



Enero 2018 - ISSN: 1988-7833

MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE EN PRESENCIA DE VARIABLES CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS PARA PREDECIR EL DESEMPEÑO DEL DOCENTE DEL ITS “JUAN BAUTISTA AGUIRRE”

Karem Mariuxi Morocho Valarezo

Ingeniera Comercial y Empresarial
Maestría en Estadística con mención en Gestión de la Calidad y Productividad – en curso
Coordinadora del departamento de Seguimiento al Graduado
Docente del Instituto Tecnológico Superior Juan Bautista Aguirre
karemmorochovalarezo@gmail.com

Keyla Ximena Boderó Jiménez

Ingeniera Comercial y Empresarial
Maestría en Estadística con mención en Gestión de la Calidad y Productividad – en curso
Docente del Instituto Tecnológico Superior Juan Bautista Aguirre
keylabodero@gmail.com

Tobar Litardo John Emmanuel

Ingeniero Comercial y Empresarial
Master en Sistemas de Información Gerencial en Curso
Docente y Coordinador de la Carrera de Técnico Superior en Contabilidad Bancaria y
Tecnólogo del Instituto Tecnológico Superior “Juan Bautista Aguirre”
jetobar1@hotmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Karem Mariuxi Morocho Valarezo, Keyla Ximena Boderó Jiménez y Tobar Litardo John Emmanuel (2018): “Modelo de regresión lineal múltiple en presencia de variables cuantitativas y cualitativas para predecir el desempeño del docente del ITS “Juan Bautista Aguirre””, Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (enero-marzo 2018). En línea: <http://www.eumed.net/rev/cccs/2018/01/regresion-lineal-multiple.html>

Resumen: En el presente artículo tiene como enfoque problemático el nivel académico pedagógico que los docentes de Educación Superior desarrollan en el aula de clases y de los factores que deben de ser tomados en cuenta para evitar la insuficiencia en el aprendizaje de los estudiantes, este estudio plantea como objetivo la determinación de los factores que influyen en el desempeño docente en un Instituto Tecnológico Superior, por medio de la construcción y aplicación de un modelo de regresión múltiple, en lo cual se consideró variables cuantitativas y cualitativas, como la experiencia en la docencia, resultado del análisis de un cuestionario realizado por los estudiantes del Instituto (Contenido, Metodología y Relaciones Humanas), además se consideró la capacitaciones, el número de aulas asignado entre otras, de acuerdo a estudios realizados en Instituciones de Educación Superior en otros países con el fin de mejorar el desempeño docente. Se analiza dos modelos a partir de la regresión lineal múltiple, el primer modelo se lo denomina modelo largo (ml), que de acuerdo el análisis ANOVA es el mejor, pero utilizando los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia de las variables entre si se concluye que el modelo corto (mc) explica mejor las variables para mejorar el desempeño del docente. Junto a los datos obtenidos y analizados se presentan unas líneas futuras de actuación.

Palabras clave: Factores de desempeño docente, Modelo de regresión múltiple, análisis ANOVA, encuesta al estudiante, Homocedasticidad, Independencia de variables.

Abstract: In this paper, the pedagogical level that the Higher Education teachers develop in the classroom and the factors that must be taken into account to avoid the insufficiency in the students' learning, is the problematic approach. The objective is to determine the factors that influence teaching performance in a Higher Technological Institute, through the construction and application of a multiple regression model, in which quantitative and qualitative variables, such as teaching experience, were considered. , the result of the analysis of a questionnaire carried out by the students of the Institute (Content, Methodology and Human Relations), in addition, the training was considered, the number of classrooms assigned among others, according to studies carried out in Higher Education Institutions in other countries with In order to improve the teaching performance. Two models are analyzed from the multiple linear regression, the first model is called the long model (ml), which according to the ANOVA analysis is the best, but using the assumptions of normality, hocedasticity and independence of the variables among themselves. Concludes that the short model (mc) better explains the variables to improve the teacher's performance. Along with the data obtained and analyzed, some future lines of action are presented.

Key words: Factors of teaching performance, Multiple regression model, ANOVA analysis, student survey, Hocedasticity, Variable independence.

1. INTRODUCCIÓN

A través del tiempo la educación ha sido uno de los factores fundamentales de la humanidad para mejorar los procesos, administraciones e industrias para contribuir al desarrollo de la matriz productiva Nacional.

Es así que cada instituto tiene como fin ofrecer carreras técnicas y tecnológicas que contribuyan a esta innovación de talentos a través de conceptos sobresalientes encaminados a mejorar la calidad de la educación y justamente responder a las expectativas de la sociedad que tienen puestas en la educación de los futuros profesionales.

De acuerdo al Art. 155 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) Los profesores de las instituciones del sistema de educación superior serán evaluados periódicamente en el desempeño académico.

El Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior establecerá los criterios de evaluación y las formas de participación estudiantil en dicha evaluación. Para el caso de universidades públicas establecerá los estímulos académicos y económicos.

El aumento de la planta docente que dispuso el Instituto en el 2015, es imperativo la imperiosa la necesidad que después de un semestre transcurrido se evalúe al país de acuerdo al desempeño que favorecerá el aprendizaje de estudiantes y a la vez permitirá el mejoramiento pedagógico y profesional de cada docente.

En primera instancia se describe como educandos han percibido el desempeño de maestros después de un semestre de clases, incluyendo conceptos del dominio del tema, metodología y Relaciones Humanas.

En segunda instancia se analiza como ha afectado las capacitaciones, experiencia, si están cursando maestría, y la remuneración, lo cual el Instituto Tecnológico Superior “Juan Bautista Aguirre” (ITSJBA), busca mejorar el Talento Humano del equipo de trabajo.

1.1. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un modelo de regresión múltiple que identifique las variables más representativas que influyen en el desempeño del docente del ITS. “Juan Bautista Aguirre”.

Objetivos Específicos

- Obtener la Base de Datos de información profesional y académica de cada docente.
- Definir la variable independiente y las variables explicativas que influyen en el desempeño del docente.

- Diseñar el modelo de regresión empleando aquellas variables que definan una mayor explicación en la práctica de la docencia.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Según López y Ruiz (2005), determina que los factores de mayor relevancia para la evaluación docente en la educación superior son: Interacción con el alumnado, metodología, obligaciones docentes y evaluación y medios y recursos. Estos cuatro factores explican el 64.77% de la varianza. Sin embargo, Montenegro (2007) describe que otros factores que inciden en el desempeño docente son la capacitación y el nivel de preparación.

Por lo tanto se determina las variables y dimensiones, que mediante el desarrollo de un análisis de regresión múltiple se estima predecir la valoración de la docencia en la educación superior, proponiendo líneas futuras de actuación.

2.1. Desagregación del modelo

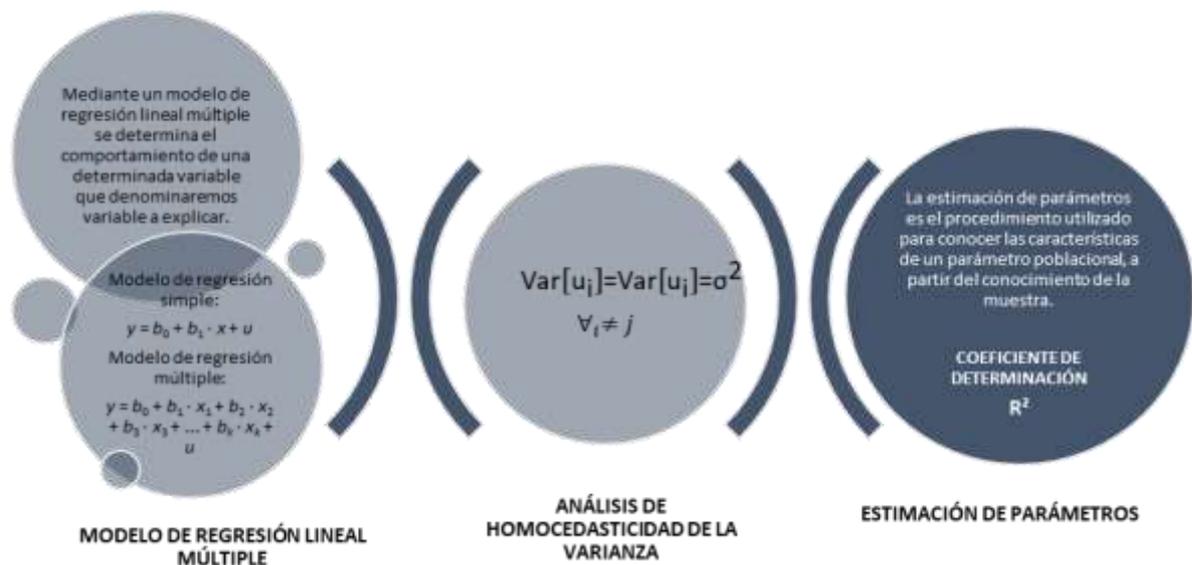


Figura 1 – II. Desagregación del Modelo

Elaborado por: Los Autores con fuente de (Rojo, 2007), (Mahia, 2013) y (Faraldo & Pateiro, 2012)

Mediante un modelo de regresión lineal múltiple se determina el comportamiento de una determinada variable que denominaremos variable a explicar. El modelo de regresión lineal múltiple es idéntico al modelo de regresión lineal simple, con la única diferencia de que aparecen más variables explicativas (Rojo, 2007).

Modelo de regresión simple:

$$y = b_0 + b_1 \cdot x + u$$

Modelo de regresión múltiple:

$$y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 + \dots + b_k \cdot x_k + u$$

2.2. Análisis de Homocedasticidad de la Varianza

La importancia del análisis de homocedasticidad (varianzas iguales), o supuesto, heterocedasticidad (varianzas diferentes), es máxima en el análisis de la bondad de ajuste. La gran importancia radica en que es una de las principales propiedades de bondad de ajuste que un conjunto de datos debe poseer para poder ser analizado con un determinado modelo estadístico. El no cumplimiento de esta propiedad puede conllevar que las conclusiones que se extraigan del modelo sean falsas. Ante el no cumplimiento de esta propiedad, debemos optar por otra prueba que sea menos sensible o insensible a la violación de este supuesto, fundamentalmente, pruebas de tipo no paramétrico.

El modelo básico de regresión lineal pide homocedasticidad, es decir, cuando la varianza del error es constante.

$$\text{Var}[u_i] = \text{Var}[u_j] = \sigma^2 \quad \forall i \neq j$$

Si la varianza de los errores no es constante a lo largo de las observaciones, la regresión es heterocedástica.

El error es una variable aleatoria tomará un valor distinto cada vez que se ejecute el modelo, por tanto, se habla de homocedasticidad si el error cometido por el modelo tiene siempre la misma varianza. En particular, si el modelo es homocedástico, el valor de las variables explicativas, no afectará a la varianza del error.

Éste fenómeno suele ser muy común en datos de Corte Transversal y también se presenta, menos frecuentemente, en series de tiempo (Mahia, 2013).

2.3. Estimación de Parámetros

La estimación de parámetros es el procedimiento utilizado para conocer las características de un parámetro poblacional, a partir del conocimiento de la muestra.

Con una muestra aleatoria, de tamaño n , podemos efectuar una estimación de un valor de un parámetro de la población; pero también necesitamos precisar un:

Intervalo de confianza: Se llama así a un intervalo en el que sabemos que está un parámetro, con un nivel de confianza específico.

Nivel de confianza: Probabilidad de que el parámetro a estimar se encuentre en el intervalo de confianza.

Error de estimación admisible: Que estará relacionado con el radio del intervalo de confianza (Faraldo & Pateiro, 2012)

2.4. Coeficiente de Determinación

El coeficiente de determinación, denominado R^2 y pronunciado R cuadrado, es un estadístico usado en el contexto de un modelo estadístico cuyo principal propósito es predecir futuros resultados o probar una hipótesis. El coeficiente determina la calidad del modelo para replicar los resultados, y la proporción de variación de los resultados que puede explicarse por el modelo (Martinez, 2005).

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de este estudio se lo realizó con un enfoque cuantitativo y cualitativo (mixto), debido a que los datos analizados son numéricos en función de la calificación de los docentes y el análisis subjetivo de los resultados. La recolección de la información se la desarrollo con la técnica estadística y extrayendo de fuentes primarias como los informes y base de datos de la evaluación docente. El alcance de la investigación es descriptivo correlacional porque por medio del análisis estadísticos se pueden analizar la interacción de los factores de forma independiente y relacionarlos en función con el objetivo del estudio.

La unidad de estudio está determinada por los docentes que conforman la comunidad académica del ITSJBA. Por lo tanto la muestra para el presente proyecto, se la tomó como el número de docentes que ingresó al Instituto el 1er. Período del 2015.

El valor correspondiente de calificación a los 44 docentes es el resultado obtenido de la encuesta "Evaluación Áulica" la cual se aplicó para medir el desempeño de los profesores de acuerdo a la percepción del estudiante.

4. PROPUESTA

4.1. Modelo de Regresión Lineal Múltiple con Variables Categóricas.

Se establece un modelo de regresión lineal múltiple considerando las variables explicativas (Ver anexo 2), extraídas de la matriz de datos del Instituto al cual se le está realizando el estudio.

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \beta_9 x_9 + \beta_{10} x_{10} + \varepsilon_i$$

Ecuación **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**1 Modelo de Regresión Lineal Múltiple

Siendo:

x_1 = Capacitaciones; variable cuantitativa correspondiente al número total de horas de capacitación.

x_2 = Experiencia; variable cuantitativa correspondiente al número de años en ejercicio de la docencia.

x_3 = Título; variable cualitativa correspondiente al Nivel de Educación Superior lo cual se establece el siguiente formato: 1 "Tecnología", 2 "Tercer Nivel" 3 "Cuarto Nivel".

x_4 = Maestría; variable cualitativa correspondiente si está cursando o no está cursando, lo cual se establece el siguiente formato: 1 "curso", 0 "no curso".

x_5 = Contenido; variable cuantitativa corresponde al dominio del tema de la asignatura mediante un porcentaje establecido por la calificación realizada por los estudiantes mediante una encuesta.

x_6 = Metodología; variable cuantitativa que corresponde a los recursos didácticos que ha empleado el docente en el aula, mediante un porcentaje establecido por la calificación realizada por los estudiantes mediante una encuesta.

x_7 = Relaciones Humanas; variable cuantitativa que corresponde si el docente promueve relaciones respetuosas en el aula, mediante un porcentaje establecido por la calificación realizada por los estudiantes mediante una encuesta.

x_8 = Número de asignaturas; variable cuantitativa que corresponde a las materias asignadas a cada docente.

x_9 = Numero de cursos; variable cuantitativa que corresponde a los paralelos que ha sido asignado a cada docente.

x_{10} = Remuneración; variable cuantitativa que corresponde al salario percibido por los docentes.

4.2. Regresión Lineal Múltiple con todas las Variables (Modelo 1)

```
m1=lm(Cal~
Capac+Exper+Titulo+Maestria+Conten+Met+RelaHum+Asig+cursos+Remuneracio
n)
> summary(m1)
Call:
lm(formula = Cal ~ Capac + Exper + Titulo + Maestria + Conten +
    Met + RelaHum + Asig + cursos + Remuneracion)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
```

-0.225695 -0.007597 0.003167 0.011602 0.110886

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	-3.738e-02	8.419e-02	-0.444	0.660	
Capac	-4.063e-05	7.235e-05	-0.562	0.578	
Exper	-1.183e-03	2.615e-03	-0.452	0.654	
Titulo2	-3.108e-02	6.466e-02	-0.481	0.634	
Titulo3	-6.026e-03	7.512e-02	-0.080	0.937	
Maestria1	1.798e-02	1.760e-02	1.021	0.315	
Conten	3.317e+01	9.112e-02	364.076	<2e-16	***
Met	3.333e+01	1.004e-01	331.962	<2e-16	***
RelaHum	3.353e+01	8.109e-02	413.479	<2e-16	***
Asig	3.826e-03	1.326e-02	0.288	0.775	
cursos	3.820e-03	6.624e-03	0.577	0.568	
Remuneracion	1.041e-05	8.132e-05	0.128	0.899	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0488 on 32 degrees of freedom
Multiple R-squared: 1, Adjusted R-squared: 1
F-statistic: 4.821e+05 on 11 and 32 DF, p-value: < 2.2e-16

$$EP=\beta_1/\sigma\beta_1 = -0.00004063/0.0000723 = -0.562$$

$$EP=\beta_2/\sigma\beta_2 = -0.001183/0.002615 = -0.452$$

$$EP=\beta_3/\sigma\beta_3 = -0.03108/0.06466 = -0.481$$

$$EP=\beta_4/\sigma\beta_4 = -0.006026/0.07512 = -0.080$$

$$EP=\beta_5/\sigma\beta_5 = 0.01798/0.01760 = 1.021$$

$$EP=\beta_6/\sigma\beta_6 = 33.17/0.09112 = 364.076$$

$$EP=\beta_7/\sigma\beta_7 = 33.53/0.1004 = 331.962$$

$$EP=\beta_8/\sigma\beta_8 = 33.53/0.08109 = 413.479$$

$$EP=\beta_9/\sigma\beta_9 = 0.003826/0.01326 = 0.288$$

$$EP=\beta_{10}/\sigma\beta_{10} = 0.003820/0.006624 = 0.577$$

$$EP=\beta_{10}/\sigma\beta_{10} = 0.00001041/0.00008132 = 0.128$$

Planteamiento:

Calificación = -0.03738 -0.00004063 Capacitación -0.001183 Experiencia -0.03108 Titulo2 -0.006026 Titulo3 + 0.01798 Maestría + 33.17 Contenido + 33.53 Mitología + 33.53 Relaciones Humanas + 0.003826 Asignatura + 0.003820 Curso + 0.00001041 Remuneración.

Observamos que en el modelo inicial reflejan variables que no son "significativas"; no obstante esto puede ser resultante de un problema de multicolinealidad presentado por las variables X; en donde vemos obligados a presentar y esquematizar otro planteamiento que elimine este hallazgo. Para esto existen varios métodos en donde podemos recurrir, (por ejemplo utilizando

componentes principales, o eliminando variables no significativas) y construir un nuevo modelo; en el presente proyecto hallamos que las variables que opacaban al resto y tenían correlación eran las variables de “Maestría y Relaciones humanas”, construyendo un nuevo modelo con las variables restantes.

4.3. Regresión Lineal Múltiple con Menos Variables (Modelo 2)

```
> mc=lm(Cal~ Capac+Exper+Titulo+Conten+Met+Asig+cursos+Remuneracion)
> summary(mc)
```

```
Call:
lm(formula = Cal ~ Capac + Exper + Titulo + Conten + Met + Asig +
    cursos + Remuneracion)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-8.3480 -2.3368  0.5778  2.0958  5.5634
```

```
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  7.059517   5.834200   1.210  0.23462
Capac       -0.002229   0.004979  -0.448  0.65719
Exper        0.395212   0.172476   2.291  0.02826 *
Titulo2     10.879494   4.133674   2.632  0.01267 *
Titulo3     11.828531   4.930410   2.399  0.02206 *
Conten      43.845108   6.021125   7.282 1.97e-08 ***
Met         52.379021   6.267192   8.358 9.32e-10 ***
Asig        1.432837   0.909113   1.576  0.12427
cursos      0.265959   0.468050   0.568  0.57361
Remuneracion -0.015040   0.005147  -2.922  0.00614 **
```

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 3.464 on 34 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9677, Adjusted R-squared:  0.9591
F-statistic: 113.1 on 9 and 34 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Análisis de Varianzas “Anova”

```
> anova(mc,m1)
```

Analysis of Variance Table

```
Model 1: Cal~ Capac + Exper + Titulo + Conten + Met + Asig + cursos + Remuneracion
Model 2: Cal~Capac+Exper+Titulo+Maestria+Conten+Met+RelaHum+Asig+cursos+Remuneracion
```

```
  Res.Df    RSS Df Sum of Sq    F    Pr(>F)
1      34 408.09
2       32   0.08  2    408.01 85662 < 2.2e-16 ***
```

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

De acuerdo análisis anova, podemos observar que rechazamos H_0 (mc: modelo corto) aconsejándonos quedar con el modelo con mayor número de variables a evaluar; por tal motivo procedemos a realizar la comprobación de los supuestos para la decisión final del modelo.

4.5. Estimación De Los Mínimos Cuadrados Por Mínimos Cuadrados (Comprobación De Supuestos De Los Modelos Propuestos)

SUPUESTOS:

- Normalidad de los datos,
- Homocedasticidad, varianza homogénea,
- Independencia entre si, evitar correlación de las variables X

Pruebas de comprobación de supuestos para el Modelo Largo (ml)

```
> rml=residuals(ml)
> shapiro.test(rml)
```

Shapiro-wilk normality test

```
data: rml
W = 0.62247, p-value = 2.092e-09
```

```
> bptest(ml)
```

studentized Breusch-Pagan test

```
data: ml
BP = 20.972, df = 11, p-value = 0.03367
```

```
> acf(rml)
> dwtest(ml,alternative="two.sided")
```

Durbin-watson test

```
data: ml
DW = 2.4206, p-value = 0.2322
alternative hypothesis: true autocorrelation is not 0
```

Aplicando las pruebas para comprobar supuestos en el primer modelo (modelo largo), observamos que no existe normalidad entre los datos (prueba Shapiro), y que presentamos heterocedasticidad.

Pruebas de comprobación de supuestos para el Modelo Corto(mc)

```
> rmc=residuals(mc)
> shapiro.test(rmc)
```

Shapiro-wilk normality test

```
data: rmc
W = 0.96827, p-value = 0.2626
```

```
> bptest(mc)
```

Figura 2 –

IV.

Normal Q-Q

Elaborado

por:

Los

Autores

con

fuentes

de

resultados

de la

encuesta

estadística

studentized

Breusch-Pagan test

data: mc

BP = 14.199, df = 9, p-value = 0.1154

```
> acf(rmc)
```

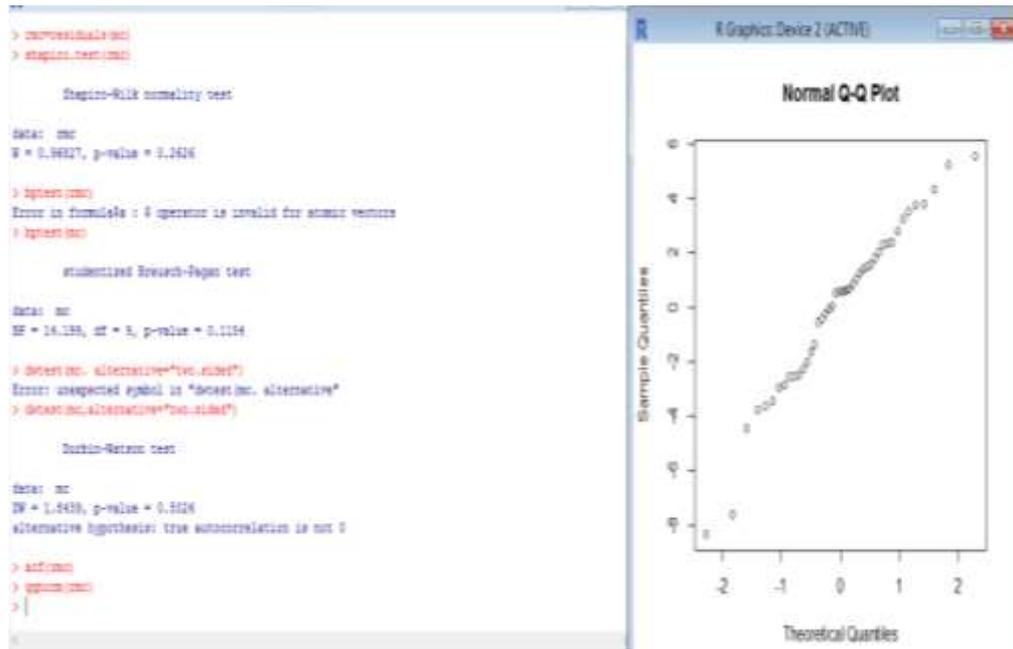
```
> dwtest(mc, alternative="two.sided")
```

Durbin-Watson test

data: mc

DW = 1.8439, p-value = 0.5026

alternative hypothesis: true autocorrelation is not 0



Series rmc

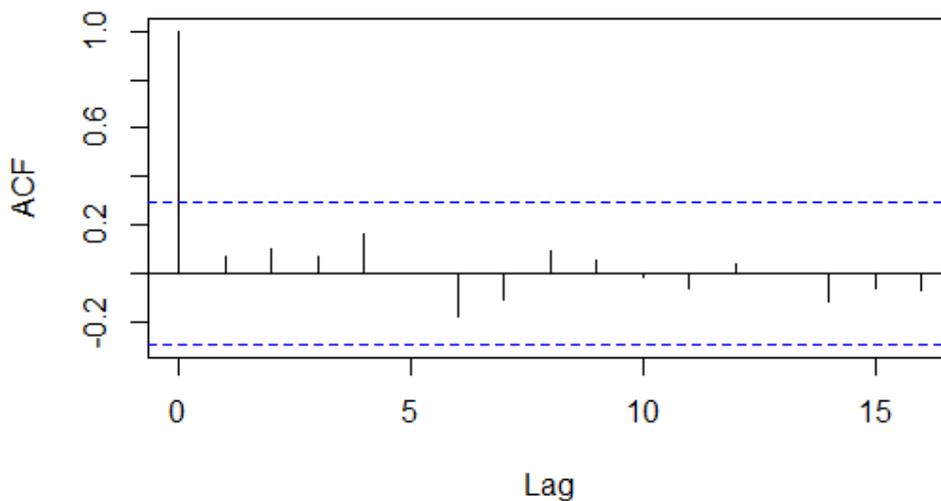


Figura 3 – IV. Series RMC

Elaborado por: Los Autores con fuente de resultados de la encuesta

Con los valores resultantes de las pruebas para comprobar supuestos en el segundo modelo (mc: modelo corto), se evidencia que este modelo cumple; por lo cual, aceptamos el modelo

corto pese a que en la prueba anova recomendó el uso del modelo completo, lo cual se pudo deber a que el R^2 del modelo largo explicaba el 100% de la variable en estudio; en consecuencia el modelo corto cumple con los supuestos determinados en el estudio planteado.

Análisis de Resultados

Con el modelo listo (mc), podemos realizar la siguiente interpretación del modelo resultante en tres ecuaciones, las cuales reflejan la estimación del desempeño promedio de los docentes del Instituto, tomando en cuenta las variables representativas del proyecto.

Desempeño _Tecnológico= $7.06 - 0.0022 \text{ Capac} + 0.3952 \text{ Exper} + 43.84 \text{ Conten} + 52.379 \text{ Met} + 1.432 \text{ Asig} + 0.2659 \text{ cursos} - 0.015 \text{ Remuneración}$

Desempeño _Tercer Nivel= $17.93 - 0.0022 \text{ Capac} + 0.3952 \text{ Exper} + 43.84 \text{ Conten} + 52.379 \text{ Met} + 1.432 \text{ Asig} + 0.2659 \text{ cursos} - 0.015 \text{ Remuneración}$

Desempeño _Cuarto Nivel= $18.88 - 0.0022 \text{ Capac} + 0.3952 \text{ Exper} + 43.84 \text{ Conten} + 52.379 \text{ Met} + 1.432 \text{ Asig} + 0.2659 \text{ cursos} - 0.015 \text{ Remuneración}$

El coeficiente de Capacitación (Capac) indica que, por cada incremento unitario en la Capacitación, el desempeño medio de los docentes del instituto disminuyen en 0.0022 puntos de calificación en el desempeño, no obstante, El coeficiente de Experiencia (Exp) sí me incrementa en una unidad, el desempeño de los docentes incrementa en un 0.39 para la calificación. Así cada uno de los coeficientes de cada variable, explican el pibote que tendría la variable Y (desempeño/calificación) al tener una variación.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En el presente proyecto se analizó la regresión múltiple, las cuales corresponden a variables tipo cualitativa y cuantitativa. La finalidad es obtener una ecuación que explique bien el modelo de Calificación del docente a través de las evaluaciones de desempeño, se utilizaron técnicas estadísticas las cuales constituyeron una buena herramienta para análisis, se obtiene información necesaria y suficiente que permita llegar a las siguientes conclusiones:

El modelo largo propuesto explica bien la variable dependiente debido a que al aplicando el análisis ANOVA se obtuvo un $p\text{-value} < 2.2e-16$, y que existe suficiente evidencia estadística de que las varianzas sean constantes, es decir existe heterocedasticidad, y se rechazaba el modelo corto.

Se concluye que con el modelo corto muestra con pocas variables, la incidencia en el desempeño de los docentes del instituto, cumpliendo los supuestos de normalidad, utilizando el test de Shapiro Wilk con $p\text{-value}$ de 0.26, el supuesto de homocedasticidad utilizando el test

Studentized Breusch de 0.1154; y el supuesto de independencia entre sí, evitando la correlación entre las variables utilizando el test Durbin Watson, donde el p-value es 0.5026; siendo este modelo el más explicativo.

5.2. Recomendaciones

En función de los resultados obtenidos en todas las pruebas que comprenden el proyecto estadístico se recomienda lo siguiente:

Se considera altamente efectivo el modelo de regresión lineal múltiple presentado, ya que las variables establecidas sí influyen en la evaluación del mejoramiento y desempeño del personal docente del Instituto Tecnológico Superior Juan Bautista Aguirre, permitiendo obtener un pronóstico acertado.

Se recomienda realizar un estudio de los componentes principales o análisis factorial del modelo propuesto, en el caso de que sufran alteraciones significativas por las cuales deba ser modificado, la variable experiencia no es influyente ya que el tiempo no determina tener una mejor calificación o mejor desempeño que las otras personas que tienen poco tiempo de experiencia.

6. REFERENCIA

- Acuña, D. E. (s.f.). *UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO: <http://academic.uprm.edu/eacuna/miniman9sl.pdf>
- Caraballo, J. N. (7 de OCTUBRE de 2005). *UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN AGUADILLA*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN AGUADILLA: <http://math.uprag.edu/residuales1.pdf>
- Centeno, M. d. (2016). *EXPANSIÓN*. Obtenido de EXPANSIÓN: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/coeficiente-de-determinacion.html>
- Dirección de Estrategia. (2013). Plan Estratégico 2013-2017. En G. Integral, *Plan Estratégico*. Guayaquil: ASTINAVE EP.
- Dirección de Estrategia. (2014). Rendición de Cuentas. En G. Integral, *Rendición de Cuentas*. Guayaquil: ASTINAVE EP.
- Faraldo, P., & Pateiro, B. (2012). Estadística y Metodología de la Investigación. *Universidad de Santiago de Compostela*.
- López, D., & Ruiz, J. (2005). La evaluación de docencia universitaria. Dimensiones y variables más relevantes. *Revista de Investigación Educativa*, 57-84.
- Mahía, R. (Febrero de 2013). *Universidad Autónoma de Madrid*. Obtenido de Universidad Autónoma de Madrid: http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/rmc/econometria/pdf/HPheteroc_2013.pdf
- Martínez, E. (2005). Errores frecuentes en la interpretación del coeficiente de determinación lineal. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, 315-332.

- Montenegro, I. (2007). *Evaluación desempeño docente: Fundamentos modelos e instrumentos*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ojeda, L. R. (2007). *PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA BÁSICA PARA INGENIEROS*. GUAYAQUIL: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
- Rodriguez, G. M. (2009-2010). *UNIVERSIDAD DE VALENCIA*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE VALENCIA: http://ocw.uv.es/ciencias-de-la-salud/pruebas-1/1-3/t_09nuevo.pdf
- Rojo, M. (2007). Regresión Lineal Múltiple. *Laboratorio de Estadística*. Obtenido de http://humanidades.cchs.csic.es/cchs/web_UAE/tutoriales/PDF/Regresion_lineal_multip le_3.pdf

ANEXOS

N°	Docentes	Y		CALIFICACION ALUMNOS							Número de Asignaturas	Número de Cursos	Evaluación
		Calificación	Capacitación a Docentes	Experiencia docente	Título Nivel	Horario	Contenido	Metodología	Evaluación				
1	Inq. Karra Marzán	88,33	100	6	2	1	90%	80%	95%	3	3	1212	
2	Inq. Enriqu Egara	66,00	100	2	2	1	67%	64%	67%	3	3	1212	
3	Lda. Raúlada Vilari	67,67	100	12	2	1	66%	67%	70%	1	2	1212	
4	En. Leonela Torres	58,33	100	3	2	0	45%	55%	75%	3	4	1212	
5	Inq. Juanaína González	47,67	150	2	2	0	44%	48%	51%	3	3	1212	
6	Lda. Lin Sánchez	64,00	150	3	2	0	63%	63%	66%	2	6	1212	
7	Abq. Giovanni Ruiz	50,00	150	2	2	0	65%	35%	50%	3	4	1412	
8	Inq. Josef Álvarez	49,67	100	2	2	0	47%	47%	55%	3	5	1412	
9	Lda. Hilaria Pizar	39,00	100	3	2	0	38%	35%	44%	3	6	1086	
10	Inq. Krarla Dávila	89,33	100	3	2	1	90%	83%	95%	2	4	1212	
11	Lda. Cristhina Corpis	87,67	100	2	3	0	88%	90%	85%	2	3	1212	
12	Inq. Marcel Hódora	71,67	87	5	2	1	74%	70%	71%	2	4	1212	
13	Lda. Carlos Barrios	46,33	100	1	2	1	43%	50%	46%	2	4	1212	
14	Lda. María Ríos	92,00	240	6	2	1	90%	96%	90%	2	6	1212	
15	Lda. Alkela Manzano	39,67	100	2	2	0	33%	48%	38%	2	2	1212	
16	Tlq. Juan Silveira	44,00	92	19	1	0	49%	32%	51%	4	4	986	
17	Tlq. Julia Silveira	56,67	100	2	1	0	54%	55%	61%	2	2	493	
18	Lda. Verónica Casanova	67,00	100	2	2	0	61%	67%	73%	2	2	1212	
19	Inq. Ricardo Casanova	56,67	100	3	2	1	55%	50%	65%	3	3	1212	
20	Lda. Violeta Barrios	49,33	100	2	2	0	38%	51%	59%	3	3	1212	
21	Inq. Ralfo HerraSada	77,33	100	2	2	0	75%	78%	79%	2	2	1212	
22	Lda. Enriqu Pizarro	76,33	772	5	2	1	71%	75%	83%	2	3	1212	
23	Inq. Saraa Alvarado	86,67	100	2	2	0	80%	90%	90%	2	3	1212	
24	Lda. Andrés Marín	85,00	100	3	2	0	83%	80%	92%	2	3	1212	
25	Inq. Ralk Cappiano	43,33	100	2	2	1	44%	41%	45%	2	2	1212	
26	Inq. Peller Echeverría	79,67	100	4	2	1	82%	71%	86%	1	2	1212	
27	Lda. Silvana Herrera	90,67	100	2	2	0	91%	89%	92%	1	4	1212	
28	Inq. Rosa Rodríguez	55,00	28	2	2	0	49%	49%	67%	3	3	1212	
29	EC. Lisette Salazar	81,67	100	5	2	1	82%	81%	82%	3	3	1412	
30	Inq. Jahn Takar	82,67	102	4	2	1	85%	76%	87%	1	4	1212	
31	En. Franz Brinera	55,33	100	14	2	0	50%	40%	76%	2	5	1212	
32	Polq. Heitor Marilla	62,67	100	5	2	0	45%	76%	67%	2	3	1412	
33	Inq. Mariela Olvera	86,67	100	2	3	0	83%	84%	93%	2	5	1212	
34	Inq. Raúl Manzano	88,33	100	2	3	0	88%	84%	93%	1	2	1412	
35	Inq. Paula Torres	40,67	150	2	2	0	44%	32%	46%	2	3	1412	
36	Inq. Darcia Rojas	100,00	40	3	2	0	100%	100%	100%	1	1	1212	
37	Inq. Rosa Piza	63,33	150	2	2	0	80%	70%	40%	1	1	1412	
38	Inq. Andrea Manzano	79,00	150	2	3	0	87%	85%	65%	1	1	1412	
39	Lda. Marquri Sabado	84,67	40	5	2	0	73%	86%	95%	1	1	1212	
40	Lda. Stalia Hernández	70,67	100	2	2	0	87%	80%	45%	1	1	1412	
41	Inq. Jorge Piza	81,67	0	5	2	0	81%	76%	88%	3	3	1212	
42	Lda. Marcela Carlisa Varga	61,33	100	9	2	0	54%	58%	72%	2	2	986	
43	Inq. Luis Olvera	64,00	100	2	2	1	60%	55%	77%	2	2	1212	
44	Polq. Karla Villan	85,00	70	2	2	1	86%	87%	82%	1	1	1412	

Anexo 1. Matriz de desempeño de Docentes

Anexo 2. Base Matriz de Docentes

INFORMACIÓN GENERAL									PERFIL REQUERIDO			PERFIL DEL ASPIRANTE		
CIUDAD	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA/PASAPORTE	NACIONALIDAD	DENOMINACIÓN DEL PUESTO INSTITUCIONAL	GRUPO OCUPACIONAL	REMUNERACION MENSUAL	MODALIDAD	FECHA DE INICIO	NIVEL DE INSTRUCCIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA	CAPACITACIÓN REQUERIDA	NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL ASPIRANTE	EXPERIENCIA DEL ASPIRANTE	NOMBRE
GUAYARQUIL	BARZOLAIZA CARLOS ARMANDO	0922516927	ECUATORIANA	DOCENTE INVESTIGADOR	SERVIDOR PÚBLICO 5	\$ 1.212,00	TIEMPO COMPLETO	01/03/2015	INSTRUCCIÓN: TERCER NIVEL TELECOMUNICACIONES Y ADMINISTRACION	TIEMPO DE EXPERIENCIA: 1 AÑOS ESPECIFICA EN RELACION AL PUESTO Y/O DOCENTE.	CAPACITACIÓN: 100 HORAS DE CAPACITACIÓN ACADÉMICA	TECNOLOGO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES LICENCIADO EN ADMINISTRACION TECNOLOGICA	1. SATELCOM. DEPARTAMENTOS DE CONSTRUCCIONES, REDES, HEADEND. 5 AÑOS 2. CLARO. EMPRESA ECUADOR TELECOM, DEPARTAMENTOS DE INSTALACIONES Y FRONT OFFICE - ING TELEFONIA 1 AÑO	1. CAPACITACION 2. CAPACITACION 3. LIDERAZGO 5. PLANIFICACION HORAS 8. CERTIFICACION 9. CERTIFICACION TOTAL:
DAULE	BODERO JIMENEZ KEYLA XIMENA	0928674423	ECUATORIANA	DOCENTE INVESTIGADOR	SERVIDOR PÚBLICO 5	\$ 1.212,00	TIEMPO COMPLETO	03/10/2015	INSTRUCCIÓN: TERCER NIVEL FINANZAS- ADMINISTRACION- ECONOMIA	TIEMPO DE EXPERIENCIA: 3 AÑOS ESPECIFICA EN RELACION AL PUESTO Y/O DOCENTE.	CAPACITACIÓN: 100 HORAS DE CAPACITACIÓN ACADÉMICA	INGENIERA COMERCIAL Y EMPRESARIAL	1. DIRECCION DISTRITAL 09D19 DAULE NOBOL SANTA LUCIA EDUCACION - ANALISTA DISTRITAL ADMINISTRATIVA - 10 MESES 2. ESPOL FONDO COMPLEMENTARIO PREVISIONAL CERRADO -	1. GESTION 2. CONOCIMIENTO HORAS 3. SEMINARIOS TALLERES ACADEMICOS PEDAGOGICOS TECNOLÓGICOS PROCESOS EDUCATIVOS
DAULE	BRIONES BURGOS FANNY ELENA	0916601966	ECUATORIANA	DOCENTE	SERVIDOR PÚBLICO 5	\$ 1.212,00	TIEMPO COMPLETO	03/11/2014	INSTRUCCIÓN: TERCER NIVEL ECONOMISTA	TIEMPO DE EXPERIENCIA: 14 AÑOS ESPECIFICA EN RELACION AL PUESTO Y/O DOCENTE.	CAPACITACIÓN: 100 HORAS DE CAPACITACIÓN ACADÉMICA	ECONOMISTA	1- UNIDAD EDUCATIVA MONSEÑOR FRANCISCO DOLERA- 3 AÑOS 2- UNIDAD EDUCATIVA OLMEDO- 4 AÑOS 3- COLEGIO ECUADOR AMAZONICO 7 AÑOS 4- COLEGIO JOSE LUIS TANAYO- 3 AÑOS 5- INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE - 4 AÑOS 21 AÑOS	1- INTRODUCCION INCLUSIVIDAD HORAS OCTAVO PEDAGOGIA

Anexo 3. Evaluación Áulica realizado por los estudiantes



**“EVALUACIÓN ÁULICA DEL DESEMPEÑO DOCENTE” POR LOS ESTUDIANTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN BAUTISTA AGUIRRE”
2015**

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN

CATEGORÍA	PREGUNTAS
Contenido	1. El/la Docente dio a conocer el programa de curso: objetivos, temas, unidades
	2. El dominio de los temas tratados por el/la Docentes fue...
	3. Los contenidos tratados en el curso se desarrollan teniendo en cuenta las necesidades académicas del grupo de estudiantes
Metodología	4. El/la Docente aplica distintas metodologías de acuerdo con los temas tratados para promover el desarrollo de competencias individuales y grupales en los/as estudiantes
	5. La calidad del material de apoyo (textos, apuntes, <u>powerpoint</u>), diseñado y utilizado por el/la Docente fue...
	6. El/la Docente utiliza diferentes formas para evaluar (talleres, lecciones, trabajos individuales)
	7. El/la Docente utiliza los resultados de las pruebas evaluativas para analizar con los/as estudiantes los avances y dificultades e introducir ajustes pertinentes y viables en el desarrollo del curso
Relaciones Humanas	8. El/la Docente promueve relaciones respetuosas y cordiales con los/as estudiantes y de estos/as entre sí
	9. El/la Docente presenta una actitud de cercanía que estimula en los/as estudiantes la confianza, la expresividad y la comunicación
	10. El/la Docente fomenta la seguridad en los estudiantes mostrándoles los errores como oportunidades de aprendizaje
	11. El/la Docente es respetuoso del tiempo asignado para la clase: hora de iniciar y hora de concluir

Valoración de rango de preguntas:

- | | |
|------------------|--------------|
| 1= Insuficiente | 4= Muy Bueno |
| 2= Regular | 5= Excelente |
| 3= Satisfactorio | “0”= Vacías |

Nota: Esta Evaluación no implica realmente el desempeño del Docente, ya que existe tres factores: Esta evaluándose desde el punto de vista del estudiante y otra el número de estudiante de ciertas carreras son superiores al de otra al igual del número de materias dictadas por cada docente.

