APLICACIÓN DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS MULTIVARIADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE PERFILES DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOL SEGMENTADOS POR CARRERA

Maritza Elizabeth Miranda Bravo[1], Julia Graciela Saad de Janon[2]

[1]Ingeniera en Estadística Informática, 2004
[2]Directora de Tesis. Dra. En Física, Universidad Leipzig – Alemania 1989, Profesor de ESPOL desde 1997.

RESUMEN

El presente trabajo mide los perfiles de los estudiantes de la ESPOL a través de la aplicación de métodos estadísticos Multivariados; en el cual se toman en cuenta datos personales, sociales académicos, extra – académicos y preguntas de aptitud esto es con el fin, de observar las diferencias de respuestas que dan los estudiantes entrevistados de las distintas facultades y poder tener una idea de las semejanzas y diferencias del comportamiento de los estudiantes.

En el primer capítulo revisaremos el entorno de los estudiantes politécnicos, la educación superior en el Ecuador, reseña histórica de la ESPOL, y su sistema académico. En el segundo capítulo, se desarrolla la descripción del muestreo, la definición y codificación de cada una de las variables de estudio.

En el tercer capítulo, se realiza el análisis univariado de las características investigadas, de manera general de los estudiantes entrevistados. En el cuarto capítulo, se realiza el estudio bivariado de cada una de las variables de interés versus la variable carreras. En el quinto capítulo se habla un poco de las técnicas multivariadas que usaremos en el estudio, el análisis de correlación, las tablas de contingencia con la prueba de X^2, análisis de correspondencia y componentes principales.

INTRODUCCIÓN

La educación universitaria es el comienzo a múltiples oportunidades en la vida, el estudiante aumenta las posibilidades de entender el desarrollo de la sociedad, pensar analíticamente, expresar sus pensamientos con claridad y tomar decisiones sabias.

En la Actualidad los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, desde que dejan sus aulas se transforman en excelentes profesionales y elementos capaces de demostrar un buen desempeño en los lugares que laboran, esto es gracias a que la ESPOL es considerada como una de las universidades con mas prestigio, en lo que se refiere a la Educación Superior, prestigio adquirido por el trabajo en conjunto de sus estudiantes, profesores y demás personal académico, durante los cuarenta y cuatro años de vida institucional.

Son muchos los cambios que se han experimentado en la sociedad tanto en lo político como en lo social, por lo cual es importante conocer el perfil de los estudiantes politécnicos de manera general, ya que son ellos que en un futuro integrarán a la sociedad.

La hipótesis que se plantea en el estudio es que los estudiantes de la ESPOL de las distintas carreras que existen tienen diferentes formas de pensar y de actuar, en diferentes situaciones cotidianas dentro del desarrollo de su vida universitaria. Para esto implantaremos un cuestionario que contendrá las variables necesarias, obteniendo información estadística que permitirá realizar los análisis correspondientes.

CONTENIDO

1. LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ECUADOR

Retrocediendo al tiempo de la conquista y la colonización de América Latina, la educación superior fue encargada al clero y órdenes religiosas, por esta razón los únicos que tenían acceso a dicha educación eran los de altos recursos económicos, en ese entonces la misión de las universidades era la formación de personas que luego pasarían a formar parte del bloque dominante, necesario para conservar el sistema de aprovechamiento, autoridad y discriminación existente.

La evolución de los centros de educación Superior en el Ecuador ha crecido considerablemente en los últimos años, al igual que el número de estudiantes y profesores, esto se debe al crecimiento de las ciudades y sobre todo a los cambios en la sociedad; como se dijo anteriormente los únicos que tenían acceso a la educación superior eran los de buenas familias, en la actualidad la iglesia no interfiere en estas enseñanzas por lo cual existe ingreso libre a las distintas universidades.

Tabla I
Crecimiento de Establecimientos de Instrucción Superior: Desde 1940 al 2002

Años	Numero de Establecimientos de Instrucción Superior
1940 - 1941	6
1950 - 1951	6
1960 - 1961	12
1970 - 1971	16
1980 - 1981	17
1990 - 1991	23
2000 - 2001	50
2001 – 2002	51

Fuente: Sistemas Educativos Nacionales Ecuador INEC 1994

RESEÑA HISTORICA DE LA ESPOL

La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) surgió como respuesta a las crecientes demandas de educación científico-técnica en la Costa creada en Octubre de 1958, mediante Decreto Ejecutivo No. 1664 siendo Presidente de la República el Dr. Camilo Ponce Enríquez, publicado en el Registro Oficial del 11 de noviembre de 1958. El 25 de mayo de 1959, en dos aulas de la Casona Universitaria, 51 alumnos iniciaron oficialmente la vida académica de la ESPOL, bajo la dirección del primer Rector, Ing. Walter Camacho Navarro.

Las primeras especializaciones en la ESPOL fueron: Ingeniería Naval e Ingeniería de Minas y Petróleo, Ingeniería Mecánica en 1960 e Ingeniería Eléctrica en 1961 con la especialización en Potencia. Posteriormente, se crean las especializaciones de Electrónica y Computación en la Facultad de Ingeniería Eléctrica. Oceanografía y Acuicultura en la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar; Civil y Minas en la Facultad de Ingeniería en Ciencias de La Tierra en la que ya funcionaban Petróleo, Geología y Geotecnia.

La carrera de Economía se creó en 1994 (ICHE); en mayo de 1995 el ICM creó la carrera de “Ingeniería en Estadística Informática”, y en mayor del 2000 creó la carrera de "Auditoria y Control de Gestión" A mediados del mes de abril del 2000 se inaugura el Campus "Samborondón" de la ESPOL - PROTCOM, con la modalidad de las carreras cortas "Programación y Secretariado Ejecutivo".

2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

La población objetivo está compuesta por los estudiantes registrados en las carreras a nivel de pregrado de la ESPOL y recibe sus cursos en los campus que posee la ESPOL en la Ciudad de Guayaquil es decir Campus Gustavo Galindo y Campus Peñas. Como punto de apoyo disponemos de dos bases de datos, la primera que esta conformado por el listado completo y actualizado de los alumnos registrados en las carreras a nivel de pregrado de los campus Gustavo Galindo y campus Peñas, y un listado de paralelos y cantidad de estudiantes registrados en los Prepolitécnicos y exámenes de ingreso desde Octubre/2003, hasta Julio/2004.

Para obtener el tamaño de la muestra, se extrajo una muestra piloto de 50 estudiantes de las carreras de las ESPOL a nivel de Pregrado en los campus Peñas y Prosperina mediante muestreo aleatorio simple. Al analizar dicha muestra se seleccionó a la variable con mayor varianza (en escala liker, es decir según grados de preferencias que permite medir atributos de una variable) del cuestionario. Dicha variable X_{41} (¿Con que frecuencia se dedica a la lectura en el momento que viaja en el bus que lo transporta a la ESPOL?) y su varianza fue de 4.515, además se fijó un error de 0.2257 con el 95% de confianza.

Aplicando muestreo aleatorio simple se obtiene un tamaño de muestra de 328 estudiantes a los que se les tiene que aplicar el cuestionario; para la recopilación de datos se eligió el muestreo multietápico, esto se prefirió por la forma en que esta dividida la universidad, para saber cuantas unidades debemos seleccionar de cada estrato y subestrato se prefirió usar afijación proporcional puesto que las fracciones de muestreo en los estratos son iguales y coinciden con la fracción global de muestreo, siendo su valor constante de proporcionalidad.

3. ANÁLISIS UNIVARIADO

Dentro de esta sección presentaremos, el análisis univariado que consiste en estimadores poblacionales, histogramas de frecuencias relativas y tablas de las frecuencias de las variables de interés.

De los 328 estudiantes que se les aplicó el cuestionario el 57% son hombres y el 43% son mujeres, la edad mínima en años de los estudiantes es 17 y el máximo es 31. El 68% de los estudiantes entrevistados, se encuentran entre los 19 y 23 años; lo cual es lógico ya que comúnmente esta es la edad en que se estudia en las universidades, mientras que sólo 2 estudiantes de los entrevistados se encuentran entre las edades 29 a 33, dichos estudiantes son de Licenciatura de Sistema de Información y de Ingeniería Eléctrica y Computación Potencia. La mayor cantidad de años que un estudiante ha permanecido en la institución es de 12, dicho estudiante es de la carrera de Licenciatura en Sistema de Información, lo cual da una breve idea de que entre la Variable X_2 (edad) y la Variable X_3 (permanencia en la institución) existe dependencia. De los 328 estudiantes entrevistados, el 50% tienen entre 1 y 3 años de permanencia en la institución; el 31% tienen entre 3 y 5 años, el menor porcentaje es de 0.3% de los estudiantes que están en la universidad mas de 11 años.

La mayor frecuencia Absoluta se encuentra en el intervalo 6 – 8, con 71 estudiantes para esta variable se encuentra en este intervalo, es decir, el 21.6%., la menor frecuencia es en el intervalo 24-26 con solo el 0.3%. El 37% de los estudiantes entrevistados tienen factor p entre 8 y 14. El 28% de los 328 entrevistados se encuentran en el nivel 200, mientras que el 27.7% en el nivel 400 el 26% en el nivel 300, y el resto entre los niveles 100 y 500. El 87% de los estudiantes entrevistados, si vive en Guayaquil el 13% restante vive en lugares cercanos, Milagro, Boliche, Sta. Elena, Libertad entre otros; siendo Durán que tiene 12 de los 41 estudiantes que viven fuera de Guayaquil.

El 89% de los estudiantes entrevistados viven con familiares, el 5% vive con Amigos y el restante 6% de los 328 estudiantes vive solo. El 38.7% provienen de un colegio particular laico; el 37.5% provienen de colegio fiscal. Apenas el 1.5% de los entrevistados, provienen del extranjeros; el restante 22.3% proviene de colegios particulares religiosos y fiscomicional. De los 328 estudiantes a los que se le realizo, el cuestionario; el 38.4% de estos Obtuvieron en su titulo de bachiller la especialización de Físico Matemático, el 33.5% obtuvieron la especialización de Informática, el 10.4% de éstos estudiantes se graduó de bachiller en Comercio, el 4.9% como Químico Biólogo, el 0.6% en Mercadotecnia, y el 2.4% en Secretariado Bilingüe el 0.3% en Ciencias Sociales y el restante obtuvo su titulo de bachiller en otras especializaciones.

El 67% de los estudiantes entrevistados respondieron que a más del castellano no hablan alguna otra lengua; el 28% aseguró que también dominan el idioma Ingles, El 1.2% hablan Quechua, mientras que el 2.1% hablan Francés; los restantes encuestados dominan otro idiomas. El 67.3% profesan la religión católica, el 24.5% de los estudiantes no profesan ninguna religión, el 0.9% la ortodoxa, los protestante el 3.7% y el restante otra religión. El 75% no tiene hermanos estudiando en la ESPOL, y el 25% si tienen, de estos últimos el 47% estudian en carreras tradicionales, el 45% en carreras autofinanciadas y el restante tiene hermanos que estudian en ambas carreras.

El 66.8% de los estudiantes entrevistados contesto que no trabaja; el 14% trabaja fuera de la ESPOL y el 19.2% trabaja dentro de la ESPOL. El 29.6% afirmó que los ingresos mensuales en su hogar, se encuentran en un rango de $701 - $1000, el 27% entre un rango de $100 - $400, de $401 a $700 el 18% tienen un ingreso mensual en este rango. El 12.8% de los estudiantes dan una estimación de $1001 a $1300 de ingresos mensuales en el Hogar.

La mayoría de estudiantes entrevistados, declararon que para movilizarse a la universidad usan el transporte de la ESPOL o público que corresponde al 69.2%, el 12.2% utilizan para transportarse un expreso, el 11.6% se movilizan en vehículo propio; mientras que el 4% se movilizan en vehículos manejados por sus padres. En lo que corresponde al uso de computador personal con servicio de Internet, el 36.6% de los estudiantes que realizaron el cuestionario, declaró que la mayoría de las veces cuentan con un computador personal con este servicio; 20.7% nunca, el 17.7% algunas veces, el 14.6% siempre cuenta con un computador con servicio de Internet; y el 10.4% sólo a veces cuenta con este servicio.

El 57.3% de los estudiantes entrevistados, ingresaron a la ESPOL por su propia decisión; el 18.3% porque era la única universidad que tenia la carrera que eligió el estudiante; el 12.2% de los estudiantes la eligieron por renombre de la Institución. El 6% de los que ingresaron lo hicieron por insinuación de terceros y el resto por otros motivos. En lo que se refiere a que si la carrera actual es la misma que eligió en su ingreso el 75.6% de los estudiantes entrevistados afirmó que sigue con la carrera que eligió al ingreso, el 16.8% no sigue con la misma carrera y el 7.6% no había escogido la carrera al ingresar. En lo que se refiere a la frecuencia de uso de los sitios de estudios, la opción menos preferida es el uso de los bares con el 17% de los estudiantes entrevistados, el sitio preferido por los estudiantes son las salas de estudios libres con el 19.8% de ellos que siempre las usan, seguido por el uso de laboratorio con el 17.4%.

De los 328 estudiantes entrevistados el 30.2% rara vez compra el texto de la materia sugerido por el profesor, tan sólo el 4% siempre lo compra, mientras el 24% la mayoría de veces lo compra y el 19% nunca lo compra.

Respecto a las actitudes que toman los estudiantes al no poder adquirir el texto sugerido, la actitud que con menos frecuencia usan es de reproducir todo el libro (14.9% de estudiantes entrevistados) y la más usada es reproducir los capítulos que necesita puesto que el 16.8% lo hacen.

Respecto al uso de fuentes de estudios, tenemos que el 7.9% nunca usan los apuntes prestados en semestre anteriores, siendo esta la opción menos preferida; la opción preferida es usar los apuntes personales puesto que el 42% siempre hacen uso de esta fuente.

En cuanto a las actividades que realiza en la semana previa a los exámenes, los estudiantes declararon que 10% nunca siguen con la misma rutina, el 44% que la mayoría de veces reúne información para los exámenes, el 35% que la mayoría de veces realiza los proyectos.

El 32% de los estudiantes entrevistados declararon que para los exámenes, prefieren estudiar solos; el 16% siendo el menor porcentaje, prefieren estudiar en grupo de más de 5 personas; mientras que alrededor del 28% prefieren estudiar en grupo de 2 a 3 personas y el resto en grupo de 4 a 5 personas. El 30% de los estudiantes que realizaron el cuestionario algunas veces lee en el bus cuando se dirige a la ESPOL, el 5.8% siempre leen al dirigirse a la ESPOL en bus, con este ultimo valor podemos inferir que a los estudiantes politécnicos no les agrada mucho tener una lectura en el bus que se dirigen a la ESPOL. El 72% de los 328 estudiantes que realizaron el cuestionario no realizan actividades laborales dentro de la ESPOL. El 7% de los estudiantes además de estudiar en la ESPOL realizan una labor como ayudante de laboratorio.

Frente al método ilegal de registro, los estudiantes entrevistados, con una frecuencia relativa de 44.5% decidirían no registrarse por la vía ilegal; el 11% se registraría por la vía ilegal y el 0.3% decidiría realizar otra cosa. Los estudiantes entrevistados declararon con mayor frecuencia que la mayoría de las veces si asisten a clases, esto en un porcentaje de 50.9%, el 28% declaro que siempre asistían a clases, y tan solo el 0.9% declaro que nunca asisten a clases.

4. ANÁLISIS BIVARIADO

Dentro de este análisis revisaremos solo las variables de mayor interés versus carreras. Para dicho análisis hemos divididos las carreras por facultad resultando 11, detalladas en la Tabla II.

Tabla II
Códigos de cada carrera usados en las tablas Bivariada

Código	Carrera	Código	Carrera
1	FICT	7	ICM
2	FIEC	8	PROTAL
3	ICHE	9	PROTEL
4	PROTCOM	10	PROTMEC
5	FIMCP	11	INBA
6	FIMCM		

Elaboración: Maritza Miranda Bravo, 2004

El 41.4% de los entrevistados del ICHE tienen más de 4 años en la institución; en la FICT el 85.7% también se encuentran en este intervalo; en el PROTEL el 80% lleva un años de permanencia en la institución, mientras que el restante 20% llevan 4 años o más. En el ICM el 44% llevan más de 4 años en la ESPOL, el 22% tienen alrededor de 3 años en la institución, y el restante lleva alrededor de un año en la universidad. El 35% de los estudiantes del PROTCOM llevan un año en la ESPOL; el 28% lleva 3 años y el restante está entre 2 años ó 4 años o más en la institución.

El 71% de los estudiantes de la FICT tienen factor p entre 9 y 13; dentro de este mismo intervalo tienen el factor P el 34% de los estudiantes del ICHE, el 20% de estos mismos tiene factor P entre 7 y 9, el 27% tiene factor p mayor o igual que 13 y el restante tienen factor p entre 0 a 7. El 66.7% de los estudiantes del PROTMEC tienen factor p entre 0 y 7, el porcentaje restante tienen factor p entre 7 y 9; para los estudiantes del ICM, el 66% se encuentra entre 0 al 9 como factor p, el 34% restante tienen entre los otros intervalos de factor P.

El 71% de los estudiantes que están actualmente en la FICT, estudiaron en colegio Particular Laico, al igual que el 50% de los estudiantes del ICHE, el 29% de los estudiantes del ICHE estudio en colegio Fiscal, el 15% en colegio particular religioso y el 5% en colegio fisco misional. El 44% de los estudiantes del ICM, se graduaron en Colegio Particular Laico y en Colegio religioso, el 48% en colegio Fiscal y los restantes en colegio fisco misional y en el Extranjero. El 44% de los estudiantes entrevistados del ICHE, hicieron una estimación de las suma de ingresos al hogar de $701 - $1000, el 12% de este mismo grupo tiene ingresos mensuales entre $1001 - $1300 y apenas el 1% tiene más de $1300; el 31% de los estudiantes de FIMCM estiman ingresos de $1001 - $1300. El 20% de los estudiantes de FIMCP tienen ingresos en el hogar, superiores a $1300; el 54% de los estudiantes del básico tienen ingresos entre $100 y $400. El 18% de los estudiantes del ICM, tienen ingresos de $401 a $700, y el 10% tienen ingresos mayores a $1000.

El 59% de los estudiantes del ICM nunca o rara vez cuenta con un computador personal con servicio de Internet, al igual que el 43% de los estudiantes de la FICT, el 27% de los estudiantes de la FIEC, el 26% de los estudiantes del ICHE, y el 42% de los estudiantes de Básica. El 67% de los estudiantes de PROTCOM la mayoría de veces o siempre, cuentan con un computador con servicio de Internet; siendo esta carrera el porcentaje mayor, seguido por 54% de los estudiantes de básica que cuentan con la misma frecuencia dichos servicio.

El 40.7% de los estudiante del ICM, nunca o rara vez utilizan la biblioteca para estudiar, el 37% algunas veces utilizan la biblioteca para estudiar y el 22% la mayoría de las veces utilizan la biblioteca para estudiar, los lugares menos preferidos para estudiar son los bares y los laboratorios con un 63% de los estudiantes entrevistados del ICM, en cada una de la variables al igual que el 52% nunca usan como sitio de estudio las salas de estudios libres; llegando a la conclusión que los estudiantes prefieren como sitio de estudios lugares que no estén dentro de la institución. De los estudiantes de PROTMEC el 66% algunas veces usan la biblioteca como sitio de estudio, pero el 33% siempre o la mayoría de las veces usan los laboratorios, mientras que el 66% indico que algunas veces usan también las salas de estudios libres. El 45% de los estudiantes del básico algunas veces usan la biblioteca pero el 49% de estos mismos nunca usan los laboratorios como sitios de estudios y algunas veces el 55% usa la sala de estudios libres.

El 48% de los entrevistados en el ICHE nunca o rara vez usan como sitio de estudio la biblioteca, y el sitio de estudios preferidos por los estudiantes del ICHE es la salas de estudios libres puesto que el 65% algunas veces se dirigen a estos lugares a realizar tareas; el 46% nunca usan los laboratorios y el 45% nunca usan los bares.
El 51% de los estudiantes de PROTCOM siempre compran los libros recomendados para las materias; el 31% de los estudiantes de la FIMCM también lo hacen, claro que su mayoría esta en que algunas veces lo hacen o muy rara vez. El 60% de los estudiantes de PROTEL nunca compran los libros de la materia, al igual que el 57% de los estudiantes de FICT El 66% de los estudiantes del ICM, declararon que rara vez o algunas veces adquieren los libros recomendados por el profesor para una materia; al igual que el 67% de los estudiantes del ICHE.

5. ANÁLISIS MULTIVARIADO

ANÁLISIS DE REGRESIÓN

En la matriz de correlación lineal se verifica que entre las variables edad y años de permanencia en la institución existe relación lineal, puesto que, los que tienen menor edad van a tener menos años en la universidad, esto se puede observar con un estudiante de 19 años que a penas lleve 1 años dentro de la institución y normalmente uno de mas años de edad, tendrá mas años en la institución. La correlación para estas variables es de 0.893. Entre las variables edad y nivel de estudiantes existe relación lineal, esto se puede observar en la matriz, con una correlación de 0.724, esta relación se respalda debido a normalmente los mas jóvenes de la institución, se encuentran en los niveles bajos, mientras que los mayores en los niveles altos; este supuesto se podrá afirmar al realizar las tablas de contingencia en la siguiente sección.

En la matriz de A de todos los datos de la muestra existe correlación entre las variables Años de Permanencia en la institución y nivel del estudiante; siendo esta de 0.781; es decir que mientras mas años esté en la institución mas alto es el nivel del estudiante. La matriz de correlación de los 328 datos de la muestra entre las variables Ocupación Además de Estudiar en la ESPOL y Actividades Laborales dentro de la ESPOL es 0.549

En la Matriz A se puede observar que el coeficiente de Correlación entre las variables Estimación de la suma de ingresos mensuales y frecuencia con que cuenta con un computador con Internet es de 0.625. Entre las variables Conocer mas personas y Encontrar Pareja en la Matriz A existe una correlación de 0.522

ANÁLISIS DE CONTINGENCIA

ANÁLISIS DE CONTINGENCIA DE PAR DE VARIABLES DE INTERÉS

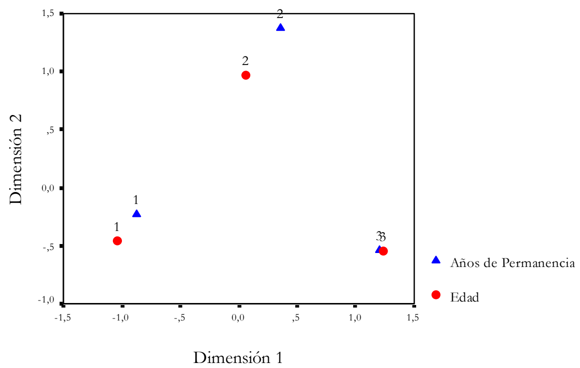
Dentro de está sección se analizará a cierta variables de interés, la mayoría de las variables fueron recodificadas, debido a que la validez de la prueba X^2 existían muchas casillas que tenían una frecuencia esperada inferior a cinco; las variables que no sean independientes se les realizará un análisis de correspondencia.

Al realizar la prueba Chi – cuadrado entre las variables "**Años de permanencia**" y "**Edad del estudiante**" obtuvimos un estadístico de prueba de 311.219 y el valor p $4{,}116x10^{-066}$; puesto que el valor P es muy pequeño existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna; es decir la Hipótesis Alterna es verdadera, por tanto los años de permanencia en la institución dependen de la edad del estudiante.

Debido a que las variables son dependientes procedemos a realizar el análisis de correspondencia, en el cual se obtiene como resultado que en la variable edad, la categoría de mayor importancia es la de 17 a 20 años, puesto que presenta la mayor masa de 0.369, mientras que en la variable años de permanencia la mayor masa corresponde a la 1era categoría de 1 a 2 años.

En el gráfico 1 podemos observar las puntuaciones filas y columnas para las variables edad y años de permanencia, y en la cual podemos concluir que estudiantes con las edades entre 17 y 20 años tienen un alto grado de relación con la primera categoría de 1 a 2 años dentro de la institución. En las edades 20 a 23 años presentan alto grado de relación con la categoría 3 años de permanencia en la institución; y en las edades 23 y más tienen el mayor grado de relación con la tercera categoría 4 a más años de permanencia en la institución.

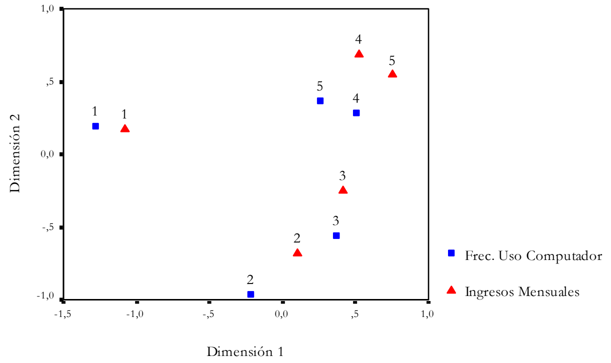
Gráfico 1



Puntuaciones Filas y columnas
Años de permanencia Vs. Edad

Al realizar la prueba Chi – cuadrado entre las variables "**Frecuencia que usa computador personal con Internet**" y "**Suma de ingresos mensuales en el hogar**" obtuvimos un estadístico de prueba de 91.034 y el valor p $1{,}613 \times 10^{-012}$, puesto que el valor P es muy pequeño existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna; es decir la frecuencia con que cuenta con un computador personal con Internet depende de la suma de ingresos mensuales

Gráfico 2



Puntuaciones filas y columnas
Frecuencia de uso de PC Personal con Internet Vs. Ingreso mensuales

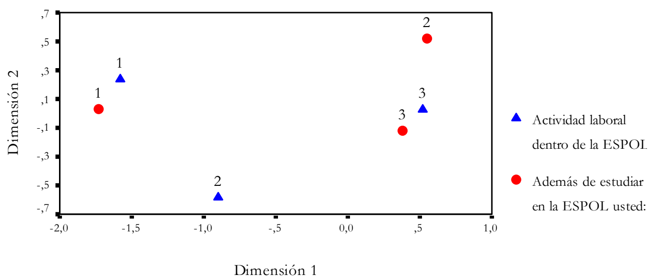
Al analizar el gráfico 2, concluimos que nunca usa computador personal con Internet, tiene mayor grado de relación con la primera categoría de ingresos mensuales ($100 a $400); que existe mayor relación entre la mayoría de veces usa computador con Internet y la categoría 3 y 4 ($701 a $1001 y $1001 a $1300 respectivamente) de los ingresos mensuales. Las categorías 4 y 5 de la variable ingresos mensuales tiene relación con las categorías 4 y 5 de la variable frecuencia de uso de computador personal con Internet.

Al realizar la prueba Chi – cuadrado entre las variables "**Labor que realiza además de estudiar**" y "**actividad que desempeña en la ESPOL**" obtuvimos un estadístico de prueba de 167.471 y el valor p 0,000, puesto que el valor P es muy pequeño existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna; es decir que la Variable labor que realiza además de estudiar en la ESPOL depende de la actividad que desempeña en la ESPOL

En la variable Además de estudiar en la ESPOL, la categoría de mayor importancia es la tercera que corresponde a no trabaja con una masa de 0.667, mientras que en la variable actividad laboral dentro de la ESPOL es la tercera categoría la de mayor importancia (ninguna de las Anteriores) con una masa de 0.719.

La categoría trabaja fuera de la ESPOL de la variable además de estudiar en la ESPOL, tiene una pequeña relación con la tercera categoría (ninguna de las anteriores) de la variable actividad laboral dentro de la ESPOL. La segunda categoría (Ayudante Académico y de laboratorio ó ayudante académico y de asuntos varios ó ayudante académico, laboratorio y asuntos varios) de la variable actividades laborales dentro de la ESPOL, no tienen mayor relación con otra variable. (Ver Gráfico 3)

Gráfico 3



Puntuaciones filas y columnas
Labor que realiza además de estudiar Vs. Actividad que desempeña en la ESPOL

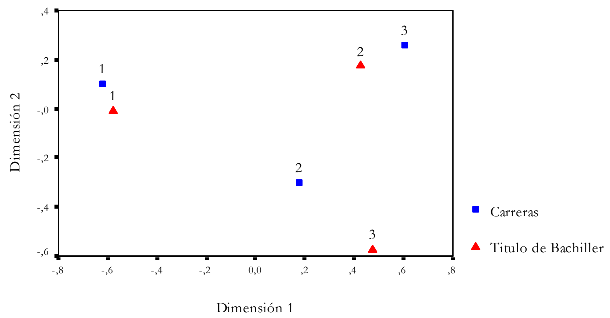
ANÁLISIS DE CONTINGENCIA DE LA VARIABLE CARRERAS VS. ALGUNAS VARIABLES DE INTERÉS

En el capítulo anterior, la variable carrera, de ser originalmente formada por 41 carreras, se procedió a convertirla en 11 facultades o institutos; en este capítulo agruparemos esos 11 elementos, en tres que son: facultades, institutos y programas de tecnologías.

Al realizar la prueba Chi – cuadrado a las variables "**Título de Bachiller**" Vs. "**Carreras**"obtenemos el estadístico de prueba 21.958 y el valor p 0.00020; siendo el valor p < 0.05, entonces existe suficiente evidencia estadística para rechazar la Hipótesis nula en favor de la hipótesis alterna; es decir las Hipótesis alterna es verdadera, lo que significa que la Carrera Actual depende de la especialización con que obtuvo el titulo de bachiller.

La categoría de mayor importancia en la variable titulo de bachiller es el de Informática Comercio; con un peso de 0.439; y en la variable carreras es la primera categoría que corresponde a Facultades, con un peso de 0.369.

Gráfico 4



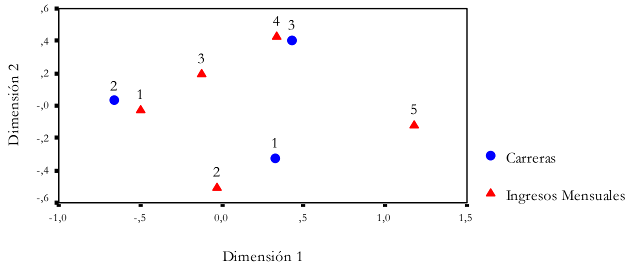
Puntuaciones filas y columnas
Titulo de bachiller Vs. carreras

En conclusión, la primera categoría de la variable carreras que corresponde a Facultades se caracteriza por tener un mayor grado de relación con la primera categoría (Fima – Quibio) de la variable título de bachiller. La segunda categoría de la variable titulo de bachiller que corresponde a Informática – Comercio tiene grados de relación con la tercera categoría de la variable carreras que corresponde a los programas de tecnologías.

Al realizar la prueba Chi – cuadrado a las variables "**Ingresos Mensuales**" Vs. "**Carrera**", nos sale el valor del estadístico de prueba 22.311 y el valor de p 0.004, siendo el valor p < 0.05, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna, es decir, que la variable Ingresos mensuales es dependiente de la carrera que cursa los estudiantes.

En la variable ingresos mensuales la categoría de mayor importancia es la tercera que corresponde a $701 - $1000, con una masa de 0.296; y en la variable carrera la primera categoría es la de mayor importancia, con una masa de 0.369.

Gráfico 5

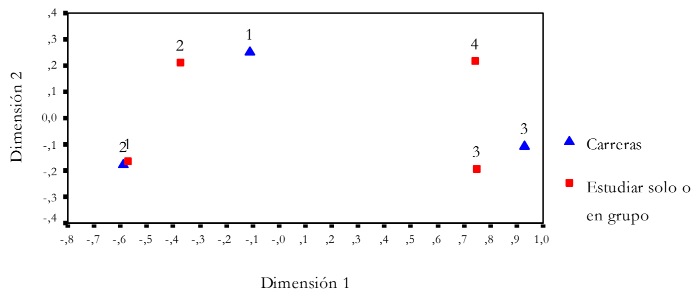


Puntuaciones Filas y Columnas
Ingresos mensuales y carreras

La tercera categoría (Programa Tecnología) se caracteriza por tener un mayor grado de relación con la cuarta categoría ($1001 - $1300); la segunda categoría de las carreras que corresponde a los Institutos tiene relación con la primera categoría de los ingresos mensuales ($100 - $400).

Al realizar la prueba Chi – cuadrado a las variables "**Modo de estudio"** Vs. "**Carrera"**, nos sale el valor del estadístico de prueba 43.893 y el valor de p $7{,}762\text{x}10^{-008}$, siendo el valor $p < 0.05$, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna, es decir, que la variable estudia Modo de estudio es independiente a las carreras.

Gráfico 6



Puntuación de las Filas y Columnas
Modo de Estudio y Carreras

En conclusión los estudiantes de los Institutos (Categoría 2 de la variable Carrera) tiene un mayor grado de relación con la primera categoría (estudia solo); es decir, que los estudiantes de los Institutos generalmente estudian solo; la categoría 1 que corresponde a las Facultades tienen relación con la segunda categoría (en grupos de 2 a 3 personas), mientras que la tercera categoría (Programas Tecnologías) tienen una relación baja con la cuarta y tercera categoría (estudia en grupo de 4 a 5 personas y estudia en grupo de más de 5 personas, respectivamente).

COMPONENTES PRINCIPALES

Debido a que las variables analizadas no se encuentran en una misma escalas, se procede a estandarizarlas, que no es más que restarle a cada variable su respectiva media y dividirla para la desviación estándar, para que así las variables tengan pesos similares. Al aplicar la prueba de Bartlett el estadístico de prueba fue 3069,045 y el valor p $6{,}185\text{x}10^{-268}$, puesto que el valor $p < 0.05$, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna; es decir, se procede a aplicar componentes principales.
Para saber cuantas componentes principales **(CP)** se deben utilizar podemos usar cualquiera de los siguientes criterios, o los dos juntos, usando el criterio de la varianza acumulada se obtienen que con cuarenta variables de interés, se obtiene como resultado 15 componente principales, las cuales en conjunto explican el 63.18% del total de la varianza, pero usando el gráfico de los valores propios (ver Gráfico 5.21), el cual es una ayuda visual que determina el número de componentes buscando una curvatura (codo) tomando el punto en el que los restantes valores propios son relativamente pequeños y del mismo tamaño; se obtiene que la curvatura es en la 15ava componente.

La 1era CP resume a los Años de Permanencia en la Institución (0.946), Edad (0.935) y el nivel del estudiante (0.864). A esta componente se la llamará Tiempo que lleva en la ESPOL en concordancia con la Edad. La 2da CP resume la información de usa la sala de estudios libres (0.713), usa laboratorios para investigaciones (0.686); a esta componente se la llamará Lugares de estudios. La 3era CP resume la información en tiene hermanos estudiando en la ESPOL (-0.93), Carrera de sus otros hermanos (0.924); a esta componente la llamaremos Hermanos de los estudiantes entrevistados. La 4ta CP resume la información en frecuencia de uso de computador personal con Internet (0.667) y frecuencia de lectura en el bus de la ESPOL (0.53); a esta componente la llamaremos Actividades de estudio. La 5ta CP resume la información Ocupación además de estudiar en la ESPOL (0.857) y Actividades laborales dentro de la ESPOL (0.851); a esta componente la llamaremos Ocupaciones laborales del estudiante. La 6ta CP resume la información en reproduce los capítulos que necesita (0.794) y reproduce la sección de problemas (0.758); a esta componente la llamaremos Reproducción de los Libros. La 7ma CP resume la información en exámenes pasados (0.846) y Apuntes prestados en los semestres anteriores (0.723); a esta componente la llamaremos Materiales para estudio. La 8ava CP resume la información en Futuro con su profesión (0.733) y pensamientos antes de tomar una materia (0.582); a esta componente la llamaremos Perspectiva de la

Carrera. La 9na CP resume la información en Le pregunta al profesor en caso de no entender (0.703) y Decisión frente a método ilegal de registro (0.53); a esta la llamaremos Materias en la ESPOL. La 10ma CP resume la información en Factor P (0.595) y solo ir a bailar (0.575); a esta componente la llamaremos Pasatiempos. La 11ava CP resume la información en residente en la ciudad de Guayaquil (-0.73) y Usa el bar de la Institución (0.54); a esta componente la llamaremos lugares de estudio. La 12ava CP se resume en Cumplimiento de metas (0.699) y leer libros (0.512), a esta componente la llamaremos Cumplimiento de metas. La 13ava CP se resume en Personas con quien vive el estudiante (0.714) y lengua que domina a más del castellano (-0.42); a esta CP la denominaremos Idioma. La 14ava CP se resume en Le pregunta a sus compañeros (0.763) y recurre al ayudante (0.566); a esta componente la llamaremos Ideas no comprendidas. La 15ava CP se resume en honestidad de estudiante frente a sustracción de examen (0.746) y tipo de transporte que usa para llegar a la ESPOL; a esta componente la llamaremos Honestidad.

CONCLUSIONES

Los estudiantes de las diferentes carreras de la ESPOL, coinciden que su mayor aspiración luego de graduarse es obtener un trabajo en el cual se puedan desempeñar en el área que más les gusta, además concluimos que las bases de la ESPOL en lo que se refiere a objetivos propuestos, son muy buenas, puesto que la mayoría de los estudiantes declararon que siempre los cumplen, además la gran mayoría en sus tiempos libres prefiere practicar algún deporte.

REFERENCIAS

a.- Tesis

1. C. Anchundia, "Nivel de Satisfacción de los Estudiantes Universitarios frente a los servicios que prestan las Universidades en la comunidad estudiantil" (Tesis, Instituto de Ciencias Matemáticas, Ingeniería en Estadística Informática, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2003)

b.- Libro

2.- César Pérez, Técnicas de Muestreo Estadístico (México, RA-MA Editorial, 2000)

c.- Libro

3.- Murria R. Spiegel, Estadística (México, Mc Graw Hill, 1989)

d.- Tesis

4.- K. Bermúdez, "Perfil del estudiante politécnico a las puertas del siglo XXI de las carreras tradicionales" (Tesis, Instituto de Ciencias Matemáticas, Ingeniería en Estadística Informática, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2002)

e.- Libro con edición

6. - Richard A. Johnson y Dean W. Wichern, Applied Multivariate Statistical Analysis (4th Edition, USA, Prentice Hall, 1999)

f.- Libro con edición

7. Freund John & Walpole Ronald, Estadística Matemáticas con Aplicaciones (Cuarta Edición, México, Prentice Hall, 1980)

g.- Libro

8. S.A.U., Análisis Estadístico con SPSS 10.0 para Windows (España, Mc Graw Hill, 1998)

VISTO BUENO
Dra. En Física
Julia Graciela Saad de Janon
Directora de Tesis