INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA TRANSESPOL: IMPLEMENTACIÓN DE TARJETAS PREPAGO COMO POSIBLE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE DE LA ESPOL

Paul Andrade Alvarado1, John Ramírez Figueroa2

1 Ingeniero en Estadística Informática

2 Director de Tesis, Matemático especializado en estadística y procesos

 estocásticos, Escuela Politécnica Nacional, 1996, Profesor de ESPOL desde

 1997

# RESUMEN

El análisis estadístico que se presenta en este trabajo mide el grado de aceptación de los estudiantes del Campus Gustavo Galindo de la ESPOL con respecto al uso de tarjetas magnéticas como posible solución al problema del transporte.

En el primer capítulo, se hace una reseña histórica de cómo ha venido evolucionando el transporte a través del tiempo en el Campus Gustavo Galindo de la ESPOL, así mismo de cómo se ha desarrollado el uso de las tarjetas magnéticas para el transporte en el mundo. En el segundo capítulo se presentan algunos conceptos estadísticos que se utilizan para desarrollar el análisis de este presente trabajo, así mismo la descripción de las variables utilizadas y su respectiva codificación; además se presenta la población objetivo y el diseño muestral utilizado. Y por último se da una estimación de costos e ingresos de las unidades que brindan el servicio de transporte.

En el tercer capítulo se llevan a cabo los análisis estadísticos, es decir el univariado y el multivariado de los resultados obtenidos al suministrar el cuestionario a los estudiantes que estudian en el Campus Gustavo Galindo de la ESPOL, y con esta información se realizan las respectivas conclusiones y recomendaciones de este análisis.

# INTRODUCCIÓN

Mediante el trabajo a desarrollarse se pretende determinar el grado de aceptación de los estudiantes del Campus Gustavo Galindo de la ESPOL sobre la implementación de tarjetas prepago en el transporte. Para lo cual se aplicaron cuestionarios para así determinar el grado de aceptación, dichos cuestionarios fueron aplicadas a una muestra tomada en el Campus,. Además con el presente estudio se quiere encontrar como influyen las variables sexo del estudiante y factor socio-económico, en el nivel de estudios en el que se encuentra el estudiante.

En el primer capítulo se realizará una breve introducción de cómo ha venido evolucionando el transporte en el Campus Gustavo Galindo y las tarjetas magnéticas en el mundo, para dar conocimiento al lector acerca del tema a tratar y además dándole ciertas nociones básicas de algunos términos más usados.

# CONTENIDO

# Selección de Muestra

Para determinar cuantos estudiantes exactamente debemos seleccionar por tipo de carrera se aplica afijación porcentual, tal como se muestra en la tabla a continuación. El tamaño obtenido para la muestra es de 808 estudiantes.

TABLA l

**PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES A ENCUESTAR POR TIPO DE CARRERAS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Estratos (Tipo de Carreras)** | **# de Estudiantes (Ni)** | **Proporción (Wi)** | **Estudiantes a encuestar (ni)** |
| Tradicionales | 2258 | 0,399 | 323 |
| Autofinanciadas | 3397 | 0,601 | 485 |

De la misma forma se determina el número de alumnos en los subestratos Carreras Tradicionales y Carreras Autofinanciadas, mediante afijación proporcional, presentando el cálculo de estos valores en las Tabla lI y Tabla III respectivamente, partiendo de los resultados expuestos en la Tabla I presentada anteriormente.

TABLA lI

PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES A ENCUESTAR POR CARRERAS TRADICIONALES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Subestrato (Carreras Tradicionales)** | **# de Estudiantes (Ni)** | **Proporción (Wi)** | **Estudiantes a encuestar (ni)** |
| Ingeniería Civil | 72 | 0,0319 | 10 |
| Geología  | 23 | 0,0102 | 3 |
| Minas | 9 | 0,0040 | 1 |
| Petróleo | 46 | 0,0204 | 7 |
| Ciclo Básico | 767 | 0,3397 | 108 |
| Ing. Naval | 11 | 0,0049 | 2 |
| Oceanografía | 7 | 0,0031 | 1 |
| Tec. Alimentos | 84 | 0,0372 | 12 |
| Tec. Mecánica | 63 | 0,0279 | 9 |
| Tec. Elect. Electron. | 111 | 0,0492 | 16 |
| Ing. Mecánica | 261 | 0,1156 | 37 |
| Ing. Electrón. y Telecomun.  | 334 | 0,1479 | 48 |
| Eléctrica Industrial | 207 | 0,0917 | 30 |
| Eléctrica en Potencia | 133 | 0,0589 | 19 |
| Eléctrica Electrónica | 41 | 0,0182 | 6 |
| Acuacultura | 89 | 0,0394 | 13 |

TABLA III

PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES A ENCUESTAR POR CARRERAS AUTOFINANCIADAS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Subestrato (Carreras Autofinanciadas)** | **# de Estudiantes (Ni)** | **Proporción (Wi)** | **Estudiantes a encuestar (ni)** |
| Auditoría y Control de Gest. | 222 | 0,0654 | 32 |
| Economía  | 1051 | 0,3094 | 150 |
| Ing. Agropecuaria | 92 | 0,0271 | 13 |
| Ing. Comercial | 675 | 0,1987 | 95 |
| Ing. en Estadística Informát. | 464 | 0,1366 | 66 |
| Ing. Industrial | 307 | 0,0904 | 44 |
| Ing. en Alimentos  | 144 | 0,0424 | 21 |
| Ing. en Computación | 431 | 0,1269 | 62 |
| Ing. Acuacultura | 11 | 0,0032 | 2 |

# Sexo

Para la variable sexo se tiene que el promedio es de 0,634 lo que revela que de acuerdo a la codificación el 63,4% de los estudiantes investigados son hombres, su función de probabilidad es sesgada hacia la derecha ya que el coeficiente de asimetría es de –0,557, y dicha distribución es más plana que la normal al ser platicúrtica ya que su coeficiente es menor a 3. La Tabla IV muestra mayor información en cuanto a los estimadores de los parámetros mas representativos para esta variable, y el histograma de frecuencias relativas se puede apreciar en el Gráfico 1.

**TABLA IV**

**ESTIMADORES DE PARÁMETROS PARA LA VARIABLE SEXO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Media | 0,634 |  | Desviación Estándar | 0,482 |
| **Mediana** | 1 |  | **Varianza** | 0,232 |
| **Coef. de Variación** | 0,760 |  | **Coef. de Sesgo** | -0,557 |
| **Moda** | 1 |  | **Coef. de Kurtosis** | 1,306 |

## GRÁFICO 1

**HISTOGRAMA DE PROBABILIDADES PARA LA VARIABLE SEXO**

**Edad**

De los estudiantes a los cuales se les suministro el cuestionario, se determinó que el promedio de las edades es de 21,10 años a enero del 2002, siendo la distribución de esta variable asimétrica positiva lo que nos indica que la mayor concentración de datos es hacia la izquierda o edades inferiores al promedio de los estudiantes que realizaron el cuestionario como se muestra en el Gráfico 2. Además el coeficiente de kurtosis es 5,1 y al ser mayor que tres indica que la distribución es mas alta que una normal, es decir, leptokurtica. La varianza de la distribución no es tan baja por lo que los datos no están agrupados a un mismo valor. La edad que con mayor frecuencia se registrada es de 20,13 años como se puede apreciar en la Tabla V al observar el valor de la moda, además de otros estimadores de los parámetros poblacionales de esta variable. La probabilidad de que un estudiante tenga menos de 19,49 años de edad es 0,25 como lo indica el primer cuartil, la probabilidad de que tenga más de 22,33 años también es de 0,25, teniendo el 50% de los estudiantes entre 19,49 y 22,33 años.

**TABLA V**

**ESTIMADORES DE PARÁMETROS PARA LA VARIABLE EDAD**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Media | 21,10 |  | Coef. de Kurtosis | 5,10 |
| **Mediana** | 20,73 |  | **Mínimo** | 16,23 |
| **Moda** | 20,13 |  | **Máximo** | 31,35 |
| **Coef. de Variación** | 0,107 |  | **Rango** | 15,12 |
| **Desviación Estándar** | 2,199 |  | **Cuartil\_1** | 19,49 |
| **Varianza** | 4,835 |  | **Cuartil\_2** | 20,73 |
| **Coef. de Sesgo** | 1,16 |  | **Cuartil\_3** | 22,33 |

# GRÁFICO 2

**FUNCION DE FRECUENCIAS RELATIVAS PARA LA VARIABLE EDAD**

**Viaja en transporte de la ESPOL**

Esta variable presenta un promedio de 3,97 y también una moda de 5, lo que indica que la mayoría de estudiantes utiliza el servicio de transporte que brinda la ESPOL para movilizarse hasta el Campus Gustavo Galindo; además su distribución de probabilidad es asimétrica negativa como lo señala el coeficiente de asimetría que da -1,38, es decir que la mayor concentración de los datos es hacia la derecha de la media (ver Gráfico 3); lo que confirma esta que gran parte de estudiantes necesitan movilizarse utilizando el servicio de transporte que brinda la ESPOL. Se tiene un coeficiente de kurtosis ligeramente mayor a tres con lo que se afirma que es leptocurtica. La Tabla VI muestra algunos otros estimadores de los parámetros de esta variable.

**GRÁFICO 3**

**HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS RELATIVAS PARA LA VARIABLE VIAJA EN TRANSESPOL**

1 : Nunca

2 : Pocas Veces

3 : A veces

4 : La mayoría de las veces

5 : Siempre

**TABLA VI**

**ESTIMADORES DE PARÁMETROS PARA LA VARIABLE VIAJA EN TRANSESPOL**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Media** | 3,97 |  | **Desviación Estándar** | 1,25 |
| **Mediana** | 4 |  | **Varianza** | 1,56 |
| **Moda** | 5 |  | **Coef. de Sesgo** | -1,38 |
| **Coef. de variación** | 0,32 |  | **Coef. de Kurtosis** | 3,91 |

**Intervalos de tiempo que necesitan transporte para ingresar a la ESPOL**

Para este conjunto de variables que representan los intervalos de tiempo en que el estudiante necesita transporte para ingresar al Campus Politécnico, se tiene que mas del 50% de estudiantes necesitan transporte en la mañana para asistir a sus clases.

# GRÁFICO 4

**HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS PARA INTERVALOS DE TIEMPO EN QUE SE NECESITA TRANSPORTE**

 A : 06:30 – 07:30 H : 13:30 – 14:30

 B : 07:30 – 08:30 I : 14:30 – 15:30

 C : 08:30 – 09:30 J : 15:30 – 16:30

 D : 09:30 – 10:30 K : 16:30 – 17:30

 E : 10:30 – 11:30 L : 17:30 – 18:30

 F : 11:30 – 12:30 M : 18:30 – 19:30

 G : 12:30 – 13:30 N : 19:30 – 20:30

Como se muestra en el Gráfico 4 el horario en que mas estudiantes necesitan el transporte es de 6:30 a 9:30 AM.,pero el intervalo de tiempo donde habrá mayor fluidez de estudiantes hacia el Campus Politécnico es de 6:30 a 7:30 AM.; de aquí con menos un poco de menos frecuencia hasta las 9:30 AM., de ahí en adelante las proporciones de estudiantes que necesitan transportarse están por debajo del 5%. Ya en la tarde un intervalo a considerar es el de las 16:30 hasta las 17:30, donde el 5% de estudiantes necesitan transporte; este intervalo es el mas representativo en toda la tarde.

**Servicio que ofrece Transespol**

Tenemos que la distribución para esta variable es platicurtica ya que su coeficiente de kurtosis es menor a tres, y también es asimétrica positiva con un coeficiente de asimetría de 0,18, el cual nos indica que existe una ligera concentración de datos a la izquierda de la media (ver Gráfico 6). Tenemos que el promedio de esta variable es de 2,62 con una moda igual a 2 lo que indica que los estudiantes en su mayoría se sienten poco satisfechos con respecto al transporte que le ofrece la ESPOL. Con la mediana igual a 2 se tiene que el 50% de los estudiantes se encuentran insatisfechos con el servicio de transporte. Existe una baja variación de los datos como lo indica la Tabla VII.

**TABLA VII**

**PARÁMETROS PARA LA VARIABLE SERVICIO DE TRANSESPOL**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Media** | 2,62 |  | **Desviación Estándar** | 0,96 |
| **Mediana** | 2 |  | **Varianza** | 0,92 |
| **Moda** | 2 |  | **Coef. de Sesgo** | 0,18 |
| **Coef. de variación** | 0,36 |  | **Coef. de Kurtosis** | 2,17 |

# GRÁFICO 3.20

**HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS RELATIVAS PARA LA VARIABLE SERVICIO DETRANSESPOL**

1 : Nada Satisfecho

2 : Poco Satisfecho

3 : Indiferente

4 : Satisfecho

5 : Muy Satisfecho

**Idea**

Con esta variable intentamos la aceptación de la idea de que el pago del transporte de la ESPOL se lo haga parecido al servicio que brinda la telefonía pública, con el uso de tarjetas magnéticas, obteniendo que el 45% de los estudiantes creen que esta es una excelente idea, un 34% piensan que solo es una buena idea, lo que indica que la implementación de esta tarjeta puede tener aceptación por parte de los estudiantes. La distribución de probabilidades es leptocurtica, con una baja variación y asimétrica negativa, con un coeficiente de asimetría de -1,32 el cual indica que la idea tiene buena aceptación por parte de los estudiantes.

# GRÁFICO 5

**HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS RELATIVAS PARA LA VARIABLE IDEA**

1 : Pésima

2 : Mala

3 : Regular

4 : Buena

5 : Excelente

**Uso**

Para la variable uso se tiene que el promedio es de 0,88 lo que revela que de acuerdo a la codificación el 88% de los estudiantes investigados estarían dispuestos a utilizar las tarjetas magnéticas como un sistema de prepago del transporte, su moda es igual a 1 lo que confirma que la mayoría de estudiantes esta de acuerdo con el uso de esta tarjeta. La función de probabilidad es sesgada hacia la derecha ya que el coeficiente de asimetría es de –2,397, y dicha distribución es más alta que la normal al ser leptocúrtica ya que su coeficiente es mayor a 3. La Tabla XL muestra mayor información en cuanto a los estimadores de los parámetros mas representativos para esta variable. El 12% restantes de los estudiantes no se tomado en cuenta en las siguientes preguntas por no estar dispuestos a la utilización de las tarjetas magnéticas.

**TABLA VI**

**PARÁMETROS PARA LA VARIABLE USO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Media** | 0,88 |  | **Desviación Estándar** | 0,32 |
| **Mediana** | 1 |  | **Varianza** | 0,10 |
| **Moda** | 1 |  | **Coef. de Sesgo** | -2,39 |
| **Coef. de variación** | 0,36 |  | **Coef. de Kurtosis** | 6,75 |

**GRÁFICO 6**

**PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES QUE OPINARON SOBRE USO DE TARJETAS MAGNETICAS**

**CONCLUSIONES**

A continuación se presentan las conclusiones, en base a los resultados obtenidos en el presente estudio estadístico:

1. El 50% de los estudiantes politécnicos en el Campus Gustavo Galindo a Enero del 2002 comprendían edades entre 19,5 y 22,3 años, con un 25% menores a los 19,5 años. Además del total de ellos el 63% pertenece al genero masculino.
2. De las maneras para movilizarse hacia el Campus Gustavo Galindo de la ESPOL, la mas usada es el servicio de transporta que brinda la Politécnica, pues del total de los estudiantes el 81% lo utiliza. Así mismo para salir del Campus Gustavo Galindo el medio mas utilizado es el servicio de transporte que brinda la ESPOL ya que aproximadamente el 90% de los estudiantes cuentan con el para movilizarse.
3. Frente a la percepción que tienen los estudiantes frente al servicio de transporte que brinda la ESPOL un poco mas del 50% no se siente satisfecho.
4. Un 79% de estudiantes creen que la idea de implementar tarjetas magnéticas en el servicio de transporte es una idea viable, y sumado al 12% que la consideran simplemente una idea regular se obtiene un porcentaje de mas del 88% de estudiantes que estarían dispuestos a utilizar estas tarjetas magnéticas, es decir aproximadamente 4976 estudiantes aceptan adquirir la tarjeta.

**REFERENCIAS**

**Tesis**

1. P. Andrade, “Investigación de mercado para transespol: Implementación de tarjetas prepago como posible solución al problema del transporte de la ESPOL” (Tesis, Instituto de Ciencias Matemáticas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2002)