

Informes Flash

Facultad de Economía

Satisfacción de los estudiantes en la Facultad de Economía a recibir clases en el edificio de Bucaramanga de la Universidad Santo Tomás

Juan Esteban Garzón Villamarín¹

Nicolle Juliana Mojica Toloza²

Revisado por Henry Sebastián Rangel³

30 de julio de 2019

Resumen

Se ha elaborado un estudio econométrico, aplicando técnica de regresión lineal múltiple para determinar las principales variables que afectan la satisfacción de los estudiantes de economía en tomar clases en el edificio de la calle 9 de Bucaramanga. Para lo anterior, se formuló una encuesta a 95 individuos, pertenecientes a la facultad de economía de la USTA seccional Bucaramanga en la última semana de abril del 2019. Algunos de los resultados encontrados muestran que las variables de seguridad e infraestructura son las de mayor relación con la percepción de satisfacción en asistir a clases en los edificios de la calle 9 de Bucaramanga. El presente informe sirve como guía de trabajos finales de la asignatura Econometría I.

Palabras clave: Regresión lineal, homocedasticidad, Facultad de Economía, satisfacción.

¹ Estudiante Facultad de Economía. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

² Estudiante Facultad de Economía. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

³ Docente Facultad de Economía. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

Abstract

An econometric study has been developed, applying multiple linear regression technique to determine the main variables affecting the satisfaction of the USTA Bucaramanga Section in students of the Faculty of Economics. To this end, a survey of 95 individuals was conducted at Bucaramanga Sectional in the last week of April 2019. Some of the results found show that the variables of security and infrastructure are those of greater relation with the perception of satisfaction of the Bucaramanga Sectional. The present report serves as a guide to the final work on econometrics I.

Keywords: Linear regression, homocedasticity, Faculty of Economics, satisfaction.

Justificación

La motivación principal como grupo incide en la problemática evidenciada con algunos de los estudiantes al no estar satisfechos con la de la USTA en la Seccional Bucaramanga, debido a que para algunas personas el traslado se torna tedioso desde sus lugares de residencia. Adicionalmente, el sector donde se encuentra ubicada dicha sede presenta algunas irregularidades en materia de seguridad, infraestructura, entre otras. Por ende, se decidió llevar a cabo una investigación con las herramientas proporcionadas por la asignatura de Econometría⁴ y con base en esto, poder obtener los argumentos necesarios a partir de los estudios econométricos pertinentes, los cuales determinarán así conclusiones consistentes con la verdad, mas no con suposiciones. Es importante mencionar la inconformidad frente a esta problemática, por tanto, se solventa una investigación para el beneficio de esta.

Recolección de los datos

La recolección de los datos utilizados para el modelo se ejecutó a través de un muestreo por conveniencia, el cual fue comprendido en la última semana del mes de abril del 2019. Conforme a esto, se utilizaron espacios asignados a las clases de cada semestre con ayuda previa del docente adjudicado por la Facultad de Economía en la USTA. Esto fue consolidado a través de una encuesta elaborada en la plataforma digital *Google Forms*.

La recolección de los datos determinó, después de encuestar a todos los semestres de la Facultad ya mencionada, 95 observaciones con sus correspondientes respuestas. De esta manera, se

⁴ La econometría es la aplicación de los métodos estadísticos al estudio de la economía.

organizaron los datos para poder hacer los análisis en materia de regresión lineal, para iniciar a la construcción del modelo.

Encuesta

Esta encuesta es elaborada por medio de *Google Forms*⁵, la cual es anónima y comprende nueve preguntas puntuales, la primera, arroja la información en cuanto a sexo; la segunda, edad; la tercera, semestre; la cuarta, si en este momento asiste a la Seccional Bucaramanga y la quinta, cuánto tiempo (minutos) emplea en llegar desde su lugar de residencia. Por otra parte, las preguntas comprendidas entre la seis y la nueve le interrogan al encuestado en una escala continua de 0-100 (siendo 0 totalmente insatisfecho, 50 indiferente y 100 totalmente satisfecho) su satisfacción con respecto a la seguridad, infraestructura, cafetería teniendo en cuenta el servicio, calidad de productos, sus respectivos precios y la satisfacción general que tienen sobre dicha sede. Por medio de esta encuesta se pudo elaborar el modelo de regresión lineal para consolidar la investigación.

Datos descriptivos

Los datos descriptivos⁶ propuestos en la tabla 1 plasman diferentes variables sobre la encuesta. El promedio de la edad en la Facultad de Economía es de 20 años, la infraestructura se encuentra en un 53 % de satisfacción según el promedio; adicionalmente la seguridad que sienten en la escala de 0 a 100 es de 46. Es decir, que no están conformes. El promedio de tiempo empleado por los

⁵ Plataforma digital diseñada por *Google* para la obtención de datos y encuestas.

⁶ Los datos descriptivos resumen cuantitativamente el conjunto de datos en la encuesta realizada. Para tener una visión global de lo que se pretende analizar. Sin embargo, esto se puede demostrar junto con análisis más formales.

estudiantes es de 40 minutos, asimismo, la satisfacción de 0 a 100 se encuentra en 57, y la cafetería en 62. En la tabla se puede evidenciar que la variable llamada infraestructura presenta una menor desviación estándar, siendo esta de 25; por otro lado, para la seguridad se presenta una mayor desviación estándar siendo esta 27, esto ocurre ya que la anterior variable para algunos individuos es buena y para otros es mala.

Tabla 1. *Datos descriptivos*

Estadístico	Edad	Tiempo de llegada	Seguridad	Infraestructura	Cafetería	Satisfacción
Promedio	19,70212	40,340426	46,008085	53,049574	62,135319	57,051596
Mediana	19	40	50	50	66,05	53
Moda	20	20	50	50	70	50
Desviación estándar	2,308608	26,53403	27,48628	24,63838	26,40735	26,84163

Nota: Datos descriptivos, con base en la encuesta Satisfacción Facultad de Economía.

En la Facultad de Economía se encontró que hay más mujeres que hombres estudiando el programa de pregrado y eso va de la mano con el dato en Colombia Según el censo Nacional De Población y Vivienda DANE⁷.

⁷ Según el DANE, por cada 100 mujeres, hay 95 hombres y, por cada 100 hombres, hay 106 mujeres; es decir, que hay un 51% de mujeres y un 48% de hombres en Colombia. Esto se ajusta en la población de la Facultad de Economía.

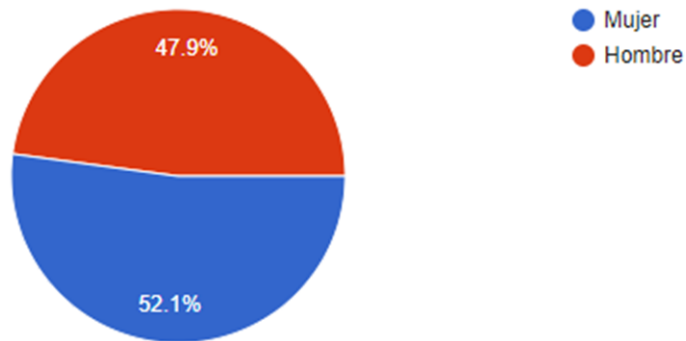


Figura 1. Proporción de sexo respecto a la encuesta
 Nota: Distribución de la población de economía respecto al sexo.

Regresión lineal múltiple aplicada a la satisfacción

Mediante el *software R Project* se ejecutó el análisis de regresión lineal múltiple, el cual se evidencia en la tabla 2. Este tiene como resultado un β_0 intercepto de 26,38; β_1 (sexo) -4,12; β_2 (edad) -1,13; β_3 (semestre) 2,54; β_4 (asistencia) -15,07; β_5 (tiempo de desplazamiento) 0,05; β_6 (seguridad) 0,204; β_7 (infraestructura⁸) 0,57; y β_8 (cafetería) 0,23. Por cada incremento en alguna de estas variables predictoras, el intercepto (satisfacción USTA Bucaramanga) aumentará o disminuirá según cada Beta. Analizando el *summary* de la regresión, se puede apreciar en la tabla 2 y según la probabilidad del valor T y F para que exista una significancia en el modelo, cada beta debe tener un nivel de confianza menor al 0,05 aceptando H_0 (hipótesis nula) de esta manera, dicha variable predictora será significativa y explicará cualquier cambio o influencia en la variable dependiente.

Tabla 2. Regresión lineal de la satisfacción Facultad de Economía USTA

Resumen	Estimado	Std error	t valor	Probabilidad t valor
---------	----------	-----------	---------	----------------------

⁸ La infraestructura según el análisis de regresión lineal es la variable más significativa para el modelo con un p valor de T, por debajo de 0,05 aceptando H_0 .

<i>Intercept</i>	26,3885	27,1269	0,973	0,33	
Sexo	-4,1296	4,457	-0,926	0,35	
Edad	-1,13344	1,521	-0,745	0,45	
Semestre	2,544115	1,514	1,68	0,09	
Asistencia	-15,0725	8,879	-1,697	0,09	
Tiempo de desplazamiento	0,05796	0,085	0,68	0,49	
Seguridad	0,20404	0,88	2,296	0,02	
Infraestructura	0,57314	0,099	5,722	1,25E-07	
Cafetería	0,23629	0,279	0,844	0,4	
Nivel de significancia	0=***	0,001=**	0,05=*	0,1=.	1=
Coefficiente de correlación					
43%					

Nota: Regresión lineal aplicada a la satisfacción de los estudiantes en la Facultad de Economía.

El resultado del análisis anterior determina las únicas variables explicativas y significativas para el modelo, las cuales son seguridad e infraestructura. A su vez, el coeficiente de correlación es de 43%, es decir, que la satisfacción de los estudiantes está ligada en un 43% al gusto o rechazo que ellos tienen por la infraestructura y su conformidad o inconformidad con la seguridad del entorno. Por esta razón, al tener más variables predictoras, se realiza un ajuste bajo el criterio de AIC⁹ (criterio de información de Akaike), el cual consiste en hacer una selección de las variables que pudiesen ser ajustadas al modelo. Sin embargo, cabe mencionar que este ajuste no tiene en cuenta las pruebas de hipótesis que ratifiquen la significancia de este, estas son evidenciadas netamente por el investigador con base al P valor de T y F.

En la tabla 3 se puede visualizar el ajuste al modelo AIC. A su vez, este selecciona las variables con mayor ajuste al modelo, estas son: semestre, asistencia, seguridad e infraestructura. Por consiguiente, se hace una nueva regresión con las variables previamente seleccionadas. Conforme

⁹ El criterio de Akaike se utiliza como método de Selección de variables

a este ajuste, es relevante el cambio que tienen las nuevas variables explicativas, aunque el semestre y la asistencia (según las pruebas de hipótesis) no son significativos debido a que aceptan H_1 (hipótesis alternativa). Es recomendable dejar estas variables para evitar un entorpecimiento en el modelo, ya que, de una u otra manera se afectará la variable dependiente así sea en un rango mínimo.

Tabla 3. Resumen de regresión aplicando AIC

Estimado	Estimado	Std error	t valor	Probabilidad T Valor
Intercepto	10,87	7,4	1,46	0,14
Semestre	1,66	1,08	1,53	0,12
Asistencia	-15,49	8,79	-1,76	0,08
Seguridad	0,2018	0,085	2,37	0,01*
Infraestructura	0,58	0,09	6,08	2,89E-08*
Nivel de significancia	0,05=*			
Coefficiente de correlación				
47%				

Nota: Regresión aplicada al método de selección de variables para una reestructuración de modelo.

Por consiguiente, las variables que influyen en la satisfacción de los estudiantes de la USTA son la infraestructura y la seguridad. Esto es corroborado con los análisis de varianza y pruebas de hipótesis. Respecto a la probabilidad del valor de T y F, las dos variables corresponden a H_0 (hipótesis nula), agregando el R^2 (coeficiente de correlación) determina un incremento respecto a la anterior regresión, esto ratifica que las variables semestre, asistencia, seguridad e infraestructura explican en un 47% la satisfacción¹⁰ de los estudiantes en relación con la Seccional.

En consecuencia, se puede afirmar que las variables seguridad e infraestructura impactan de manera lineal con respecto a la satisfacción. Según la figura 2 y 3 se pueden observar las tendencias

¹⁰ El coeficiente de correlación, determino que las variables seguridad e infraestructura explican en 47% la satisfacción, que en promedio según los datos descriptivos es de 50 la cual no es tan buena.

lineales. Esto está justificado con los coeficientes de la regresión en la tabla 2, donde la infraestructura influye un 58%, es decir, por cada cambio en un punto porcentual la valoración cambiará al 0,58 y la seguridad en un 0,20 (20%). Cabe aclarar que esto se puede determinar solo si las variables¹¹ están en las mismas unidades de medida.

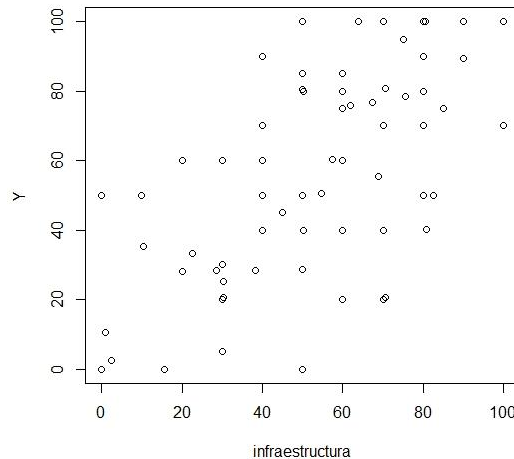
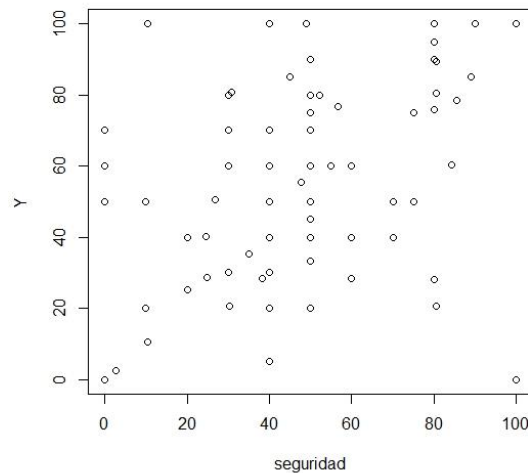


Figura 2. Gráfica de la Infraestructura y la Satisfacción Facultad de Economía USTA, (Y)
Nota: Relación Lineal entre la variable predictora (infraestructura) y satisfacción USTA (Y).

Figura 3. Gráfica de la Seguridad y la Satisfacción Facultad de Economía USTA, (Y)
Nota: Relación lineal entre la variable predictora (seguridad) y satisfacción USTA (Y).



¹¹ Las variables infraestructura y seguridad, expuestas en la figura 3 y 4 presentan una tendencia lineal acorde con el modelo de regresión y su significancia.

Análisis de los residuos

Gráficas residuales vs. la variable predictora

Las figuras 4 A y B plasman la ausencia de autocorrelación¹² en relación con la variable predictora: seguridad e infraestructura vs residuales.

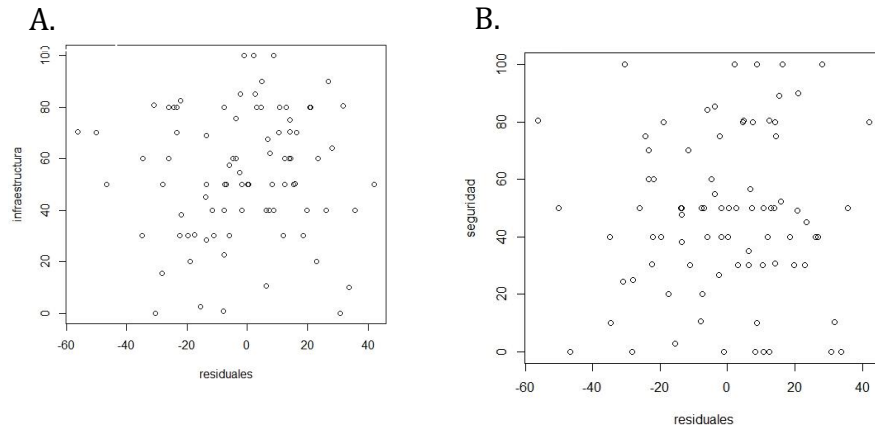


Figura 4. Gráfica de los residuales vs las variables *predictoras*

Nota: Las figuras A y B representan las dispersiones sin problemas de autocorrelación.

Histograma de los residuos

En la figura 5 se observa un histograma con distribución normal leptocúrtica, el cual posee una cantidad mínima de sesgo¹³. Sin embargo, se mantiene distribuida normalmente.

¹² La autocorrelación se define como la correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo (información de series de tiempo) o en el espacio (información de corte de transversal). Es recomendable realizar pruebas como Durbin Watson, en investigaciones y modelos grandes.

¹³ El sesgo es el error humano, intencional o no intencional que se comete al ejecutar el muestreo y que generalmente es sistemático.

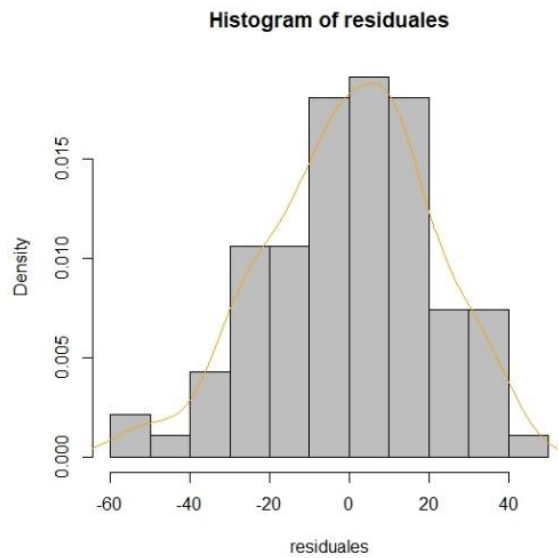


Figura 5. Histograma

Nota: Histograma de los residuales bajo la distribución normal.

Prueba de Breusch-Pagan

Tabla 4. Prueba de Breusch-Pagan

Studentized Breusch-Pagan test

Regresión

***p-value* = 0,7633**

Nota: debido a que el test de Breusch-Pagan arroja un P valor mayor al 0,05.

Conforme al *test* de prueba de Breusch-Pagan¹⁴ se confirma que las variables explicativas: infraestructura, seguridad, asistencia y sexo aceptan con 0,76 H_0 , ratificando la ausencia de heterocedasticidad.

¹⁴ La prueba de Breusch-Pagan se utiliza como método estadístico, para determinar la ausencia de heterocedasticidad en un modelo de regresión lineal, analizando la varianza estimada de los residuos y su dependencia de las variables predictoras o independientes.

Conclusión

Para concluir, a través de estas líneas se puede afirmar que los estudiantes de Economía en la Universidad Santo Tomás, según los datos descriptivos propuestos en la investigación, su satisfacción se encuentra es promedio de 57. Esto mediante el análisis econométrico que se realizó, pudo ser ratificado exponiendo dos variables puntuales que están afectando negativamente la satisfacción de los estudiantes al recibir clases en el edificio de Bucaramanga, estas variables son: la seguridad y la infraestructura.

Es importante que este documento sea tomado en cuenta por la Universidad para mejorar aspectos en estas dos variables, ya que los estudiantes de la Facultad no se sienten protegidos o seguros alrededor del Campus. Por otra parte, la infraestructura del Campus tampoco es bien calificada, debido a que (en la escala de 0 a 100) se encuentra en promedio de 53, es decir, no existe una conformidad por parte de los estudiantes en cuanto a las instalaciones (edificaciones, mobiliario, equipos, etc.). Es importante el mejoramiento por parte de la Universidad en cuanto a estas dos variables, ya que en un entorno ameno y seguro los estudiantes de la Facultad de Economía posiblemente aumentarán su satisfacción en gran medida, puesto que la Universidad es un espacio para el aprendizaje y el desarrollo integral. Sin embargo, la cafetería tuvo un promedio (en la escala de 0 a 100) de 65, posicionándose como el más destacado de las variables, esto evidencia el buen servicio que se le presta a los estudiantes, en cuanto a los precios, la calidad y el servicio.

Este documento es de ayuda para la Universidad como información de investigación en pro de mejorar los aspectos ya mencionados para el beneficio de la Facultad de Economía, además va

dirigido a los estudiantes de la asignatura de Econometría I, para fortalecer los conocimientos en esta y como método de guía para la elaboración de informes acerca de la regresión lineal.

Referencias

DANE. (2019). *¿Cuántos somos?* Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos>

Rodrigo, J. A. (2016). *Introducción a la regresión lineal múltiple*. Recuperado de https://rpubs.com/Joaquin_AR/226291