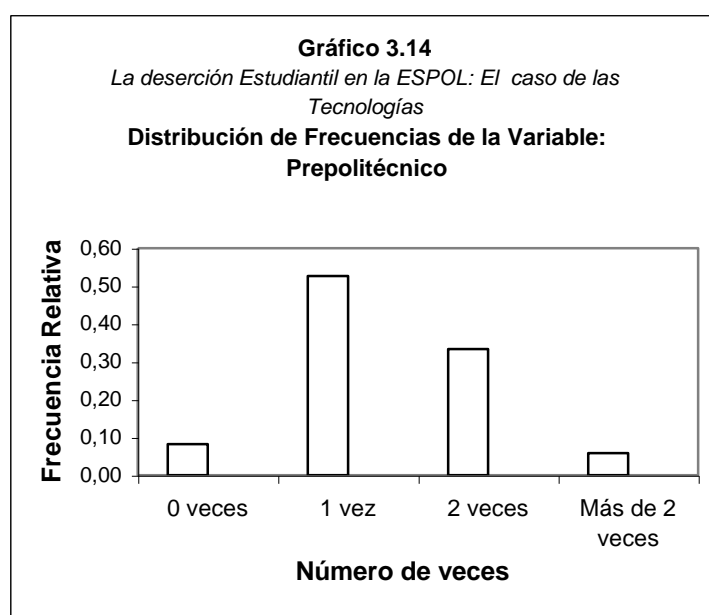
### Número de veces que tomó el Curso Prepolitécnico

De los resultados que se presentan en la Tabla 3.13, se estima que 8.00% de los entrevistados no tomó curso prepolitécnico, el 53.00% lo tomó una vez, mientras que el 33.00% expresaron haber tomado el curso prepolitécnico dos veces y el 6.00% más de dos veces.

**Tabla 3.13**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Prepolitécnico**

Número de veces que tomó el prepolitécnico	Frecuencia Relativa
0 veces	0.08
1 vez	0.53
2 veces	0.33
Más de 2 veces	0.06
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



### Número de veces que tomó el examen de ingreso

De los entrevistados; el 59.00% no tomó examen de ingreso, el 38.00 % tomó una vez el examen, mientras que el 3.00% lo tomó 2 veces.

**Tabla 3.14**

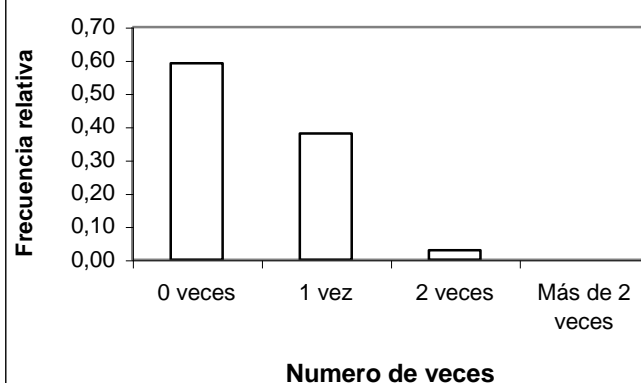


*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Examen de ingreso**

Número de veces que tomó el examen de ingreso	Frecuencia Relativa
0 veces	0.59
1 vez	0.38
2 veces	0.03
Más de 2 veces	0.00
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

**Gráfico 3.15**

*La deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Examen de ingreso**



### Opción mediante la cual ingresó a la ESPOL

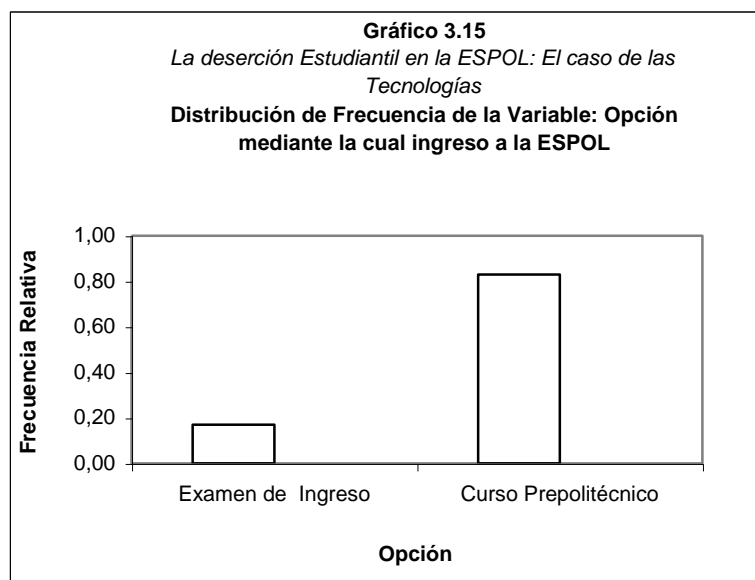
La Tabla 3.15 nos muestra que de los entrevistados; el 17% expresaron haber ingresado a la ESPOL por medio del examen de ingreso mientras que el 83% mediante el curso prepolitécnico.

**Tabla 3.15**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Opción mediante la cual ingreso a la ESPOL**

Opción	Frecuencia Relativa
Examen de Ingreso	0.17

Curso Prepolitécnico	0.83
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



Las siguientes variables fueron obtenidas del historial académico del entrevistado las cuales son : Factor p, Promedio, Materias Tomadas y Materias Aprobadas durante el período que fue estudiante de la ESPOL.

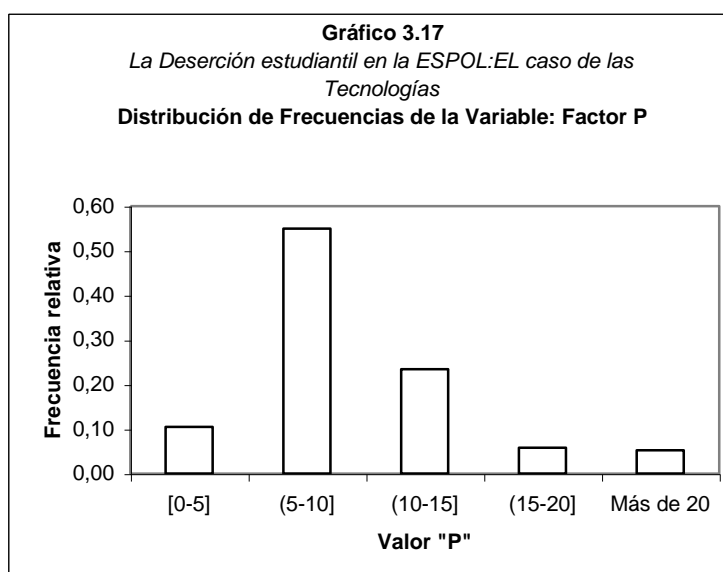
### **Factor Socioeconómico , “Factor P”**

El Factor P es un número entero positivo que asigna la ESPOL a cada estudiante politécnico basándose en ciertas características socioeconómicas, cuyo propósito es identificar la cantidad de dinero que éste debe pagar por colegiatura a la ESPOL, a mayor Factor P, mayor cantidad a pagar.

El mínimo valor observado de Factor P es 0 ; si nos fijamos en la Tabla 3.16 y el Gráfico 3.17 la mayor proporción, 55%, tiene asociado un Factor P entre 6 y 10, la suma de los tres últimos intervalos es 33%, esto puede ser un indicio de que la gente de altos recursos económicos no estudia Tecnologías en la ESPOL.

**Tabla 3.16**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la variable: Factor p**

Factor p	Frecuencia Relativa
[0-5]	0,11
(5-10]	0,55
(10-15]	0,23
(15-20]	0,06
Más de 20	0,05
<b>Total</b>	<b>1,00</b>



La media de la variable Factor P, es  $9.59 \pm 0.37$ , el número mínimo y máximo de esta característica son 0 y 25 respectivamente, el cuartil 3 es 12 este es un Factor P bajo y la probabilidad de que un entrevistados tenga asociado un factor socioeconómico mayor a este valor es sólo 0.25. El valor de la mediana indica que la probabilidad de que uno de los entrevistados tenga un Factor P menor que 7 es 0.50. La mayor concentración de datos está a la izquierda de la media debido a que el valor de sesgo es 1.21.

**Tabla 3.17**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Parámetros poblacionales de Factor "P"**

Media	9.59
Mediana	7
Desviación Estándar	4.86
Varianza	23.58
Error Estándar	0.37
Mínimo	0
Máximo	25
Sesgo	1.21
Curtosis	1.35
Primer Cuartil	6
Tercer Cuartil	12

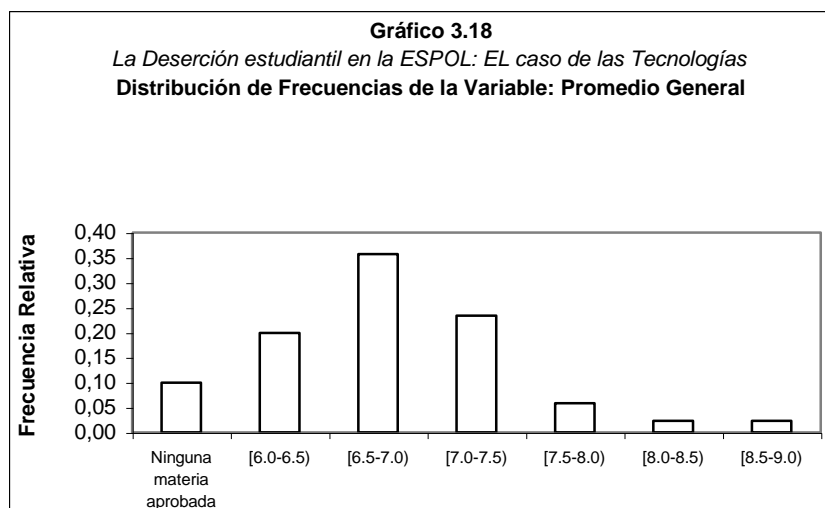
### Promedio General

El Promedio General de los estudiantes de la ESPOL es la media aritmética de los resultados finales de todas las materias aprobadas tomadas por cada uno de los entrevistados durante su período de estudio. A quienes no han aprobado materia alguna en la ESPOL se les asigna el valor de 0, en la Tabla 3.18 se aprecia que 10 de cada 100 individuos que desertaron están en esta situación.

El 36% tienen un promedio entre 6.5 y 6.99 sobre 10. El 23% tiene un promedio general entre 7 y 7.49 solamente el 2% , alrededor de 2 de cada cien de estos entrevistados han obtenido un promedio entre 8.5 a 8.99.

**Tabla 3.18**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la variable: Promedio**

Promedio General	Frecuencia Relativa
Ninguna materia aprobada	0,10
[6.0-6.5)	0,20
[6.5-7.0)	0,36
[7.0-7.5)	0,23
[7.5-8.0)	0,06
[8.0-8.5)	0,02
[8.5-9.0)	0,02
<b>Total</b>	1,00



El valor positivo de la curtosis (1.352) dicen que la curva de distribución es platicúrtica, es decir un poco más aplanada que la curva normal y el sesgo negativo (-2.34) nos indica que la mayor concentración de datos está a la derecha de la media.

**Tabla 3.19**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Parámetros poblacionales de Promedio General**

Media	6.20
Mediana	6.8
Desviación Estándar	2,14
Varianza	4.59
Error Estándar	0.16
Mínimo	0
Máximo	9
Sesgo	-2.34
Curtosis	4.32
Primer Cuartil	6.33
Tercer Cuartil	7

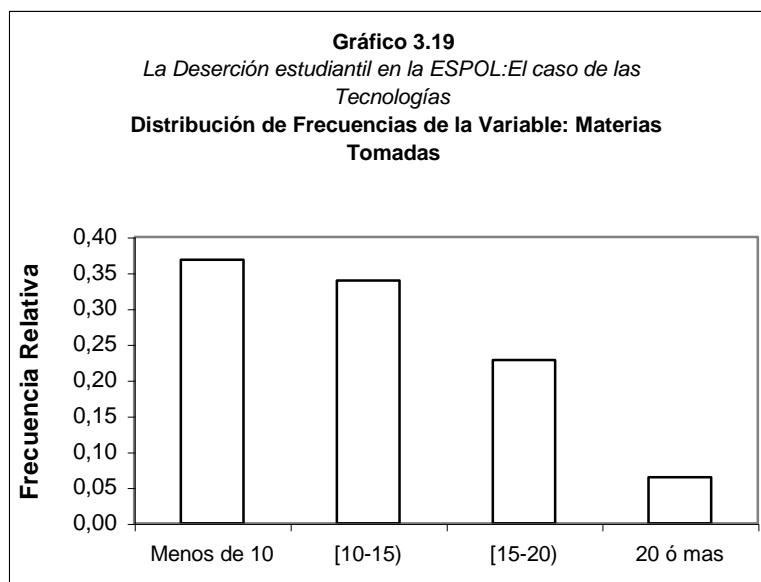
Para determinar si la variable promedio general puede ser modelada como una distribución normal con media 6.2 y varianza 4.6; se realizó un contraste de hipótesis, bosquejado en el Cuadro 3.2. El estadístico de prueba tiene un valor de 4.74 y el valor p resultante es 0.00, por lo tanto existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir la variable promedio general no sigue una distribución normal.

<b>Cuadro 3.2</b>	
<i>La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>	
<b>Bondad de Ajuste (K-S): Promedio General</b>	
<p><b>H<sub>0</sub>:</b> La edad de los estudiantes tiene una distribución específica que es <math>N(6.2 ; 4.6)</math></p>	
<p><b>VS.</b></p>	
<p><b>H<sub>1</sub>:</b> No es verdad <b>H<sub>0</sub></b></p>	
$\sup_x  F(x) - F_0(x)  = 4.742$	
<p><math>p = 0.000</math></p>	

Del total de entrevistados, el 37% han tomado menos de 10 materias durante el período de estudio en la ESPOL, 34% tomaron un número de materias entre diez y menos de quince, mientras que un 23% tomó de quince a menos de veinte materias. Más detalles en la Tabla 3.20.

<b>Tabla 3.20</b>	
<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>	
<b>Distribución de Frecuencias de la variable: Número de materias tomadas</b>	
Promedio General	Frecuencia Relativa
Menos de 10	0,37
[10-15)	0,34

[15-20)	0,23
20 ó mas	0,06
<b>Total</b>	<b>1,00</b>



Con respecto a las medidas de tendencias central, curtosis, asimetría y otros parámetros poblacionales que constan en la Tabla 3.21 tenemos que el número promedio de materias tomadas es de  $11.42 \pm 0.39$ , la mínima cantidad de materias tomadas es 3 y la máxima es 22. El número de materias tomadas se concentran alrededor de la media con una dispersión medida por su desviación estándar de 4.9. El primer cuartil indica que la cuarta parte de los entrevistados han tomado al menos 7 materias y que las tres cuartas partes han tomado al menos 15 materias.



**Tabla 3.21**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Parámetros poblacionales de Materias Tomadas**

Media	11.42
Mediana	11
Desviación Estándar	4.9
Error Estándar	0.37
Varianza	24.46
Mínimo	3
Máximo	22
Sesgo	0.257
Curtosis	-0.882
Primer Cuartil	7
Tercer Cuartil	15

### **Número de materias aprobadas**

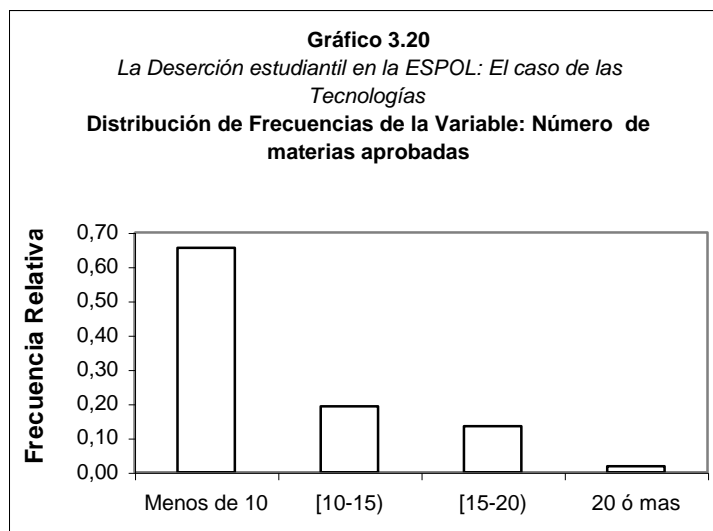
El número de materias aprobadas por el entrevistado durante su período de estudio, se muestra en la Tabla 3.22 en donde se observa que sesenta y cinco de cada cien entrevistados aprobaron menos de 10 materias, diecinueve de cada cien aprobaron entre 10 y 14 materias y 15 de cada cien de 15 a 19 materias.

**Tabla 3.22**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la variable: Número de materias Aprobadas**

<b>Promedio General</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Menos de 10	0,65
[10-15)	0,19
[15-20)	0,13

20 ó mas	0,02
<b>Total</b>	<b>1,00</b>



Analizando las medidas de tendencia central, asimetría, curtosis y otros parámetros poblacionales que se muestran en la Tabla 3.23 se observa que el número promedio de materias aprobadas por el entrevistado en el período estudiantil es de  $7.88 \pm 0.39$ , el número de materias aprobadas se concentran alrededor de la media con una dispersión medida por una desviación estándar de 5.20. El primer cuartil indica que la cuarta parte de los entrevistados aprobó al menos 4 materias y que las tres cuartas partes del total de los entrevistados aprobaron al menos 11 materias.

**Tabla 3.23**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Parámetros poblacionales de Número de Materias Aprobadas**

Media	7.88
-------	------

Mediana	8
Desviación Estándar	5.20
Error Estándar	0.39
Varianza	27.06
Mínimo	0
Máximo	21
Sesgo	0.36
Curtosis	-0.55
Primer Cuartil	4
Tercer Cuartil	11

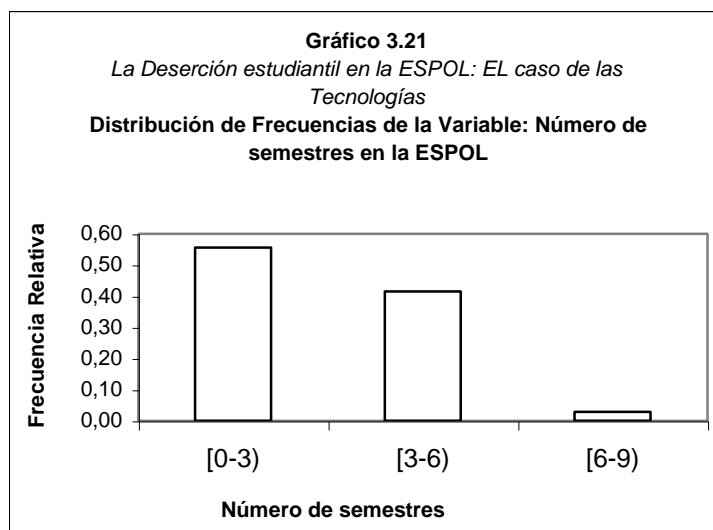
### Número de Semestres en la ESPOL

En la Tabla 3.24 podemos observar que del total de entrevistados el 56% han permanecido menos de tres semestres en la ESPOL, el 42% han permanecido entre tres a cinco semestres y 3% estudiaron entre 6 a 9 semestres.

**Tabla 3.24**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
Distribución de Frecuencias de la variable: Número de semestres en la ESPOL

Número de Semestres	Frecuencia Relativa
[0-3)	0,56
[3-6)	0,42
[6-9)	0,03
<b>Total</b>	1,00



En la Tabla 3.25 se presentan los parámetros poblacionales correspondientes a la variable número de semestres que permaneció el entrevistado como estudiante de la ESPOL. El promedio del número de semestres es  $2.54 \pm 0.10$ , el máximo valor es 7y el mínimo 0. El número de semestres se concentra alrededor de la media con una dispersión medida por su desviación estándar de 1.32.

**Tabla 3.25**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Parámetros poblacionales de Número de semestres en la ESPOL**

Media	2.54
Mediana	2
Desviación Estándar	1.32
Error Estándar	0.10
Varianza	1.74
Mínimo	0
Máximo	7
Sesgo	0.87
Curtosis	0.73
Primer Cuartil	2
Tercer Cuartil	3

### 3.4 SECCIÓN REFERENTES FAMILIARES

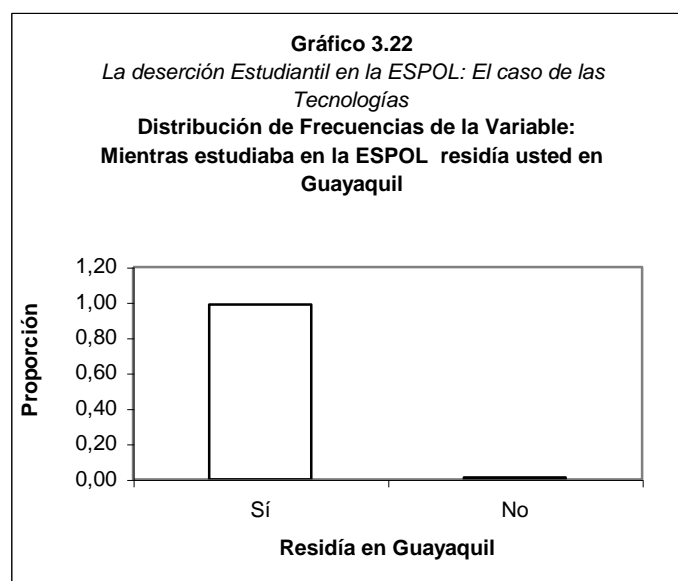
Las variables consideradas a continuación son relativas al período en el cual el entrevistado era estudiante.

#### Residencia en Guayaquil

La proporción estimada de los entrevistados que afirman que mientras estudiaban residían en Guayaquil es 0.99, mientras que una proporción de 0.01 no residían en Guayaquil cuando era estudiante.

**Tabla 3.26**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Mientras estudiaba en la ESPOL residía usted en Guayaquil**

Residía en Guayaquil	Frecuencia Relativa
Sí	0.99
No	0.01
<b>Total</b>	1.00

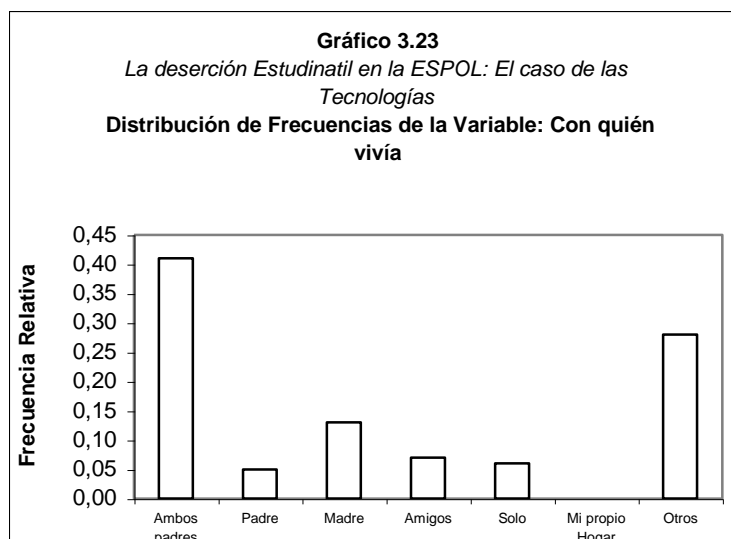


### Con quién vivía

De acuerdo a los resultados que se muestran en la Tabla 3.27, el 41% de los entrevistados expresaron que vivían con ambos padres mientras estudiaba en la ESPOL, el 5% vivía solo con su padre, el 13% expresaron que vivían solo con su madre, el 7% vivía con amigos, el 28% con otros familiares y el 6% expresaron que vivían solo.

**Tabla 3.27**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Con quién vivía**

Con quién vivía	Frecuencia Relativa
Ambos padres	0.41
Padre	0.05
Madre	0.13
Amigos	0.07
Solo	0.06
Mi propio Hogar	0.00
Otros	0.28
<b>Total</b>	1.00

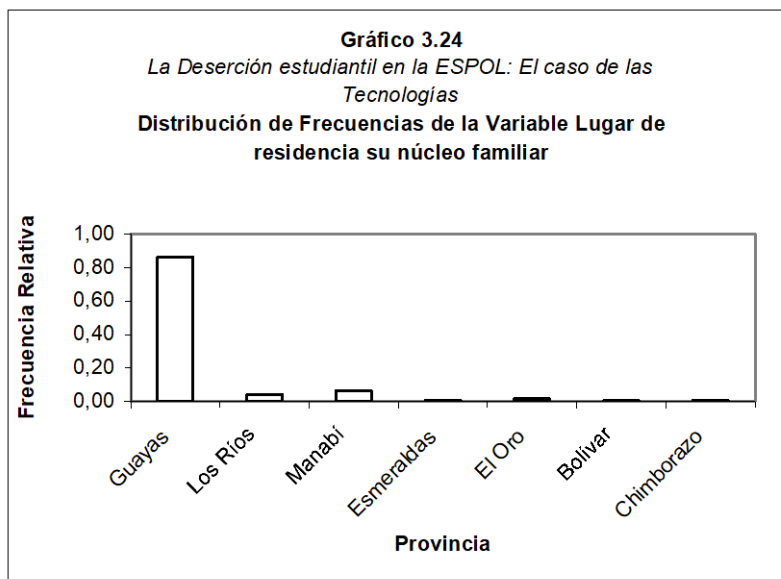


### Lugar de residencia de su núcleo familiar

Esta es una característica cualitativa nominal, indica el lugar de residencia familiar del entrevistado. De los 171 entrevistados, en la Tabla 3.28 se muestra que el 86% expresó que su núcleo familiar residían en Guayas, el 6% en la provincia de Manabí, el 4% en la provincia de los Ríos . Más detalles en la Tabla 3.28.

**Tabla 3.28**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Lugar de residencia familiar**

Provincia	Frecuencia Relativa
Guayas	0,86
Los Ríos	0,04
Manabí	0,06
Esmeraldas	0,01
El Oro	0,02
Bolívar	0,01
Chimborazo	0,01
<b>Total</b>	<b>1,00</b>



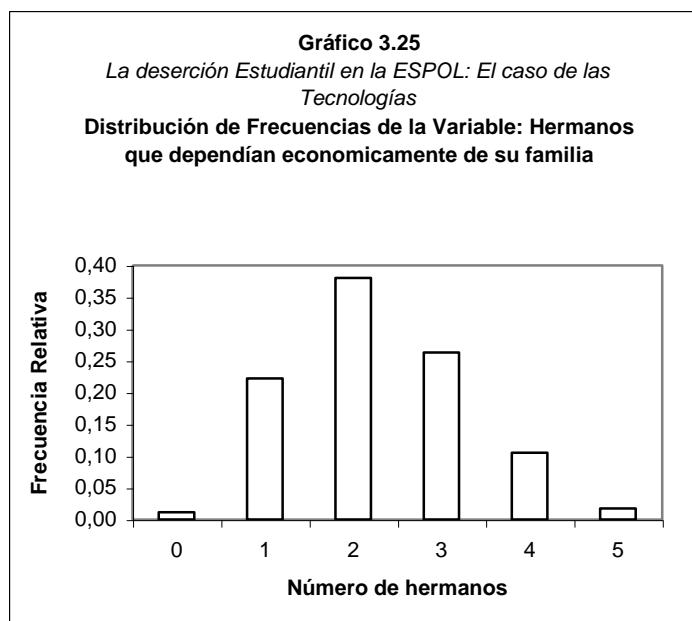
### **Hermanos que dependían económicamente de su familia**

En la Tabla 3.29 se puede apreciar que el 22.00% de los entrevistados expresaron tener dos hermanos que dependían económicamente de su familia, el 1.00% tenían un hermano, el 26.00% expresaron tener tres hermanos, el 11.00% cuatro hermanos, el 2.00% tenían cinco hermanos y el 1.00% no tenían hermanos que dependían económicamente.

**Tabla 3.29**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Hermanos que dependían económicamente de su familia**

Número de Hermanos	Frecuencia Relativa
0	0.01
1	0.22
2	0.38
3	0.26
4	0.11
5	0.02
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



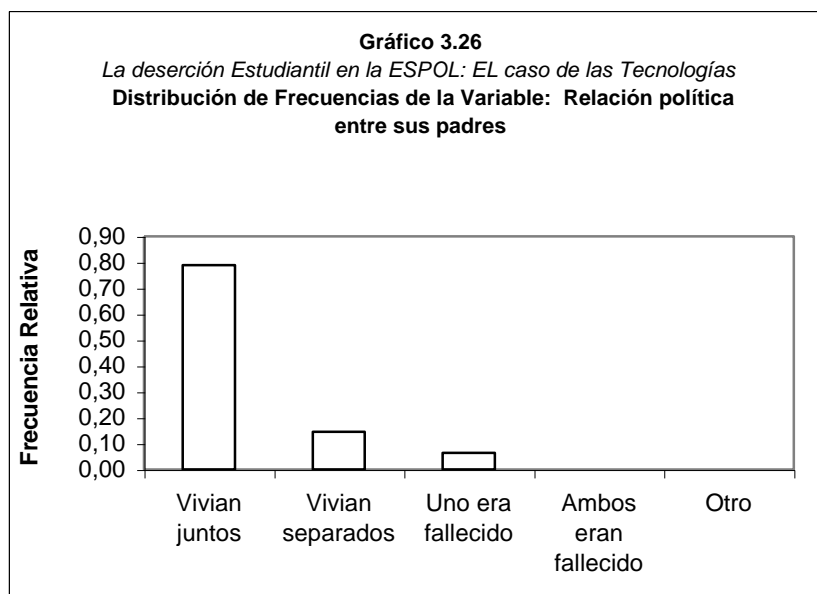


### Relación política entre sus padres

La Tabla 3.30 nos muestra que más de la mitad de los entrevistados expresaron que sus padres vivían juntos , exactamente el 79% mientras que el 15% expresaron que sus padres vivían separados y el 6% dijeron que uno de sus padres era fallecido.

**Tabla 3.30**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Relación política entre sus padres**

Relación política	Frecuencia Relativa
Vivian juntos	0.79
Vivian separados	0.15
Uno era fallecido	0.06
Ambos eran fallecido	0.00
Otro	0.00
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

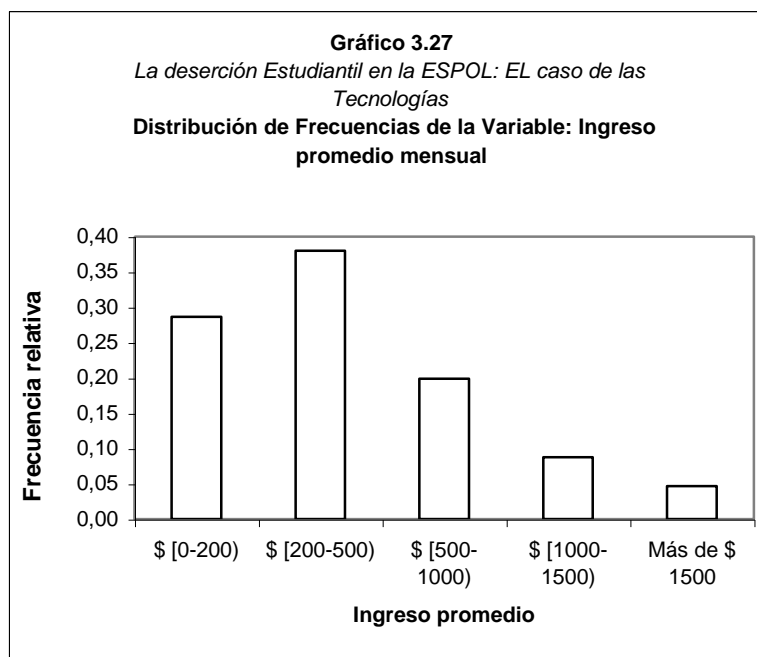


### Ingreso promedio mensual

Podemos observar en la Tabla 3.31 que menos del 30% de los entrevistados dijeron que el ingreso promedio mensual de su familia mientras era estudiante era menor o igual a 200 dólares mientras que el 38% de los entrevistados expresaron que era mayor o igual a 200 y menor a 500, el 20% que era mayor o igual a 500 y menor a 1000.

**Tabla 3.31**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Ingreso promedio mensual**

Ingreso mensual	Frecuencia Relativa
\$ [0-200)	0.29
\$ [200-500)	0.38
\$ [500-1000)	0.20
\$ [1000-1500)	0.09
Más de \$ 1500	0.05
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

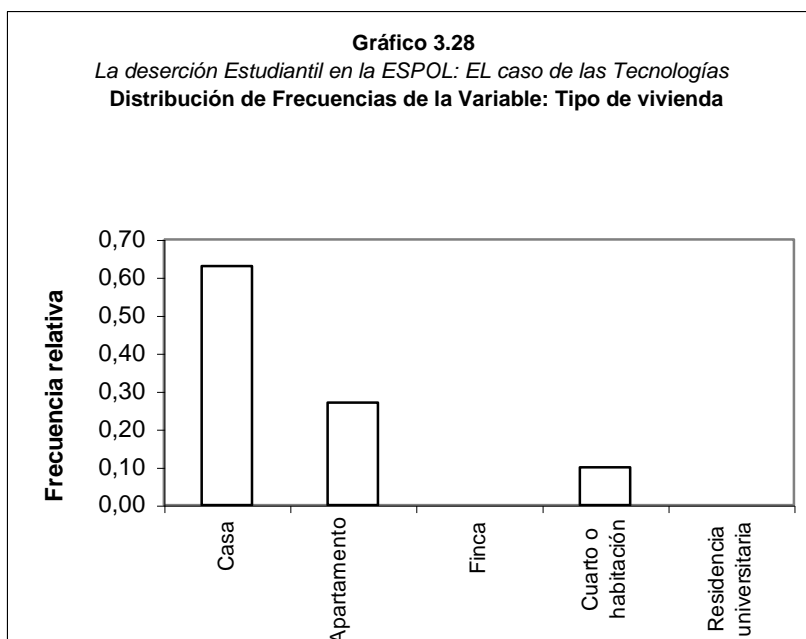


### Tipo de vivienda

De los resultados que podemos observar en la Tabla 3.32, el mayor porcentaje de entrevistados expresaron que el tipo de edificación en la que habitaba de Lunes a Viernes mientras estudiaba en la ESPOL era casa, el 27% de entrevistados residía en apartamento y el 10% residía en cuarto o habitación.

**Tabla 3.32**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Tipo de vivienda**

Tipo de vivienda	Frecuencia Relativa
Casa	0.63
Apartamento	0.27
Finca	0.00
Cuarto o habitación	0.10
Residencia universitaria	0.00
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

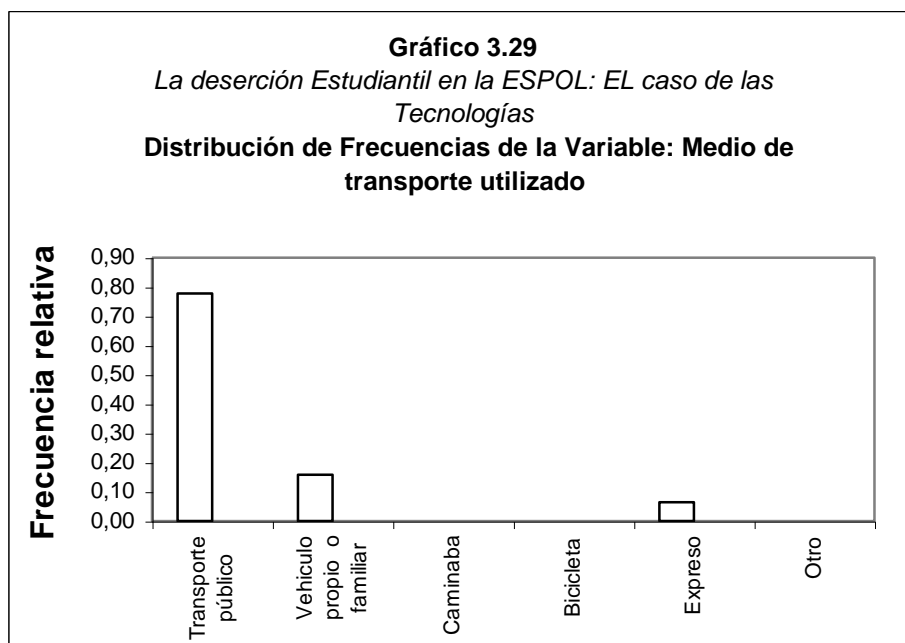


### Medio de transporte utilizado

En la Tabla 3.33 se presenta que más de la mitad de los entrevistados expresaron que usaban el transporte público para trasladarse de su casa a la ESPOL, el 6% de los entrevistados el expreso y el 16% su vehículo propio o familiar.

**Tabla 3.33**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Medio de transporte utilizado**

Medio de transporte	Frecuencia Relativa
Transporte público	0.78
Vehículo propio o familiar	0.16
Caminaba	0.00
Bicicleta	0.00
Expreso	0.06
Otro	0.00
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

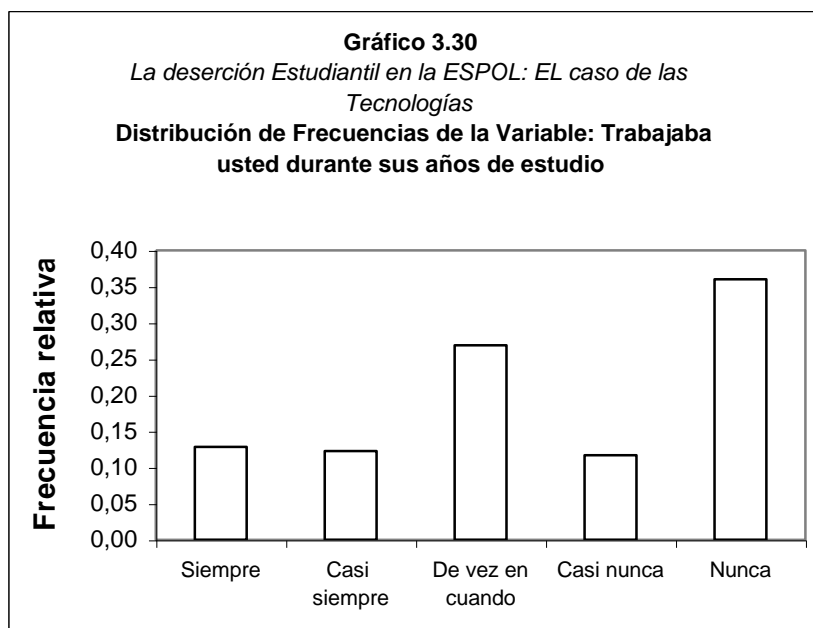


### Mientras estudiaba usted realizó algún tipo de trabajo

La Tabla 3.34 nos muestra que 36% de los entrevistados nunca trabajó mientras estudiaba en la ESPOL, el 12% casi nunca trabajó, el 27% lo hizo de vez en cuando, el 12% casi siempre y el 13% siempre lo hizo.

**Tabla 3.34**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Trabajaba usted durante sus años de estudio**

Trabajaba durante sus años de estudio	Frecuencia Relativa
Siempre	0.13
Casi siempre	0.12
De vez en cuando	0.27
Casi nunca	0.12
Nunca	0.36
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

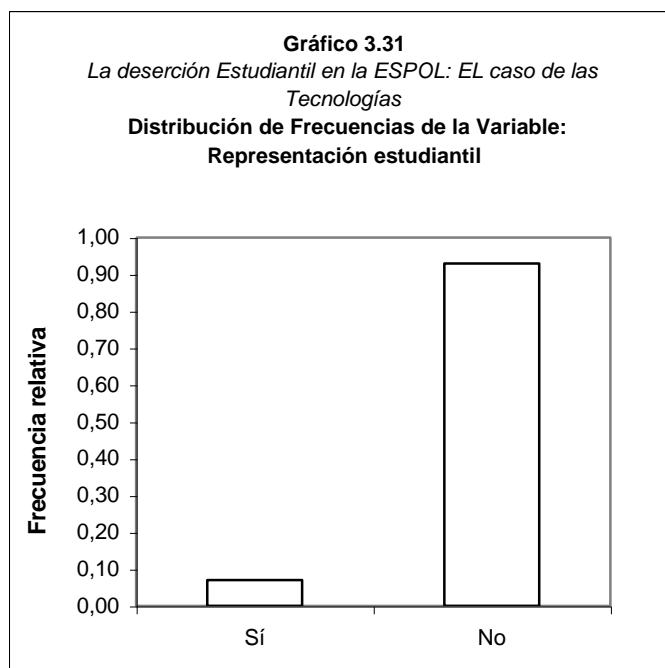


### Representación Estudiantil

La proporción estimada de estudiantes que afirman haber tenido algún tipo de representación estudiantil es de 0.07 y hay una proporción de 0.93 que no han tenido.

**Tabla 3.35**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Representación estudiantil**

Obtuvo algún tipo de representación estudiantil	Frecuencia Relativa
Sí	0.07
No	0.93
<b>Total</b>	1.00



### 3.5 SECCION FACTORES Y PROPOSICIONES

#### 3.5.1 Factores

En la sección cuatro del cuestionario, el entrevistado debía elegir tres factores que pudieron influir en la decisión de desertar y calificarlos de mayor importancia a menor importancia. La sección se distribuye en tres partes: “Factor de importancia 1”, “Factor de importancia 2” y “Factor de importancia 3”.

### Factor de importancia 1

En la Tabla 3.36 podemos observar que más de la mitad de los entrevistados expresaron que el factor de mayor importancia que los llevó a abandonar sus estudios es la mala decisión al escoger la carrera y la falta de financiamiento ambos con 25% y 24% respectivamente, el 16.00% de los entrevistados atribuyen la decisión de desertar a los horarios pocos flexibles; más información en el Gráfico 3.32.

**Tabla 3.36**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable:** Factor de Deserción Importancia 1

Factores	Frecuencia relativa
Mala decisión al escoger la carrera	0.25
Falta de financiamiento	0.24
Horarios pocos flexibles	0.16
Deseo de trabajar	0.09
Problemas personales y/o familiares	0.08
Reprobó materia e ingreso a período de prueba	0.05
Necesidad de trabajar	0.05
Ambiente en la ESPOL	0.03
Matrimonio	0.02
Tiempo de duración de la carrera	0.02
Dificultad para llegar a la universidad	0.01

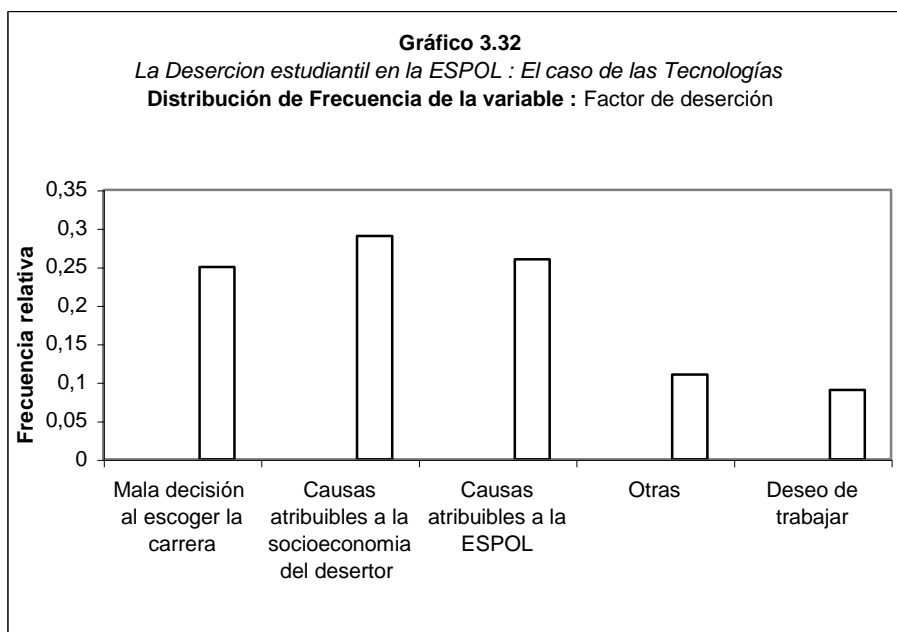


Otras	0.01
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

Debido a las características de los factores, estos pueden ser agrupados en: Causas atribuibles a la ESPOL, donde se encuentran los factores de deserción que se relacionan con la misma; Causas atribuibles a la socioeconomía del entrevistado, Deseo de trabajar, Mala decisión al escoger la carrera, Otras y No especificado.

**Tabla 3.37**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable:** Factor de Deserción Importancia 1

<b>Factor</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
Mala decisión al escoger la carrera	0.25
Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	0.29
Causas atribuibles a la ESPOL	0.26
Otras	0.11
Deseo de trabajar	0.09
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



### **Factor de importancia 2**

Analicemos ahora, el factor al que los desertores le asignaron la segunda mas alta ponderación que influyó para su retiro de la ESPOL. El 25.00% de los desertores atribuye su decisión a los horarios pocos flexibles, mientras que el 13% expresaron haber desertado por el ambiente en la ESPOL; el 12% lo hizo por el deseo de trabajar. La Tabla 3.38 contiene los detalles sobre este particular, mientras que el Gráfico 3.33 y la Tabla 3.39, nos presenta esta misma información en grupos y en un histograma de frecuencias.

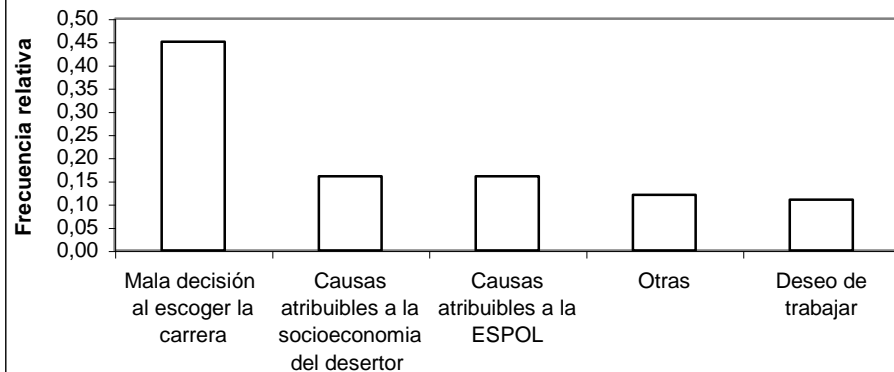
**Tabla 3.38**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable:** Factor de Deserción Importancia 2

Factores	Frecuencia relativa
Horarios pocos flexibles	0.25
Horarios poco flexibles	0.13
Horarios poco flexibles	0.12
Causas atribuibles a la ESPOL	0.45
Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	0.16
Otras	0.16
Deseo de trabajar	0.10
Problemas personales y/o familiares	0.12
Mala decisión al escoger la carrera	0.11
Mala decisión al escoger la carrera	0.10
<b>Total</b>	<b>1.00</b>
Reprobó materia e ingreso a período de prueba	0.04
Matrimonio	0.03
Problemas de salud	0.02
Mala relación con los profesores	0.01
Otras	0.01
Dificultad para llegar a la universidad	0.01
Hijos	0.01
Tiempo de duración de la carrera	0.01
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

**Gráfico 3.33**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL : El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de frecuencia de la variable:** Factor de desercion importancia 2



### Factor de importancia 3

La Tabla 3.40 nos permite apreciar los factores que el entrevistado consideró como de tercera importancia; del total de entrevistados el 20% de los entrevistados atribuyen su decisión de desertar al deseo de trabajar, el 19% a problemas familiares. En la Tabla 3.41 se muestra que el 32% de los entrevistados atribuye la decisión de desertar a la ESPOL, mientras que el 29% lo considera como causa atribuible a la socioeconomía del desertor. Más información en la Tabla 3.41.

**Tabla 3.40**  
*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable: Factor de Deserción Importancia 3**

Factor	Frecuencia relativa
Necesidad de trabajar	0.20
Problemas personales y/o familiares	0.19
Horarios pocos flexibles	0.15
Falta de financiamiento	0.09
Deseo de trabajar	0.09
Ambiente en la ESPOL	0.08
Mala decisión al escoger la carrera	0.07
Reprobó materia e ingreso a período de prueba	0.06
Mala relación con los profesores	0.04
Hijos	0.02
Problemas de salud	0.01
Matrimonio	0.01
Dificultad para llegar a la universidad	0.01
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

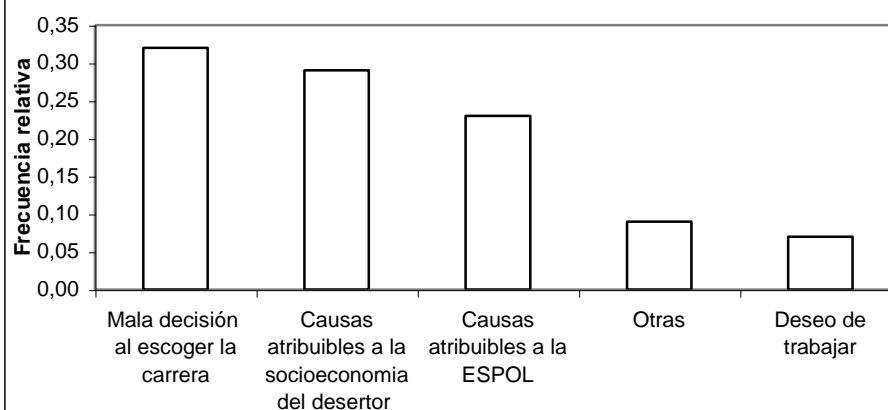
**Tabla 3.41**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias de la Variable:** Factor de Deserción Importancia 3

<b>Factores</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
Causas atribuibles a la ESPOL	0.32
Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	0.29
Otras	0.23
Deseo de trabajar	0.09
Mala decisión al escoger la carrera	0.07
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

**Gráfico 3.34**

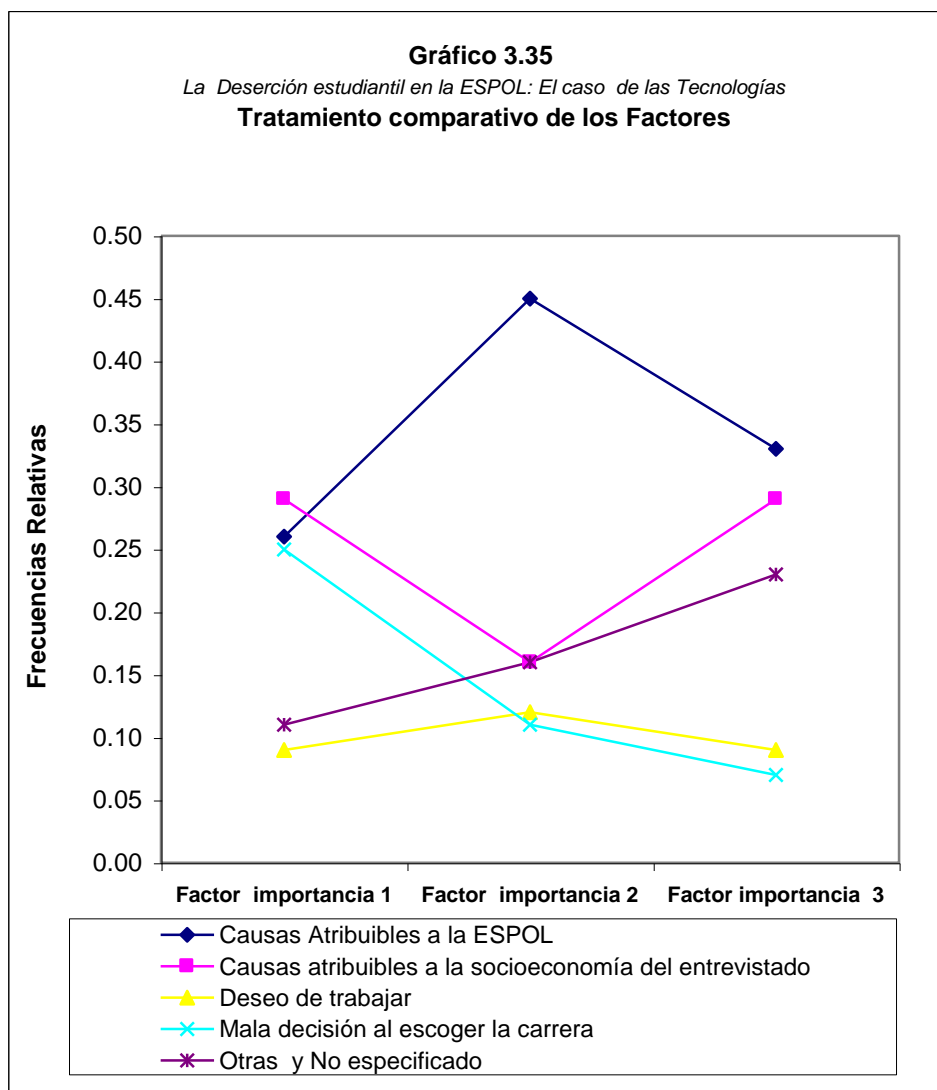
*La Desercion Estudiantil en la ESPOL : El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de frecuencias de la variable: Factor de desercion importancia 3**



### 3.5.2 Tratamiento Comparativo de los Grupos de Factores

A continuación se presenta un grupo de factores, los cuales son las razones por las que los entrevistados desertaron, con su polígono de frecuencia, graficando de manera simultánea, utilizando tres opciones de respuesta para cada uno de ellos y luego agrupándolos por Causas atribuibles a la ESPOL, Causas atribuibles a la socioeconomía del entrevistado, Deseo de trabajar, Mala decisión al escoger la carrera, Otras y No especificado.

En el Gráfico 3.35 se observa que en la opción Factor de importancia uno aproximadamente el 26% de los desertores atribuyen la decisión desertar a la ESPOL, mientras que el mismo grupo de factores en la opción Factor de importancia dos sobrepasa el 40% y en el Factor de importancia tres, menos del 35%. Nótese que el 29% de los entrevistados en la opción Factor de importancia uno y tres, expresaron que desertaron por causas atribuibles a lo socioeconómico, también podemos observar que menos del 10% de los desertores atribuyeron su deserción al Deseo de trabajar en el Factor de importancia uno, dos y tres.



### 3.5.3 Pensamiento del Desertor

Para las siguientes proposiciones, que están diseñadas en escala Lickert, a las que se les ha asignado valores que van desde uno a cinco calificando “Total desacuerdo” con uno, al “Total acuerdo” con cinco, se ha realizado el Análisis Estadístico Univariado clasificando las respuestas dadas en zonas, a las que se han denominado “Zona de Acuerdo”, “Zona de Indiferencia” y “Zona de Desacuerdo.” La Zona de Acuerdo está conformada por las opciones Total y Parcial acuerdo, la Zona de Indiferencia

por la opción Indiferente y la Zona de Desacuerdo por las opciones Total Desacuerdo y Parcial Desacuerdo.

*“Las relaciones con los compañeros de estudios pueden ser motivo para que un estudiante abandone la ESPOL.”*

Con esta variable se intenta determinar si las relaciones con los compañeros puede ser motivo para la deserción; nótese que la opción total desacuerdo tiene el porcentaje más alto de respuesta 41%, lo que nos lleva a decir que la Zona de desacuerdo se constituye con un poco más del 50% del total de entrevistados que opinan que las relaciones con los compañeros no influyen en la decisión de desertar ; mientras que el 18% de los desertores están en total acuerdo y 19% en parcial acuerdo con esta afirmación es decir un poco más del 37% de las respuestas constituye la Zona de Acuerdo y 12% a la Zona de Indiferencia; el resumen de los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.42 y Gráfico 3.36.

Tabla 3.42
------------



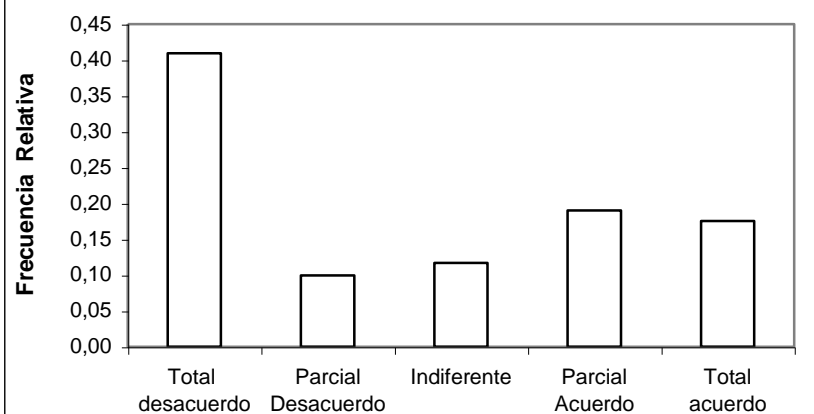
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

Distribución de Frecuencia de la Variable: "*La relación con los compañeros como motivo para abandonar la ESPOL*"

Grado de acuerdo	Frecuencia Relativa
Total desacuerdo	0.41
Parcial Desacuerdo	0.10
Indiferente	0.12
Parcial Acuerdo	0.19
Total acuerdo	0.18
Total	1.00

**Gráfico 3.36**

*La Deserción estudiantil en la ESPOL: EL caso de las Tecnologías*  
**Histograma de Frecuencias Relativas: "*La relación con los compañeros como motivo para abandonar la ESPOL*"**



Con respecto a los parámetros poblacionales encontramos que el valor de curtosis negativo (-1.550) describe a la distribución como platicúrtica; es decir un poco mas "aplanada" que la normal. El sesgo positivo (0.266) pero no muy alto significa que la distribución tiene una débil tendencia hacia la derecha del gráfico; el detalle de esta información se muestra en la Tabla 3.43.

Tabla 3.43

**La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías**

Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición "*Las relaciones con los compañeros...*"

Media	1.632
Desviación Estándar	1.586
Error Estándar	0.121
Varianza	2.516
Sesgo	0.266
Curtosis	-1.550
Moda	0

*"Al Trabajar en grupo, sólo la persona que se involucra gana conocimientos"*

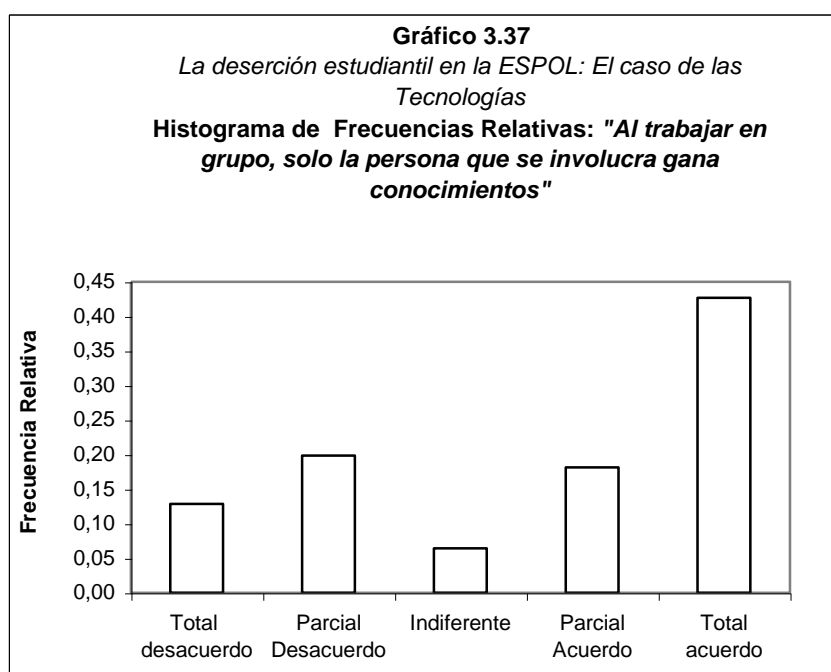
Al proponer a los estudiantes acerca de la importancia de trabajar en grupo; se obtuvo que más del cincuenta por ciento de las respuestas corresponden a la Zona de Acuerdo es decir los estudiantes consideran importante que al trabajar en grupo sólo la persona que se involucra gana conocimientos, el seis por ciento se ubica en la Zona de Indiferencia, mientras que en la Zona de Desacuerdo el treinta y tres por ciento opinan que no es necesario involucrarse en el grupo para ganar conocimientos; el detalle de Frecuencias Relativas relacionadas con esta proposición se muestran en la Tabla 3.44 y el Gráfico 3.37.

Tabla 3.44

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
Distribución de Frecuencias de la Variable: "**Al trabajar en grupo, solo la**

*persona que se involucra gana conocimientos"*

Grado de acuerdo	Frecuencia Relativa
Total Desacuerdo	0.13
Parcial Desacuerdo	0.20
Indiferente	0.06
Parcial Acuerdo	0.18
Total Acuerdo	0.43
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



Al estimar las medidas de tendencia central, curtosis, dispersión y asimetría a esta proposición, se observa que el coeficiente de la curtosis es negativo (-1.314) y el valor de su sesgo es negativo (-0.521), no significativo, lo que indica que tiene una distribución sesgada a la izquierda, ya que no existe una mayoría importante de observaciones hacia la derecha de la distribución, como se observa en el Gráfico 3.37.

**Tabla 3.45**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición “Al trabajar en grupo, solo el...”**

Media	2.579
Desviación Estándar	1.483
Error Estándar	0.113
Varianza	2.200
Sesgo	-0.521
Curtosis	-1.314
Moda	4

*“Para tener buena nota en una materia, por lo general basta tener buenos apuntes.”*

Entre los ciento setenta y uno de los desertores entrevistados se obtuvo que el 41% de las respuestas corresponden a la Zona de Acuerdo es decir que para tener buena nota se requiere tener buenos apuntes, el 13% se ubica en la Zona de Indiferencia, mientras que en la Zona de Desacuerdo el 46% opina que para tener buena nota se necesita por lo general mas que buenos apuntes; los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 3.46 y el Gráfico 3.38.

**Tabla 3.46**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

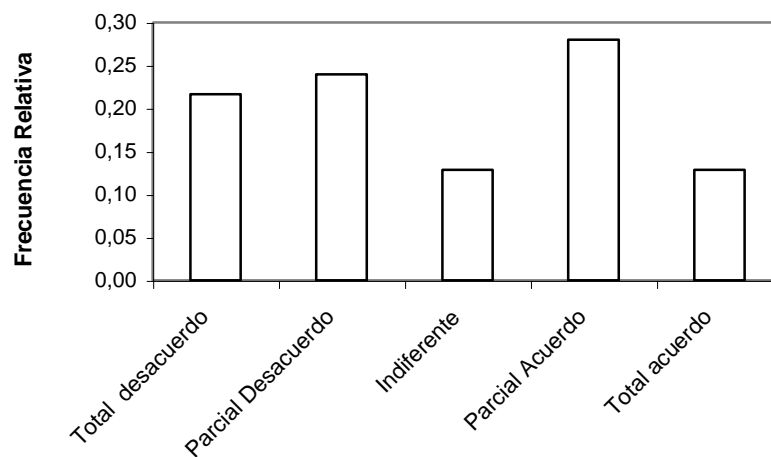
Distribución de Frecuencias de la Variable: **"Para tener buena nota en una materia, por lo general basta tener buenos apuntes"**

Grado de acuerdo	Frecuencia Relativa
Total Desacuerdo	0.22
Parcial Desacuerdo	0.24
Indiferente	0.13
Parcial Acuerdo	0.28
Total Acuerdo	0.13
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

**Gráfico 3.38**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Histograma de Frecuencias Relativas: "Para tener buena nota en una materia, por lo general basta tener buenos apuntes"**



Con respecto a los parámetros poblacionales encontramos que el coeficiente del sesgo es positivo (0.030) pero no muy alto significa y la curtosis (1.353) significa que la distribución es

leptocúrtica y tiene una débil tendencia hacia la derecha.(Véase Tabla 3.47).

Tabla 3.47	
<b>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</b>	
Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición <i>“Para tener buena nota en una materia, por lo general basta tener buenos apuntes”</i>	
Media	1.871
Desviación Estándar	1.379
Error Estándar	0.103
Varianza	1.901
Sesgo	0.03
Curtosis	1.353
Moda	3

*“Tener buena nota es equivalente a saber la materia”*

En la Tabla 3.48 y Gráfico 3.39 se observa que el 41% de las respuestas de los entrevistados corresponden a la Zona de Acuerdo es decir que consideran que tener buena nota en un examen es equivalente a saber la materia, el 6% se ubica en la Zona de Indiferencia, mientras que en la Zona de Desacuerdo el 53% opina que tener buena nota no es equivalente a saber la materia.

**Tabla 3.48**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

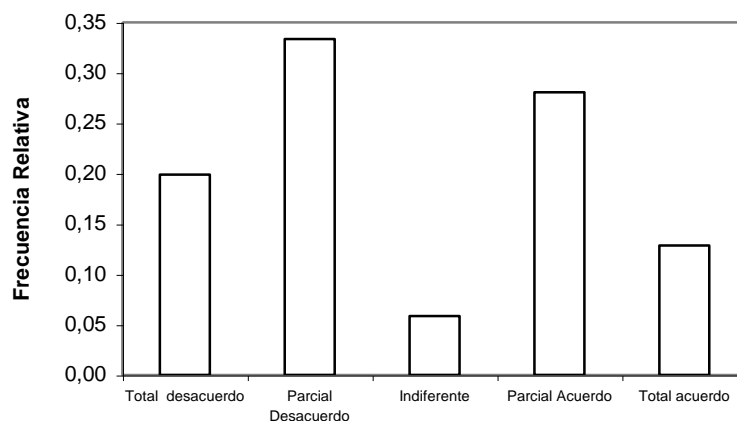
Distribución de Frecuencias de la Variable: "**Tener buena nota es equivalente a saber la materia**"

Grado de acuerdo	Frecuencia Relativa
Total Desacuerdo	0.20
Parcial Desacuerdo	0.33
Indiferente	0.06
Parcial Acuerdo	0.28
Total Acuerdo	0.13
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

**Gráfico 3.39**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

Histograma de Frecuencias Relativas: "**Tener buena nota es equivalente a saber la materia**"



Se observa en la Tabla 3.49 que el valor de su coeficiente de curtosis es negativo(-1.374) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, señalando que existe variabilidad. El valor del sesgo es positivo (0.189) lo que indica

que tiene distribución sesgada a la derecha, pero no en forma pronunciada.

**Tabla 3.49**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición “Tener buena nota es equivalente a saber la materia”**

Media	1.807
Desviación Estándar	1.378
Error Estándar	0.105
Varianza	1.898
Sesgo	0.189
Curtosis	-1.374
Moda	2

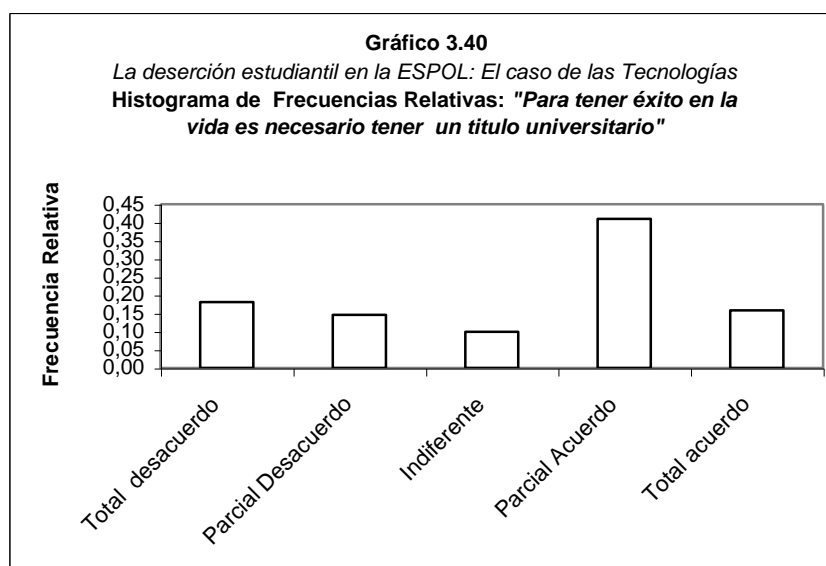
*“En general, para tener éxito en la vida es necesario tener título universitario.”*

Con esta variable se intenta determinar si en general para tener éxito en la vida basta tener un título universitario encontrándose que las opciones parcial y total acuerdo tiene el porcentaje más alto de respuesta 41% y 16% respectivamente, lo que nos lleva a decir que la Zona de Acuerdo se constituye con 57% de los entrevistados que opinan que el éxito en la vida es tener un título universitario; mientras que el 18% de los desertores entrevistados están en total desacuerdo y el 15% en parcial desacuerdo con esta afirmación, es decir el 33% de las respuestas constituyen la zona de desacuerdo y el 10% a la zona de indiferencia; el resumen de los resultados en la Tabla 3.50 y Gráfico 3.40.



**Tabla 3.50**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
Distribución de Frecuencias de la Variable: "**Para tener éxito en la vida es necesario tener un título universitario**"

Grado de acuerdo	Frecuencia Relativa
Total Desacuerdo	0.18
Parcial Desacuerdo	0.15
Indiferente	0.10
Parcial Acuerdo	0.41
Total Acuerdo	0.16
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



Analizando las medidas de tendencia central, asimetría, curtosis y otros que constan en la Tabla 3.51 se observa que el valor de su sesgo es negativo (-0.464), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la izquierda, es decir que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha, aunque no en una forma tan pronunciada. El valor del coeficiente de curtosis es negativo (-1.144) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, indicando que existe variabilidad.

**Tabla 3.51**

**La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías**

**Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición  
"En general, para tener éxito en la vida..."**

Media	2.222
Desviación Estándar	1.371
Error Estándar	0.105
Varianza	1.880
Sesgo	-0.464
Curtosis	-1.444
Moda	3

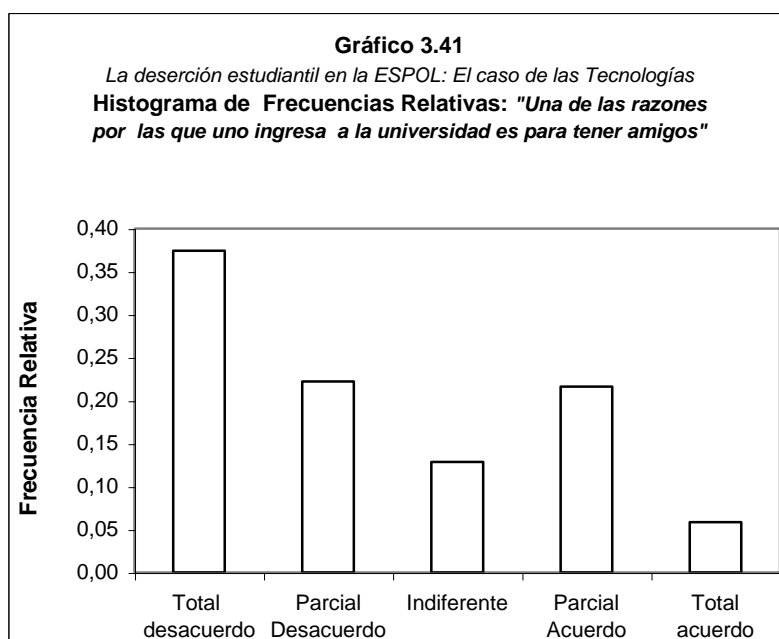
*"Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos."*

Al proponer a los entrevistados acerca de que una de las razones para ingresar a la universidad es para tener amigos se obtuvo que el 22% está en parcial acuerdo y el 65% en total acuerdo con esta afirmación se puede decir, que la zona de acuerdo va ha estar constituida por 28% de personas entrevistadas que consideran que tener amigos es una de las razones para ingresar a la universidad, mayor proporción se tiene en las opciones total y parcial desacuerdo con el 37% y 22% respectivamente, lo que nos lleva a decir que la zona de desacuerdo va estar conformada por 59% de las opiniones y en la zona de indiferencia se ubica el 13%; el detalle de las frecuencias relativas de esta variable se muestran en la Tabla 3.52 y el Gráfico 3.41.

**Tabla 3.52**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías  
Distribución de Frecuencias de la Variable: "Una de las  
razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener  
amigos"*

Grado de acuerdo	Frecuencia Relativa
Total Desacuerdo	0.37
Parcial Desacuerdo	0.22
Indiferente	0.13
Parcial Acuerdo	0.22
Total Acuerdo	0.06
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



Con respecto a los parámetros poblacionales encontramos que el valor del sesgo es positivo (0.473) pero bajo, lo que señala que tiene una distribución sesgada a la derecha pero no existe una gran mayoría de observaciones hacia la izquierda, el valor de su coeficiente de curtosis es negativo (-1.166) lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, indicando que existe variabilidad.

**Tabla 3.53**  
**La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las**

**Tecnologías****Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición  
"Ingresar a la universidad para tener amigos"**

Media	1.363
Desviación Estándar	1.332
Error Estándar	0.136
Varianza	1.774
Sesgo	0.473
Curtosis	-1.666
Moda	0

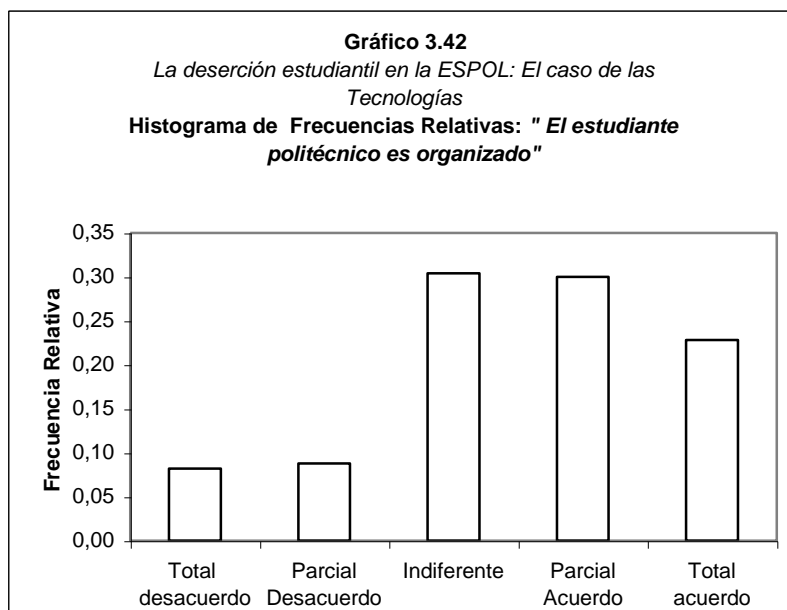
***"El estudiante politécnico es muy organizado."***

Con esta variable se intenta determinar si el estudiante politécnico es organizado encontrándose que las opciones parcial y total acuerdo tiene el porcentaje mas alto de respuesta 30% y 23% respectivamente, lo que nos lleva a decir que la Zona de Acuerdo se constituye con 53% de los entrevistados que opinan que el estudiante politécnico es organizado; mientras que el 8% de los desertores entrevistados están en total desacuerdo y el 9% en parcial desacuerdo con esta afirmación, es decir el 17% de las respuestas constituyen la zona de desacuerdo y el 30% a la zona de indiferencia; el resumen de los resultados en la Tabla 3.54 y Gráfico 3.42.

**Tabla 3.54***La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías***Distribución de Frecuencias de la Variable: "El estudiante politécnico es organizado"**

<b>Grado de acuerdo</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Total Desacuerdo	0.08
Parcial Desacuerdo	0.09

Indiferente	0.30
Parcial Acuerdo	0.30
Total Acuerdo	0.23
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



En la Tabla 3.55 constan los parámetros poblacionales donde podemos observar que el coeficiente de curtosis (-0.513) y sesgo (-0.407) determinan que la distribución es platicúrtica y sesgada a la izquierda es decir que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha de la distribución.

**Tabla 3.55**

**La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías**

**Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición "El estudiante politécnico es organizado"**

Media	2.503
Desviación	1.175

Estándar	
Error Estándar	0.089
Varianza	1.381
Sesgo	-0.513
Curtosis	-0.407
Moda	2

*“La nota que se obtiene en un examen, más que del conocimiento del estudiantes depende de la forma en que califique el profesor”*

Al proponer a los entrevistados acerca de que la nota de un examen, más que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor, se obtuvo que el 44% está en parcial acuerdo y el 28% en total acuerdo con esta afirmación se puede decir, que la zona de acuerdo va ha estar constituida por 72% de personas entrevistadas que consideran que la nota de un examen depende más que del conocimiento del estudiante de la forma de calificar del profesor, mayor proporción se tiene en las opciones total y parcial desacuerdo con el 13% y 10% respectivamente, lo que nos lleva a decir que la zona de desacuerdo va estar conformada por 23% de las opiniones y en la zona de indiferencia se ubica el 5%; el detalle de las frecuencias relativas de esta variable se muestran en la Tabla 3.56 y el Gráfico 3.43.

**Tabla 3.56**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
Distribución de Frecuencias de la Variable: " **La nota** "

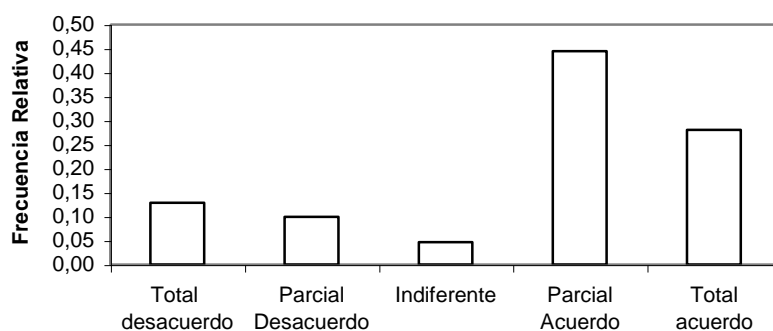
*que se obtiene en un examen, mas que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor"*

Grado de acuerdo	Frecuencia Relativa
Total Desacuerdo	0.13
Parcial Desacuerdo	0.10
Indiferente	0.05
Parcial Acuerdo	0.44
Total Acuerdo	0.28
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

**Gráfico 3.43**

*La deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Histograma de Frecuencias Relativas: " La nota que se obtiene en un examen, mas que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor"**



Al estimar las medidas de curtosis, dispersión y asimetría, nótese que el valor del sesgo es negativo (-0.942), lo que señala que tiene una distribución sesgada a la izquierda, es decir la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha de la distribución. El valor de su coeficiente de curtosis es negativo (-0.387). (Véase Tabla 3.57).

**Tabla 3.57**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición "La nota de un examen, mas que del conocimiento depende ...."**

Media

2.649

Desviación Estándar	1.330
Error Estándar	0.102
Varianza	1.770
Sesgo	-0.924
Curtosis	-0.387
Moda	3

*“La mayoría de las materias que se dictan en la ESPOL, no serían comprensibles, si no existieran las ayudantías.”*

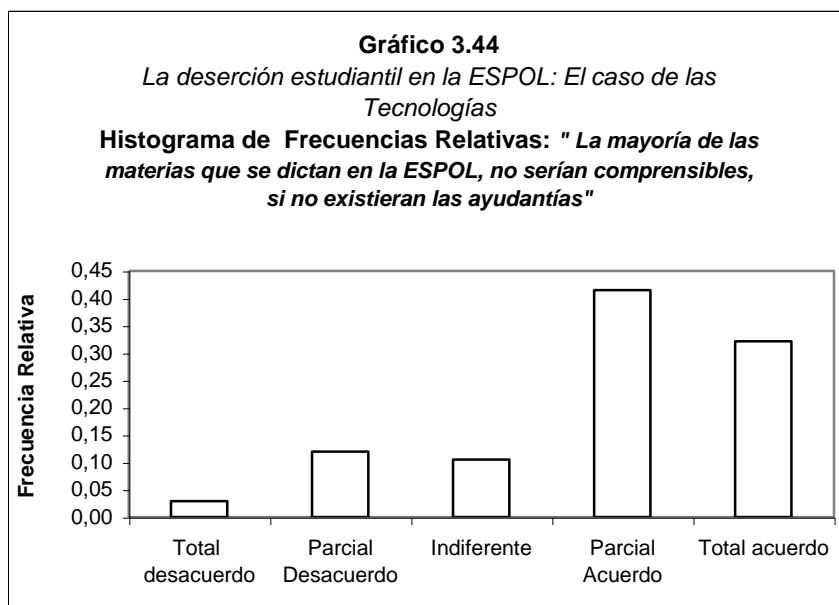
Entre los ciento setenta y uno de los desertores entrevistados se obtuvo que el 74% de las respuestas corresponden a la Zona de Acuerdo es decir que las materias son comprensibles por que existen las ayudantías, el 11% se ubica en la Zona de Indiferencia, mientras que en la Zona de Desacuerdo el 15% opina que la mayoría de las materias no serían comprensibles, si no existieran las ayudantías; los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 3.58 y el Gráfico 3.44.

**Tabla 3.58**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
Distribución de Frecuencias de la Variable: "*La mayoría de las materias que se dictan en la ESPOL, no serían comprensibles, si no existieran las ayudantías*"

<b>Grado de acuerdo</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Total Desacuerdo	0.03
Parcial Desacuerdo	0.12
Indiferente	0.11
Parcial Acuerdo	0.42



Total Acuerdo	0.32
<b>Total</b>	<b>1.00</b>



Con respecto a los parámetros poblacionales se observa que el coeficiente de curtosis es negativo (-0.027) pero bajo, lo que señala que su distribución es platicúrtica, más llana que la normal, indicando que existe poca variabilidad. El valor del sesgo es negativo (-0.889), lo que indica que la distribución está sesgada a la izquierda, es decir la mayor concentración de datos está a la derecha.

**Tabla 3.59**

**La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías**

**Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición "La mayoría de las materias no serían comprensibles..."**

Media	2.871
Desviación Estándar	1.093
Error Estándar	0.084

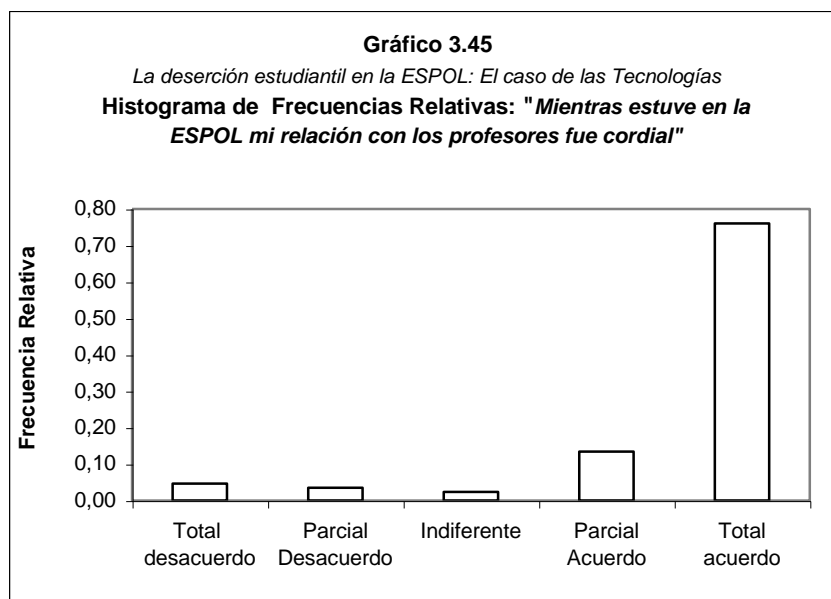
Varianza	1.195
Sesgo	-0.889
Curtosis	0.027
Moda	3

“Mientras estuve en la ESPOL mi relación con mis profesores fue cordial”

Con esta proposición se analiza las respuestas de los entrevistados respecto a las relaciones que tuvieron con los profesores durante su período de estudiante, nótese que en la zona de acuerdo el 89% de entrevistados están en acuerdo con esta afirmación, es decir su relación con los profesores fue cordial, el 2% corresponde a la zona de indiferencia, finalmente el 9% se ubica en la zona de desacuerdo, es decir, su relación con los profesores no fue del todo cordial. Ver Tabla 3.60 y Gráfico 3.45.

**Tabla 3.60**  
*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
Distribución de Frecuencias de la Variable: ***"Mientras estuve en la ESPOL mi relación con los profesores fue cordial"***

Grado de acuerdo	Frecuencia Relativa
Total Desacuerdo	0.05
Parcial Desacuerdo	0.04
Indiferente	0.02
Parcial Acuerdo	0.13
Total Acuerdo	0.76
<b>Total</b>	1.00



Con respecto a los parámetros poblacionales se observa en la Tabla 3.61 que el valor del coeficiente de la curtosis es positivo (4.279) y alto . El valor del sesgo es negativo (-2.112) indica que la distribución está sesgada a la izquierda, por que la mayor parte de las observaciones se encuentran a la derecha.

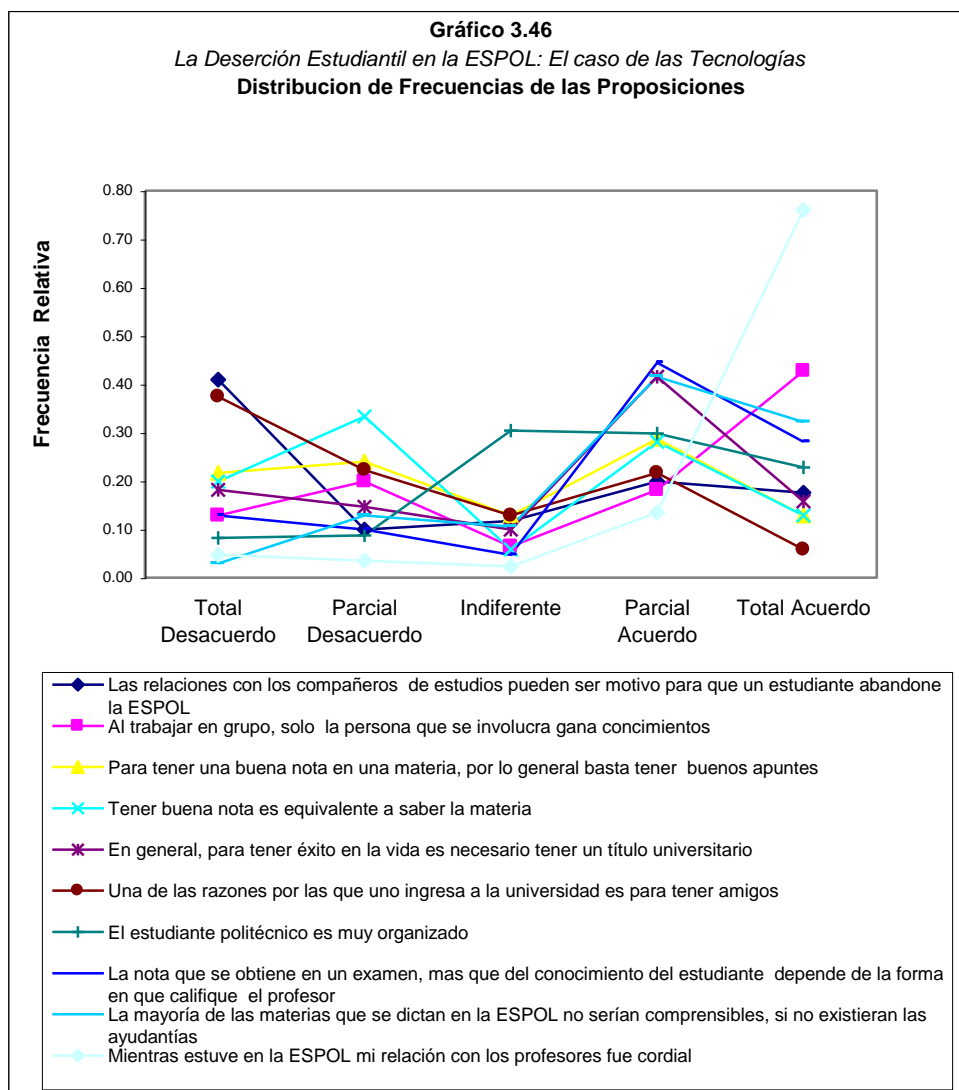
**Tabla 3.61**

**La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías**  
**Estimaciones de parámetros de la Respuesta a la proposición**  
**"La relación con los profesores fue cordial"**

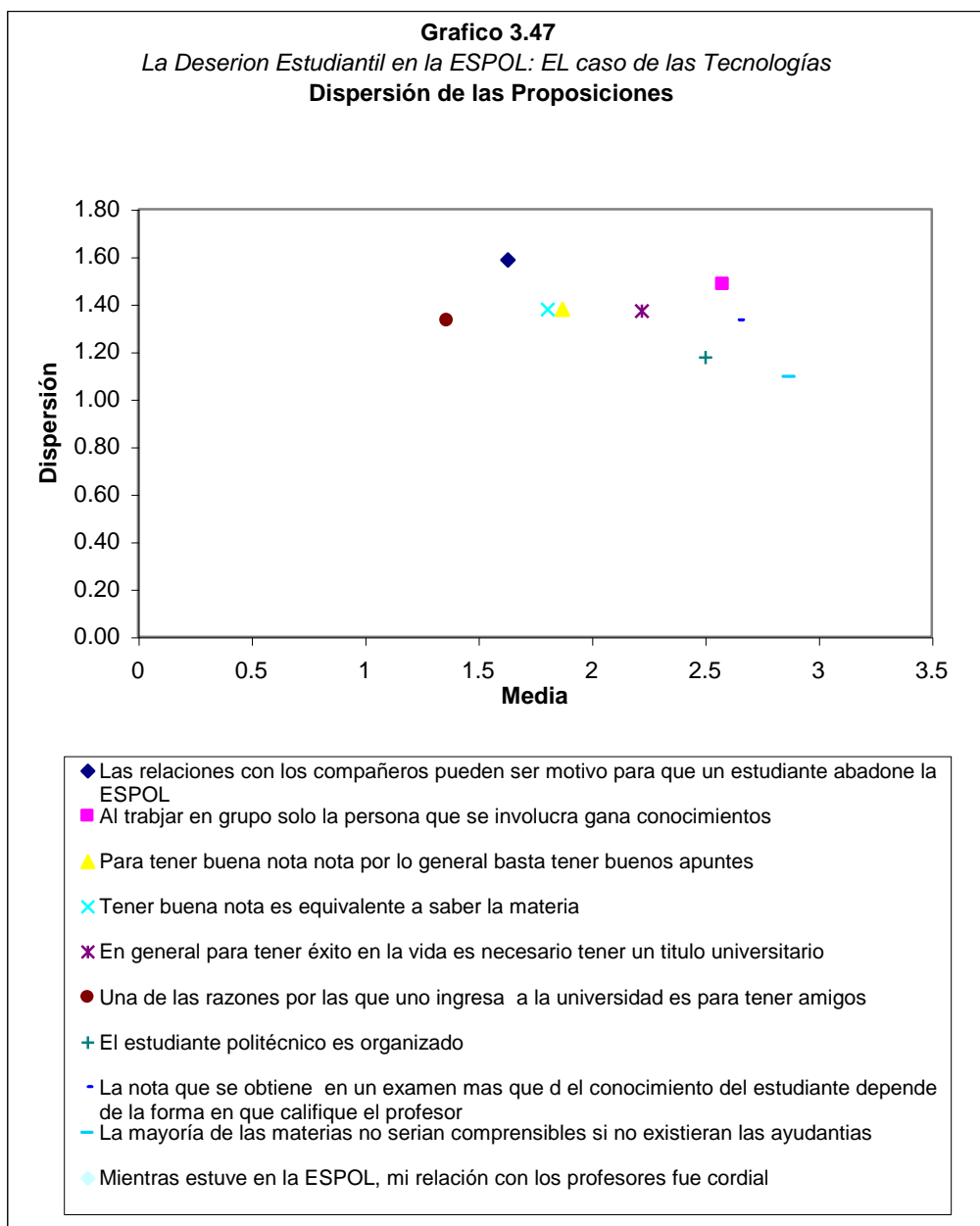
Media	3.526
Desviación Estándar	1.036
Error Estándar	0.091
Varianza	1.195
Sesgo	-0.889
Curtosis	-0.027
Moda	4

### 3.5.4 Tratamiento Comparativo de Las Proposiciones

En el Gráfico 3.46 se observa que aproximadamente el 45% de los desertores están en desacuerdo con la proposición “*La relación con los compañeros no es motivo para que un estudiante abandone la ESPOL*”, mientras que esta misma proposición en la opción total acuerdo esta por debajo del 20%, también se observa que en la opción parcial acuerdo más del 30% no considera que tener buena nota es equivalente a saber la materia. En la opción de indiferencia observamos que la proposición “*Mientras estuve en la ESPOL mi relación con los profesores fue cordial*” tiene menos del 1%; mientras que en la opción total acuerdo sobrepasa el 70% superando a las otras afirmaciones, comportamiento similar tienen las proposiciones “*Al trabajar en grupo, sólo el que se involucra gana conocimientos*” y “*La nota que se obtiene en un examen más que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor*” ambas con menos del 15% en la opción de indiferencia y en la de total acuerdo con más del 40%.

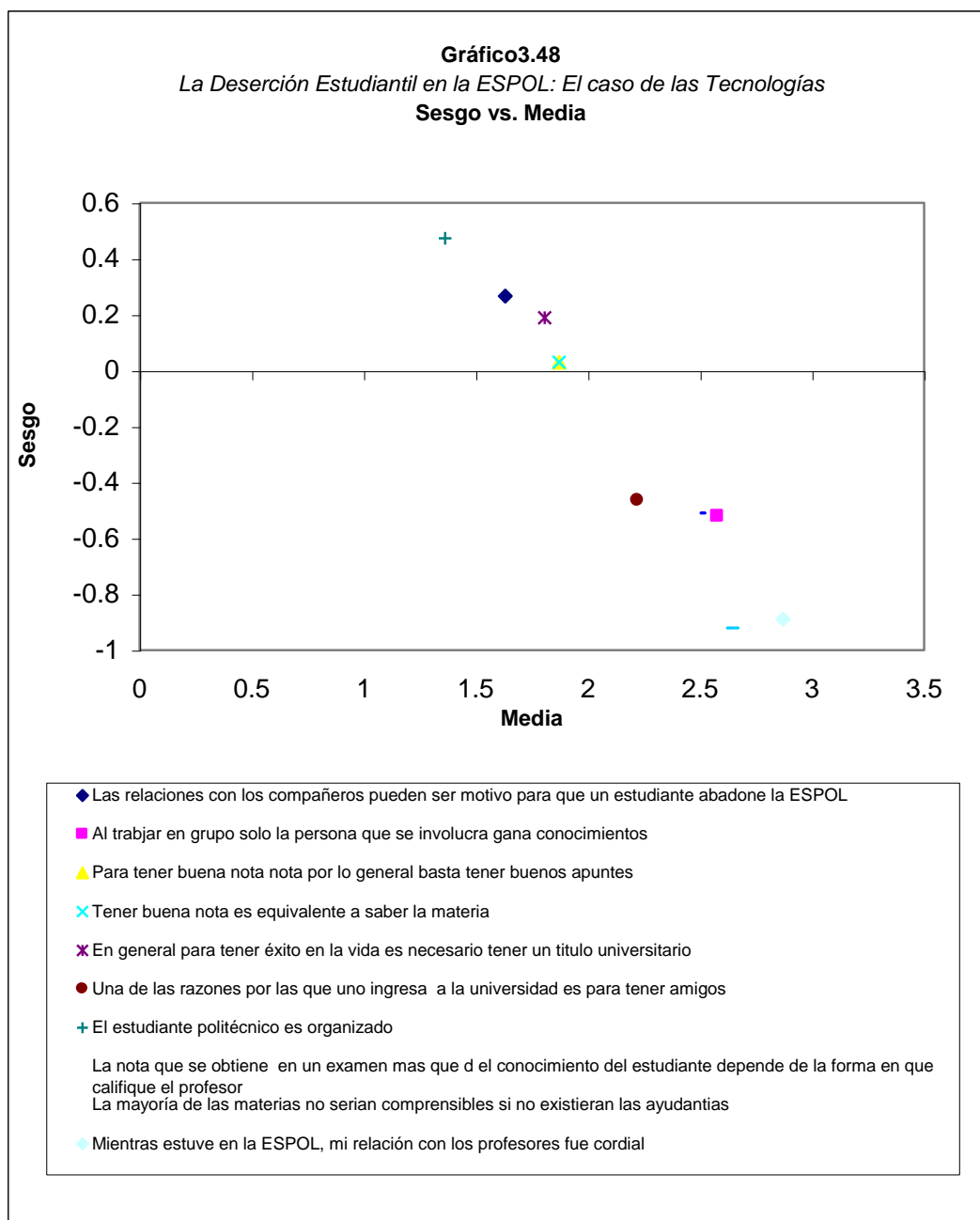


En el Gráfico 3.47 podemos observar la dispersión de los datos con respecto a la media, la variable con mayor dispersión es la proposición “*Las relaciones con los compañeros es motivo para que un estudiante abandone la ESPOL*” mientras que la de menor dispersión es la proposición “*La mayoría de las materias no serían comprensibles si no existieran las ayudantías*”.



Las proposiciones con sesgo positivo indican que sus distribuciones sesgadas hacia la derecha como podemos observar se encuentran en la parte superior del Gráfico 3.48, eso significa que prevalece la no aceptación. Las proposiciones Para tener buena nota en un examen por lo general basta tener buenos apuntes y Tener buena nota es equivalente a saber la materia

tienen un valor de sesgo no muy alto, significa que sus distribuciones poseen una débil tendencia hacia la derecha.



## CAPÍTULO 4

### ANÁLISIS MULTIVARIADO

#### 4.1 INTRODUCCIÓN

En este cuarto capítulo se realiza el Análisis Multivariado para obtener un conocimiento del comportamiento de las variables en conjunto; determinando así sus relaciones y los efectos que ejercen una sobre otras, para ello utilizaremos las siguientes técnicas multivariadas: Correlación, Distribución Conjunta, Tablas de Contingencia, la potencial reducción de datos mediante la aplicación de la técnica estadística denominado Componentes Principales y el comportamiento lineal entre grupos de variables aplicando Correlación Canónica.

Recuérdese que la población objetivo que está siendo estudiada la conforman los estudiantes que desertaron de la ESPOL, del Instituto de Tecnología, en el período considerado desde 1994 a 2003.

#### 4.2 ANÁLISIS GRÁFICO MULTIVARIADO

Los métodos gráficos Caras de Chernoff y Gráficos de Andrews pretenden caracterizar a través de características múltiples cada uno de los individuos de una población o muestra investigada.

##### **Gráficos de Andrews**



Una técnica estadística multivariada para presentar el comportamiento del individuo de acuerdo a las variables investigadas, es la técnica de los Gráficos de Andrews.

Las curvas de Andrews fueron desarrolladas como un método para visualizar datos multidimensionales. Cada observación es proyectada a un conjunto de funciones con base ortogonal representadas con senos y cosenos.

La función está dada por:

$$f_x(t) = \frac{x_1}{\sqrt{2}} + x_2 \text{sen}(t) + x_3 \cos(t) + x_4 \text{sen}(2t) + x_5 \cos(2t) + \dots$$

*Para*  $-\pi \leq t \leq \pi$

El orden de las variables tiene un papel importante en la interpretación, este puede ser optimizado por un análisis de componentes principales, para más de 20 observaciones, puede que existan demasiadas curvas lo cual ocasiona una mala interpretación por las curvas sobrepuestas.

Un subgrupo de datos son caracterizados por un conjunto similar de curvas, mientras que datos aberrantes aparecen como una curva única y diferente de las demás.

En el Gráfico 4.1, se presentan el comportamiento de los individuos entrevistados con respecto a la Trayectoria Académica en la ESPOL, donde se utilizaran las siguientes variables:

X<sub>1</sub>: Número de cursos prepolitécnicos tomados

X<sub>2</sub>: Factor P

X<sub>3</sub>: Número de materias tomadas

X<sub>4</sub>: Número de materias aprobadas

X<sub>5</sub>: Número de materias reprobadas

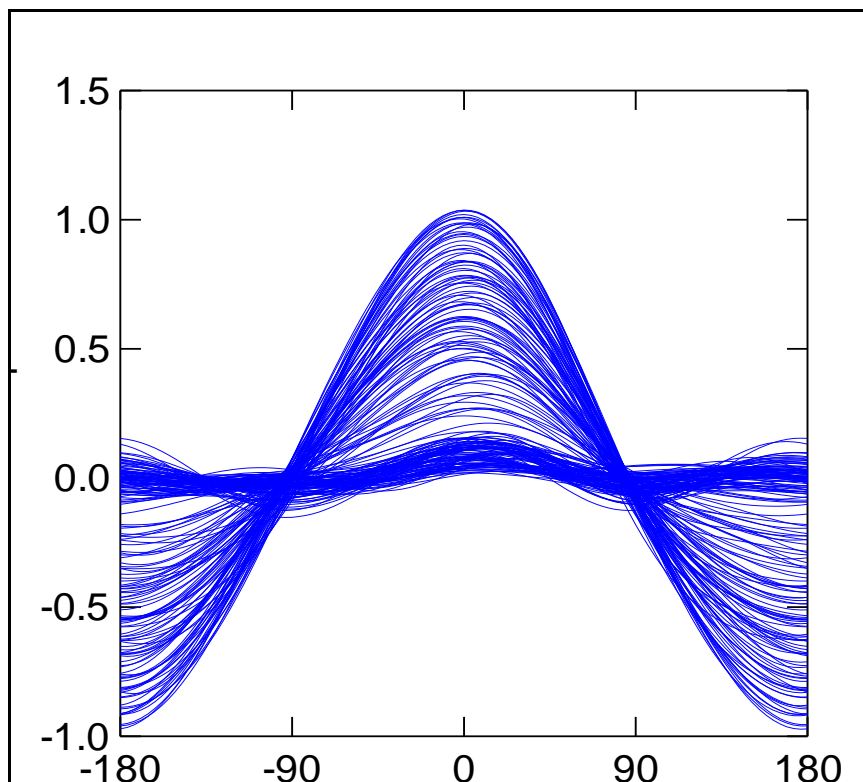
X<sub>6</sub>: Promedio general

X<sub>7</sub>: Eficiencia estudiantil

**Gráfico 4.1**

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Gráfico de Andrews de las variables que miden la Trayectoria Académica en la ESPOL**



En los gráficos siguientes se observa las características de los desertores entrevistados según su género, tipo de colegio y edad al desertar de la ESPOL, en las cuales las características antes mencionadas se notan claramente por cada curva en los distintos gráficos

En el Gráfico 4.2, se muestra la característica Género de los desertores entrevistados referentes a la Trayectoria Académica en la ESPOL.

Gráfico 4.2

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
Gráfico de Andrews de las variables que miden el Género con  
Trayectoria Académica en la ESPOL

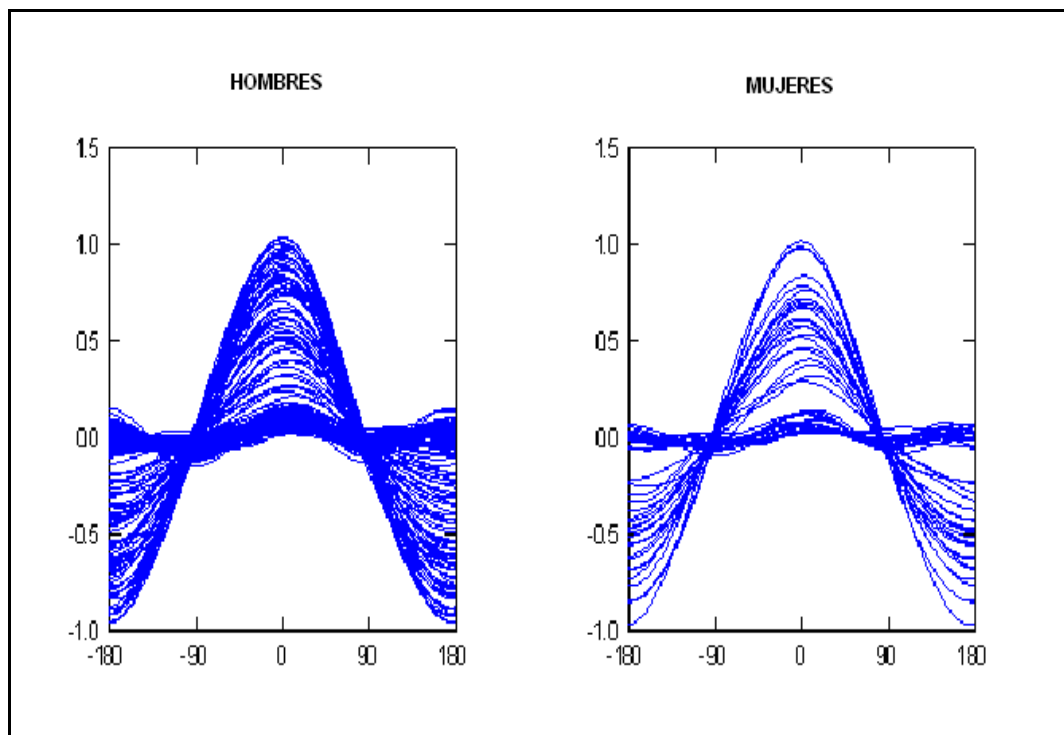
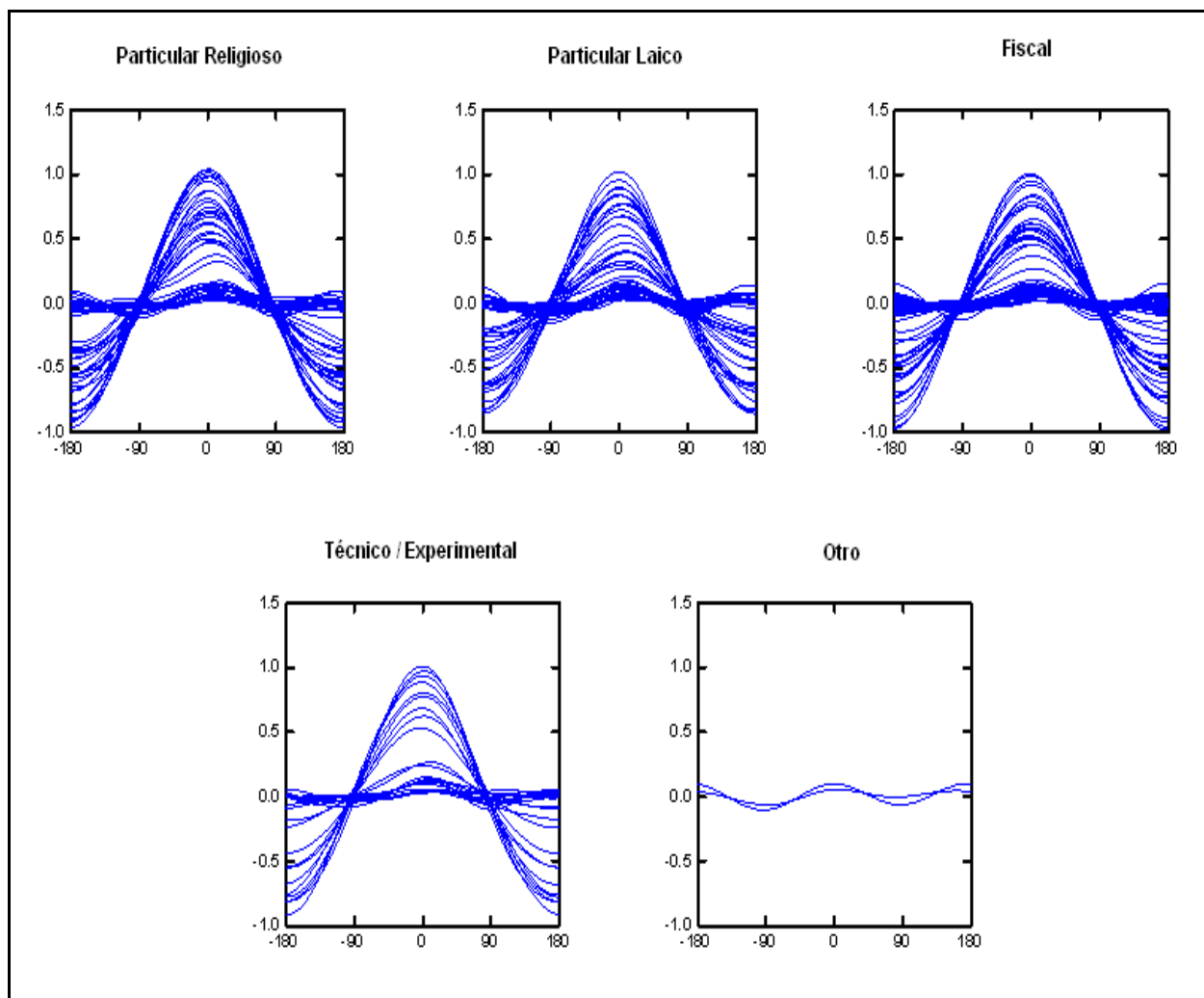


Gráfico 4.3

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
Gráfico de Andrews de las variables que miden el Tipo de Colegio con

Trayectoria Académica en la ESPOL

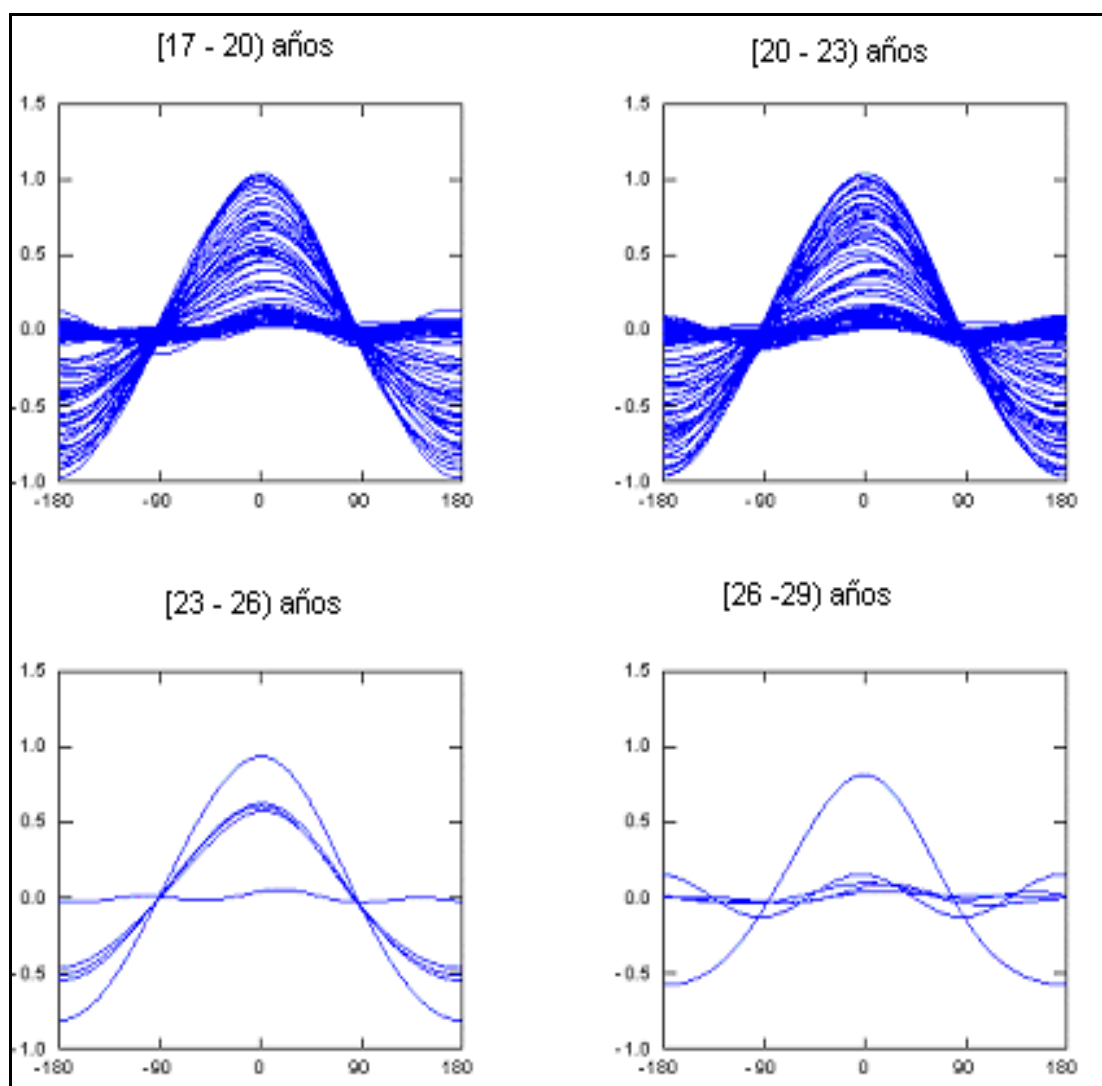


Los Gráficos 4.3 y 4.4, muestran las series obtenidas con respecto al tipo de colegio y edad al desertar respectivamente. Nótese que existen grupos de datos que son caracterizados por un conjunto similar de curvas como podemos observar claramente en Tipo de colegio Técnico experimental, además aparecen curvas diferentes de las otras lo que indica que existen datos aberrantes.

**Gráfico 4.4**

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las  
Tecnologías*

Gráfico de Andrews de las variables que miden la Edad de Desertar en Años con Trayectoria Académica en la ESPOL



Para observar el comportamiento de los desertores en la sección Pensamiento del desertor se utilizaran las siguientes variables:

X<sub>1</sub>: Relación con los compañeros

X<sub>2</sub>: Trabajar en grupo

X<sub>3</sub>: Saber la materia

X<sub>4</sub>: Éxito en la vida

X<sub>5</sub>: Ingresó a la universidad para tener amigos

X<sub>6</sub>: El estudiante politécnico es organizado

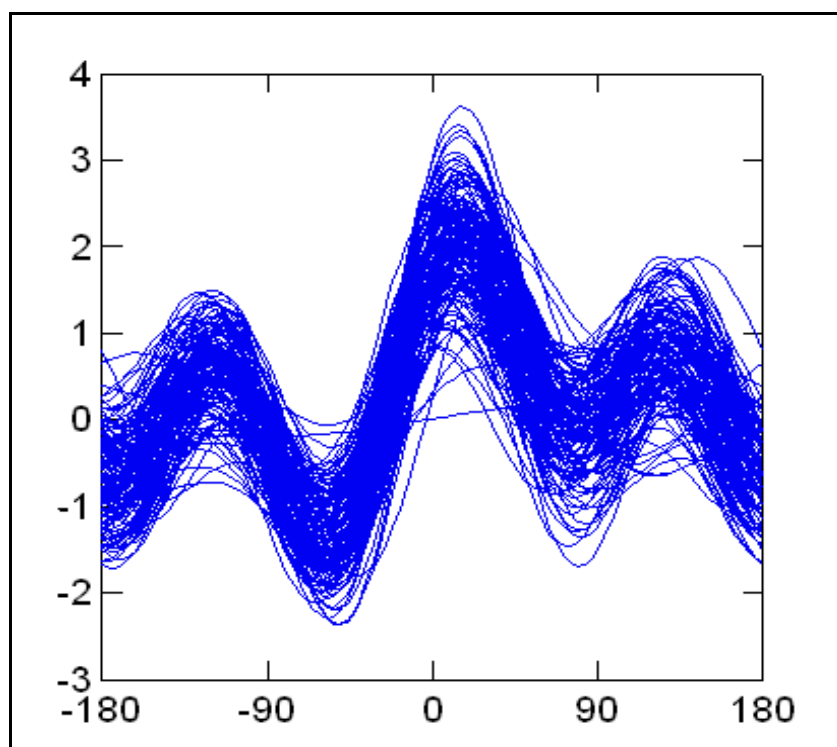
$X_7$ : Relación con los profesores

Se puede observar en el Gráfico 4.5, en el cual el grupo de proposiciones son caracterizados por un conjunto similar de curvas.

**Gráfico 4.5**

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Gráfico de Andrews de las variables que miden la Sección de proposiciones planteadas al entrevistado**



De igual forma, se grafica las series para las características *género*, *tipo de colegio* y *edad al desertar de la ESPOL* en las cuales se mira la conducta del los desertores con respecto a las características planteadas.

**Gráfico 4.6**

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

Gráfico de Andrews de las variables que miden el Género con las  
Proposiciones planteadas al desertor

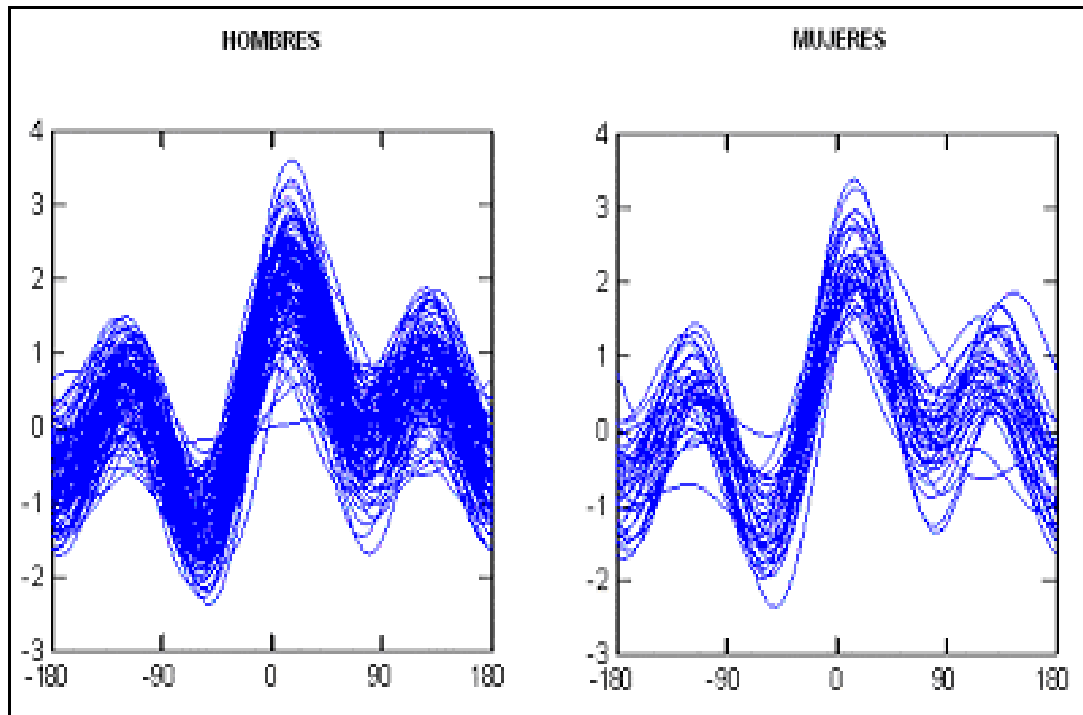


Gráfico 4.7

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

Gráfico de Andrews de las variables que miden el Tipo de Colegio  
con las Proposiciones planteadas al desertor

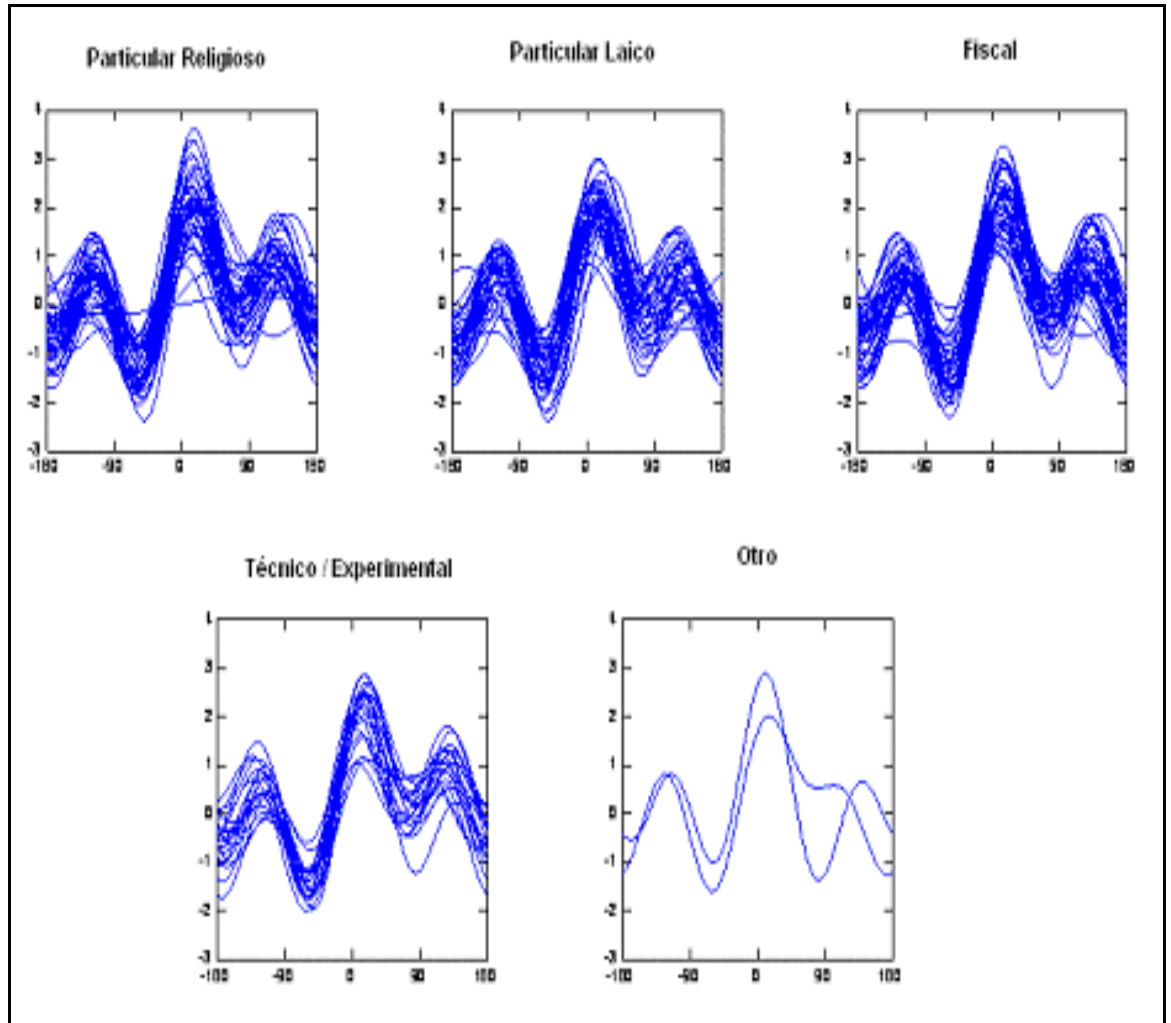
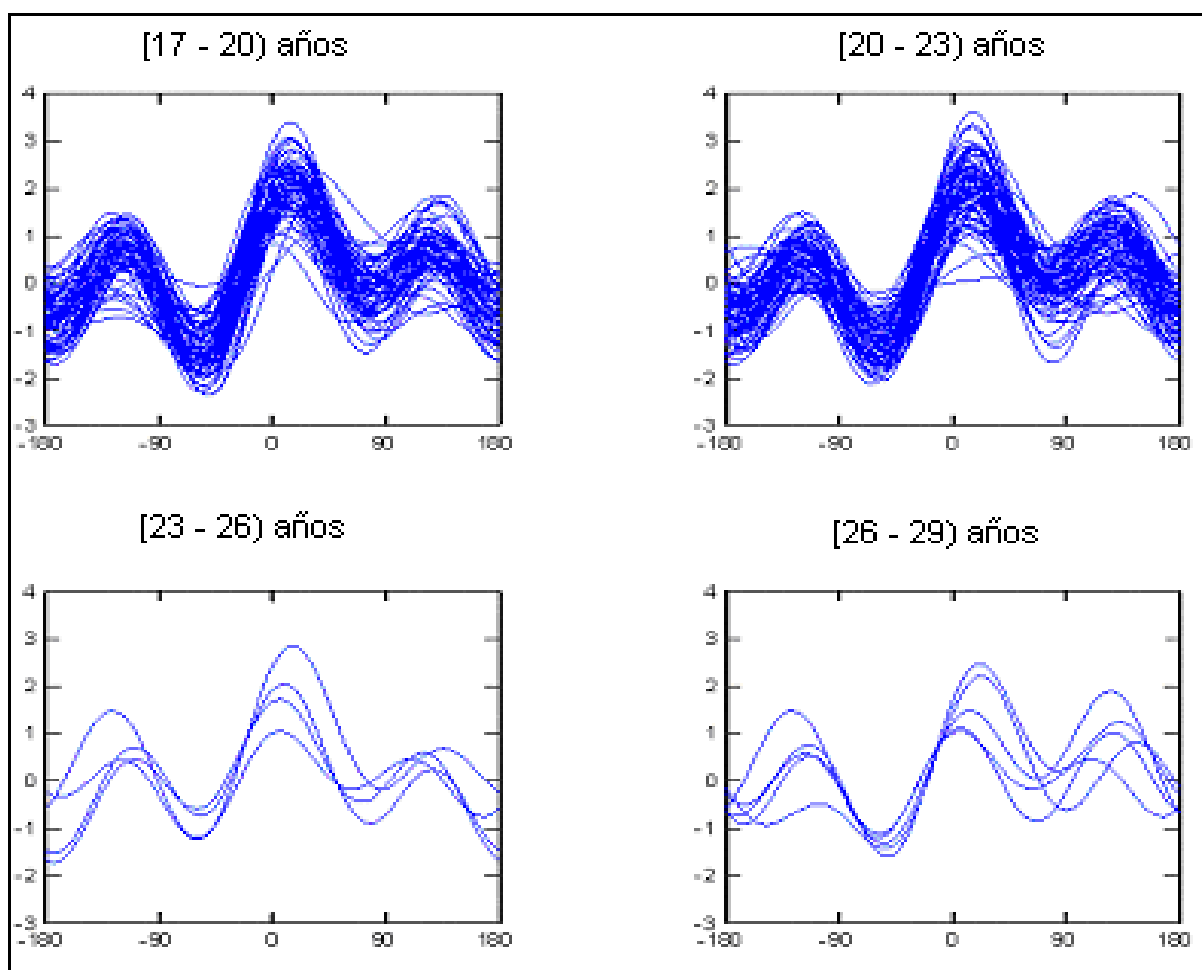


Gráfico 4.8

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

Gráfico de Andrews de las variables que miden la Edad de Deserción con las Proposiciones planteadas al desertor





### Gráfico de Caras de Chernof

Otra método que se utiliza para observar e interpretar las características de los individuos con las variables observadas, es la método de las "Caritas de Chernoff". La cual caracteriza según el perfil de la carita su conducta hacia la variable de estudio. Aunque

existe una limitación, que es no tener valores exactos, las Caras de Chernoff nos permiten identificar tendencias, ya que diferentes tipos de datos proporcionan diferentes tipos de rasgos.

Por efectos de análisis, solo se deben escoger 7 variables las cuales pueden ser selectas por ser las mas significativas, de mayor interés al momento de investigar o se las puede tomar por intermedio de la mayor varianza entre ella.

Conjunto de proposiciones planteadas al entrevistado.

1. Relación con compañeros de estudio
2. Trabajar en grupo
3. Saber la materia
4. Tener éxito en la vida
5. Ingresó a la universidad para tener amigos
6. El estudiante politécnico es muy organizado
7. Relación con los profesores fue cordial

El orden a considerar al momento de tomar e interpretar las variables es el siguiente:

$X_1$  : Curvatura de la Boca

$X_2$  : Angulo de las Cejas

$X_3$  : Ancho de la Nariz

$X_4$  : Largo de la Nariz

$X_5$  : Largo de la Boca

$X_6$  : Medida central de la boca

X<sub>7</sub> : Separación entre los ojos

Como podemos observar en el Gráfico 4.9 las caritas con más curvatura en la boca representa mayor acuerdo con la proposición *La relación con los compañeros es motivo para que un estudiante abandone sus estudios*, además nótese que el ancho de la nariz en la mayoría de las caritas es menor lo que indica el desacuerdo con la proposición *Saber la materia es equivalente a tener buenos apuntes*.

El largo de la boca en las caritas representa el grado de acuerdo o desacuerdo de los individuos con la proposición *Una de las razones por las que ingresó a la universidad es para tener amigos* como se puede apreciar en el Gráfico 4.9 la mayoría presenta un largo de boca pequeño.

**Gráfico 4.9**  
**Caritas de Chernoff de la**  
**Sección de proposiciones planteadas al entrevistado**



### 4.3 DEFINICIONES BASICAS

#### Matriz de Datos

La matriz de datos multivariados  $X \in M_{n \times p}$  es un arreglo rectangular de  $n$  filas por  $p$  columnas, donde  $n$  es igual al número

de individuos o unidades de observación y  $p$  representa al número de variables o características investigadas, que contiene información de la muestra aleatoria de tamaño  $n$  tomada de una población. Cada elemento  $x_{ij}$  es el valor o medida de la  $j$ -ésima variable medido en el  $i$ -ésimo individuo.

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

### Matriz de Varianzas y Covarianzas

Dado que nos interesa conocer la distribución conjunta de las variables, es preciso introducir medidas que hagan referencia a la misma. De entre ellas la de mayor interés, en todo análisis estadístico, es la covarianza  $\sigma_{ij}$  entre la variable  $X_i$  y la variable  $X_j$  que se define:

$$\sigma_{ij} = E [ (X_i - \mu_i)(X_j - \mu_j) ]$$

Si  $X_i, X_j$  son variables aleatorias continuas con función de densidad conjunta  $f_{ij}(x_i, x_j)$ , la covarianza está dada por:

$$\sigma_{ij} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (X_i - \mu_i)(X_j - \mu_j) f_{ij}(X_i, X_j) dx_i dx_j$$

Si  $X_i, X_j$  son variables aleatorias discretas con función de densidad conjunta, la covarianza está dada por:

$$\sigma_{ij} = \sum_i \sum_j f_{ij}(x_i, x_j)(x_i - \mu_i)(x_j - \mu_j)$$

donde:  $\mu_i = E[X_i]$  y  $\mu_j = E[X_j]$ ;  $i, j = 1, 2, \dots, p$ ; son

respectivamente las medias de las variables aleatorias  $X_i$  y  $X_j$ .

Cuando  $i = j$ , la  $Cov(X_i, X_j)$  se convierte en la

$$\text{Var}(X_i) = \sigma_{ii} = \sigma_i^2.$$

La matriz de varianzas y covarianzas resume las varianzas covarianzas para todos los posibles pares de variables entre las  $p$  dadas:  $X_1, X_2, \dots, X_p$ .

Se define la matriz de varianzas y covarianzas del vector  $\mathbf{X}$ , a la siguiente matriz:

$$\text{Cov}(\mathbf{X}) = \Sigma = \{E[(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}) \cdot (\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})^T]\} = (\sigma_{ij}) \in M_{p \times p}$$

Donde  $\Sigma$  es una matriz cuadrada simétrica y por lo tanto, diagonalizable ortogonalmente.

$$\Sigma = E \left[ \begin{bmatrix} (X_1 - \mu_1) \\ (X_2 - \mu_2) \\ \vdots \\ (X_p - \mu_p) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (X_1 - \mu_1) & (X_2 - \mu_2) & \cdots & (X_p - \mu_p) \end{bmatrix} \right]$$

$$\Sigma = \begin{bmatrix} E(X_1 - \mu_1)^2 & E(X_1 - \mu_1)(X_2 - \mu_2) & \cdots & E(X_1 - \mu_1)(X_p - \mu_p) \\ E(X_2 - \mu_2)(X_1 - \mu_1) & E(X_2 - \mu_2)^2 & \cdots & E(X_2 - \mu_2)(X_p - \mu_p) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ E(X_p - \mu_p)(X_1 - \mu_1) & E(X_p - \mu_p)(X_2 - \mu_2) & \cdots & E(X_p - \mu_p)^2 \end{bmatrix}$$

$$\Sigma = \text{Cov}(\mathbf{X}) = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p1} & \sigma_{p2} & \cdots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

donde cada  $\sigma_{ii} = \sigma_i^2 = \text{Var}(X_i)$   $i = 1, 2, \dots, p$

#### 4.4 ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE CORRELACIÓN

En el Anexo 4, se pueden apreciar los valores de las correlaciones para cada par de variables, estos coeficientes se los ha particionado en intervalos para un mejor estudio, cabe mencionar que las correlaciones de cada variable consigo misma no se consideraron.

El resumen de las correlaciones obtenidas entre las variables se presenta en la Tabla 4.1 y el Gráfico 4.10.

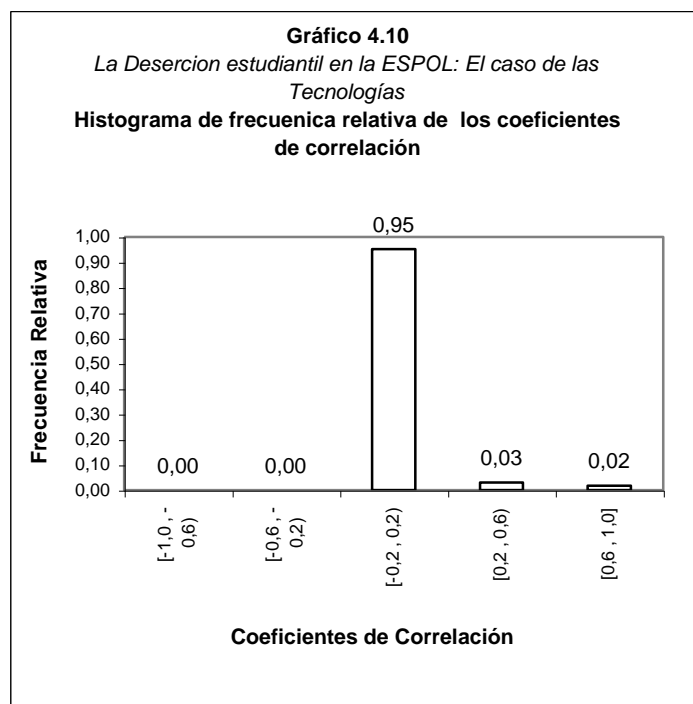
**Tabla 4.1**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Distribución de Frecuencias Relativas de los Coeficientes de Correlación**

<b>Intervalos</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
[-1,0 , -0,6)	0.00
[-0,6 , -0,2)	0.00
[-0,2 , 0,2)	0.95
[0,2 , 0,6)	0.03
[0,6 , 1,0]	0.02
<b>Total</b>	1.00

Es así que el primer intervalo que va desde  $-0.2$  a  $0.2$  y en él se encuentran agrupadas la mayor parte correlaciones de las 171 existentes; en el intervalo que va desde  $0.2$  a  $0.6$  se tiene el 3% de las correlaciones y en el intervalo que va desde  $0.6$  a  $1.0$  hay un 2% de las correlaciones, podemos notar que en el intervalo que va desde  $-1.0$  a  $-0.6$  hay cero correlaciones de igual manera para el intervalo de  $-0.6$  a  $-0.2$ .





### Acerca de los Coeficientes de la Matriz de Correlación

De acuerdo a los valores obtenidos para la matriz de correlación (Anexo 4) se tiene que la variable Número de Materias tomadas, Número de Materias Aprobadas, presenta correlaciones mayores a 0.6, con la variable Número de semestres en la ESPOL, están altamente correlacionadas. EL coeficiente de correlación entre “Número de Materias Tomadas” y “Número de Semestre” es de 0.911, mientras que para la variable Número de Materias Aprobadas y Número de semestre es de 0.763.

Otro coeficiente de correlación considerado como alto es 0.759 entre las variables Ingreso mensual y Factor p.

La *Proposición “Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos”*, la mayor correlación está dada con la *Proposición “Las relaciones con los compañeros de estudio pueden ser motivo para que un estudiante abandone la ESPOL”* (0.293), siendo este valor cercano a cero, lo que indica que no existe correlación lineal entre la variable *Proposición “Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos”*, y las demás variables estudiadas.

La correlación más alta para la *Proposición “El estudiante politécnico es organizado”* es 0.200 con la variable *“Al trabajar en grupo, sólo la persona que se involucra gana conocimientos”*, lo que indica que no existe correlación alguna para esta variable.

Nótese que para este análisis es importante considerar algunas de las correlaciones relativamente bajas que están incluidas en el intervalo de 0.0 a 0.2 ya que estas reflejan un alto porcentaje de variables con baja asociación lineal entre ellas.

#### **4.5 ANÁLISIS BIVARIADO**

El análisis bivariado, es una técnica estadística que permite analizar la distribución conjunta y sus distribuciones marginales y condicionales entre los distintos niveles de dos variables aleatorias.

Lo que se tiene es una tabla bivariada, que es un arreglo ordenado de  $n$  filas y  $m$  columnas, donde sus celdas dan la probabilidad de que las dos variables tomen valores específicos de manera simultánea, nótese que una probabilidad también se la puede ver como una proporción. El objetivo principal de esta técnica es analizar la distribución conjunta entre ambas variables aleatorias, es decir:

$$f(x, y) = P(X = x, Y = y)$$

El Tabla 4.2 se presenta la distribución conjunta de este par de variables, donde  $f(x_i, y_j)$  es la probabilidad conjunta de que la variable  $X$  tome el valor de  $x_i$  y  $Y$  tome el valor de  $y_j$ . Mientras que la última fila y columna de la tabla contienen la Distribución Marginal para cada variable, en donde se puede observar que

$$\sum_{i=1}^r f(x_i) = \sum_{j=1}^c f(y_j) = 1$$

<b>Cuadro 4.2.1</b>					
<i>Deserción Estudiantil en la ESPOL: Caso ICHE</i>					
<b>Distribución Conjunta de la variable X y Y</b>					
Variable X	Variable Y				Marginal de Variable X
	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	...	Y <sub>c</sub>	
<b>X<sub>1</sub></b>	$f(x_1, y_1)$	$f(x_1, y_2)$	...	$f(x_1, y_c)$	$f(x_1)$
<b>X<sub>2</sub></b>	$f(x_2, y_1)$	$f(x_2, y_2)$	...	$f(x_2, y_c)$	$f(x_2)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
<b>X<sub>r</sub></b>	$f(x_r, y_1)$	$f(x_r, y_2)$	...	$f(x_r, y_c)$	$f(x_r)$
<b>Marginal de Variable Y</b>	$f(y_1)$	$f(y_2)$	...	$f(y_c)$	1,000



En esta sección presentamos las tablas con clasificaciones bidimensionales utilizadas para conocer la distribución entre dos variables aleatorias con igual o diferentes niveles; para esto especificaremos en las tablas las variables a ser analizadas con sus respectivos niveles detallando en cada casilla la proporción de observación que comparten ambas características. A continuación se presenta algunas de las tablas bivariadas con resultados que se consideran relevantes dentro de la investigación, el resto de tablas se pueden apreciar en el Anexo 5.

### **Distribución Conjunta entre *Estado Civil* y *Género***

De la Tabla 4.5, se observa que los entrevistados que pertenecen al género masculino y son solteros representan el 35.10% de la muestra investigada, el 26.10% corresponde a los desertores de género masculino y casados, mientras que el 13.50% son de género femenino y solteras, como podemos notar el porcentaje es mayor en los hombres. La probabilidad condicional (Ver Tabla 4.6) de que un desertor sea soltero dado que es de género masculino es 46.20%, que sea soltero dado que es de género femenino es 56%, el mayor

porcentaje se de soltero se da en las mujeres. Según lo expresado en la Tabla 4.7, la probabilidad de que la persona entrevistada sea de género masculino dado que es casado es 73.70%, la probabilidad de que sea de género femenino dado que es casada es de 26.30%, mientras que el 72.3% de los entrevistados son de género masculino dado que son solteros. Más información en la Tabla 4.7, así como otros porcentajes.

<b>Tabla 4.5</b>			
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Conjunta de Estado Civil y Género</b>			
Estado Civil	Género		Marginal de "Estado Civil"
	Masculino	Femenino	
Soltero(a)	0.351	0.135	<b>0.485</b>
Casado(a)	0.261	0.094	<b>0.357</b>
Divorciado(a)	0.047	0.006	<b>0.053</b>
Unión Libre	0.049	0.006	<b>0.105</b>
<b>Marginal de "Género"</b>	<b>0.760</b>	<b>0.241</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.6</b>		
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>		
<b>Distribución Condicional <math>P(X/Y=y)</math></b>		
Estado Civil	Género	
	Masculino	Femenino
Soltero(a)	0.462	0.560
Casado(a)	0.346	0.390
Divorciado(a)	0.062	0.024
Unión Libre	0.131	0.024
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.7</b>			
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Facultades de Ingenierías</i>			
<b>Distribución Condicional <math>P(Y/X=x)</math></b>			
Estado Civil	Género		Total
	Masculino	Femenino	
Soltero(a)	0.723	0.277	<b>1,000</b>
Casado(a)	0.737	0.263	<b>1,000</b>
Divorciado(a)	0.883	0.117	<b>1,000</b>
Unión Libre	0.944	0.056	<b>1,000</b>

### Distribución Conjunta entre *Después de la ESPOL* y Género

En la Tabla 4.8, del total de hombres entrevistados, el 5.3% estudió la misma carrera que en la ESPOL, el 12.9% escogió una carrera afín a la que estaba cursando en la ESPOL; el 29.2% optó por una carrera diferente y el 28.7% restante no continuó estudiando, mientras que para el caso de Género femenino el 4.7% continuó estudiando una carrera afín a la de la ESPOL; el 7% escogieron una carrera diferente y el 9.4% no continuó estudiando. La Probabilidad condicional de que un desertor estudió una carrera diferente a la que seguía en la ESPOL después de su retiro dado que es de género masculino es de 38.40%, la probabilidad de que un entrevistado no continuó estudiando después de su retiro dado que es de género masculino es 37.6%, mientras que para el caso de género femenino es de 39.20%. Más detalle ver Tabla 4.9. También podemos apreciar en la Tabla 4.10 que la probabilidad de que un entrevistado sea de género masculino dado que estudió una carrera diferente después de su retiro de la ESPOL es de 80.70% y que sea de género femenino es de 19.30%.

<b>Tabla 4.8</b>			
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Conjunta de Después de la ESPOL y Género</b>			
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Género</b>		<b>Marginal de "Después de la ESPOL"</b>
	Masculino	Femenino	
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.053	0.029	<b>0.082</b>
Estudió otra carrera afín	0.129	0.047	<b>0.176</b>
Estudió una carrera diferente	0.292	0.070	<b>0.362</b>
No continuó estudiando	0.287	0.094	<b>0.381</b>
<b>Marginal de "Género"</b>	<b>0.761</b>	<b>0.240</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.9</b>		
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>		
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>		
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Género</b>	
	Masculino	Femenino
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.070	0.120
Estudió otra carrera afín	0.170	0.196
Estudió una carrera diferente	0.384	0.292

No continuó estudiando	0.376	0.392
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

<b>Tabla 4.10</b>			
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>			
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Género</b>		<b>Total</b>
	Masculino	Femenino	
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.646	0.354	<b>1,000</b>
Estudió otra carrera afín	0.733	0.267	<b>1,000</b>
Estudió una carrera diferente	0.807	0.193	<b>1,000</b>
No continuó estudiando	0.753	0.247	<b>1,000</b>

### **Distribución Conjunta entre Nivel de Educación y Género**

Del total de entrevistados, el 36.6 % son de género masculino y tienen el mismo nivel educativo que tenían al momento de deserción, mientras que el 11.7% son mujeres. La probabilidad de que un desertor (Ver Tabla 4.12) tenga el mismo nivel educativo de cuando se retiró de la ESPOL, dado que es de género masculino es 47.70% y dado que es femenino es 98.70%, nótese que es mayor el porcentaje de mujeres que no siguieron estudiando.

En la Tabla 4.13 podemos observar la probabilidad de que un entrevistado sea de género masculino dado que sigue estudiando pero no se ha graduado es 80.40% y para el caso del género femenino es de 19.60%, un porcentaje menor en consideración con el género masculino. Nótese que la probabilidad de que un desertor sea de género masculino dado que terminó sus estudios de pregrado (65.20%), es mayor a la probabilidad de que terminó sus estudios dado que es de género femenino (34.80%).

<b>Tabla 4.11</b>			
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Conjunta de Nivel de Educación y Género</b>			
<b>Nivel de Educación</b>	<b>Género</b>		<b>Marginal de "Nivel de Educación"</b>
	Masculino	Femenino	
Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	0.363	0.117	<b>0.479</b>
Sigue estudiando pero no se ha graduado	0.287	0.070	<b>0.357</b>



Terminó sus estudios de pregrado	0.088	0.047	<b>0.135</b>
Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	0.018	0.006	<b>0.024</b>
Terminó sus estudios de postgrado	0.005	0.000	<b>0.005</b>
<b>Marginal de "Género"</b>	<b>0.760</b>	<b>0.240</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.12</b>		
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>		
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>		
Nivel de Educación	Género	
	Masculino	Femenino
Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	0.477	0.987
Sigue estudiando pero no se ha graduado	0.377	0.292
Terminó sus estudios de pregrado	0.115	0.196
Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	0.024	0.025
Terminó sus estudios de postgrado	0.007	0.000
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

<b>Tabla 4.13</b>			
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>			
Nivel de Educación	Género		Total
	Masculino	Femenino	
Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	0.757	0.243	<b>1,000</b>
Sigue estudiando pero no se ha graduado	0.804	0.196	<b>1,000</b>
Terminó sus estudios de pregrado	0.652	0.348	<b>1,000</b>
Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	0.75	0.250	<b>1,000</b>
Terminó sus estudios de postgrado	1.000	0.000	<b>1,000</b>

### **Distribución Conjunta entre Trabajo y Género**

En la Tabla 4.14, se muestra que del total de entrevistados de género masculino, el 13.5% no se encuentra trabajando, mientras que para el género femenino el 4.1% no trabaja en la actualidad, vemos que el porcentaje es mayor en el género masculino.

La probabilidad de que un desertor (Ver Tabla 4.15) no trabaje dado que es de género masculino es de 17.80% y dado que es de género femenino 17.10%. Como podemos apreciar en la Tabla 4.16 la probabilidad de que un entrevistado sea de género masculino dado que trabaja es 87.10% y la probabilidad de sea de género femenino dado que trabaja es 12.90%.

<b>Tabla 4.14</b>			
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Conjunta de Trabajo y Género</b>			
<b>Trabajo</b>	<b>Género</b>		<b>Marginal de "Trabajo"</b>
	Masculino	Femenino	
No	0.135	0.041	<b>0.176</b>
Sí	0.626	0.199	<b>0.825</b>
<b>Marginal de "Género"</b>	<b>0.760</b>	<b>0.240</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.15</b>		
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>		
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>		
<b>Trabajo</b>	<b>Género</b>	
	Masculino	Femenino
No	0.178	0.171
Sí	0.822	0.829
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

<b>Tabla 4.16</b>			
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>			
<b>Trabajo</b>	<b>Género</b>		<b>Total</b>
	Masculino	Femenino	
No	0,767	0,233	<b>1,000</b>
Sí	0,871	0,129	<b>1,000</b>

### Distribución Conjunta entre *Después de la ESPOL* y Estado Civil

Se puede observar en la Tabla 4.17, que del total entrevistados desertores solteros, el 4.1% estudió la misma carrera que en la ESPOL, el 19.9% estudió una carrera diferente, el 14% no continuo estudiando. La probabilidad de que un desertor estudió una carrera diferente después de su retiro dado que es soltero es 41%, la probabilidad de que no continuó estudiando dado que es casado es 47.50%, es mayor en comparación con las probabilidades de las otras opciones *Después de la ESPOL* la opción. Más detalles ver Tabla 4.18.

En la Tabla 4.19 se observa, que la probabilidad de que un entrevistado sea soltero dado que no continuó estudiando es 36.90% , mientras que la probabilidad de que sea casado dado que no continuó estudiando es 44.60%, y dado que es divorciado es 15.40%.

<b>Tabla 4.17</b>					
<b>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</b>					
<b>Distribución Conjunta de <i>Después de la ESPOL</i> y Estado Civil</b>					
<b><i>Después de la ESPOL</i></b>	<b>Estado Civil</b>				<b>Marginal de "Después de la ESPOL"</b>
	Soltero(a)	Casado(a)	Divorciado(a)	Unión Libre	
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.041	0.018	0.012	0.012	<b>0.082</b>
Estudió otra carrera afín	0.105	0.058	0.012	0.000	<b>0.175</b>
Estudió una carrera diferente	0.199	0.111	0.018	0.035	<b>0.363</b>
No continuó estudiando	0.140	0.170	0.012	0.058	<b>0.380</b>
<b>Marginal de "Estado Civil"</b>	<b>0.485</b>	<b>0.357</b>	<b>0.053</b>	<b>0.105</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.18</b>				
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>				
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>				
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Estado Civil</b>			
	Soltero(a)	Casado(a)	Divorciado(a)	Unión Libre
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.084	0.049	0.222	0.110
Estudió otra carrera afín	0.217	0.164	0.222	0.000
Estudió una carrera diferente	0.410	0.312	0.334	0.334
No continuó estudiando	0.289	0.475	0.224	0.556
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

<b>Tabla 4.19</b>					
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>					
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>					
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Estado Civil</b>				<b>Total</b>
	Soltero(a)	Casado(a)	Divorciado(a)	Unión Libre	
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.500	0.215	0.143	0.143	<b>1,000</b>
Estudió otra carrera afín	0.601	0.333	0.066	0.000	<b>1,000</b>
Estudió una carrera diferente	0.549	0.306	0.048	0.097	<b>1,000</b>
No continuó estudiando	0.369	0.446	0.031	0.154	<b>1,000</b>

### **Distribución Conjunta entre Nivel Educativo y Estado Civil**

Del total de entrevistados que expresaron tener estado civil soltero el 18.10% poseen un nivel educativo igual al que tenía cuando se retiró, el 24.60% siguen estudiando pero no se han graduado, el 5.30% han terminaron sus estudios de pregrado, 6% está estudiando algún postgrado y ninguno ha culminado sus estudios de postgrado.

En el caso de los entrevistados con estado civil casado, el 18.1% tienen el mismo nivel educativo que antes de salir de la ESPOL, 8.8% sigue estudiando, 6.4 % han culminado sus estudios de pregrado, el 1.8 % está estudiando algún postgrado y al menos uno ha terminado sus estudios de pregrado.

Se debe destacar que la probabilidad de que un desertor sigue estudiando dado que es de soltero es 50.60%, para el caso de que el desertor terminó sus estudios de pregrado dado que es casado, la probabilidad es 18%, ver Tabla 4.21.

Como se observa en la Tabla 4.22 la probabilidad de que un desertor sea soltero dado que terminó sus estudios de pregrado es 39.40%, en el caso de que es casado la probabilidad es mayor (47.60) dado que terminó sus estudios de pregrado.

<b>Tabla 4.20</b>					
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>					
<b>Distribución Conjunta de Nivel Educativo y Estado Civil</b>					
Nivel Educativo	Estado Civil				Marginal de "Nivel Educativo"
	Soltero(a)	Casado(a)	Divorciado(a)	Unión Libre	
Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	0.181	0.181	0.029	0.088	<b>0.480</b>
Sigue estudiando pero no se ha graduado	0.246	0.088	0.018	0.006	<b>0.357</b>
Terminó sus estudios de pregrado	0.053	0.064	0.006	0.012	<b>0.135</b>
Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	0.006	0.018	0.000	0.000	<b>0.023</b>
Terminó sus estudios de postgrado	0.000	0.006	0.000	0.000	<b>0.006</b>
Marginal de "Estado Civil"	<b>0.485</b>	<b>0.357</b>	<b>0.000</b>	<b>0.105</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.21</b>				
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>				
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>				
Nivel Educativo	Estado Civil			
	Soltero(a)	Casado(a)	Divorciado(a)	Unión Libre

Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	0.374	0.508	0.552	0.835
Sigue estudiando pero no se ha graduado	0.506	0.246	0.336	0.053
Terminó sus estudios de pregrado	0.109	0.180	0.112	0.111
Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	0.012	0.049	0.000	0.000
Terminó sus estudios de postgrado	0.000	0.017	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

<b>Tabla 4.22</b>					
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>					
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>					
<b>Nivel Educativo</b>	<b>Estado Civil</b>				<b>Total</b>
	Soltero(a)	Casado(a)	Divorciado(a)	Unión Libre	
Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	0.379	0.378	0.061	0.183	<b>1,000</b>
Sigue estudiando pero no se ha graduado	0.689	0.246	0.049	0.016	<b>1,000</b>
Terminó sus estudios de pregrado	0.394	0.476	0.043	0.087	<b>1,000</b>
Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	0.250	0.750	0.000	0.000	<b>1,000</b>
Terminó sus estudios de postgrado	0.000	1.000	0.000	0.000	<b>1,000</b>

### **Distribución Conjunta entre *Después de la ESPOL* y Nivel de Educativo**

De los desertores entrevistados que tienen un nivel de educativo igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL, el 38% se debe a que no continuó estudiando, como era de esperarse para los siguientes niveles educativos este porcentaje se convierte en cero.

La probabilidad de que un desertor continué estudiando dado que estudia una carrera diferente a la que seguía en la ESPOL es 8%, para el caso de los entrevistados que terminaron sus estudios de pregrado dado que estudiaron la misma carrera que en la ESPOL es 7.4%. Más detalles en la Tabla 4.25.

Tabla 4.23						
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>						
<b>Distribución Conjunta de <i>Después de la ESPOL</i> y <i>Nivel de Educativo</i></b>						
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Nivel Educativo</b>					<b>Marginal de "Después de la ESPOL"</b>
	Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	Sigue estudiando pero no se ha graduado	Terminó sus estudios de pregrado	Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	Terminó sus estudios de postgrado	
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.064	0.012	0.006	0.000	0.000	<b>0.082</b>
Estudió otra carrera afín	0.006	0.111	0.047	0.012	0.000	<b>0.175</b>
Estudió una carrera diferente	0.029	0.234	0.082	0.012	0.006	<b>0.363</b>
No continuó estudiando	0.380	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.380</b>
<b>Marginal de "Nivel Educativo"</b>	<b>0.480</b>	<b>0.357</b>	<b>0.135</b>	<b>0.023</b>	<b>0.006</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.24</b>					
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>					
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>					
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Nivel Educativo</b>				
	Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	Sigue estudiando pero no se ha graduado	Terminó sus estudios de pregrado	Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	Terminó sus estudios de postgrado
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.134	0.033	0.043	0.000	0,000
Estudió otra carrera afín	0.012	0.312	0.347	0.500	0,000
Estudió una carrera diferente	0.062	0.655	0.610	0.500	1,000
No continuó estudiando	0.792	0.000	0.000	0.000	0,000
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

<b>Tabla 4.25</b>						
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>						
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>						
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Nivel Educativo</b>					<b>Total</b>
	Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	Sigue estudiando pero no se ha graduado	Terminó sus estudios de pregrado	Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	Terminó sus estudios de postgrado	
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.780	0.146	0.074	0.000	0.000	<b>1,000</b>
Estudió otra carrera afín	0.032	0.634	0.268	0.068	0.000	<b>1,000</b>
Estudió una carrera diferente	0.080	0.650	0.230	0.040	0.000	<b>1,000</b>
No continuó estudiando	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>1,000</b>



### Distribución Conjunta entre *Después de la ESPOL* y *Motivo de Ingreso*

Del total de desertores que ingresaron a la ESPOL bajo influencia familiar, el 8.2% estudiaron un carrera diferente a la escogida en la ESPOL cuando se retiraron, el 1.80 % estudió una carrera afín y el 4.7% no continuo estudiando. De los que ingresaron por su situación económica, el 0.6% estudió una carrera afín , el 0.6% no continuó estudiando.

En la Tabla 4.27, se presenta la probabilidad de que un desertor no continúe estudiando después de que se retiró de la ESPOL dado que ingresó por decisión propia es 40.10% y además se presentan. Podemos observar en la Tabla 4.28, que la probabilidad de que un desertor que ingresó a la ESPOL por decisión propia no continúe estudiando después de su retiró es 73.90%.

<b>Tabla 4.26</b>						
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>						
<b>Distribución Conjunta de <i>Después de la ESPOL</i> y <i>Motivo de Ingreso</i></b>						
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Motivo de Ingreso</b>					<b>Marginal de "Después de la ESPOL"</b>
	Decisión Propia	Influencia Familiar	Situación Económica	De acuerdo con su Especialización	Otro	
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.058	0.023	0.000	0.000	0.000	<b>0.081</b>
Estudió otra carrera afín	0.123	0.018	0.006	0.029	0.000	<b>0.176</b>
Estudió una carrera diferente	0.240	0.082	0.000	0.035	0.006	<b>0.362</b>
No continuó estudiando	0.281	0.047	0.006	0.047	0.000	<b>0.381</b>
<b>Marginal de "Motivo de Ingreso"</b>	<b>0.701</b>	<b>0.170</b>	<b>0.012</b>	<b>0.111</b>	<b>0.006</b>	<b>1.000</b>

<b>Tabla 4.27</b>					
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>					
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>					
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Motivo de Ingreso</b>				
	Decisión Propia	Influencia Familiar	Situación Económica	De acuerdo con su Especialización	Otro
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0.003	0.135	0.000	0.000	0,000
Estudió otra carrera afín	0.175	0.106	0.500	0.261	0,000
Estudió una carrera diferente	0.342	0.482	0.000	0.315	1,000
No continuó estudiando	0.401	0.276	0.500	0.423	0,000
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

<b>Tabla 4.28</b>						
<i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>						
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>						
<b>Después de la ESPOL</b>	<b>Motivo de Ingreso</b>					<b>Total</b>
	Decisión Propia	Influencia Familiar	Situación Económica	De acuerdo con su Especialización	Otro	
Estudió la misma carrera que en la ESPOL	0,875	0,000	0,000	0,125	0,000	<b>1,000</b>
Estudió otra carrera afín	0,622	0,081	0,027	0,270	0,000	<b>1,000</b>
Estudió una carrera diferente	0,671	0,184	0,000	0,132	0,013	<b>1,000</b>
No continuó estudiando	0,739	0,087	0,014	0,159	0,000	<b>1,000</b>

#### 4.6 TABLAS DE CONTINGENCIA

Las tablas de contingencia es un esquema estadístico utilizado para determinar si dos atributos o factores (variables cualitativas) son independientes; es decir, si existe o no algún tipo de dependencia o relación no necesariamente lineal entre ellas. Para ello se construyen tablas de r filas y c columnas, en donde

$c$  es el número de niveles del Factor 1 y  $r$  el número de niveles de Factor 2.

A continuación se presenta el modelo de una tabla de contingencia.

Tabla 4.29  
FACTOR 1 vs. FACTOR 2

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

Donde:

$X_{ij}$ : es la frecuencia observada de unidades de investigación sometidas al  $i$ -ésimo nivel del Factor 2 y al  $j$ -ésimo nivel del Factor 1.

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

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

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

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

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

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

$E_{ij}$ : es el valor esperado de la frecuencia observada de unidad de investigación en el i-ésimo renglón y la j-ésima columna, si la hipótesis de independencia se cumple,

$$E_{ij} = \frac{X_{i.} X_{.j}}{X_{..}}$$

Se propone el contraste de hipótesis,

**H<sub>0</sub>**:  $X_i$  y  $X_j$  son Factores independientes

vs

**H<sub>1</sub>**:  $X_i$  y  $X_j$  no son independientes

El estadístico de Prueba es:

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

Se puede probar que el estadístico de Prueba sigue una distribución  $\chi^2$  (ji-cuadrado) con  $(r-1)(c-1)$  grados de libertad.

Bajo estas condiciones, se rechaza  $H_0$  a favor de  $H_1$  con  $(1-\alpha)100\%$  de confianza si:

$$\chi^2 > \chi_{\alpha}^2(r-1)(c-1)$$

A continuación se presenta en la Tabla 4.30 el resumen de varios contrastes de Hipótesis formulados con el respectivo valor p de la prueba, con la finalidad de determinar si existe evidencia estadística para rechazar o no la Hipótesis nula y concluir si las variables analizadas son independientes.

<b>Tabla 4.30</b> <i>La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i> <b>Resumen de Análisis de Contingencia Contrastes</b> Ho: Variable X y la Variable Y son independientes Vs. H1: No se cumple Ho			
<b>Pares de Variables</b>			
Característica X	Característica Y	Valor p	Resultado
Genero	Motivo por el cual decidió ingresar a la ESPOL	0.05	Independientes
Genero	Durante sus años de estudio trabajaba	0.823	Independientes
Genero	Edad al terminar la primaria	0.816	Independientes
Genero	Nivel educativo actual	0.659	Independientes
Genero	Edad de deserción	0.182	Independientes
Genero	La relación con los compañeros de estudio puede ser motivo para que un estudiante abandone la ESPOL	0.124	Independientes
Genero	Al trabajar en grupo, solo el que se involucra gana conocimientos	0.386	Independientes
Ingreso promedio mensual	Factor p	0.000	Dependientes
Ingreso promedio mensual	Transporte	0.000	Dependientes
Materias Tomadas	Materias aprobadas	0.000	Dependientes
Ingreso promedio mensual	Durante sus años de estudio trabajaba	0.094	Independientes

La relación con los compañeros de estudio puede ser motivo para que un estudiante abandone la ESPOL	Al trabajar en grupo, solo el que se involucra gana conocimientos	0.026	Independientes
La relación con los compañeros de estudio puede ser motivo para que un estudiante abandone la ESPOL	Para tener buena nota en una materia, por lo general basta tener buenos apuntes	0.029	Independientes
Tipo de Colegios	Número de Cursos Prepolitécnicos	0.861	Independientes
<b>Característica X</b>	<b>Característica Y</b>	<b>Valor p</b>	<b>Resultado</b>
Las relaciones con los compañeros pueden ser motivo para que un estudiante abandone la ESPOL	Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos	0.012	Independientes
Género	El estudiante politécnico es organizado	0.640	Independientes
Número de Materias Tomadas	La nota que se obtiene en un examen más que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor	0.237	Independientes
Género	El estudiante politécnico es organizado	0.640	Independientes
Ingreso promedio mensual	Representación Estudiantil	0.754	Independientes
Ingreso promedio mensual	Número de hermanos que dependían económicamente	0.230	Independientes
Ingreso promedio mensual	Con quien vivía mientras era estudiante	0.654	Independientes
Nivel Educativo Actual	Tipo de Colegio	0.501	Independientes
Nivel Educativo Actual	Tipo de Escuela	0.674	Independientes
Motivo por el cual decidió ingresar a la ESPOL	Edad de deserción	0.231	Independientes
Motivo por el cual decidió ingresar a la ESPOL	Opción mediante la cual ingresó a la ESPOL	0.325	Independientes
Opción mediante la cual ingresó a la ESPOL	Número de Prepolitécnico	0.013	Independientes
Opción mediante la cual ingresó a la ESPOL	Número de exámenes de ingreso	0.024	Independientes
Lugar de residencia del núcleo familiar	Transporte	0.784	Independientes
Lugar de residencia del núcleo familiar	Tipo de vivienda	0.845	Independientes

Relación política de los padres	Número de hermanos que dependían económicamente	0.684	Independientes
---------------------------------	---	-------	----------------

#### 4.7 ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

El Análisis de Componentes principales, es una técnica estadística multivariada que sin efectuar supuestos de normalidad de la población  $p$ -variada en consideración, se la utiliza para la reducción de datos, en la que se tiene  $p$  variables observables,  $X_1, X_2, \dots, X_p$  a través de las cuales se generaran otras  $k$  variables no observables con la aspiración de que  $k < p$ . A continuación se define esta técnica.

Algebraicamente hablando es una particular combinación lineal de las  $p$  variables aleatorias observables, y geoméricamente esta combinación lineal representa la elección de un nuevo sistema de coordenadas obtenidas al rotar el sistema original. Los nuevos ejes representan la dirección de máxima variabilidad. Es decir, permite describir la estructura e interrelación de variables originales consideradas simultáneamente, determinando  $q$  combinaciones lineales de  $p$ -variables observables que expliquen la mayor parte

de la variación total, y de esta manera resumir y reducir los datos disponibles.

Sea  $\mathbf{X}^t = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_p]$  un vector aleatorio  $p$ -variado, y cada una de las variables que lo componen son variables aleatorias observables, y no necesariamente normales. El vector  $p$ -variado  $\mathbf{X}$  tiene como matriz de varianzas y covarianzas a  $\Sigma$ , donde  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$  y  $a_1, a_2, \dots, a_p$  son los valores y vectores propios, correspondientes a  $\Sigma$ , respectivamente.

Consideremos las siguientes combinaciones lineales:

$$\begin{aligned} Y_1 &= a_1^t X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \\ Y_2 &= a_2^t X = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p \\ &\vdots \\ Y_p &= a_p^t X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p \end{aligned}$$

Entonces  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$  son las componentes principales, las cuales no están correlacionadas entre sí, son ortonormales entre ellas y además se tiene que:

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

$$\text{Cov}(Y_i, Y_j) = a_i^t \Sigma a_j \quad i, j = 1, 2, \dots, p$$

y se debe cumplir con:  $\|a_i\| = 1$  para  $i=1, 2, \dots, p$  y



$$\langle a_i, a_j \rangle = 0 \quad \text{para } i \neq j.$$

Donde  $\|a_i\|$  es la norma del vector  $a_i$  y  $\langle a_i, a_j \rangle$  es el producto interno entre los vectores  $a_i$  y  $a_j$ .

La primera componente principal es la combinación lineal de  $Y_1 = a_1^T X$  que maximiza la varianza de  $Y_1$ , donde  $\|a_1\|$  es unitaria.

La segunda componente principal es la combinación lineal

$Y_2 = a_2^T X$  que maximiza la varianza de  $Y_2$ , donde  $\|a_2\|=1$  y la  $\text{Cov}(Y_1, Y_2)=0$ .

En general, la  $i$ -ésima componente principal es la combinación lineal que maximiza la varianza de  $Y_i = a_i^T X_i$ , sujeta a que la norma del vector  $a_i$  sea unitaria y la  $\text{Cov}(Y_i, Y_k) = 0$  para  $k < i$ .

Como resultados obtenemos que  $\Sigma$  es la matriz de varianzas y covarianzas asociada con el vector aleatorio,  $X^t = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_p] \in \mathbb{R}^p$ ,  $\Sigma$  tiene los pares de valores y vectores propios

$$(\lambda_1, a_1), (\lambda_2, a_2), \dots, (\lambda_p, a_p)$$

donde:

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

El porcentaje total de la varianza contenida por la  $i$ -ésima componente principal, o su explicación viene dado por:

$$\frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i}$$

La experiencia indica que las componentes principales de  $\mathbf{X}$ , tienen mayor sentido práctico si las variables observables  $X_1, X_2, \dots, X_p$  son medidas en iguales escalas, por lo que se recomienda trabajar de manera preferible con la matriz de correlaciones antes que la de covarianzas.

El número de Componentes Principales escogidas dependerá del porcentaje de varianza que se desee explicar, lo cual está en función del tipo de estudio que se realiza.

Para poder aplicar el método de los Componentes Principales, y determinar si este puede ser aplicado a las variables seleccionadas, debemos utilizar la prueba de significancia estadística Bartlett, esta prueba plantea supuestos de normalidad sobre las variables aleatorias observadas, lo cual indica que existe dependencia si las covarianzas de la matriz de varianzas y covarianza  $\Sigma$ , son cero.

El contraste de hipótesis que se plantea es:

$$H_0 : \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

vs.

$$H_1 : \text{No es verdad } H_0$$

Utilizando la prueba de Bartlett se busca obtener un valor pequeño de  $p$ , que nos permita rechazar la hipótesis nula es decir afirmar que las variables analizadas no son independientes y de esta forma podemos proceder con el método de Componentes principales

La Matriz de datos para el análisis de componentes principales está formada por 22 variables observables que son: las variables de la sección Pensamiento del desertor, Edad cuando terminó la primaria, Número de hermanos, Ingreso promedio mensual, Número de prepolitécnico tomados, Número de exámenes de ingreso tomados, Materias aprobadas, Materias tomadas, Promedio, Edad de deserción , Número de semestres, Factor P, Modo de ingreso a la ESPOL.

Al aplicar esta prueba a la matriz de datos correspondiente a las características de la población estudiada, el valor del estadístico de prueba es 818.353 , el valor  $p$  es igual a cero ( con tres decimales de precisión ), por lo que podemos afirmar que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula  $H_0$  y proceder a la

aplicación de Componentes Principales, ya que al menos un par de variables están correlacionadas; en la Tabla 4.31 se muestra el resultado de esta prueba.

**TABLA 4.31**  
*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Prueba de Bartlett**

<b>Estadístico de Prueba</b>	818.353
<b>Grados de Libertad</b>	231
<b>Valor p</b>	0.000

En la Tabla 4.31 se muestra la información del análisis de Componentes Principales con los datos estandarizados, se muestran los valores propios de la matriz de correlación, así como el porcentaje de variación total que absorbe cada componente; también se muestra el porcentaje acumulado.

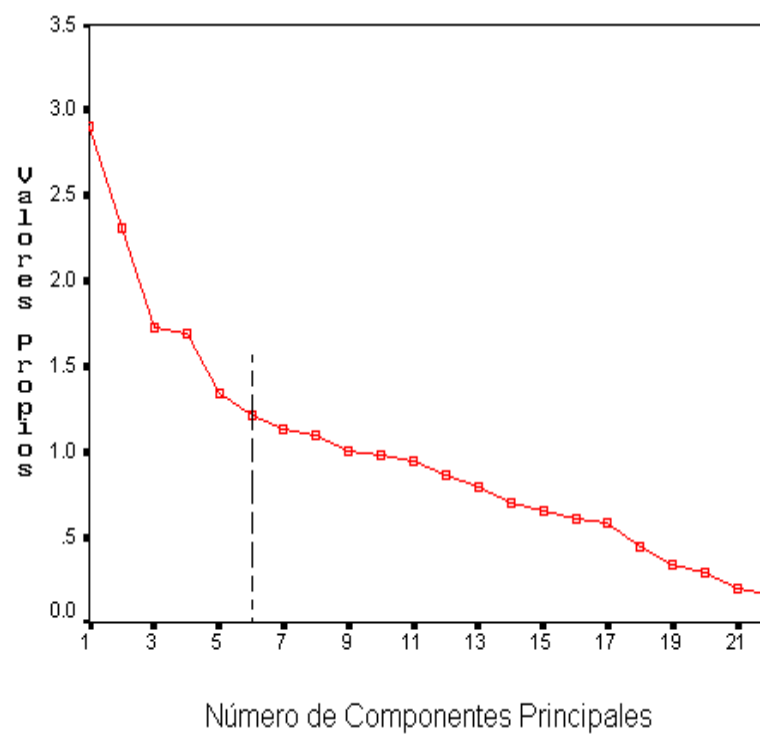
Utilizando el criterio del promedio de los valores propios y el Grafico de sedimentación aplicados a los datos estandarizados, se obtuvo que deben retenerse seis componentes principales; las que consiguen absorber el 51% de explicación de la varianza total. La Tabla 4.32 y el Grafico 4.11 nos permite observar estas componentes.

Componentes	Valores Propios ( $\lambda_i$ )	Proporción de Varianza Explicada	Proporción Acumulada
1	2.9024	0.132	0.132
2	2.2760	0.103	0.235
3	1.7500	0.080	0.315
4	1.7137	0.078	0.393
5	1.3475	0.061	0.454
6	1.2229	0.056	0.510
7	1.1465	0.052	0.562
8	1.1026	0.050	0.612
9	1.0157	0.046	0.658
10	0.9764	0.044	0.702
11	0.9445	0.043	0.745
12	0.8683	0.039	0.785
13	0.7878	0.036	0.971
14	0.7049	0.032	0.853
15	0.6385	0.029	0.882
16	0.6039	0.027	0.909
17	0.5775	0.026	0.935
18	0.4452	0.020	0.956
19	0.3444	0.016	0.971
20	0.2831	0.013	0.984
21	0.1926	0.009	0.993
22	0.1555	0.007	1.000

Nótese que con seis componentes principales se logra explicar alrededor del 51.0% de la varianza total del conjunto de las 22 variables utilizadas en este análisis, esta no es una reducción suficientemente significativa para realizar estudios posteriores utilizando componentes principales, por esto no se presentan los coeficientes de cada componente.

Gráfico 4.11

La Deserción estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías

**Gráfico de Sedimentación de las Componentes Principales de los Estudiantes**

#### 4.8 ANALISIS DE CONGLOMERADOS

El término Análisis de Conglomerados , define una diversidad de técnicas cuyo fin es lograr una clasificación o agrupamiento de los individuos en grupos, según el comportamiento de éstos en una serie de variables. Es decir, tomando como criterio las características de los individuos descritas en un conjunto de variables, esta técnica trata de reducir el conjunto de individuos "n" en una serie de grupos "g" de modo que  $n > g$  . El análisis de cluster no trata de explicar estadísticamente fenómeno alguno sino de describir la situación de los individuos de una población en relación con determinados fenómenos, mediante s agrupación en grupos homogéneos. Así los elementos que forman parte de estos grupos deben ser muy similares( alta homogeneidad interna ) y, a su vez, muy diferentes con relación al resto de agrupamientos ( alta heterogeneidad entre grupos ). En definitiva, se trata de clasificar una población definida por unas características determinadas en el menor número posible de grupos ( clusters) mutuamente exclusivos y exhaustivos.

Podemos realizar análisis de cluster de casos, un análisis cluster de variables o un análisis cluster por bloques si agrupamos variables y casos.

Para medir la semejanza o parecido entre dos objetos se utilizan medidas de similitud o distancia; dos objetos son más parecidos cuanto más similares son; o cuanto más pequeña es la distancia entre ellos. Estas medidas se agrupan en tres clases que son:

*Medidas de Correlación*, se trata de una medida eminentemente

cuantitativa. Para unas variables dadas, dos objetos son muy similares si tienen correlaciones altas y no serán parecidos si tienen correlaciones bajas.

*Medidas de Asociación*, tienen un carácter cualitativo, Se obtienen a partir de la existencia de coincidencias, de acuerdos o desacuerdos. La medida de parecido entre objetos a través de sus características cualitativas también se suele denominar medidas de similitud que, al contrario de la distancia, a mayor similitud mayor parecido.

**Medidas de distancias** son las mas utilizadas. La distancia entre los elementos de un conjunto se obtiene por la proximidad que tales elementos tienen en cada una de las variables consideradas. Algunas medidas de distancia son las siguientes:

**Distancia Euclídea** es la distancia geométrica en un espacio de dimensión determinada. Con dos dimensiones es la hipotenusa del triángulo rectángulo, mientras que para  $i$  dimensiones la distancia entre dos elementos  $X$  e  $Y$  es la raíz cuadrada de la suma de las diferencias al cuadrado para cada dimensión:

$$d(X, Y) = \sqrt{\sum_i (X_i - Y_i)^2}$$

Además de esta distancia euclídea denominada "simple", se utiliza la distancia euclídea al cuadrado que es igual, pero sin hacer la raíz cuadrada  $d^2(X, Y)$ ; o la distancia euclídea media que se



obtiene dividiendo por el número de sumandos o variables sobre las que se calculan las diferencias  $\bar{d} = (X, Y)$ .

En notación matricial la expresión de la distancia sería:

$$d(X, Y) = (X_i - Y_i)'(X_i - Y_i) = d'd$$

Existen dos tipos básicos de buscar agrupamientos y se distinguen por ser de naturaleza jerárquica o no jerárquica. Aquellos que asignan los casos a grupos diferenciados que el propio análisis configura, sin que unos dependan de otros con estructura arborescente, de forma que clusters de niveles más bajos van siendo englobados en otros de niveles superiores, se denominan jerárquicos.

A continuación se presenta el análisis de conglomerado por secciones que ayudarán a una mejor comprensión del comportamiento de las características que se consideran en este estudio.

### **Variables pertinentes a las Propositiones planteadas a los desertores y Trayectoria en la ESPOL.**

Utilizando primero las variables que indican el pensamiento del desertor de acuerdo a las proposiciones planteadas y luego las variables que dan información sobre la Trayectoria en la ESPOL se construyeron Dendogramas.

Nótese que los entrevistados desertores investigados de acuerdo a su Pensamiento y Trayectoria en la ESPOL se dividen en dos grupos muy diferenciados, la disimilaridad, que es medida de la diferenciación entre estos dos grupos, es 25 en ambos casos. Los conglomerados de los estudiantes politécnicos se los ha rotulado como conglomerado  $A_1$  y Conglomerado  $A_2$ , y a los conglomerados de estudiantes según su Trayectoria académica durante su estancia en la ESPOL como conglomerado  $B_1$  y conglomerado  $B_2$ . Véase el Gráfico 4.12 y 4.13.

**Gráfico 4.12**

La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías

**Dendograma obtenido por el agrupamiento de las proposiciones**



**Gráfico 4.13**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

**Dendograma obtenido por el agrupamiento de las variables de la sección Trayectoria Académica en la ESPOL**





### 4.8.1 Dispersión y Tendencia Central de los Conglomerados

En la Tabla 4.33 y 4.34 se muestran los cálculos de la media y la desviación estándar para cada variable, por grupo y conglomerado, en base a ésta se puede observar que la media de la proposición Tener apuntes es mayor para el conglomerado A1 en comparación con el Conglomerado A2.

**Tabla 4.33**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

#### **Dispersión y Tendencia Central de las Proposiciones**

##### **Conglomerado A1**

*Proporción que representa : 0,61*

Proposiciones	Media	Desviación Estándar	Error Estándar
Relación con los compañeros de estudio	1,52	1,63	0,12
Trabajar en grupo	2,52	1,51	0,12
<b>Tener buenos apuntes</b>	<b>2,00</b>	1,31	0,10
Saber la materia	1,79	1,43	0,11
Tener éxito en la vida	2,16	1,36	0,10
Ingresó a la universidad para tener amigos	1,33	1,36	0,10
Politécnico es muy organizado	2,50	1,22	0,09
Nota que se obtiene en el examen	2,51	1,42	0,11
Existencia de las ayudantías	2,76	1,15	0,09
Relación cordial con los profesores	3,50	1,06	0,08

**Tabla 4.34**

*La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*

#### **Dispersión y Tendencia Central de las Proposiciones**

##### **Conglomerado A2**

*Proporción que representa : 0,39*

Proposiciones	Media	Desviación Estándar	Error Estándar
Relación con los compañeros de estudio	1,80	1,51	0,12
Trabajar en grupo	2,67	1,51	0,12
<b>Tener buenos apuntes</b>	<b>1,67</b>	1,47	0,11
Saber la materia	1,83	1,30	0,10
Tener éxito en la vida	2,32	1,39	0,11
Ingresó a la universidad para tener amigos	1,41	1,30	0,10
Politécnico es muy organizado	2,52	1,11	0,09
Nota que se obtiene en el examen	2,86	1,15	0,09
Existencia de las ayudantías	3,05	0,98	0,08

Relación cordial con los profesores	3,58	1,01	0,08
-------------------------------------	------	------	------

Respecto a la Trayectoria en la ESPOL de los desertores se distinguen dos grupos de estudiantes, los que tomaron más exámenes de ingreso y su eficiencia dentro de la ESPOL fue baja, se identifican como “Regulares” y los “Otros”, refiérase a la Tabla 4.35 y 4.36 para observar las medias obtenidas en cada variables por cada conglomerado respectivamente.

<b>Tabla 4.35</b>			
<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Dispersión y Tendencia Central de Trayectoria Académica</b>			
<b>Conglomerado B1</b>			
<i>Proporción que representa : 0,74</i>			
<b>Proposiciones</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Error Estándar</b>
Edad de deserción	1,76	1,59	0,12
Número de Cursos prepolitécnicos tomados	2,63	1,53	0,12
Número de exámenes de ingreso tomados	<b>1,76</b>	1,34	0,10
Forma de ingreso	1,76	1,40	0,11
Factor p	2,10	1,39	0,11
Promedio	1,38	1,34	0,10
Materias Tomadas	2,40	1,16	0,09
Materias Aprobadas	2,74	1,28	0,10
Número de semestres	2,94	1,03	0,08
Materias Reprobadas	3,52	1,02	0,08
Eficiencia	<b>10,33</b>	6,86	0,52

<b>Tabla 4.36</b>
<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>
<b>Dispersión y Tendencia Central de Trayectoria Académica</b>
<b>Conglomerado B2</b>
<i>Proporción que representa : 0,26</i>

Proposiciones	Media	Desviación Estándar	Error Estándar
Edad de deserción	1,27	1,54	0,12
Número de Cursos prepolitécnicos tomados	2,44	1,47	0,11
Número de exámenes de ingreso tomados	<b>2,18</b>	1,45	0,11
Forma de ingreso	1,93	1,32	0,10
Factor p	2,56	1,27	0,10
Promedio	1,31	1,33	0,10
Materias Tomadas	2,80	1,18	0,09
Materias Aprobadas	2,40	1,44	0,11
Número de semestres	2,67	1,24	0,10
Materias Reprobadas	3,56	1,10	0,08
Eficiencia	<b>12,53</b>	7,31	0,56

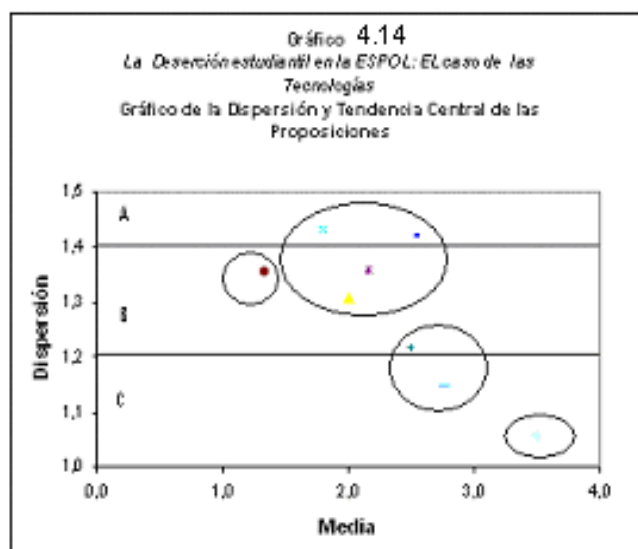
#### 4.8.2 Gráficos de los Conglomerados

##### *Proposiciones planteadas al desertor*

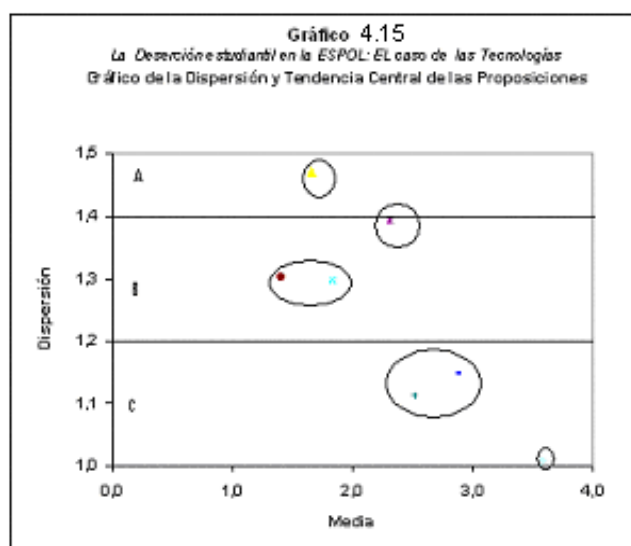
Se distinguen cuatro grupos de variables que se ubican dentro de tres zonas de dispersión que se han establecido para una mejor comprensión, éstas son:

(A) Zona de dispersión Alta, (B) Zona de dispersión Media, (C) Zona de Baja dispersión.

En el Gráfico 4.14 podemos observar que existe un grupo de variables que se encuentran en la zona de dispersión y alta, este está formado por las proposiciones *Tener buenos apuntes*, *Saber la materia*, *Tener éxito en la vida*, *Nota que se obtiene en el examen* mientras que otro grupo formado por la proposición *Relación cordial con los profesores* en la zona de baja dispersión.



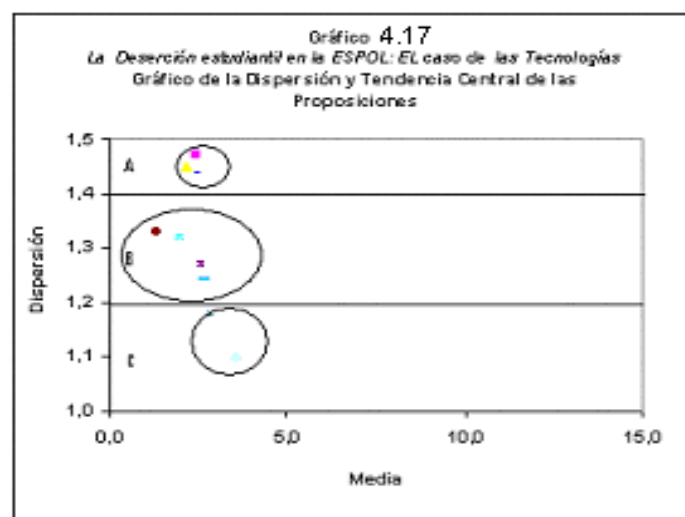
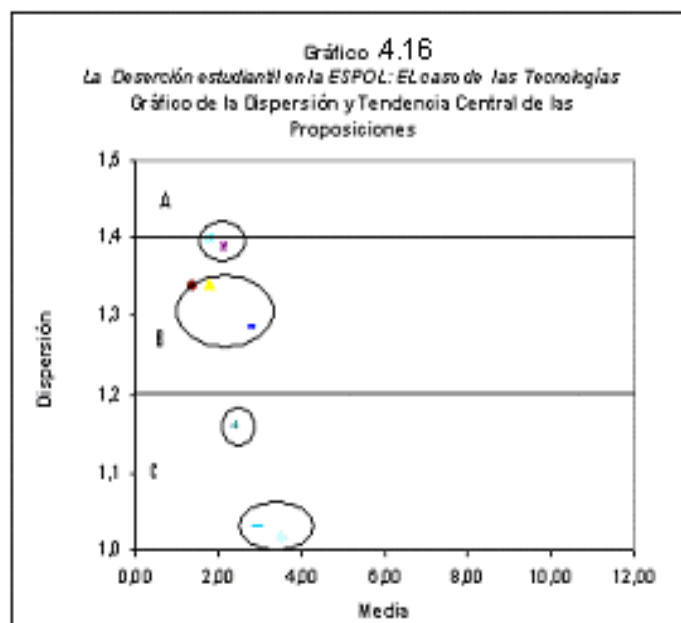
De los cinco grupos que se observan en el Gráfico 4.15 nótese que un grupo está en la zona A, este es Tener buenos apuntes a diferencia de la proposición Relación cordial con los profesores que se encuentra en la zona C.



### Trayectoria del desertor en la ESPOL

Respecto a las variables referentes a la Trayectoria del desertor en la ESPOL, podemos observar en el Gráfico 4.7 que hay un grupo que se encuentra entre la zona A y B éstas son Número de exámenes de ingreso tomados y Factor p a diferencia del Gráfico 4.8 donde el grupo de variables que está en la zona A son Edad de deserción, Número de exámenes de ingreso tomados y materias aprobadas.

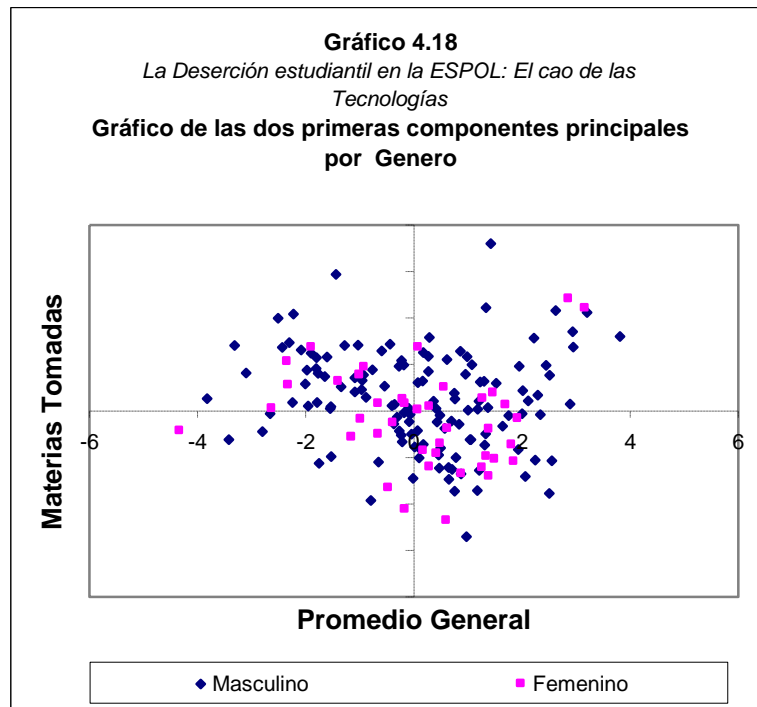




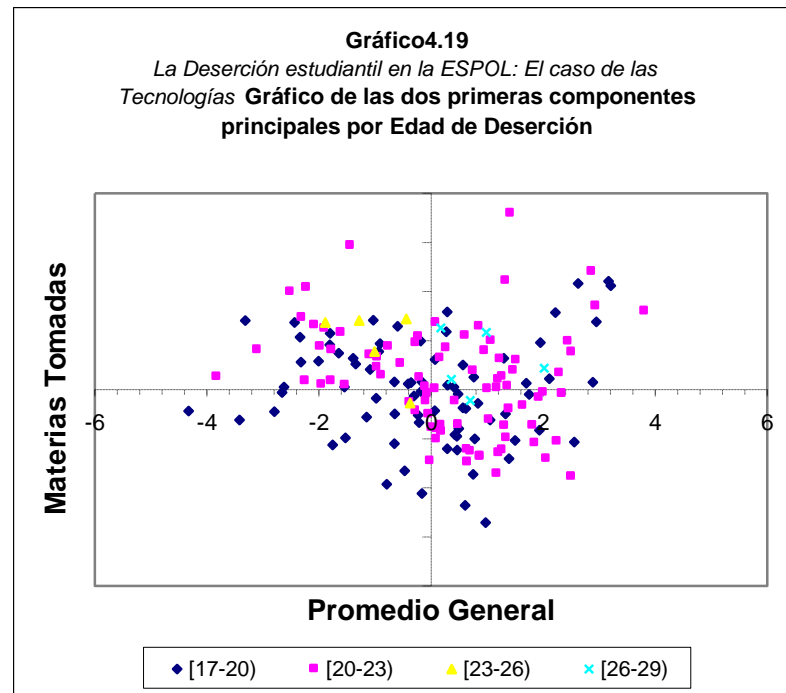
### 4.8.3 Otro Uso de las Componentes Principales

Los Gráficos de las dos primeras componentes permite identificar de manera grafica los posibles conglomerados que se forman, de acuerdo a la variable que se estudia.

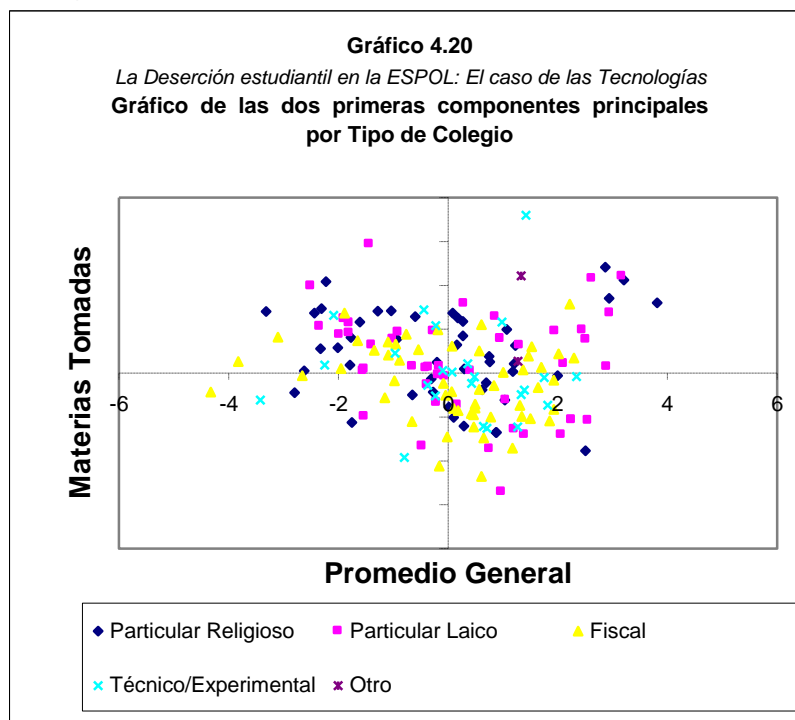
Las dos primeras componentes representadas por el Género del entrevistado, se observan en el Gráfico 4.18. Se nota claramente que los desertores del genero femenino y masculino se encuentran mayormente agrupados en el segundo y tercer cuadrante, no se presentan claramente conglomerados ,además existe mayor cantidad de puntos azules lo que significa que se entrevistaron mas hombres.



La dispersión de acuerdo a la edad al desertar se aprecia en el Gráfico 4.19 ; la mayor congregación de entrevistados desertaron a la edad de 20 a 22 años como se aprecia en el segundo y tercer cuadrante hay mayor cantidad de puntos lilas. La edad correspondiente entre 17 y 19 años presenta también agrupaciones en los cuadrantes antes mencionados, sin embargo el rango de edad entre 26 y 29 muestras aglomeraciones de entrevistados en el segundo cuadrante con una cantidad menor de puntos celestes.



El Gráfico 4.20 muestra las dos primeras componentes evaluados por tipo de colegio del cual provienen los desertores entrevistados, se puede notar que los desertores procedentes de colegios particulares religiosos se encuentran mayormente agrupados en el segundo y tercer cuadrante, algo parecido ocurre con los que estudiaron en colegios laicos, sin embargo para el tipo de colegio fiscal, se tiene que su mayor aglomeración es en el segundo cuadrante, mientras que los que estudiaron en Colegio Técnico/Experimental tienen mayor aglomeración en el segundo cuadrante.



#### 4.9 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN CANÓNICA

El Análisis de Correlación Canónica es un modelo estadístico multivariante que facilita el estudio de las interrelaciones entre múltiples variables dependientes y múltiples variables independientes.

Permite identificar y cuantificar la dependencia lineal entre dos conjuntos de variables aleatorias observadas. El primer conjunto de variables están representadas por un vector aleatorio  $q$  variado  $\mathbf{X}^{(1)}$ , el segundo conjunto de  $p-q$  variables representadas por un vector aleatorio  $(p - q)$  variado  $\mathbf{X}^{(2)}$ , donde el primer grupo de variables tiene menos elementos que el segundo, es decir:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_q \\ \cdots \\ X_{q+1} \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}^{(1)} \\ \cdots \\ \mathbf{X}^{(2)} \end{bmatrix}$$

De tal modo que se determina la correlación canónica mayor entre una combinación lineal de variables de un conjunto  $\mathbf{X}^{(1)}$  y una combinación lineal de variables del otro  $\mathbf{X}^{(2)}$ ; para después determinar la más alta entre todos los pares de variables  $\mathbf{U}$ ,  $\mathbf{V}$ , donde:

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

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

Que cumplen:

$$\text{Var}(\mathbf{U}) = \mathbf{a}^t \sum_{11} \mathbf{a}; \quad \text{Var}(\mathbf{V}) = \mathbf{b}^t \sum_{22} \mathbf{b} \quad \text{y}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{U}, \mathbf{V}) = \mathbf{a}^t \sum_{12} \mathbf{b}$$

Se deben hallar los coeficientes de  $\mathbf{a}$  y  $\mathbf{b}$  tal que:

$$\text{Corr}(\mathbf{U}, \mathbf{V}) = \frac{\mathbf{a}^t \sum_{12} \mathbf{b}}{\sqrt{\mathbf{a}^t \sum_{11} \mathbf{a}} \sqrt{\mathbf{b}^t \sum_{22} \mathbf{b}}}$$

Se define lo siguiente:

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

El segundo par de variables canónicas, que es el par de combinaciones lineales  $(\mathbf{U}_2, \mathbf{V}_2)$  tiene varianza unitaria y maximiza la

correlación entre ambas y además no está correlacionada con el primer par de variables canónicas.

En general, podemos establecer el k-ésimo par de variables canónicas, como el par de combinaciones lineales  $(\mathbf{U}_k, \mathbf{V}_k)$  que tienen varianza uno y que además, maximiza la correlación entre ambas, y no está correlacionada con las correlaciones canónicas anteriores, es decir con los k-1 par de variables canónicas anteriores. La correlación entre el k-ésimo par de variables canónicas, se denomina la k-ésima correlación canónica.

### **Identificación de los grupos de variables**

Para seleccionar cuales serán los conjuntos de estudio se considerará las combinaciones entre variables escogidas de tres secciones del cuestionario las cuales son: *Referentes familiares, Trayectoria académica en la ESPOL y El conjunto de proposiciones.*

Para el análisis de correlación canónica, el primer vector aleatorio  $X^{(1)}$  de tamaño p igual diez estará formado por el conjunto de proposiciones planteadas al entrevistado es decir: *Relación con compañeros de estudio, Trabajar en grupo, Tener buenos apuntes, Saber la materia, Tener éxito en la vida, Ingresó a la universidad para tener amigos, El estudiante politécnico es muy organizado, Nota que se obtiene en un examen, Existencia de las ayudantías, Relación con los profesores fue cordial.*

Y el segundo vector  $X^{(2)}$  de tamaño  $q$  igual a 12 esta formado por los conjuntos: Referentes familiares y Trayectoria académica de la ESPOL , con  $q$  igual doce estaría conformado por las siguientes características: Edad al desertar, Edad al terminar la primaria, Número de hermanos, Ingreso promedio mensual, Número de cursos prepolitécnico tomados , Número de examen de ingreso tomados, Factor P, Número de materias tomadas , Número de materias aprobadas, Promedio General.

Entonces para el primer conjunto de  $p = 10$  variables y el segundo conjunto con  $q = 12$ . La variable canónica  $U_k$  corresponde a la  $k$ -ésima combinación lineal de las características del Grupo 1, Conjunto de proposiciones; y  $V_k$  a las características del Grupo 2, Trayectoria académica estudiantil.

En la Tabla 4.45, se observa los grupos de variables con las que se realiza este análisis.

**Tabla 4.45**

Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías

**Correlación Canónica**  
**Grupo de Variables a ser analizadas**

Vectores $X^{(i)}$		No.	Característica
(1) Conjunto de proposiciones	Proposiciones	1	Relación con los compañeros de estudio
		2	Trabajar en grupo
		3	Tener buenos apuntes
		4	Saber la materia
		5	Tener éxito en la vida
		6	Ingresó a la universidad para tener amigos
		7	El estudiante politécnico es muy organizado
		8	Nota que se obtiene en el examen

		9	Existencia de las ayudantías
		10	Relación con los profesores fue cordial
(2) Trayectoria académica estudiantil	Referentes familiares	11	Edad al terminar la primaria
		12	Número de Hermanos
		13	Ingreso promedio mensual
	Trayectoria académica en la ESPOL	14	Número de prepolitécnico tomados
		15	Número de examen de ingreso tomados
		16	Factor P
		17	Número de materias Tomadas
		18	Número de materias Aprobadas
		19	Número de materias Reprobadas
		20	Promedio general
21		Eficiencia estudiantil	
22		Edad al desertar	

### Correlación Canónica entre los dos grupos de variables

Una vez identificados los grupos de variables, se calcula las variables canónicas, véase Tabla 4.46, se muestran los coeficientes de las correlaciones canónicas de cada par de variables para este caso 10 pares, considerando correlaciones canónicas significativas a aquellas que sean en valor absolutos mayores a 0.5, con este criterio escogemos el primer par de variables canónicas ( $U_1$ ,  $V_1$ ), donde hay una correlación canónica de  $\text{Corr}(U_1, V_1) = 0.501$ , lo que indica que existe una leve relación lineal entre este par de variables.

**Tabla 4.46**

*Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías*  
**Correlaciones Canónicas**



Par de variables	Correlaciones Canónicas
$(U_1, V_1)$	0.501
$(U_2, V_2)$	0.423
$(U_3, V_3)$	0.371
$(U_4, V_4)$	0.342
$(U_5, V_5)$	0.276
$(U_6, V_6)$	0.212
$(U_7, V_7)$	0.182
$(U_8, V_8)$	0.127
$(U_9, V_9)$	0.080
$(U_{10}, V_{10})$	0.022

De igual forma, El segundo  $(U_2, V_2)$  y tercer  $(U_3, V_3)$  muestran correlaciones canónicas 0.423 y 0.371 respectivamente, lo que significa que ambos pares de variables no tienen alguna relación lineal, por lo tanto, podemos observar que el estudio no presenta valores significativos desde la segunda correlación en adelante, es decir, que se contara con un solo par de variables canónicas  $U_1$ , y  $V_1$ , para los que sus coeficientes se muestran en la Tabla 4.47 y 4.48 respectivamente.

**Tabla 4.47**  
**Coefficientes de las Variables Canónicas**  
**Conjunto de proposiciones planteadas al**  
**desertor**

Vector	Coefficientes
<b>Conjunto de proposiciones planteadas al entrevistado</b>	<b><math>U_1</math></b>
Relación con los compañeros de estudio	0.227
Trabajar en grupo	0.397
Tener buenos apuntes	-0.048
Saber la materia	0.069
Tener éxito en la vida	-0.019
Ingresó a la universidad para tener amigos	0.744
El estudiante politécnico es muy organizado	-0.215
Nota que se obtiene en el examen	0.104
Existencia de las ayudantías	0.299
Relación con los profesores fue cordial	0.408

Vector	Coeficientes
Trayectoria académica estudiantil	$V_1$
Edad al terminar la primaria	0.265
Número de hermanos	-0.521
Ingreso promedio mensual	0.330
Número de prepolitécnico tomados	0.021
Número de examen de ingreso tomados	0.410
Factor P	-0.032
Número de materias Tomadas	0.267
Número de materias Aprobadas	0.154
Número de materias Reprobadas	0.218
Promedio general	0.058
Eficiencia estudiantil	-0.071
Edad al desertar	0.011

En donde se tiene que las características que aportan mayores pesos para la variable canónica  $U_1$  son:

Ingreso a la universidad para tener amigos

Relación con los profesores fue cordial

Trabajar en grupo

Existencia de las ayudantías

En la variable canónica  $U_1$  no existe característica que influya con una alta ponderación, todas son bajas, Ingreso a la universidad para tener amigos es la más alta de todas, posee una ponderación

de 0.744 seguido por Relación con los profesores fue cordial, tiene una ponderación de 0.408 y Trabajar en grupo con 0.397.

En la variable canónica  $V_1$  presentada en la Tabla 4.44, notamos que las características que aportan mayor peso son:

Número de hermanos

Número de examen de ingresos tomados

Ingreso promedio mensual

Número de materias tomadas

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación realizada a los estudiantes que desertaron de la ESPOL en el período considerado desde 1993 a 2003, hace presentar las siguientes conclusiones:

1. Un considerable porcentaje de entrevistados, el 52% abandonó los estudios entre 19 a 21 años de edad, el 19% desertó de la ESPOL en la edad de 17 a 18 años, siendo estos los desertores más jóvenes, mientras que solo un 5% de los entrevistados desertó en la edad de 26 a 27 años.

2. Con lo que respecta al Género de los desertores, del total de Mujeres que han ingresado al Instituto de Tecnologías el 24% han desertado, sin embargo, del total de hombres que han ingresado, el 76% se han retirado.
  
3. De los desertores entrevistados, hay un buen porcentaje que después de retirarse de la ESPOL, estudió una carrera diferente en otra institución, el 36%, mientras que el 38% expresó que no continuó estudiando, esto es preocupante, pues implica que su nivel educativo es igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL.
  
3. Un considerable porcentaje de entrevistados, el 62% expresaron que continuaron estudiando después de que se retiró de la ESPOL, ya sea la misma carrera, una afín o una diferente a la que estudiaban, dicho porcentaje se desglosa de la siguiente manera: el 15% terminó sus estudios de pregrado, el 2% terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado, el 36% sigue estudiando pero no se ha graduado y el 48% tiene igual nivel educativo que cuando se retiró, es decir, abandonaron por segunda vez los estudios pero en este caso en otra institución.

4. El 50% de los entrevistados afirmaron que finalizaron sus estudios en escuelas particulares, mientras que el 48% lo hizo en escuelas de tipo fiscal, solo un 2% culminó su estudios primarios en escuelas de tipo fiscomisional.
5. De los entrevistados , el 32% terminó su bachillerato en colegios de tipo fiscal, mientras que un total de 53% lo hizo en colegios particulares, y el porcentaje que culminaron su educación secundaria en Técnicos Experimentales es 14%.
6. Un considerable porcentaje de entrevistados , el 70% afirmaron que le motivo por el que ingresaron a la ESPOL fue por decisión propia, mientras que el 17% ingresó por influencia familiar y el 11% expresaron que decidieron ingresar por su especialización.
7. Se estima que el 83% de los desertores entrevistados ingresaron al ESPOL por medio del Curso prepolitécnico.
8. De los entrevistados, hay un buen porcentaje que tiene factor P entre 6 y 10, el 55%, esto implica que no ingresan muchas personas con factor P mayor, a las carreras de Tecnologías.
9. Un resultado importante obtenido en este estudio fue el factor de importancia uno, por la que los entrevistados abandonaron los estudios en la ESPOL, el 29% expresaron que desertaron por

factor socioeconómico, esto podría ser falta de financiamiento o necesidad de trabajar, el 26% por causas atribuibles a la ESPOL, esto tal vez se deba a que no le agradó el ambiente, los profesores, el tiempo de duración de la carrera, los horarios de clases, mientras que el 25% atribuye su deserción a la mala decisión al escoger la carrera.

10. De los entrevistados el 45% expresaron que el factor de importancia dos, por la que desertaron de la ESPOL fue por causas atribuibles a la ESPOL, la misma opción se da para el factor de importancia tres, pero con 32% de los entrevistados, siendo para ambos casos el mayor porcentaje.

11. Del análisis Componentes Principales no se obtuvo una buena reducción de datos, ya que para obtener el 75% de explicación de la variación total se requiere de 11 componentes.

12. Mediante los gráficos de dispersión pudimos observar que el mayor número de entrevistados desertores son de género, masculino provenientes de colegios de tipo fiscal y la edad cuando desertaron estuvo entre 20 y 22 años.

## RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones están dirigidas a los Señores Directores, Coordinadores y demás directivos del Instituto de Tecnologías de la ESPOL.

1. Se debería recomendar a las autoridades del Instituto de Tecnologías que realicen un seguimiento a los estudiantes, para de esta forma proporcionarles ayuda a aquellos alumnos que por diferentes motivos estén pasando por algún problema académico ó económico, durante el tiempo que se considere necesario , para de esta manera evitar que abandonen los estudios; esta ayuda podría ser mediante la facilidad de pago para los registros o algún tipo de actividad remunerada dentro de la institución, esto es en el caso de que sea por falta de financiamiento.
2. Los Señores Directores y Coordinadores del Instituto de Tecnologías deberían organizar los horarios de clases, de manera que los estudiantes no se vean obligados a permanecer todo el día en la Universidad, puesto que la mayoría de los desertores entrevistados expresaron como causa principal de deserción la falta de financiamiento, es por esto que se debería dar oportunidad para que el estudiante pueda trabajar. Una forma de organización seria los horarios por bloques, donde el estudiante asistiría a clases en la mañana y contaría con la tarde libre o viceversa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**[1] Teobaldo, M.** (1996), Evaluación de la calidad educativa en el primer año universitario” , Universidad de Buenos Aires, UBA, Buenos Aires, Argentina.

**[2] Freund, J., Miller, I., Miller, M.** (2000), “Estadística Matemática con Aplicaciones”, Editorial Pearson Educación, México D.F. ,México.

**[3] Tinto, V.** (1986); “Una reconsideración de las teorías de deserción estudiantil” , Handbook of theory and research, Pp. 359-384, Agathon Press. New York.

**[4] Ricaurte, S.** (2002), “Un Análisis Estadístico de las Carreras Autofinanciadas de la ESPOL” , Tesis de grado ESPOL, Guayaquil, Ecuador.

**[5] Pérez, C.** (2001), “Técnicas Estadísticas con SPSS” Pearson Educación S.A. España.



[6] **Fernández, A.** (1995), “La universidad pública en tiempos de incertidumbre” , Universidad de Buenos Aires, UBA, Buenos Aires, Argentina.

[7] **Bartlett, M.** (1957) “ A Note on Tests of Significance in Multivariate Análisis”. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society,34,33-40.

[8] **Mendenhall, W., Wackerly, D. Y Scheaffer, R.** ; (1994). “Estadística Matemática con aplicaciones”, 2ª Edición; Editorial Iberoamericana, México, México.

[9] **Wilkinson, L.** (1998). “ SYSTAT 7.0 for Windows”, SYSTAT PRODUCTS SPSS INC, Chicago, USA.

[10] **Johnson, R. Y Wichern, W.** (1998). “ Applied Multivariate Statistical Analysis”. Prentice Hall, Uper Saddle river, New Yersey, USA.

[11] **Centro de Registro, Calificaciones Y Estadísticas de la ESPOL,** Archivos Históricos de los años 1993 a 2003, Guayaquil, Ecuador.

[12] **Software Estadístico SPSS** (1999). (Social Purpose Statistical System), version 10 para Windows.

[13]. **Meléndez, M.**, (1994) “*Reprobación y Deserción Estudiantil en el ITParral: un Estudio de Caso*”, México (Pág.1), <http://www.uasnet.mx/centro/deptos.html>, última visita: 22 de Junio de 2005.

[14]. Zurita, G., Maura, C. (2003), "*Estudio Estadístico acerca de la incidencia de Internet en la Educación Secundaria: El caso Urbano-Fiscal de la Provincia del Guayas*", Revista Tecnológica Vol. 16, N°1, Ecuador, Guayaquil.

[15]. Martínez, W.; Martínez, A. (2002) "*Computational Statistics Handbook with Matlab*", Boca Raton, Chapman & Hall/CRC

## ANEXO 1

### GLOSARIO

**Educación** es el desenvolvimiento o el desarrollo de las facultades que posee una persona, ya sea físicas, intelectuales o morales, que son aplicadas en su vida cotidiana.

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

**Deserción;** para efectos de esta investigación, definamos deserción en la ESPOL como el acto o acción de abandonar los estudios, por parte de un estudiante, el cual deja de estudiar por un tiempo mayor o igual a tres semestres consecutivos.

**Rendimiento académico.-** es la evaluación del conocimiento adquirido, en determinado material de conocimiento.

**Requisitos.-** Circunstancias necesarias para algo. Condiciones que afectan a un proceso o al estado de una persona o cosa.

**Registro.-** Es el proceso de inscripción en las materias correspondientes a cada termino del correspondiente año lectivo y solo puede hacerlo el estudiante con matrícula y previa la aprobación de materias que sean prerrequisito de la materia en que se registra.

**Matrícula.-** Es el código que obtienen los estudiantes que completaron sus trámites de inscripción y aprobación de nivel cero e iniciaron sus estudios de pregrado para alcanzar un título post secundario.

**Matrícula activa:** Corresponde al estudiante que está tomando regularmente materias en la ESPOL.

**Matrícula inactiva:** Estudiante que ha dejado de registrarse por más de 2 años (4 semestres) en la ESPOL.

**Término:** Lapso que consta de 18 semanas, en las cuales los estudiantes asisten a clases y rinden 2 exámenes con opción a un tercer examen llamado mejoramiento.

**Período de prueba.-** Un estudiante en la ESPOL, se encuentra en período de prueba, cuando a reprobado dos veces una misma materia y se va a registrar en está por tercera vez.

**Egresado.-** Estudiante que culmina con la aprobación de todas las materias que constan en el pensum académico, correspondiente a la carrera que haya tomado.

**Graduado.-** Persona que ha cursado con éxito los estudios en determinada Institución, cumpliendo los requisitos exigidos por las leyes de dicha Institución.

## **ANEXO 2**

### **REGLAMENTOS DE BECAS Y EXONERACIONES**

**Art. 1.-** La ESPOL, con la finalidad de estimular la formación académica, fomentar el espíritu emprendedor, la educación en valores, los principios de competitividad y la correspondencia recíproca de los estudiantes, otorgará los beneficios de becas y exoneraciones a cambio de trabajo de excelencia o calidad a favor de la Institución. Para ello, concederá:

Exoneración de Pagos, que son liberaciones de pago total o parcial en los valores de registro académico, que se conceden a los estudiantes ecuatorianos de alto rendimiento académico.

Las becas son valores en efectivo que se entregarán a los estudiantes ecuatorianos en función de su desempeño académico y del análisis de sus recursos económicos.

**Art. 2.-** Este reglamento se aplica a estudiantes regulares, no egresados de las carreras de pregrado. Se exceptúa a los estudiantes que se acogen a convenios de la ESPOL con otras Instituciones

**Art. 15.-** Los aspirantes que ingresaren a la ESPOL por aprobación directa del Examen de Ubicación tomado por primera vez, sin antes haber tomado el Curso de Nivel Cero, estarán exonerados del 50% del valor de su registro en el Primer Término Académico de estudios en el ESPOL; a excepción de un total de cinco aspirantes de cada carrera con los mejores promedios de los aprobados en los exámenes de Diciembre y Mayo, quienes obtendrán una exoneración del 100% de sus registros del Primer Término de estudios. También tendrán exoneración del 50% del valor del registro en su Primer Término Académico de estudios el 3% de los ingresantes en el Curso de Nivel Cero tomado por primera vez, de cada carrera, con mejores promedios.

Los estudiantes, para ser merecedores de esta exoneración, deberán ser regulares en su Primer Término de estudios en la ESPOL.

**Art. 21.-** Tendrán exoneración total del registro en el Curso de Nivel Cero aquellos aspirantes que, en calidad de seleccionados provinciales o nacionales a competencias individuales o por equipos, hubieran alcanzado título de campeones o vicecampeones. Los beneficiarios deberán presentar certificación conferida por la institución seleccionadora acreditada legalmente.

Estas exoneraciones serán resueltas por el Vicerrector de Asuntos Estudiantiles y Bienestar.



### ANEXO 3

#### INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS



*El presente cuestionario será aplicado a los estudiantes que desertaron de la ESPOL. El propósito es evaluar los motivos que lo hicieron abandonar los estudios y formular hipótesis sobre, que factores fueron los que influenciaron a esta decisión.*

#### 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENTREVISTADO

<b>1.1 Género:</b>	<b>1.2 Fecha de Nacimiento.....</b>	<b>1.3 Estado Civil</b>	Soltero(a)	<input type="checkbox"/>
M <input type="checkbox"/>			Casado(a)	<input type="checkbox"/>
F <input type="checkbox"/>			Divorciado(a)	<input type="checkbox"/>
			Unión Libre	<input type="checkbox"/>
			Viudo(a)	<input type="checkbox"/>
<b>1.4 Lugar de Nacimiento (País/Provincia/Ciudad).....</b>				
<b>1.5 Después de su retiro de la ESPOL:</b>				
	Estudió la misma carrera que en la ESPOL	<input type="checkbox"/>		
	Estudió otra carrera afín	<input type="checkbox"/>		
	Estudió una carrera diferente	<input type="checkbox"/>		
	No continuó estudiando	<input type="checkbox"/>		
	Otro <input type="checkbox"/> <b>Especifique</b> .....			
<b>1.6 Actualmente, ¿Cuál es su nivel educativo formal?</b>				
	Igual al que tenía cuando se retiró de la ESPOL	<input type="checkbox"/>		
	Sigue estudiando pero no se ha graduado	<input type="checkbox"/>		
	Terminó sus estudios de pregrado	<input type="checkbox"/>		
	Terminó sus estudios de pregrado y está estudiando postgrado	<input type="checkbox"/>		
	Terminó sus estudios de postgrado	<input type="checkbox"/>		
<b>1.7 En los actuales momentos se encuentra trabajando:</b> (Si su respuesta es sí, especifique si trabaja en una empresa privada, pública o de cuenta propia)				
	Sí <input type="checkbox"/> Especifique _____		NO <input type="checkbox"/>	

## 2. TRAYECTORIA ACADEMICA

**2.1 La escuela donde usted terminó su educación primaria era:**

Fiscal  Particular  Fiscomisional  Otro

**2.2 ¿Cuántos años tenía usted cuando terminó su educación primaria?**

9 o menos  10  11  12  13  14  15 ó más

**2.3 El tipo de colegio del que usted proviene es:**

Particular Religioso  Particular Laico  Fiscal  Técnico / Experimental  Otro

Especifique \_\_\_\_\_

**2.4 La especialización en la que se gradúo en el colegio es.....**

**2.5 ¿Durante el bachillerato repitió algún curso?**

A. Sí  ¿Cuántos? \_\_\_\_\_ B. No

## 3. TRAYECTORIA ACADEMICA EN LA ESPOL

**3.1 El motivo por el cual decidió ingresar a la ESPOL fue:**

- a) Decisión propia   
 b) Influencia familiar   
 c) Situación económica   
 d) De acuerdo con su Especialización   
 e) Otro (Especifique).....

**3.2 El número de veces que tomó el Curso Prepolitécnico fue:**

0 veces  1 vez  2 veces  Más de 2 veces

**3.3 El número de veces que tomó el examen de ingreso fue:**

0 veces  1 vez  2 veces  Más de 2 veces

**3.4 La opción mediante la cual ingresó a la ESPOL fue:**

Examen de Ingreso  Curso Prepolitécnico

## 4. REFERENTES FAMILIARES

Responda las siguientes preguntas referentes al periodo en el cual **usted era estudiante** de la ESPOL

4.1 Mientras estudiaba en la ESPOL residía usted en Guayaquil. (Si su respuesta es NO especifique la ciudad)

Sí  No  Especifique \_\_\_\_\_

4.2 ¿Usted con quién vivía (mientras estaba realizando sus estudios en la ESPOL)?

Ambos padres  Padre  Madre



Amigos  Solo  Mi propio hogar   
 Otros

4.3 Diga donde residía su núcleo familiar mientras estudiaba en la ESPOL\_\_\_\_\_

4.4 ¿Cuántos hermanos dependían económicamente de su familia?\_\_\_\_

4.5 ¿Cuál de las siguientes opciones describen mejor la relación política que había entre sus padres?

- Vivian juntos  Vivian separados  Uno era fallecido  Ambos eran fallecidos   
 Otro

4.6 ¿Cuál era el ingreso promedio mensual de su familia?

\$ 0 – 200  \$200 – 500  \$500 – 1000  \$1000 – 1500  Más de \$1500

4.7 Lugar donde usted residía de lunes a viernes:

Casa  Apartamento  Finca   
 Cuarto o habitación  Residencia Universitaria   
 Otra\_\_\_\_\_

4.8 ¿Qué medio de transporte utilizaba usted para trasladarse de su casa a la ESPOL?

Transporte público  Vehículo propio o familiar  Caminaba   
 Bicicleta  Expreso  Otro   
 Especifique\_\_\_\_\_

4.9 ¿Trabajaba usted durante sus años de estudios?

Siempre  Casi siempre  De vez en cuando  Casi nunca  Nunca

4.10 ¿Durante sus años de estudio obtuvo usted algún tipo de representación estudiantil?

Sí  No

De los siguientes factores indique usted los que lo llevaron a no continuar sus estudios dentro de la ESPOL. **Escoja no mas de tres opciones** que considere las de mayor importancia y califíquelos del 1 al 3 donde 1 es de mayor importancia y 3 de menor importancia.

- Falta de financiamiento
- Deseo de Trabajar
- Necesidad de trabajar
- Dificultad para llegar a la universidad
- Problemas personales y/o familiares
- Problemas de salud
- Matrimonio
- Hijos
- Mala relación con los profesores
- Ambiente en la ESPOL
- Mala decisión al escoger la carrera
- Horarios pocos flexibles
- Reprobó materias e ingreso al periodo de prueba
- Tiempo de duración de la carrera

A continuación se plantean un conjunto de proposiciones con las siguientes opciones de respuesta Total desacuerdo, Parcial desacuerdo, Indiferente, Parcial acuerdo, Total acuerdo. Escoja una de las opciones para cada proposición.

4.11 Las relaciones con los compañeros de estudios pueden ser motivo para que un estudiante abandone la ESPOL.

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.12 Al trabajar en grupo, solo la persona que se involucra gana conocimientos.**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.13 Para tener una buena nota en una materia, por lo general basta tener buenos apuntes.**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.14 Tener buena nota es equivalente a saber la materia.**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.15 En general, para tener éxito en la vida es necesario tener un título universitario.**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.16 Una de las razones por las que uno ingresa a la universidad es para tener amigos.**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.17 El estudiante politécnico es muy organizado**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.18 La nota que se obtiene en un examen, mas que del conocimiento del estudiante depende de la forma en que califique el profesor.**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.19 La mayoría de las materias que se dictan en la ESPOL no serían comprensibles, si no existieran las ayudantías**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

**4.20 Mientras estuve en la ESPOL mi relación con los profesores fue cordial.**

Total desacuerdo  Parcial desacuerdo  Indiferente  Parcial acuerdo  Total acuerdo

## Anexo 4

La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías																						
Matriz de Correlación																						
	Trayectoria Académica					Referentes familiares		Pensamiento del desertor										Información Académica				
	Edad_deserción	Edad_primaria	Num_pre	Num_exam	Modo_ingreso	Ingreso_mensual	Trabajaba	Proposición 1	Proposición 2	Proposición 3	Proposición 4	Proposición 5	Proposición 6	Proposición 7	Proposición 8	Proposición 9	Proposición 10	Factor P	Promedio	Mat_tomadas	Mat_aprobadas	Num_semestres
Edad_deserción	1,000	-0,019	-0,045	-0,110	0,138	-0,056	-0,130	0,092	0,091	0,208	0,014	0,071	0,017	-0,010	-0,109	-0,084	0,174	-0,021	0,039	0,170	0,124	0,223
Edad_primaria	-0,019	1,000	-0,058	0,027	-0,112	-0,232	0,045	0,211	-0,006	0,022	0,093	0,015	0,279	-0,016	-0,054	0,162	0,020	-0,149	0,079	0,047	0,111	0,063
Num_pre	-0,045	-0,058	1,000	-0,130	0,363	0,000	0,040	-0,164	-0,181	0,012	-0,017	-0,054	-0,110	-0,012	-0,073	-0,067	0,046	0,055	0,049	0,149	0,059	0,131
Num_exam	-0,110	0,027	-0,130	1,000	-0,555	-0,038	0,026	0,038	0,033	-0,011	0,012	-0,005	0,064	0,049	0,035	0,056	-0,141	-0,022	0,011	-0,072	-0,050	-0,036
Modo_ingreso	0,138	-0,112	0,363	-0,555	1,000	0,024	-0,051	-0,105	-0,033	0,003	-0,052	-0,006	0,018	-0,019	-0,155	-0,096	0,064	0,087	-0,005	0,112	0,082	0,125
Ingreso_mensual	-0,056	-0,232	0,000	-0,038	0,024	1,000	0,245	-0,066	0,018	-0,044	-0,004	0,028	-0,186	-0,039	-0,063	-0,119	-0,015	0,759	-0,191	0,094	-0,020	0,005
Trabajaba	-0,130	0,045	0,040	0,026	-0,051	0,245	1,000	0,076	-0,065	0,103	0,091	0,023	0,057	-0,077	0,008	-0,045	-0,099	0,232	-0,110	-0,030	-0,051	-0,046
Proposición 1	0,092	0,211	-0,164	0,038	-0,105	-0,066	0,076	1,000	0,185	0,105	0,000	0,154	0,239	0,138	0,083	0,006	0,083	-0,038	-0,002	-0,032	0,064	-0,062
Proposición 2	0,091	-0,006	-0,181	0,033	-0,033	0,018	-0,065	0,185	1,000	0,036	-0,209	0,060	-0,070	0,200	-0,039	0,024	-0,064	0,066	0,029	-0,039	0,037	-0,033
Proposición 3	0,208	0,022	0,012	-0,011	0,003	-0,044	0,103	0,105	0,036	1,000	0,142	0,133	0,042	0,102	-0,137	-0,050	0,159	0,005	-0,083	0,129	0,022	0,142
Proposición 4	0,014	0,093	-0,017	0,012	-0,052	-0,004	0,091	0,000	-0,209	0,142	1,000	0,094	-0,013	0,126	0,059	0,140	0,067	0,027	0,050	0,063	0,022	0,019
Proposición 5	0,071	0,015	-0,054	-0,005	-0,006	0,028	0,023	0,154	0,060	0,133	0,094	1,000	0,091	0,142	0,072	-0,110	0,000	0,103	-0,041	0,019	-0,060	-0,011
Proposición 6	0,017	0,279	-0,110	0,064	0,018	-0,186	0,057	0,239	-0,070	0,042	-0,013	0,091	1,000	0,172	-0,034	0,028	0,036	-0,080	-0,065	-0,088	-0,094	-0,045
Proposición 7	-0,010	-0,016	-0,012	0,049	-0,019	-0,039	-0,077	0,138	0,200	0,102	0,126	0,142	0,172	1,000	0,155	0,019	0,144	0,066	0,017	0,012	-0,081	-0,065
Proposición 8	-0,109	-0,054	-0,073	0,035	-0,155	-0,063	0,008	0,083	-0,039	-0,137	0,059	0,072	-0,034	0,155	1,000	0,029	-0,087	-0,027	-0,026	-0,166	-0,107	-0,223
Proposición 9	-0,084	0,162	-0,067	0,056	-0,096	-0,119	-0,045	0,006	0,024	-0,050	0,140	-0,110	0,028	0,019	0,029	1,000	-0,106	-0,129	0,109	0,032	0,083	0,028
Proposición 10	0,174	0,020	0,046	-0,141	0,064	-0,015	-0,099	0,083	-0,064	0,159	0,067	0,000	0,036	0,144	-0,087	-0,106	1,000	-0,105	-0,042	0,144	0,082	0,123
Factor P	-0,021	-0,149	0,055	-0,022	0,087	0,759	0,232	-0,038	0,066	0,005	0,027	0,103	-0,080	0,066	-0,027	-0,129	-0,105	1,000	-0,298	0,039	-0,080	0,012
Promedio	0,039	0,079	0,049	0,011	-0,005	-0,191	-0,110	-0,002	0,029	-0,083	0,050	-0,041	-0,065	0,017	-0,026	0,109	-0,042	-0,298	1,000	0,381	0,481	0,293
Mat_tomadas	0,170	0,047	0,149	-0,072	0,112	0,094	-0,030	-0,032	-0,039	0,129	0,063	0,019	-0,088	0,012	-0,166	0,032	0,144	0,039	0,381	1,000	0,822	0,911
Mat_aprobadas	0,124	0,111	0,059	-0,050	0,082	-0,020	-0,051	0,064	0,037	0,022	0,022	-0,060	-0,094	-0,081	-0,107	0,083	0,082	-0,080	0,481	0,822	1,000	0,763
Num_semestres	0,223	0,063	0,131	-0,036	0,125	0,005	-0,046	-0,062	-0,033	0,142	0,019	-0,011	-0,045	-0,065	-0,223	0,028	0,123	0,012	0,293	0,911	0,763	1,000

## Anexo 5

## TABLAS BIVARIADAS

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>					
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>					
<b>Edad de deserción</b>	<b>Factor de deserción: importancia 1</b>				
	Causas atribuibles a la ESPOL	Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	Mala decisión al escoger la carrera	Deseo de trabajar	Otras
[17-20)	0.468	0.490	0.548	0.500	0.280
[20-23)	0.489	0.388	0.405	0.438	0.400
[23-26)	0.021	0.082	0.048	0.063	0.320
[26-29)	0.021	0.041	0.000	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>						
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>						
<b>Edad de deserción</b>	<b>Factor de deserción: importancia 1</b>					
	Causas atribuibles a la ESPOL	Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	Mala decisión al escoger la carrera	Deseo de trabajar	Otras	<b>Total</b>
[17-20)	0.262	0.286	0.274	0.095	0.083	<b>1.000</b>
[20-23)	0.303	0.250	0.224	0.092	0.132	<b>1.000</b>
[23-26)	0.063	0.250	0.125	0.063	0.500	<b>1.000</b>
[26-29)	0.333	0.667	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>				
<b>Distribución Conjunta de Ingreso promedio mensual y Medio de transporte</b>				
<b>Ingreso promedio mensual</b>	<b>Medio de transporte</b>			
	Transporte público	Vehículo propio o familiar	Expreso	<b>Marginal de "Medio de transporte"</b>
\$ [0-200)	0.246	0.000	0.041	<b>0.287</b>
\$ [200-500)	0.351	0.012	0.018	<b>0.380</b>
\$ [500-1000)	0.146	0.047	0.006	<b>0.199</b>
\$ [1000-1500)	0.023	0.023	0.000	<b>0.047</b>
Más de \$1500	0.012	0.076	0.000	<b>0.088</b>
<b>Marginal de "Ingreso"</b>	<b>0.778</b>	<b>0.158</b>	<b>0.064</b>	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>			
<b>Ingreso promedio mensual</b>	<b>Medio de transporte</b>		
	Transporte público	Vehículo propio o familiar	Expreso
\$ [0-200)	0.316	0.000	0.636
\$ [200-500)	0.451	0.074	0.273
\$ [500-1000)	0.188	0.296	0.091
\$ [1000-1500)	0.030	0.148	0.000
Más de \$1500	0.015	0.481	0.000
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>				
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>				
<b>Ingreso promedio mensual</b>	<b>Medio de transporte</b>			
	Transporte público	Vehículo propio o familiar	Expreso	<b>Total</b>
\$ [0-200)	0.857	0.000	0.143	<b>1.000</b>
\$ [200-500)	0.923	0.031	0.046	<b>1.000</b>
\$ [500-1000)	0.735	0.235	0.029	<b>1.000</b>
\$ [1000-1500)	0.500	0.500	0.000	<b>1.000</b>
Más de \$1500	0.133	0.867	0.000	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>				
<b>Distribución Conjunta de Factor P y Medio de transporte</b>				
<b>Factor "P"</b>	<b>Medio de transporte</b>			
	Transporte público	Vehículo propio o familiar	Expreso	<b>Marginal de "Medio de transporte"</b>
[0-5)	0.099	0.006	0.000	<b>0.105</b>
[5-10)	0.462	0.006	0.058	<b>0.526</b>
[10-15)	0.146	0.029	0.000	<b>0.175</b>
[15-20)	0.029	0.018	0.006	<b>0.053</b>
Más de 20	0.041	0.099	0.000	<b>0.140</b>
<b>Marginal de "Factor P"</b>	<b>0.778</b>	<b>0.158</b>	<b>0.064</b>	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>			
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>			
<b>Factor "P"</b>	<b>Medio de transporte</b>		
	Transporte público	Vehículo propio o familiar	Expreso
[0-5)	0.128	0.037	0.000
[5-10)	0.594	0.037	0.909
[10-15)	0.188	0.185	0.000
[15-20)	0.038	0.111	0.091
Más de 20	0.053	0.630	0.000
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>				
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>				
<b>Factor "P"</b>	<b>Medio de transporte</b>			
	Transporte público	Vehículo propio o familiar	Expreso	<b>Total</b>
[0-5)	0.944	0.056	0.000	<b>1.000</b>
[5-10)	0.878	0.011	0.111	<b>1.000</b>
[10-15)	0.833	0.167	0.000	<b>1.000</b>
[15-20)	0.556	0.333	0.111	<b>1.000</b>
Más de 20	0.292	0.708	0.000	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>						
<b>Distribución Conjunta de Género y Factor de deserción: importancia 1</b>						
<b>Género</b>	<b>Factor de deserción: importancia 1</b>					
	Causas atribuibles a la ESPOL	Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	Mala decisión al escoger la carrera	Deseo de trabajar	Otras	<b>Marginal de "Factor 1"</b>
Masculino	0.211	0.211	0.205	0.070	0.064	0.760
Femenino	0.064	0.076	0.041	0.023	0.035	0.240
<b>Marginal de "Género"</b>	<b>0.275</b>	<b>0.287</b>	<b>0.246</b>	<b>0.094</b>	<b>0.099</b>	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>					
<b>Distribución Condicional P(X/Y=y)</b>					
<b>Género</b>	<b>Factor de deserción: importancia 1</b>				
	Causas atribuibles a la ESPOL	Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	Mala decisión al escoger la carrera	Deseo de trabajar	Otras
Masculino	0.766	0.735	0.833	0.750	0.647
Femenino	0.234	0.265	0.167	0.250	0.353
<b>Total</b>	1.000	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>						
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>						
<b>Género</b>	<b>Factor de deserción: importancia 1</b>					
	Causas atribuibles a la ESPOL	Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	Mala decisión al escoger la carrera	Deseo de trabajar	Otras	<b>Total</b>
Masculino	0.277	0.277	0.269	0.092	0.085	<b>1.000</b>
Femenino	0.268	0.317	0.171	0.098	0.146	<b>1.000</b>
<b>Total</b>	0.275	0.287	0.246	0.094	0.099	<b>1.000</b>

<i>La Deserción Estudiantil en la ESPOL: El caso de las Tecnologías</i>						
<b>Distribución Condicional P(Y/X=x)</b>						
<b>Género</b>	<b>Factor de deserción: importancia 1</b>					
	Causas atribuibles a la ESPOL	Causas atribuibles a la socioeconomía del desertor	Mala decisión al escoger la carrera	Deseo de trabajar	Otras	<b>Total</b>
Masculino	0.277	0.277	0.269	0.092	0.085	<b>1.000</b>
Femenino	0.268	0.317	0.171	0.098	0.146	<b>1.000</b>
<b>Total</b>	0.275	0.287	0.246	0.094	0.099	<b>1.000</b>

