

REICE
Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas
Abriendo Camino al Conocimiento

Vol. 5, No. 10, julio - diciembre 2017

REICE ISSN: 2308-782X

<http://revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni/index.php/REICE>
revistacienciaseconomicas@gmail.com

REICE | 133

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

Application of the analysis of simple linear regression to estimate the prices of the shares of Facebook, Inc.

Fecha recepción: octubre 25 del 2017
Fecha aceptación: noviembre 5 del 2017

Humberto Antonio Brenes González

<https://orcid.org/0000-0001-5787-1526>

Departamento de Contaduría Pública y Finanzas

Facultad de Ciencias Económicas

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

hbrenes1988@gmail.com

Resumen

El análisis de regresión lineal, es una herramienta sumamente importante en el mundo de las Finanzas, debido a que permite realizar proyecciones y pronósticos de una variable dependiente explicada por una o más variables independientes. El objetivo de este trabajo, fue determinar una ecuación que permitiera estimar el precio promedio mensual de las acciones de la empresa Facebook, Inc., a través de un modelo de regresión lineal simple. Los coeficientes betas estimados para el modelo fueron significativos tanto para la constante como para la pendiente, medidos a través de la prueba estadística t. Así mismo, se realizó la prueba global de significancia de los coeficientes betas, determinada a través de la prueba estadística F, esta resultó ser sumamente significativa, lo cual, permitió la validación del modelo.

REICE | 134

Palabras claves: Regresión lineal simple, variable dependiente, variable independiente, coeficiente betas, errores típicos.

ABSTRACT

The linear regression analysis, is a tool that is extremely important in the world of finance, since it allows to carry out projections and forecasts of a dependent variable that is explained by one or more independent variables. The objective of this study was to determine an equation that would allow to estimate the average monthly price of the shares of the company Facebook, Inc., through a simple linear regression model. The betas for the model coefficients were significant for the descent, measured through statistical test both constant t. Likewise, global test of significance of the beta coefficients, determined through statistical test F, this proved to be highly significant, which allowed the validation of the model.

Keywords: Simple linear regression, independent variable, dependent variable, coefficient beta, typical errors

Introducción

En la actualidad, las redes sociales juegan un rol importante en el desarrollo cotidiano de las personas en los diferentes ámbitos, desde aspectos personales, laborales y hasta con fines de recreación; por lo que su uso se hace muy común a nivel general.

El (Diccionario de la Lengua Española Edición del Tricentenario, 2014), define una red social como una plataforma de comunicación global que pone en contacto a gran número de usuarios.

En el año 2004, Mark Zuckerberg crea Facebook y junto a Eduardo Saverin, Chris Hughes y Dustin Moskovitz fundan la empresa Facebook, Inc. Lo que inicialmente comenzó como una red social para los estudiantes de la universidad de Harvard, gracias a ser un innovador y exitoso proyecto, su uso terminó por extenderse a cualquier usuario de la red. (Wikipedia La Enciclopedia Libre).

La empresa se encuentra en el sector tecnológico, tiene su sede en Menlo Park, California, en los Estados Unidos. Para el mes octubre de 2017, la empresa contaba con alrededor de 20,658 empleados a tiempo completo y proporciona varios productos para conectarse y compartir a través de dispositivos móviles y computadoras. Sus soluciones incluyen el sitio web de Facebook y la aplicación móvil que permite a las personas conectarse, compartir, descubrir y comunicarse entre sí en los dispositivos antes mencionados. (Yahoo Finanzas).

Según (Wikipedia La Enciclopedia Libre), la empresa cuenta con subsidiarios tales como Instagram, WhatsApp, Oculus VR, PrivateCore, entre otras, lo que permite a los usuarios, tomar fotos o videos, mensajería en plataformas y dispositivos además de tecnología de realidad virtual en un entorno inmersivo e interactivo para jugar, consumir contenido y conectarse con otros usuarios. (Yahoo Finanzas).

Al 31 de diciembre de 2016, según datos tomados de (Yahoo Finanzas), Facebook tenía aproximadamente 1,23 mil millones de usuarios activos diarios y en ese año percibió cerca \$ 27,64 mil millones de dólares logrando un beneficio neto estimado en \$10,19 mil millones de dólares, representando aproximadamente un 37% del total de los ingresos alcanzados en ese mismo año.

Dada la importancia que tienen las redes sociales hoy en día para las personas, y siendo Facebook una de las más utilizadas, sumado a los ingresos percibidos por esta, el propósito de este artículo radica en determinar un modelo que permita estimar el precio de las acciones de la empresa, a través de un modelo de regresión lineal simple.

(Quintana Romero & Mendoza González, 2008, pág. 109), afirman que los modelos son una simplificación de la realidad y a su vez establece que un modelo se compone de relaciones entre variables.

Por su parte, (Gujarati & Porter, 2010, pág. 15), plantean que el análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable dependiente respecto de una o más variables independientes con el objetivo de estimar o predecir el valor promedio poblacional de la variable dependiente en términos de los valores conocidos de la variable independiente.

Así mismo, (Díaz Fernández & Llorente Marrón, 2013, pág. 36), definen el análisis de regresión como la técnica que se ocupa de analizar la dependencia entre una variable dependiente y una o más variables explicativas. Su objetivo consiste en estimar y/o predecir el valor medio poblacional de la variable dependiente a partir de los valores conocidos y fijos de las variables explicativas, obtenidos mediante un proceso de muestreo repetido.

En un modelo de regresión lineal simple, plantea (Webster, 2002), se establece que la variable dependiente es una función de sólo una variable independiente.

En otras palabras, la variable dependiente se plantea en función de una variable independiente para estimar el valor de la primera a partir de los valores que tome la segunda donde el propósito, es determinar una recta que se ajuste a los datos muestrales mejor que cualquier otra recta que pueda dibujarse. Esta recta está determinada mediante la estimación de los coeficientes beta. (Webster, 2002).

Existen distintos procedimientos, para poder determinar que la recta se ajuste a los datos muestrales, entre ellos se encuentran los procedimientos matemáticos de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y el procedimiento de Máxima Verosimilitud.

El estimador de los Mínimos Cuadrados Ordinarios, es uno de los procedimientos más conocidos. Este plantea utilizar, como estimación de los parámetros, aquella combinación de los coeficientes betas que minimice los errores que el modelo cometerá. (Mahía , 2006).

Por otra parte, (Mahía , 2006, pág. 3 y 4), establece que el estimador Máximo Verosímil, es una segunda aproximación, la cual consiste en utilizar lo que se conoce como planteamiento de estimación máximo verosímil. Este propone utilizar como estimadores de los parámetros aquel conjunto de parámetros betas que hace más probable observar una determinada.

Sin embargo, a pesar que el procedimiento para cálculo de los estimadores de los coeficientes betas sea distinto, haciendo referencia en los procedimientos de MCO y Máximo Verosímil, (Mahía , 2006) afirma que el resultado de ambos procedimientos van a coincidir para el modelo de regresión lineal.

En el presente trabajo, se plantea utilizar el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), para estimar los valores de los coeficientes de la constante y de la pendiente, los cuales servirán para calcular el valor de la variable dependiente, bajo un modelo de regresión lineal de dos variables.

Esto quiere decir, que el precio de las acciones de la empresa Facebook, Inc., se encuentran en función del tiempo, estando ambos expresados en meses; siendo el precio de las acciones la variable dependiente y el tiempo la variable independiente.

Materiales y Métodos

Para estimar la ecuación de regresión lineal del precio de las acciones de Facebook, Inc., en función del tiempo, expresados mensualmente, se hace necesario obtener las cotizaciones de los precios de dichas acciones, para lo cual, fue preciso obtener de (Yahoo Finanzas), las cotizaciones durante el período comprendido del primero de mayo de 2012 hasta el primero de octubre de 2017, obteniendo como resultado un total de 66 observaciones, a como se puede apreciar en el anexo 1.

Planteamiento del modelo de regresión lineal

Para poder estimar el precio mensual de las acciones de la empresa Facebook, se utilizó un modelo de regresión lineal de dos variables, la variable dependiente y la variable independiente. El precio promedio mensual de las acciones de Facebook, Inc., cotizadas en el mercado financiero Nasdaq, se estableció como la variable dependiente la cual estaría en función del tiempo, expresado en meses. Es decir, la variable dependiente del modelo son los precios y la variable independiente es el tiempo.

$$\text{Precios mensuales de las acciones (Y)} = f(\text{Tiempo (X), dado en meses})$$

Ecuación 1. Planteamiento del modelo de regresión lineal simple.

El modelo utilizado quedó expresado de la siguiente manera, siendo esta la Función de Regresión Poblacional (FRP) del modelo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$$

Ecuación 2. Función de Regresión Poblacional.

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

A partir de la FRP, se estima la Función de Regresión Muestral (FRM), la cual, sirvió para la estimación del modelo de regresión y que se definió a como se muestra a continuación:

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{u}_i$$

Ecuación 3. Función de Regresión Muestral.

Dónde:

\hat{Y}_i = El precio mensual estimado

$\hat{\beta}_1$ = Constante estimada de la función

$\hat{\beta}_2$ = El coeficiente estimado de la pendiente de la función

X_i = El tiempo expresado en meses

\hat{u}_i = Término de perturbación

En el término de perturbación, \hat{u}_i , se incluyen todas las variables que no fueron incluidas en este modelo, para la explicación de la variable dependiente.

Cálculo de los coeficientes beta (β_1 y β_2)

Coeficiente de la pendiente (β_2)

La pendiente, indica el grado de variación que tiene la variable dependiente, ante un cambio de la variable independiente. Para poder estimar el coeficiente de la pendiente (β_1), se utilizó la siguiente fórmula:

$$\beta_2 = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

Ecuación 4. Cálculo de la pendiente de la recta.

Donde

β_2 = Coeficiente de la pendiente

X = Valor observado de la variable independiente (Tiempo en meses)

Y = Valor observado de la variable dependiente (Precio de las acciones)

n = Número de observaciones

Coeficiente de la constante (β_1)

La constante del modelo, significa el valor que toma la variable dependiente cuando la variable independiente toma el valor de cero. Para estimar la constante del modelo de regresión lineal planteado, se realizó a partir de la fórmula que a continuación se presenta:

$$\beta_1 = \bar{Y} - \beta_1(\bar{X})$$

Ecuación 5. Cálculo de la constante de la recta.

Donde

β_1 = *Coeficiente de la constante*

\bar{Y} = *Valor promedio de la variable dependiente (Precio promedio de acciones)*

β_1 = *Coeficiente de la pendiente*

\bar{X} = *Valor promedio de la variable independiente (Tiempo en meses)*

Error de los residuos de Y

El error de los residuos de la variable dependiente, se calculó a partir de la siguiente ecuación:

$$e_Y = Y - \bar{Y}$$

Ecuación 6. Cálculo del error de los residuos.

Donde

e_Y = *Error de los residuos de la variable dependiente*

Y = *Valor observado de la variable dependiente (Precio de las acciones)*

\bar{Y} = *Valor promedio de la variable dependiente (Precio promedio de acciones)*

Análisis de varianza

El análisis de varianza, en un modelo de regresión lineal, contempla la suma de cuadrados, los grados de libertad y el cuadrado medio de la regresión, el error o los residuos y el total. También incorpora el estadístico F y su valor de probabilidad (Valor-p).

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

Suma de Cuadrados de la Regresión

Para obtener la suma de los cuadrados de la regresión, se partió a través de la siguiente ecuación:

$$SC_r = \beta_1 \left(\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

REICE | 140

Ecuación 7. Cálculo de la suma de cuadrados de la regresión.

Donde

SC_r = Suma de cuadrados de la regresión

β_1 = Coeficiente de la pendiente

X = Valor observado de la variable independiente (Tiempo en meses)

Y = Valor observado de la variable dependiente (Precio de las acciones)

n = Número de observaciones

Suma de Cuadrado de los Residuos o errores

En el caso de suma de cuadrado de los residuos o errores, esta se obtuvo por medio de la ecuación que se presenta a continuación:

$$SC_e = S_{YY} - SC_r$$

Ecuación 8. Cálculo de la suma de cuadrado de los residuos.

Donde

SC_e = Suma de cuadrados de los residuos o errores

S_{YY} = Suma de cuadrado total

SC_r = Suma de cuadrados de la regresión

Suma de Cuadrado Total

Para estimar el valor de la suma de cuadrado total, se procedió a utilizar la siguiente ecuación:

$$S_{YY} = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

Ecuación 9. Cálculo de la suma de cuadrado total.

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

Donde

S_{YY} = Suma de cuadrados total

Y = Valor observado de la variable dependiente (Precio de las acciones)

n = Número de observaciones

Cuadrado Medio de la Regresión

REICE | 141

La suma de cuadrado medio de la regresión, se obtuvo a través del cociente entre la suma de cuadrado de la regresión y los grados de libertad utilizados. Matemáticamente, se puede expresar de la siguiente manera:

$$CM_r = \frac{SC_r}{gl}$$

Ecuación 10. Cálculo del cuadrado medio de la regresión.

Donde

CM_r = Valor del cuadrado medio de la regresión

SC_r = Suma de cuadrado de la regresión

gl = Los grados de libertad

Cuadrado Medio de los Residuos o errores

La estimación del valor del cuadrado medio de los residuos o errores, se calculó a partir de la división de la suma de cuadrado de los residuos o errores dividido entre los grados de libertad a como se aprecia en la siguiente ecuación:

$$CM_e = \frac{SC_e}{gl}$$

Ecuación 11. Cálculo del cuadrado medio de los residuos.

Donde

CM_e = Valor del cuadrado medio de los residuos o errores

SC_e = Suma de cuadrados de los residuos o errores

gl = Los grados de libertad

Estadístico F

(Anderson, Sweeney, & Williams, 2008), afirman que la prueba F, sirve para probar la significancia en la regresión y que además, que cuando se tiene una sola variable independiente, la prueba F, lleva a la misma conclusión que la prueba t.

El estadístico F, se obtuvo a través de la relación del valor del cuadrado medio de la regresión y el valor del cuadrado medio de los residuos, a través de la siguiente expresión:

$$F = \frac{CM_r}{CM_e}$$

Ecuación 12. Cálculo del estadístico de prueba F.

Donde

F = Valor del estadístico F

CM_r = Valor del cuadrado medio de la regresión

CM_e = Valor del cuadrado medio de los residuos o errores

Para la aceptación de la prueba estadística F, el valor del estadístico F calculado, tiene que ser mayor que el valor del estadístico F crítico o teórico, el cual se establece con un grado de libertad en el numerador y $n - 2$ grados de libertad en el denominador, con un nivel de confianza del 95%.

Error típico de los coeficientes beta

Error típico de la constante

El error típico del valor estimado de la constante, se determinó a través de la siguiente expresión:

$$\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_1} = \sqrt{\frac{SC_e}{n-2} \times \frac{\sum X_i^2}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}$$

Ecuación 13. Cálculo del error típico de la constante.

Error típico de la pendiente

El error típico del valor estimado de la constante, se determinó a través de la siguiente expresión:

$$\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_2} = \sqrt{\frac{n \times \frac{SC_e}{n-2}}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}$$

Ecuación 14. Cálculo del error típico de la pendiente.

Dónde:

$\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_1}$ = Valor del error típico de la constante

$\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_2}$ = Valor del error típico de la pendiente

Estadísticos t calculados

En un modelo de regresión lineal simple, si X y Y están relacionadas linealmente, entonces el coeficiente de la pendiente es distinto de cero. El objetivo de esta prueba, es determinar si se puede concluir si los coeficientes betas son distintos de cero. (Anderson, Sweeney, & Williams, 2008).

Estadístico t de la constante

El estadístico t de la constante, se obtuvo a partir del coeficiente estimado de la constante, dividido entre su error típico ha como se muestra en la siguiente ecuación:

$$t_0 = \frac{\hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_0}}$$

Ecuación 15. Cálculo del estadístico t para la constante.

Estadístico t de la pendiente

Para estimar el valor del estadístico t de la pendiente, se procedió a dividir el valor obtenido del coeficiente de la pendiente entre el valor de su error típico. La siguiente ecuación, presenta de manera matemática la forma de obtener el cálculo del estadístico t para la pendiente:

$$t_1 = \frac{\hat{\beta}_1}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_1}}$$

Ecuación 16. Cálculo del estadístico t para la pendiente.

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

Para la aceptación de la prueba estadística t, el valor del estadístico t calculado, tiene que ser mayor que el valor del estadístico t crítico o teórico, el cual se establece con un $t_{\alpha/2}$, el cual se toma de la distribución t, con $n - 2$ grados de libertad y un nivel de confianza del 95%.

Intervalos de los coeficientes

El intervalo, es el área en la cual se hayan comprendido los valores verdaderos de los parámetros poblacionales.

REICE | 144

Para determinar el intervalo de cada uno de los coeficientes, con un 95% de confianza, se procedió de la siguiente manera:

$$I_0 = \text{Valor del coeficiente} - 2 \times (\text{Error típico del coeficiente})$$

Ecuación 17. Cálculo del límite inferior del intervalo del parámetro.

$$I_f = \text{Valor del coeficiente} + 2 \times (\text{Error típico del coeficiente})$$

Ecuación 18. Cálculo del límite superior del intervalo del parámetro.

Donde

I_0 = Valor del límite inferior con un 95% de confianza

I_f = Valor del límite superior con un 95% de confianza

Coefficiente de correlación múltiple o lineal

El coeficiente de correlación múltiple, determina el grado de relación lineal que existe entre la variable dependiente y la variable independiente. Este coeficiente, se obtuvo a partir de la siguiente ecuación:

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \times \sigma_Y}$$

Ecuación 19. Cálculo del coeficiente de correlación múltiple.

Donde

r = Coeficiente de correlación múltiple o lineal

σ_{XY} = Covarianza de la variable independiente y la variable dependiente

σ_X = Desviación estándar de la variable independiente

σ_Y = Desviación estándar de la variable dependiente

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

Para el cálculo del coeficiente de correlación múltiple, se hace necesario determinar el valor de la covarianza y el valor de la desviación estándar de cada una de las variables. Para determinar la covarianza, se utilizó la siguiente expresión:

$$\sigma_{XY} = \frac{\sum X_i Y_i}{n} - (\bar{X})(\bar{Y})$$

Ecuación 20. Cálculo de la covarianza de X y Y.

En el caso de la desviación estándar de cada una de las variables, estas se determinaron a través de las siguientes ecuaciones:

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{n} - (\bar{X})^2}$$

Ecuación 21. Cálculo de la desviación estándar de X.

$$\sigma_Y = \sqrt{\frac{\sum Y_i^2}{n} - (\bar{Y})^2}$$

Ecuación 22. Cálculo de la desviación estándar de Y.

Coeficiente de determinación r^2

El coeficiente de determinación, mide el grado de explicación de la variable independiente sobre la variable dependiente. Este coeficiente, se encuentra entre cero y uno. Para determinar el valor de este coeficiente, se utilizó la siguiente ecuación:

$$r^2 = \frac{SC_r}{S_{VV}}$$

Ecuación 23. Cálculo del coeficiente de determinación.

El ajuste del coeficiente de determinación, estuvo determinado por la siguiente expresión matemática:

$$r_a^2 = 1 - (1 - r^2) \times \frac{n - 1}{n - (1gl) - 1}$$

Ecuación 24. Cálculo del coeficiente de determinación ajustado.

Dónde:

r^2 = Coeficiente de determinación

r_a^2 = Coeficiente de determinación ajustado

El error típico

El error típico de la regresión, se determinó a través de la siguiente ecuación:

$$e_t = \sqrt{\frac{\sum(Y - \bar{Y})^2}{n - 2}}$$

Ecuación 25. Cálculo del error típico de la regresión.

Dónde:

$e_t =$ Valor del error típico de la regresión

Una vez obtenida la ecuación, se procedió a realizar una comparación de los últimos diez meses de los precios observados de las acciones, con los precios estimados a través de la ecuación obtenida. Así mismo, se procedió a realizar una proyección de los precios promedios mensuales de las acciones de Facebook, Inc., para los próximos diez meses.

Análisis y procesamiento de datos

El procesamiento de los datos obtenidos y sus respectivos cálculos mediante las ecuaciones anteriores, se realizaron en el programa Microsoft Excel 2010, en donde también, se elaboración tablas y gráficos de salidas de datos.

También, para la comprobación de los cálculos del modelo de regresión lineal simple, estimado a través de las ecuaciones, se procedió a utilizar la herramienta de análisis de datos de Microsoft Excel, específicamente, la de regresión lineal. Una vez procesados los datos y las salidas de los mismos, se procedió a elaborar el informe a través de Microsoft Word 2010.

Resultados y Análisis

En lo que se refiere al precio mensual de las acciones de la empresa Facebook, Inc., se puede apreciar en la siguiente tabla, que el intervalo de los precios de las acciones de la empresa, se encuentra entre \$ 18.06, precio mínimo obtenido en el mes de agosto de 2012 y \$ 173.74, precio máximo alcanzado en el mes de octubre de 2017; teniendo un rango en el precio de \$ 155.68. Así mismo, se puede apreciar que el precio promedio de las acciones, para el período observado, es de \$ 83.58.

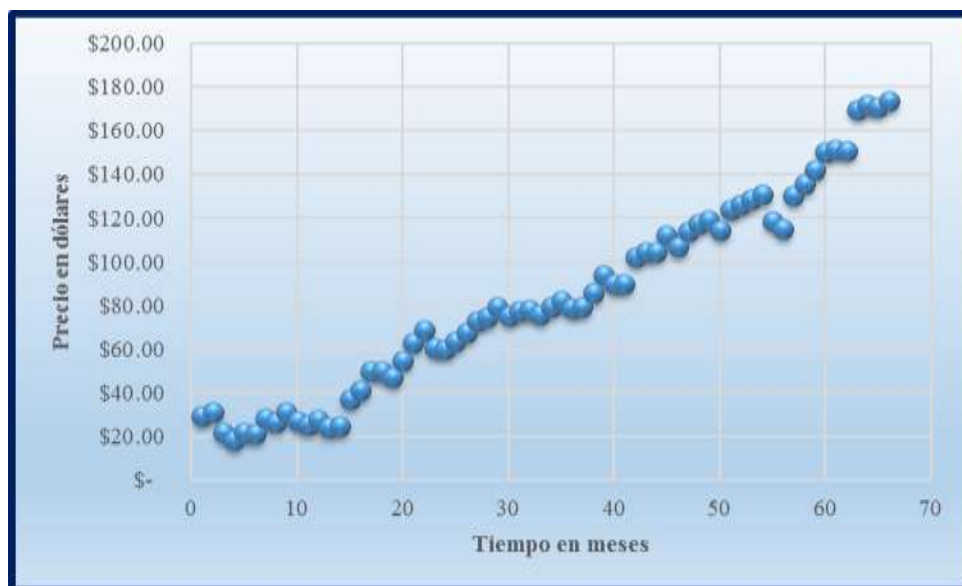
Tabla 1. Estadísticos de los precios de las acciones de Facebook, Inc., en el período de 1 de mayo de 2012 al 1 de octubre de 2017.

Estadísticos	Valor
Mínimo	\$18.06
Máximo	\$173.74
Rango	\$155.68
Promedio	\$83.58

Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas de Yahoo Finanzas.

Por otra parte, al relacionar la variable precio con el tiempo, se observa una dispersión de los datos en la cual, se evidencia la existencia de una relación lineal de las variables, a como se puede apreciar en la siguiente ilustración:

Ilustración 1. Dispersión de las variables precio y tiempo, en el período de 1 de mayo de 2012 al 1 de octubre de 2017.



Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas de Yahoo Finanzas.

La relación lineal que se puede apreciar en la ilustración anterior, muestra que hay relación lineal positiva, por lo cual, se espera que el coeficiente beta de la pendiente, de la ecuación de regresión lineal que se estime, sea mayor que cero, es decir, ser positivo.

Al estimar el valor del coeficiente de la pendiente, este alcanzo un valor de 2.28, siendo este mayor que cero. El valor de la pendiente indica, la variabilidad que tiene la variable precio ante un cambio en la variable tiempo, en meses. Por otra parte, el coeficiente de la constante estimado, fue de 7.36, este indica que cuando la variable independiente toma un valor de cero, el valor de la variable dependiente es de ese mismo valor.

El error típico de los coeficientes betas, tanto de la constante como de la pendiente, alcanzaron un valor de 2.04 y 0.05, respectivamente. Siendo evidente que el error típico del coeficiente de la pendiente es bajo y a su vez es menor que el de la constante, a como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 2. Coeficientes, error típico e intervalo de los parámetros estimado.

	Coeficientes	Error típico	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción o Constante	7.364246695	2.039829691	3.289218431	11.43927496
Variable Independiente (X)	2.275051895	0.052930538	2.169310988	2.380792801

Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas de Yahoo Finanzas.

En la tabla anterior, se puede apreciar que el verdadero valor de la constante, se encuentra comprendido entre 3.29 y 11.44, mientras que el verdadero valor poblacional de la pendiente, se encuentra en un menor intervalo que va de 2.17 a 2.38, esto explica el bajo error típico del parámetro estimado del coeficiente de la pendiente (0.05).

Sin embargo, para determinar la significancia de los parámetros estimados de la constante y de la pendiente, se debe debía de realizar la prueba estadística t, la cual consiste en comparar el valor del estadístico t calculado y valor teórico de dicho estadístico.

La regla de decisión para la aceptación de los parámetros a partir del estadístico t, es que si el valor del estadístico t calculado es mayor que el valor del estadístico teórico de cada uno de los parámetros, entonces se aceptan, es decir, los coeficientes betas de los parámetros estimados son significantes en el modelo planteado.

A como se puede observar en la siguiente tabla, los valores de los estadísticos t calculados para los coeficientes de los parámetros beta de la constante y de la pendiente, obtuvieron un valor de 3.61 y 42.98 respectivamente.

Tabla 3. Prueba estadística t de los coeficientes de los parámetros estimados.

	Estadísticos t Calculado	vs	Estadístico Crítico	Decisión
Constante	3.610226249	Mayor	2.295360352	Acepta
Pendiente	42.98183921	Mayor	2.295360352	Acepta

Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas de Yahoo Finanzas.

La tabla anterior, muestra que tanto el valor del estadístico t de la constante, como el de la pendiente, son mayores que el estadístico t crítico o teórico (2.295), lo cual quiere decir, que ambos parámetros betas estimados, son significantes para el modelo de regresión lineal planteado.

De igual manera, al realizar la prueba estadística F, en la que al igual que en la prueba del estadístico t, se compara el valor del estadístico calculado con el teórico o crítico, el valor del estadístico F calculado obtenido fue de 1,847.44 a como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 4. Prueba estadística F.

Estadístico F Calculado	vs	Estadístico Crítico	Decisión
1847.438502	Mayor	3.990923772	Acepta

Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas de Yahoo Finanzas.

Al comparar ambos estadísticos F, se puede apreciar en la tabla anterior, que el estadístico F calculado es mucho mayor que el estadístico calculado, esto indica que los parámetros estimados de los coeficientes, como conjunto, son significativos en el modelo de regresión lineal planteado.

Por otra parte, al realizar el grado de relación lineal que existe entre la variable precio de las acciones y tiempo, a través del coeficiente de correlación múltiple (r), el valor obtenido de este coeficiente fue de 0.98, lo cual significa que la relación lineal que existe entre las variable dependiente (precio) e independiente (tiempo), es del 98%.

Además, al efectuar la prueba del coeficiente de determinación (r^2), el cual se encuentra entre cero y uno, el valor obtenido de este fue altamente significativo, alcanzando un valor de 0.9665, es decir, la variable independiente (tiempo), explica en aproximadamente 97% a la variable independiente (precio) y que

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

solamente un 3% se encuentra explicada por otras variables que no se incluyen en el modelo.

De igual manera, al realizar el ajuste del coeficiente de determinación, este no presentó una variación significativa, prácticamente se mantuvo igual, siendo el valor obtenido de 0.9659; reforzando, lo planteado anteriormente, que la variable independiente, explica en aproximadamente en un 97% a la variable dependiente. Una vez obtenido los coeficientes de la constante y de la pendiente, los niveles de significancia individual y de conjunto, a través de las pruebas estadísticas t y F, respectivamente y al determinar el grado de relación lineal y el coeficiente de determinación, siendo todo esto significativos para el modelo, se procede a plantear la ecuación que estimaría el precio promedio mensual de las acciones de Facebook, Inc., a como se muestra a continuación:

REICE | 150

$$\hat{Y} = 7.3642 + 2.2750X + \hat{u}$$

Ecuación 26. Ecuación para estimar los precios promedios mensuales de las acciones de Facebook.

Dónde:

\hat{Y} = *Valor estimado de los precios mensuales de las acciones de Facebook, Inc.*

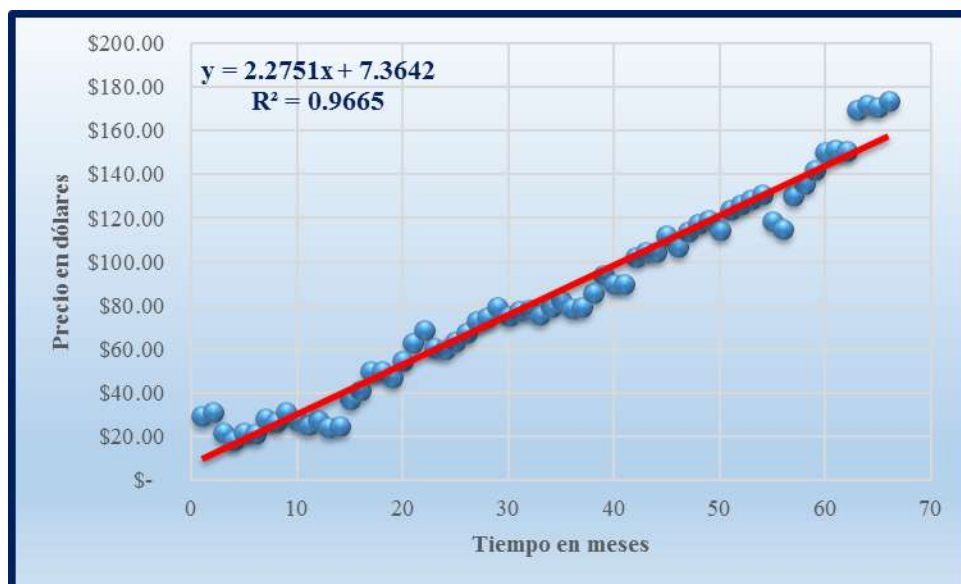
X = *El tiempo expresado en meses.*

\hat{u} = *El termino de perturbación.*

El modelo de regresión lineal expresado anteriormente, se acepta, debido a los argumentos planteados anteriormente, de cada una de las pruebas estadísticas que validaron cada uno de los coeficientes estimados de los parámetros y de la relación lineal que existe entre las variable dependiente y la variable independiente, por lo que el modelo puede servir para realizar estimaciones de los precios promedios mensuales de las acciones de la empresa Facebook.

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

Ilustración 2. Línea de ajuste del modelo.



Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas de Yahoo Finanzas.

En la ilustración anterior, se puede apreciar la línea de ajuste del modelo de regresión lineal planteado, para la estimación de los precios promedios mensuales de las acciones de Facebook, en función del tiempo, expresado en meses.

A continuación, se presentan los precios observados, de los últimos diez meses, así como también, los precios ajustados por el modelo.

Tabla 5. Precios observados vs precios ajustados del 1 de enero al 1 de octubre de 2017.

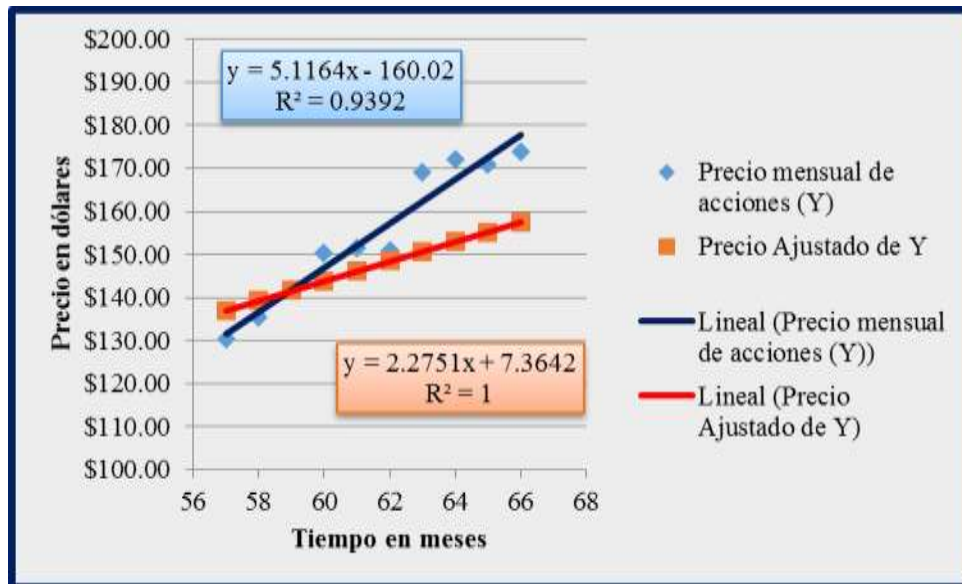
Fecha	Variable Independiente (X)	Precio mensual de acciones (Y)	Precio Ajustado de Y
01/01/2017	57	\$130.32	\$137.04
01/02/2017	58	\$135.54	\$139.32
01/03/2017	59	\$142.05	\$141.59
01/04/2017	60	\$150.25	\$143.87
01/05/2017	61	\$151.46	\$146.14
01/06/2017	62	\$150.98	\$148.42
01/07/2017	63	\$169.25	\$150.69
01/08/2017	64	\$171.97	\$152.97
01/09/2017	65	\$170.87	\$155.24
01/10/2017	66	\$173.74	\$157.52

Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas de Yahoo Finanzas.

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

En la siguiente ilustración, se puede apreciar la dispersión de los datos tanto de los precios observados como la de los precios estimados a través del modelo planteado.

Ilustración 3. Comparación entre precios observados y estimados en el período del 1 de enero al 1 de octubre de 2017.



Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas de Yahoo Finanzas.

En la ilustración anterior, se observa que la ecuación de regresión, de los últimos diez meses, para los datos observados, presenta una constante de 160.02 y una pendiente de 5.1164, además, se evidencia un coeficiente de determinación de 0.9392. Por otra parte, los valores obtenidos de los estadísticos antes mencionados, del precio ajustado, presentan los mismos coeficientes betas del modelo propuesto, pero con un coeficiente de determinación igual a uno.

Utilizando la ecuación del modelo de regresión lineal planteado, $\hat{Y} = 7.3642 + 2.2750X$, se esperaría que el precio promedio estimado de las acciones de Facebook, Inc., para los próximos diez meses (del 1 de noviembre de 2017 al 1 de agosto de 2018), sería aproximadamente a como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 6. Estimación de precios promedios mensuales de las acciones en el período de 1 de noviembre de 2017 a 1 de agosto de 2018.

Fecha	Variable independiente (X)	Estimación de precios (Y)
01/11/2017	67	\$159.79
01/12/2017	68	\$162.07
01/01/2018	69	\$164.34
01/02/2018	70	\$166.62
01/03/2018	71	\$168.89
01/04/2018	72	\$171.17
01/05/2018	73	\$173.44
01/06/2018	74	\$175.72
01/07/2018	75	\$177.99
01/08/2018	76	\$180.27

Fuente: Elaboración propia en base a las cotizaciones obtenidas a partir del modelo de regresión lineal planteado.

Conclusiones

Los modelos de regresión lineal simple, establecen una relación de dependencia entre dos variables, donde la variable dependiente se encuentra en función de la variable independiente, con el objetivo de calcular los coeficientes de los parámetros de la constante o intercepto y de la pendiente, para determinar la ecuación de regresión lineal. La ecuación encontrada, sirve para estimar los valores de la variable dependiente ante posibles cambios en la variable independiente, en otras palabras, la ecuación sirve para realizar pronósticos o proyecciones.

El precio promedio mensual de las acciones de Facebook, Inc., durante el período observado, del 1 de mayo de 2012 al 1 de octubre de 2017, es de \$ 83.58 dólares, con una desviación estándar al valor promedio de \$ 44.08 dólares, en un rango de \$ 155.88 dólares.

En cuanto a la relación lineal existente entre la variable precio promedio de las acciones de Facebook, Inc., y la variable tiempo, expresada en meses, existe un alto grado de relación lineal, estimado a partir del coeficiente de correlación múltiple o lineal (r), el cual alcanzó un valor del 98% durante el período observado. De igual manera, al calcular el coeficiente de determinación (r^2) y el r^2 ajustado, los

cuales determinan el nivel de explicación de la variable independiente sobre la variable dependiente, estos alcanzaron un valor del 97% aproximadamente. Esto quiere decir que el tiempo explica en un 97% el comportamiento de la variable dependiente precio promedio de las acciones de Facebook.

Tanto el coeficiente beta de la constante (7.36) como el coeficiente beta de la pendiente (2.275), son estadísticamente significativos al realizar la prueba estadística t para ambos coeficientes, donde el valor de los t calculados (3.61 constante y 42.98 pendiente) fueron mayores que los t teóricos o críticos (2.295). Además, al realizar la prueba de significancia de los coeficientes como conjunto, a través de la prueba estadística F, se determinó que ambos coeficientes son altamente significativos debido a que el valor del estadístico F calculado (1,847.44) fue mucho mayor que el valor del estadístico F crítico o teórico (3.99).

La ecuación de regresión lineal simple, queda determinada de la siguiente forma:

$$\hat{Y} = 7.3642 + 2.2750X + \hat{u}$$

La ecuación anterior, sirve para estimar el precio promedio mensual de las acciones de la empresa Facebook, Inc. Donde se espera que el precio promedio de las acciones de la empresa, durante los próximos 10 meses (del 1 de noviembre de 2017 al 1 de agosto de 2018), será de \$ 170.03 dólares con una desviación estándar estimada de \$ 6.53 dólares en torno al valor promedio esperado.

Bibliografía

- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2008). *Estadística para la administración y economía* (Décima ed.). (S. R. Cervantes González, Ed.) México, D.F., México: CENGAGE Learning.
- Díaz Fernández, M., & Llorente Marrón, M. D. (2013). *Econometría* (Cuarta ed.). Madrid, España: Ediciones Pirámide. Recuperado el 16 de Octubre de 2017, de <http://site.ebrary.com/lib/bibliotecaunansp/reader.action?docID=11072811&page=36&ppg=36>
- Diccionario de la Lengua Española Edición del Tricentenario. (Octubre de 2014). *Real Academia Española*. Recuperado el 15 de Octubre de 2017, de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/?id=VXs6SD8>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). México, D.F., México: Mc Graw Hill.
- Mahía, R. (2006). *Breve apunte sobre la estimación de los parámetros MCO y Máxima Verosimilitud*. Recuperado el 16 de Octubre de 2017, de https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/rarce/pdf/estimacion_mco_mv.pdf

Aplicación del análisis de regresión lineal simple para la estimación de los precios de las acciones de Facebook, Inc.

Quintana Romero , L., & Mendoza González, M. Á. (2008). *Econometría Básica: Modelos y aplicaciones a la economía mexicana* (Primera ed.). México, D.F., México: Plaza y Valdes. Recuperado el 16 de Octubre de 2017, de <http://site.ebrary.com/lib/bibliotecaunansp/reader.action?docID=10844822&page=94&ppg=94>

Webster, A. L. (2002). *Estadística aplicada a los negocios y la economía* (Tercera ed.). (L. Solano Arévalo, Ed., & Y. M. García, Trad.) Bogotá, Santa Fe, Colombia: Mc Graw Hill.

Wikipedia La Enciclopedia Libre. (s.f.). *Wikipedia La Enciclopedia Libre*. Recuperado el 15 de Octubre de 2017, de Wikipedia La Enciclopedia Libre: <https://es.wikipedia.org/wiki/Facebook>

Yahoo Finanzas. (s.f.). *Yahoo Finanzas*. Recuperado el 15 de Octubre de 2017, de Yahoo Finanzas: <https://es.finance.yahoo.com/quote/FB/profile?p=FB>