“Análisis Estadístico Multivariado del Tipo de Formación que brindan los colegios de la ciudad de Guayaquil.”

Johanna Valencia Flores[1] Julia Saab de Janón[2]
[1] Ingeniera en Estadística Informática; email: jvalenci@espol.edu.ec
[2] Directora de Tesis, Doctora en Física,1990, jsaab@espol.edu.ec

RESUMEN

El presente trabajo se desarrollo para medir los cambios que se han obtenido con la ejecución de la Reforma Educativa, que fue implementada en 1996, la cuál tiene como objetivo brindarles a los alumnos un tipo de formación que les permita:

- Una preparación para la enseñanza universitaria.
- La formación para el trabajo.
- La preparación para la ciudadanía y la vida adulta.

Se presentan los resultados del análisis estadístico, se inicia con un enfoque univariado, luego se trata de manera simultánea algunas características, para lo que se utilizan técnicas tales como: Tablas de Contingencias, Análisis de Correspondencia Simple, Análisis de Homogeneidad y Componentes Principales.

SUMMARY

The present work you development to measure the changes that have been obtained with the execution of the Educational Reformation that was implemented in 1996, the which it has as objective to offer the students a formation type that allows them:

- A preparation for the university teaching.
- The formation for the work.
- The preparation for the citizenship and the mature life.

The results of the statistical analysis are presented, begins with a univariado focus, then it is simultaneous way some characteristics, for what you are used technical such as: Charts of Contingencies, Analysis of Simple Correspondence, Analysis of Homogeneity and Main Components.

INTRODUCCIÓN

A menudo se piensa que los jóvenes no tienen un norte que seguir, es más, siempre se escucha expresiones como "La Juventud de hoy ya no es la misma de ayer", es lógico pensar que en esta sociedad de constantes cambios, los jóvenes también cambien en su forma de actuar y de ver las cosas. La misión del colegio como educadores es lograr desarrollar en ellos un cambio de actitud, que los conduzca a desterrar el conformismo y se de paso al pensamiento crítico y creativo y a la producción intelectual, afortunadamente el nuevo currículo de educación secundaria apunta a este objetivo al pretender desarrollar en los jóvenes capacidades intelectuales que sintonizan con las requeridas para esta sociedad del Siglo XXI, cuyo perfil principal es el de preparar personas competentes acordes con las exigencias del mundo empresarial. Por lo que se analizará el currículo de Educación Secundaria.

TAMAÑO DE MUESTRA

Según las investigaciones realizadas en la Dirección Provincial de Educación del Guayas, se obtuvo el número de estudiantes de tercer año de diversificado de los colegios fiscales, particulares y fiscomisionales (19.973). Ante la imposibilidad de recoger la opinión de todas las unidades de investigación que forman parte de la población objetivo, se escoge una muestra que es representativa, para realizar estimaciones sobre el tipo de formación que brindan los colegios a sus estudiantes

El número de conglomerados a entrevistar es de 7, pero estos se encuentran estratificados en colegios Fiscales, Particulares y Fiscomisionales. Para determinar el tamaño de cada estrato, se aplica el método de afijación proporcional.

ANÁLISIS UNIVARIADO

Para las variables consideradas en este análisis se presentan la estadística descriptiva correspondiente e Histograma de Frecuencia.

Género.- El gráfico 1, nos muestra que el 50.1 % del total de los entrevistados son mujeres y el 49.9 % son hombres.

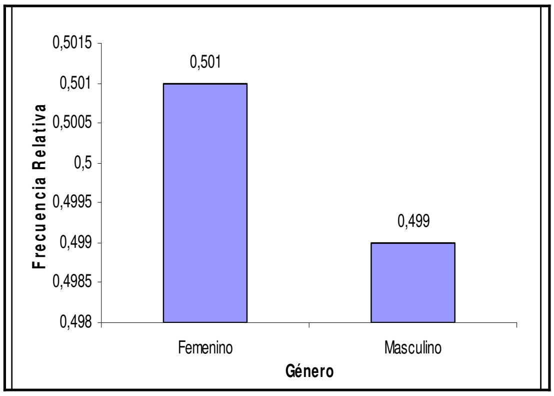

Gráfico 1.- Edad de los entrevistados

Edad.- La Tabla I, nos permite observar que la edad promedio de los estudiantes entrevistados es 16.88 años, el valor de la mediana es 17 lo que nos indica que la probabilidad de que una persona posea una edad menor a 17 años es 0.5. Nos muestra la Moda, que la mayor parte de los alumnos tienen 17 años. Por tener un valor de sesgo positivo (1.698), la distribución de probabilidades es asimétrica a la derecha, El coeficiente de Kurtosis es mayor que 3, (5.473), determinando así que la distribución es leptocúrtica, más apuntada o empinada que la normal. La edad mínima de los entrevistados es de 15 años y la máxima de 23 años.

TABLA I
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA LA VARIABLE : EDAD

Media	16.88
Mediana	17
Moda	17
Desviación estándar	1.051
Varianza de la muestra	1.104
Kurtosis	5.473
Sesgo	1.698
Rango	8
Mínima Edad	15
Máxima Edad	23

Fuente y Elaboración:
Johanna Valencia Flores

Especialización.- La presente variable permite determinar la especialización que los entrevistados se encuentra estudiando, obteniendo que el 32%, está en Contabilidad, el 18.4% en Químico Biólogo, 17.4% están en Físico Matemático, 17.1% en Informática, 11.9% en Mecánica Industrial, alcanzando el porcentaje más pequeño Filosófico Sociales con el 3.2 %. Podemos decir que aproximadamente 32 de cada 100 estudiantes de la muestra siguen la especialización Contabilidad.

TABLA II
FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA PARA LA VARIABLE : ESPECIALIZACIÓN

Especialización	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
CONTABILIDAD	129	0,320
FISICO MATEMATICO	70	0,174
INFORMATICA	69	0,171
MECANICA INDUSTRIAL	48	0,119
QIMICO BIOLOGO	74	0,184
FILOSOFICO SOCIALES	13	0,032
Total	**403**	**1.000**

Fuente y Elaboración: *Johanna Valencia Flores*

Planes.- Esta variable nos permitirá determinar los proyectos que tienen los entrevistados después de finalizar sus estudios de nivel medio. El gráfico siguiente nos muestra que el 73.9% de los estudiantes desean trabajar y estudiar, mientras que el menor porcentaje lo constituyen los que eligieron la opción otros con un 1,5%, ellos indicaron que piensan viajar después de concluir su bachillerato.

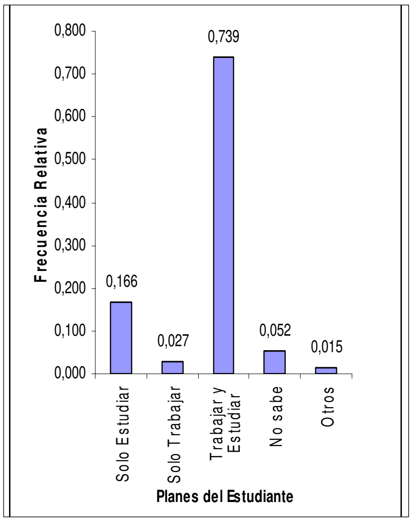

Gráfico 2.- Planes de los entrevistados

Emprendedor.- Mediante el gráfico podemos observar que aproximadamente el 89% de los estudiantes entrevistados considera que el colegio les enseño a ser emprendedores.

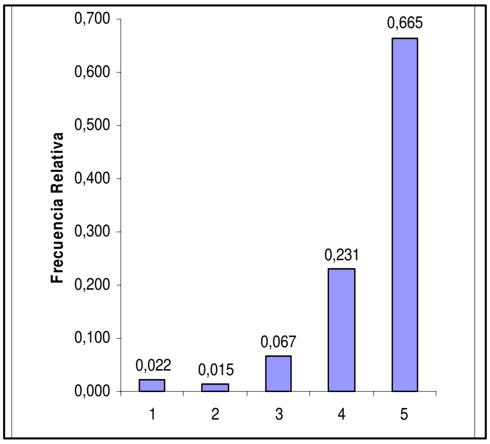

Gráfico 3.- Frecuencia Relativa de la variable emprendedor

Universidad.- Aproximadamente el 70 % de los estudiantes consideran que el colegio los formó para ir a la universidad y el 12.2% esta en Total Desacuerdo, esto se muestra en el siguiente gráfico.

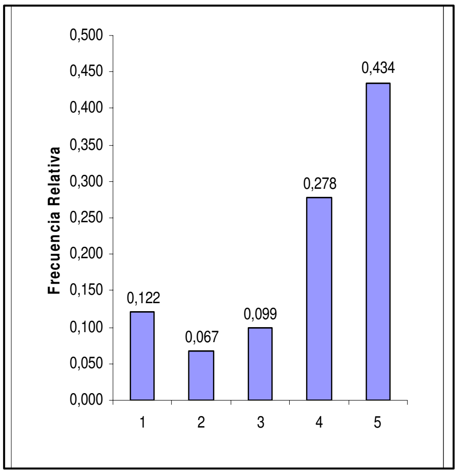

Gráfico 4.- Frecuencia Relativa de la variable Universidad.

Trabajo.- La tabla **III** nos muestra que el 40.9 % de los estudiantes están en total acuerdo en que el colegio los formó para el trabajo.

TABLA III
FRECUENCIA RELATIVA Y ABSOLUTA DE LA VARIABLE TRABAJO

Escala		*Frecuencia Absoluta*	*Frecuencia Relativa*
1	Total Desacuerdo	27	0,067
2	Parcial Desacuerdo	34	0,084
3	Indiferente	50	0,124
4	Parcial Acuerdo	127	0,315
5	Total Acuerdo	165	0,409
Total		**403**	**1,000**

Vida.- Mediante el gráfico observamos por tipo de colegio que la mayor parte de los estudiantes están de acuerdo en que el colegio los formó para la vida en general.

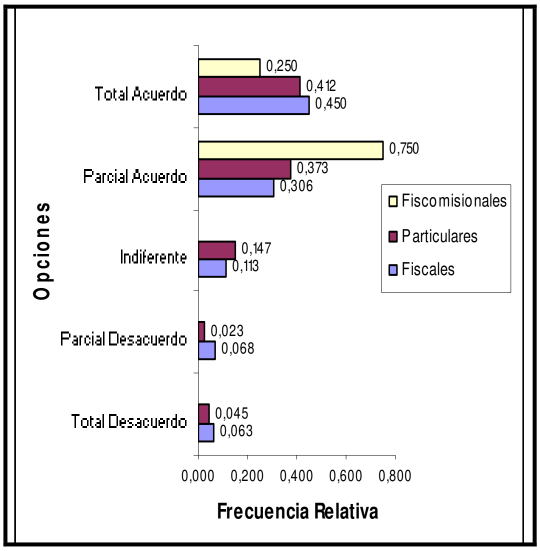

Gráfico 5.- Frecuencia Relativa de la variable Vida por Tipo de Colegio.

Influencia.- Esta variable permite medir la influencia que ha tenido el colegio al momento que el alumno elije lo que desea hacer después de concluir su bachillerato, podemos observar que el 34.2% considera que el colegio influyo en su decisión, el 19.4% le es indiferente y para el 12.2% de los estudiantes el colegio no influyo en su decisión.

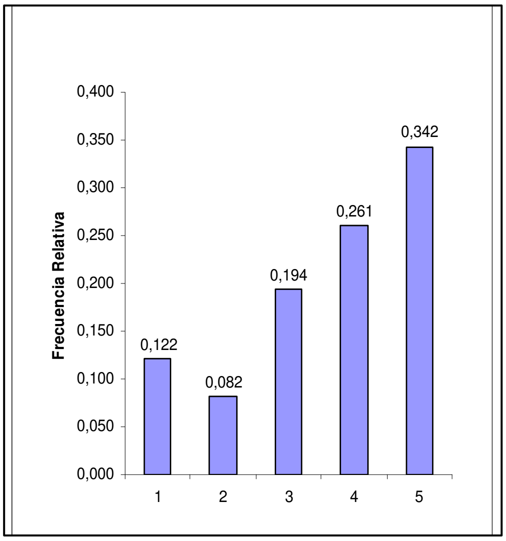

Gráfico 6.- Frecuencia Relativa de la variable Influencia.

Actividades Laborales.- Se propusieron algunas actividades laborales que se consideró que los estudiantes pueden realizar después de terminar su bachillerato y ellos indicaron lo siguiente:

TABLA IV
FRECUENCIA ABSOLUTA Y RELATIVA PARA LA VARIABLE : ACTIVIDADES LABORALES

Actividades Laborales	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
VENDEDOR	46	0.114
ASISTENTE CONTABLE	91	0.226
SECRETARIA	54	0.134
CAJERO	53	0.132
MECANICO	52	0.129
SERVICIO AL CLIENTE	60	0.149
NINGUNA	35	0.087
OTROS	12	0.030
Total	**403**	**1.000**

Fuente y Elaboración: *Johanna Valencia Flores*

El 11.4% de los estudiantes entrevistados consideran que pueden ocupar un puesto de trabajo de vendedor, el 22.6 % asistente contable, 13.4% secretaria (o), 13.2% cajero, 12.9% mecánicos, 14.9% servicio al cliente, 8.7% considero que ningún puesto de trabajo y el 3% que ninguno de los que estaban propuestos y expusieron los puestos que consideraron indicados; los cuales se pueden observar en el siguiente gráfico:

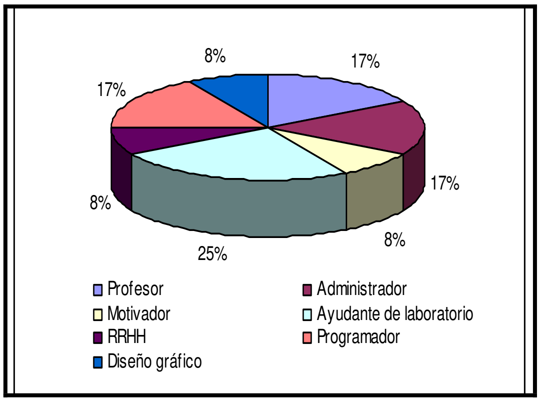

Gráfico 7.- Otras Actividades Laborales consideradas por los estudiantes

De los que consideraron que con la formación que les brindó el colegio, podían realizar otra actividad laboral de las que estaban propuestas tenemos que el mayor porcentaje lo obtuvieron: Los que consideraban que podían desempeñarse como profesor con un 17%, también con un 17 % los que podía desempeñarse como programador.

ANÁLISIS MULTIVARIADO

A continuación se presentan algunos análisis multivariados realizados.

Tabla de contingencia de las variables Tipo de Colegio vs Universidad

Se analiza la tabla de contingencia entre el tipo de colegio del entrevistado y su acuerdo con respecto a si el colegio lo formo para la universidad.

El valor del estadístico de prueba para la tabla de contingencia es de 27.859 y el valor p=0.001, por lo tanto existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir, que la formación que reciben los estudiantes para ir a la universidad depende del tipo de colegio en el cual se encuentran.

Tabla de contingencia de las variables Jornada vs. Trabajo

Se analiza la tabla de contingencia entre las variables jornada del entrevistado y su acuerdo con respecto a si el colegio lo formó para desempeñarse en puestos de trabajo.

La Prueba chi- cuadrado nos muestra que las variables no son independientes, por lo tanto, la jornada está relacionada con la formación que da el colegio a sus estudiantes para desempeñarse en los puestos de trabajo.

Análisis de Correspondencia Simple de las variables Tipo de Colegio vs. Universidad

Pudimos observar anteriormente que las variables Tipo de Colegio y Universidad son dependientes entre sí; es posible conocer los valores propios correspondientes a cada factor. La parte de la inercia total atribuible al primer factor es 0.067 y la proporción de inercia total explicada por el primer factor es igual a: 0.971 (este valor resulta de dividir 0.067/0.069); la proporción de inercia total de la muestra explicada por los dos factores (acumulada) es 1 (cantidad obtenida por la suma de 0.971+0.029).

La masa de cada punto será igual a la frecuencia relativa de las observaciones en la categoría correspondiente, por lo tanto se tuvo que en la variable Tipo de Colegio, el tipo de colegio fiscal alcanzó el mayor peso con 0.551, mientras que en la otra variable la categoría Total Acuerdo consiguió el valor de masa más grande (0.434).

En el gráfico, se muestran las representaciones de las modalidades de acuerdo a los dos primeros factores. Es posible observar la proximidad que existe entre el tipo de colegio fiscal y la opción Parcial Desacuerdo (PD), indicando de esta manera que los alumnos que estudian en colegios fiscales están en total desacuerdo en que el colegio los formó para la universidad. Lo contrario sucede con el tipo de colegio Particular que esta muy próximo a las opciones Total Acuerdo y Parcial Acuerdo.

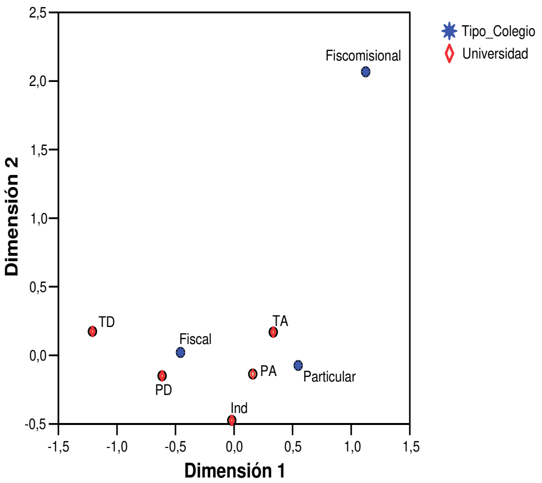

Gráfico 8.- Representaciones de las modalidades de acuerdo a los dos primeros factores Tipo de Colegio y Universidad

Análisis de Componentes Principales

Antes de aplicar la técnica de componentes principales, se debe realizar la prueba de significancia estadística del contraste de Bartlett, la cual la podemos observar en la siguiente tabla:

TABLA V PRUEBA DE BARTLETT	
Valor chi- cuadrado	4154.848
Grados de libertad	465
Valor p de la prueba	0.000
Fuente y Elaboración: *Johanna Valencia*	

Al realizar la prueba de Bartlett, se tiene el valor p =0.000, por lo que concluimos que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula y proceder a aplicar la técnica de componentes principales.

Utilizando el criterio de promedio de los valores propios y el gráfico de sedimentación aplicados a la matriz de datos originales, se obtuvo que deben retenerse ocho componentes principales, los que consiguen absorber el 58% de explicación de la varianza total. La siguiente tabla permite observar estas componentes.

TABLA VI
VALORES PROPIOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA MATRIZ DE DATOS ORIGINALES Y EL PORCENTAJE DE EXPLICACION DE CADA COMPONENTE

Componente	Valores propios	% de la varianza	% acumulado
1	8,086	26,084	26,084
2	2,708	8,737	34,820
3	1,497	4,828	39,648
4	1,311	4,229	43,877
5	1,245	4,017	47,894
6	1,153	3,721	51,615
7	1,071	3,453	55,068
8	1,010	3,256	58,325
9	,985	3,178	61,503

Al analizar la representación gráfica de los valores propios obtenidos en la matriz estimada de covarianzas, se puede determinar el número de componentes necesarios, buscando una curvatura o codo en el gráfico y tomando el número de componentes en el punto en el que los restantes valores propios son relativamente pequeños y del mismo tamaño, se obtiene que para este estudio la curvatura se da en el tercer componente, el cual explica el 39.6% del total de la varianza.

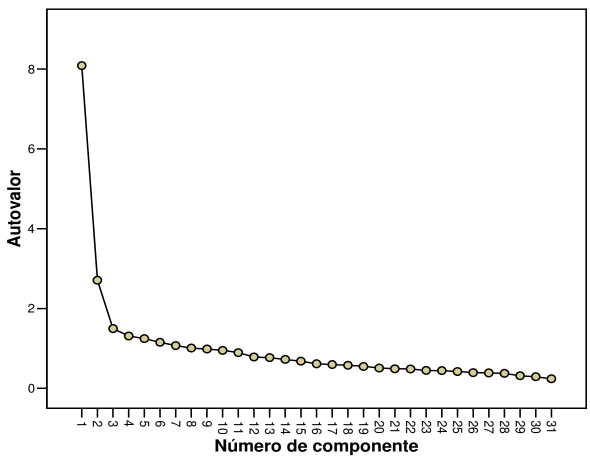

Gráfico 9.- Valores Propios de la Matriz estimada de Covarianzas

Después de obtener los ocho componentes principales, a partir de la matriz de covarianzas se desea lograr una visión más clara de los coeficientes de las mismas componentes, pero ahora por medio de los ejes rotados, esto se lo efectúa por medio del método de rotación VARIMAX. Lo óptimo sería que en cada componente sólo exista un peso significativo para una variable y en las demás hallan cargas moderadas. El objetivo de los métodos de rotación es simplificar las filas y columnas de la matriz de coeficientes de las componentes principales, facilitando de esta manera su interpretación.

Al obtener las ocho componentes mediante la rotación de los ejes, se puede apreciar que los pesos significativos están en pocas variables lo que facilita la interpretación de las mismas. A continuación se procederá a rotular cada una de las ocho componentes.

- **Primera Componente**
  Variable X_{20}: Escuchar
  Variable X_{21}: Hablar

En base a los resultados obtenidos, a esta primera componente la llamaremos desarrollo de capacidades.

- **Segunda Componente**
  Variable X_{24}: Universidad
  Variable X_{25}: Trabajo
  Variable X_{26}: Vida

Las respuestas que se lograron en la segunda componente principal permiten llamar a la misma formación.

- **Tercera Componente**
  Variable X_{36}: Trabajo Solidario y Cooperación

A la tercera componente se la llamará trabajo solidario y cooperación.

- **Cuarta Componente**
  Variable X_{13}: Independencia

En base a los resultados obtenidos a la cuarta componente se la llamará capacidad de independencia.

- **Quinta Componente**
  Variable X_{31}: Imparten Matemáticas

A la quinta componente se la denominará forma de impartir matemáticas.

- **Sexta Componente**
  Variable X_{8}: Autojustificación

A la sexta componente se la llamará autojustificación.

- **Séptima Componente**
  Variable X_{32}: Imparten Computación

De acuerdo a los resultados obtenidos a esta variable se la llamará forma de impartir computación.

- **Octava Componente**
  Variable X_{15}: Influencia Externa

A esta componente se la llamará influencia externa.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la encuesta se realizó en octubre del 2004, en la ciudad de Guayaquil, se encuestaron a 403 estudiantes de los tipos de colegios: Fiscales (222), Particulares (177) y Fiscomisionales (4) y de las diferentes jornadas.

El 74.4 % del total de estudiantes realizó sus prácticas empresariales, esto nos indica que los colegios están tratando de involucrar en el ambiente laboral a sus estudiantes, puesto que mediante las prácticas realizadas ellos van a poder poner en práctica los conocimientos adquiridos en su vida estudiantil.

En lo que respecta al desarrollo de la creatividad tan solo el 4.7 % del total de estudiantes esta en total desacuerdo con que el colegio les enseño a desarrollar la creatividad, mientras que el 53.8 % considera que si les enseño.

La mayoría de los estudiantes consideran que el colegio les enseño a establecer principios, criterios y valores morales, constituyen un 88% del total de entrevistados.

El 56.3 % de los estudiantes entrevistados indico que el colegio no les proporciono información sobre las universidades del país, mientras que el 43 % dijo que si les había proporcionado. De los que respondieron que si, la mayoría contestó que esta información se la proporcionaron a través de charlas, entre los que eligieron dos opciones; la que tuvo mayor porcentaje fue a través de charlas y proporcionándoles folletos sobre las carreras.

En el análisis de homogeneidad se asocia al tipo de colegio del cual provienen los estudiantes con el desarrollo de la creatividad, la formación para la vida que estos reciben por parte del colegio, a ser emprendedores y a desarrollar su capacidad de independencia.

Efectuando el análisis de componentes principales con los datos originales, resulta que con ocho componentes se logra explicar tan solo el 58.2% de la varianza total, lo cual no es una reducción deseable. Por lo que se prescinde de comentarla exhaustivamente o utilizarla.

BIBLIOGRAFIA

[1] Valencia, J, Análisis Estadístico Multivariado para determinar el tipo de formación que brindan los colegios en la ciudad de Guayaquil, Tesis de Grado Ingeniería en Estadística Informática, ICM, ESPOL, 2005.

[2] UNESCO / OREALC, ¿Qué educación Secundaria para el Siglo XXI?, Andros Ltda. Chile 2002.

[3] Jonson, D., Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos, Internacional Thompson Editores, México, 1998.

[4] Wilkinson,L., SYSTAT 12.0 for Windows. Systat Products SPSS Inc. Chicago, USA, 2004.