

Modelización Econométrica mediante mínimos cuadrados ordinarios para la detección de factores determinantes del salario en la ciudad de Cuenca-Ecuador

Econometric modeling through ordinary least squares for the detection of salary determining factors in the city of Cuenca-Ecuador

Guillermo A. Zambrano-Mohauad, Karen R. Ramírez-Alfonso, Marcos E. Mendoza-Vélez, Johny J. Pambabay-Calero, Sergio A. Bauz-Olvera y Julia R. Nieto-Wigby

Abstract La determinación de salarios en Ecuador es un tema que cada año despierta el interés colectivo, debido a que los salarios son uno de los principales ingresos de los ecuatorianos. Comprender los factores determinantes de los salarios en Ecuador es muy importante para los ciudadanos porque podrán invertir tiempo y recursos en incrementar su valor para el mercado laboral. Por otro lado, las instituciones públicas del Ecuador requieren tener información relevante acerca de las variables que determinan los salarios, con la finalidad de que puedan incidir a través de la política pública.

El presente estudio tiene como objetivo identificar los factores que afectan la determinación de salarios de los habitantes de la ciudad de Cuenca. Para el efecto, se planteó un modelo de regresión lineal múltiple que explica la variable salarios mensuales en función del nivel educativo, sexo, experiencia

Guillermo A. Zambrano-Mohauad

Escuela Superior Politécnica del Litoral-FCV, Campus Gustavo Galindo. Guayaquil-Ecuador, e-mail: guiazamb@espol.edu.ec

Karen R. Ramírez-Alfonso

Escuela Superior Politécnica del Litoral-FCV, Campus Gustavo Galindo. Guayaquil-Ecuador, e-mail: karorami@espol.edu.ec

Marcos E. Mendoza-Vélez

Escuela Superior Politécnica del Litoral-FCNM, Campus Gustavo Galindo. Guayaquil-Ecuador, e-mail: mmendoza@espol.edu.ec

Johny J. Pambabay-Calero

Escuela Superior Politécnica del Litoral-FCNM, Campus Gustavo Galindo. Guayaquil-Ecuador, e-mail: jpambaba@espol.edu.ec

Sergio A. Bauz-Olvera

Escuela Superior Politécnica del Litoral-FCV, Campus Gustavo Galindo. Guayaquil-Ecuador, e-mail: serabauz@espol.edu.ec

Julia R. Nieto-Wigby

Escuela Superior Politécnica del Litoral-FCV, Campus Gustavo Galindo. Guayaquil-Ecuador, e-mail: jnietow@espol.edu.ec

laboral, tamaño de empresa y tipo de empresa. Los datos fueron extraídos de la Encuesta de Condiciones de Vida Sexta Ronda 2014 realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador. Entre los principales resultados del estudio se encontraron evidencias de discriminación salarial por género y que los individuos que laboran en el sector privado tienen en promedio salarios más altos.

Keywords Corrección Econométrica Heckman, Mínimos cuadrados ordinarios, Multicolinealidad.

1 Introducción

A partir del año 2007, el crecimiento de los salarios a nivel mundial fue promovido principalmente por las economías en desarrollo y economías emergentes. Esto significó que millones de ciudadanos de estos países pudieran incrementar sus ingresos y con ello salir de la pobreza. Los salarios representan una de las principales fuentes de ingresos para las familias a nivel mundial, por lo que estudiar los factores determinantes de los salarios es de gran importancia para los tomadores de decisiones de políticas públicas, empresas y ciudadanía [22].

Para el caso particular del Ecuador, país sudamericano abundante en recursos naturales, la determinación de los salarios está entre los principales temas de la agenda pública cada año. Este tema cobra mayor relevancia en el país, a partir de la reforma laboral promulgada en la Ley Orgánica para la Promoción del Trabajo Juvenil, Regulación Excepcional de la Jornada de Trabajo, Cesantía y Seguro de Desempleo [3], la cual estimula la contratación de jóvenes con poca experiencia laboral en el país.

Durante los años 2010-2015 el crecimiento promedio del Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador fue de 4%, siendo el consumo final de los hogares el elemento más dinámico, con un aumento sostenido impulsado por el incremento del nivel de salarios, producto de políticas que estimularon la demanda agregada [5]. Sin embargo, debido a factores exógenos como la apreciación del dólar y la disminución de los precios internacionales del petróleo, principal producto de exportación del Ecuador, en el año 2016 el país tuvo un decrecimiento del PIB a precios constantes (-1,5%), lo que significó una contracción de la actividad económica en el país [4]. El

crecimiento del PIB en Ecuador motivó a la disminución del índice de pobreza por ingresos a nivel nacional. Para el año 2006, la incidencia de pobreza fue del 39,5%, mientras que para el año 2016 este indicador bajó a un 22,9% [17]. La principal actividad económica que ocupa a la mayor cantidad de ecuatorianos es el rubro denominado agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, con un 26,8%, seguido por el comercio que aglutina al

19% de los ocupados [10]. Para el mes de junio del 2017 la tasa nacional de desempleo fue del 4,5% de la Población Económicamente Activa [11].

Dada la actual coyuntura económica del Ecuador, es importante conocer los factores que podrían incidir en el incremento de los salarios, para que, de esta forma, los ciudadanos puedan invertir recursos en su formación profesional y aumentar sus posibilidades de acceder a mejores salarios. Para el presente documento la población objeto de estudio es la ciudad de Cuenca, debido a que es uno de los principales centros económicos del Ecuador [28]. Los resultados del estudio permitirán a las autoridades locales y estatales tomar decisiones de políticas públicas que permitan a los cuencanos aumentar su productividad y con ello incrementar sus salarios mensuales.

De acuerdo con varios estudios relacionadas con el capital humano, uno de los factores más importantes en la productividad de los trabajadores y por ende en su salario es el nivel educativo y la experiencia laboral [6, 32]. Por otro lado, existen estudios que argumentan, que el sexo de los individuos es un factor importante para conseguir empleo y acceder a mejores salarios [2]. A pesar de la gran cantidad de estudios salariales realizados en otros países, es interesante elaborar un estudio cuantitativo con los datos locales de empleo en Cuenca para determinar si estas variables impactan significativamente en el nivel de salarios de los habitantes de la ciudad.

Para determinar los salarios mensuales medidos en dólares americanos, se propone un modelo de regresión lineal múltiple que contenga las siguientes variables explicativas: nivel educativo, experiencia laboral, sexo, tamaño de la empresa, tipo de empresa y capacitaciones brindadas por la empresa. Los datos fueron tomados de la Encuesta de Condiciones de Vida Sexta Ronda realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador durante los años 2013 y 2014.

La estructura del presente documento es: sección 2 describe el contexto socioeconómico de la ciudad de Cuenca, sección 3 revisión literaria, sección 4 metodología: datos, variables y método econométrico, sección 5 muestra los resultados del estudio econométrico, sección 6 muestra la validación del modelo, en la sección 7 se realizan inferencias a partir del modelo y finalmente la sección 8 presenta las conclusiones del estudio.

2 Contexto Socioeconómico de la ciudad de Cuenca

La ciudad de Cuenca se encuentra ubicada en el austro central del Ecuador, en la provincia del Azuay, perteneciente a la Zona de Planificación 6 según la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador. De acuerdo con la información presentada por el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, la población de la ciudad de Cuenca fue de 329.928 personas, y la población estimada para el año 2017 es de 387.787 personas, siendo la tercera ciudad más poblada del Ecuador [28]. Además, Cuenca fue declarada patri-

monio cultural de la humanidad por la UNESCO en 1999, lo que convierte a la ciudad en un importante centro turístico [28].

Cuenca es un importante centro económico del Ecuador, pues cuenta con una excelente infraestructura vial, aeropuerto, universidades y parques industriales. Según datos del Censo Económico Nacional, la principal actividad generadora de ingresos en Cuenca es la industria manufacturera con un 48,66% de los ingresos y ocupando al 21,64% de los cuencanos. Dentro del sector industrial de Cuenca, las principales actividades económicas son la confección de prendas de vestir (ocupando al 10,04%), elaboración de muebles (ocupando al 11,97%) y fabricación de productos metálicos (ocupando al 4,64%) [14].

El Censo Económico Nacional también menciona que Cuenca tiene alrededor de 28.910 establecimientos económicos que generan aproximadamente \$10.070 millones anuales [14]. Entre los principales establecimientos que generan ingresos se encuentran las destiladoras y mezcladoras de bebidas alcohólicas (\$37 millones), elaboración de aceites (\$33 millones), fabricación de productos farmacéuticos (\$29 millones) y elaboración de jabones y detergentes (\$14 millones).

Para el año 2012, en Cuenca se registraron 563 sociedades anónimas, 1.361 compañías de responsabilidad limitada y 13 sucursales de compañías extranjeras. Los sectores económicos que albergan a las principales compañías son comercio al por mayor y al por mayor con 623 empresas, transporte y almacenamiento con 260 empresas e industrias manufactureras con 233 empresas [30].

Cuenca es la ciudad con la segunda mayor tasa de empleo adecuado del Ecuador (60,1%), sin embargo, presentó una tasa de desempleo del 4,6% al mes de septiembre de 2017 [11]. La población en edad de trabajar al mes de junio del 2017 fue de 286.377 personas, mientras que la Población Económicamente Activa fue de 178.320 [10]. Cuenca recaudó \$206'996.593 por Impuesto al Valor Agregado (IVA), siendo una de las ciudades que mayor IVA generó en el país [29].

3 Revisión Literaria

En el estudio realizado por [21] referente a diferenciales salariales en mercados de trabajo urbano en Estados Unidos, determinó que las variables significativas dentro de su modelo fueron nivel de educación, experiencia laboral y sexo. El nivel de educación y de experiencia laboral hacen una contribución marginal positiva al salario, es decir, un año adicional de educación o de experiencia laboral incrementan el salario en promedio. Además, existe una diferencia significativa entre sexos, debido a que los hombres ganan en promedio mayores salarios que las mujeres.

Las nuevas tecnologías desarrolladas para mejorar los procesos productivos requieren de personal calificado que pueda trabajar con ellas, por lo que las empresas ofrecen un mayor salario para atraer a estos profesionales. Para poder adquirir habilidades y destrezas en el manejo de estas tecnologías, los individuos pueden acudir a centros de estudios. A medida que los individuos alcancen mayores niveles educativos, podrán estar más capacitados para realizar actividades que remuneren mejores salarios, por lo que la educación se vuelve rentable [22, 27].

[32] en su estudio sobre determinantes de salarios en Shenzhen- China, concluyó que la variable capacitación laboral afecta al salario debido a que las personas deben estar en constante formación para incrementar su productividad. Por ende, el individuo que continuamente se capacite va a ver incrementando su salario en promedio.

Al igual que en el estudio de Oaxaca, en la investigación realizada por [15] en España, las variables con mayor relevancia para determinar los salarios son la educación y la experiencia laboral. Se concluye que con el pasar de los años y la práctica constante de ciertos procesos productivos, los trabajadores alcanzan cierto nivel de especialización laboral, que debe ser compensada con una mayor remuneración.

La variable sexo también tiene un importante impacto en la determinación de salarios, según lo muestran algunos estudios realizados en países latinoamericanos. Los resultados denotan que existe un diferencial salarial por sexo, pues las mujeres ganan en promedio menos que los hombres [2]. Uno de los factores que origina este fenómeno es la cultura de algunos países latinoamericanos, en donde las estructuras sociales limitan las oportunidades que tienen las mujeres en el mundo laboral [25].

Además de las variables educación, experiencia laboral y sexo, [20] agrega la variable tamaño de empresa en su modelo sobre determinación de salarios en el sector privado en Jamaica, concluyendo que esta variable afecta el nivel salarial de los individuos. La variable tamaño de empresa hace referencia al número de trabajadores que laboran en la empresa o negocio del individuo encuestado. Por lo tanto, si un individuo trabaja en una empresa con más de 50 empleados su salario será mayor.

En el estudio efectuado por [19] se determina que en algunos países latinoamericanos durante el periodo 1992-2007 existió un diferencial salarial por ser trabajador del sector público o privado. Los trabajadores del sector público reciben mayor remuneración en promedio. En el caso particular del Ecuador esto se debe a la nueva escala salarial de funcionarios del sector público publicada por el Ministerio del Trabajo del Ecuador [18], que ofrece salarios más altos para atraer a los profesionales más calificados [12].

4 Metodología: Datos, Variables y Modelización Estadística

4.1 *Datos*

Los datos del presente estudio son de corte transversal y fueron tomados de la Encuesta de Condiciones de Vida Sexta Ronda realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador a partir de noviembre de 2013 hasta octubre del 2014 [13]. Cuenca fue considerada como ciudad autorepresentada. Para la presente investigación se utilizaron 865 observaciones que aportan información útil para estimar el modelo econométrico de salarios.

Para realizar los cálculos econométricos se utilizó el software estadístico R-studio versión 3.4.1.

4.2 *Variables*

En el presente estudio se plantea la variable salarios mensuales en función de las variables nivel educativo, experiencia laboral, sexo, tamaño de la empresa, tipo de empresa y capacitaciones brindadas por la empresa. Estas variables fueron altamente significativas en los estudios econométricos explorados en la sección de revisión literaria.

La variable “salarios” es una variable cuantitativa medida en dólares americanos y representa el sueldo o salario percibido por el encuestado mensualmente. La variable experiencia laboral es una variable cuantitativa medida en años. Las variables sexo, tamaño de empresa y capacitaciones brindadas por la empresa son variables “dummies”. La variable tipo de empresa es categórica nominal (dummy), que hace referencia a si el individuo trabaja en una empresa privada o pública. En la Tabla 1 se detallan las variables:

Table 1 Variables de estudio

Variablen	Tipos de variables
Salario mensual en dólares (sueldo)	Continua nominal
Nivel educativo (educ)	
1: Certificado de alfabetización	
2: Certificado de preprimaria	
3: Certificado de primaria	
4: Certificado de educación básica	
5: Título de maestro artesano	
6: Título de práctico	Categórica ordinal
7: Título de bachiller técnico	
8: Título de bachiller en ciencias	
9: Título de postbachillerato	
10: Certificado de egresado universitario	
11: Título universitario	
12: Título de postgrado	
Sexo (man)	
1: Hombre	Categórica nominal
0: Mujer	
Experiencia laboral (exper)	Continua nominal
Tamaño de empresa (tamano)	
1: Más de 100 trabajadores	Categórica nominal
0: Menos de 100 trabajadores	
Tipo de empresa (empresa)	
1: Trabaja en empresa pública	Categórica nominal
0: Trabaja en empresa privada	
Capacitaciones brindadas por la empresa	Categórica nominal
1: Recibe capacitaciones	
0: No recibe capacitaciones	

4.3 Modelización estadística

Para el presente estudio econométrico se utilizó una regresión lineal múltiple basada en la ecuación de salarios de [16], la cual permite explicar la variable salarios, medida en logaritmos, en términos de k variables explicativas.

La ecuación de salarios de Mincer es un modelo logarítmico-Lineal ampliamente utilizado para determinar salarios, su forma vectorial quedaría representada de la siguiente manera:

$$\text{Log}(Y_i) = M_i\theta + W_i\delta + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde, $\text{Log}(Y_i)$ representa el logaritmo del salario mensual del i -ésimo individuo, M_i vector de variables continuas explicativas del salario, θ vector de parámetros a estimar, W_i vector de variables explicativas categóricas, δ vector de parámetros a estimar y ε_i perturbación estocástica del modelo.

Por lo tanto, la ecuación de salarios podría representarse de la siguiente forma:

$$\text{Log}(Y_i) = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Donde, $\text{Log}(Y_i)$ representa el logaritmo del salario mensual del i -ésimo individuo, X_1 nivel educativo, X_2 sexo, X_3 experiencia laboral, X_4 tamaño de empresa, X_5 tipo de empresa, X_6 capacitación brindada por la empresa y ε_i el error.

Para el modelo de la ecuación 2 se realizará la regresión desde el origen debido a la naturaleza de los datos, pues en el modelo planteado la constante no tiene una explicación teórica adecuada [31].

El cálculo de los estimadores del modelo de regresión múltiple se lo hará a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, el cual selecciona las estimaciones que minimizan la suma de los residuales al cuadrado. “Es decir, dadas n observaciones sobre y , x_1 y x_2 $\{(x_{i1}, x_{i2}, y_i) : i = 1, 2, \dots, n\}$, las estimaciones $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$ se elijan de manera simultánea para que $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \hat{\beta}_2 x_{i2})^2$ sea tan pequeña como sea posible” [31].

De acuerdo con [9], al trabajar modelos económicos, incluyendo modelos salariales, se debe tener precaución debido a la posibilidad de que exista un sesgo muestral por autoselección de la muestra, lo que podría hacer inconsistentes a los estimadores. Cuando se aplican encuestas sobre salarios, no se observan los salarios ofrecidos a los individuos que prefirieron no trabajar. En otras palabras, existirá un salario de reserva, el cual indica el salario mínimo por el que el individuo trabajaría, este salario de reserva será comparado con el ofrecido por el mercado laboral, por lo tanto, el individuo decidirá trabajar siempre y cuando el salario ofrecido sea mayor que su salario de reserva [34].

Por tal motivo, para corregir el problema de selección muestral, se ajustó el modelo salarial de [16] mediante el método propuesto por [9]. Para el efecto, además de estimar la ecuación salarial se consideró la estimación de la ecuación del salario de reserva de los individuos, como lo muestra la Ecuación 3.

$$\text{Log}(Y_{ri}) = J_i \tau + \alpha_i \quad (3)$$

En la ecuación anterior, la variable $\text{Log}(Y_{ri})$ implica el logaritmo del salario de reserva; J_i representa a un vector de variables para estimar el salario de reserva, para el presente caso se consideraron a las variables nivel educativo, número de hijos y edad (Wooldridge, 2009); α_i es una variable que refleja otras características personales que afectan al salario del individuo.

Para efectos de realizar la corrección del modelo por Heckman, se creó una variable “dummy” que toma el valor de uno en caso de que el individuo trabaje y reciba salario y tomando el valor de 0 en caso de que el individuo no reporte salario [31]. Con esta información, se aplicó la función heckit en el software R, que estima un modelo “tobit” que calcula la probabilidad de que el individuo participe en el mercado laboral, además, se estimó la ecuación de salarios propuesta.

Con este proceso se obtiene un término lambda que captura la probabilidad de que una persona ingrese al mercado laboral, lo cual se obtiene mediante el inverso del ratio de Mills, como lo detalla la Ecuación 4

$$\lambda = \frac{\psi(-\tau_i\gamma)}{\eta(-\tau_i\gamma)} \quad (4)$$

Donde:

- λ : inverso del ratio de Mills.
- ψ, η : funciones de densidad y distribución de una función normal estándar.
- τ_i : vectores con variables exógenas.
- γ : coeficiente de las dos funciones.

Finalmente, la ecuación salarial con la corrección por [9] quedaría estructurada de la siguiente manera:

$$\text{Log}(Y_i) = \lambda M_i\theta + \lambda W_i\delta + \varepsilon_i \quad (5)$$

Es importante anotar, que para aplicar el modelo de regresión lineal múltiple se deben cumplir con los cinco supuestos de Gauss-Markov, que serán comprobados a través de test econométricos [31].

- Linealidad en los parámetros
- Muestreo aleatorio
- Media condicional cero; es decir, $E(E|X_1, X_2, \dots, X_k) = 0$ para cualquier combinación de valores de $X_1, X_2, \dots, X_k$.
- Homocedasticidad condicional; es decir, $\text{Var}(\mu|X_1, X_2, \dots, X_k) = \sigma^2$ para cualquier combinación de valores de $X_1, X_2, \dots, X_k$.
- No multicolinealidad exacta; es decir, ninguna combinación de los $X_1, X_2, \dots, X_k$ forman una relación lineal exacta.

5 Resultados del estudio Econométrico

En la presente sección, se aplicó el modelo de regresión lineal múltiple con mínimos cuadrados ordinarios, como se detalla en la Figura 1.

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
educ    0.531581   0.012921  41.142 < 2e-16 ***
man     1.785977   0.106034  16.843 < 2e-16 ***
exper   0.058002   0.006399   9.064 < 2e-16 ***
tamano  0.609671   0.145675   4.185 3.14e-05 ***
empresa -0.677707   0.176601  -3.838 0.000133 ***
capa     0.140415   0.131423   1.068 0.285632
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.692 on 859 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9274,    Adjusted R-squared:  0.9269
F-statistic: 1829 on 6 and 859 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Fig. 1 Estimación del modelo por mínimos cuadrados ordinarios.

Sin embargo, la variable capacitación no fue significativa, por lo cual se volvió a ejecutar el modelo de regresión sin esta variable, como se observa en la Figura 2.

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
educ    0.536710   0.011997  44.738 < 2e-16 ***
man     1.779314   0.105859  16.808 < 2e-16 ***
exper   0.058184   0.006397   9.095 < 2e-16 ***
tamano  0.636120   0.143568   4.431 1.06e-05 ***
empresa -0.668032   0.176383  -3.787 0.000163 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.692 on 860 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9273,    Adjusted R-squared:  0.9269
F-statistic: 2195 on 5 and 860 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Fig. 2 Estimación del modelo por mínimos cuadrados ordinarios, sin variable capacitación.

A continuación, se procedió a comprobar los supuestos de Gauss-Markov para realizar inferencias consistentes.

6 Validación del modelo

6.1 Normalidad

Para comprobar la normalidad de los errores de los datos que se utilizaron en el presente estudio, se procedió a aplicar el test de normalidad de Shapiro-Wilk. Este test, busca comprobar si los errores están normalmente distribui-

dos, para lo cual el método calcula un estadístico W y lo contrasta con un valor teórico, fijando como hipótesis nula que los errores provienen de una distribución normal [26].

En la Figura 3 se refleja un p-value menor a 0.05, con lo que se rechazaría la hipótesis nula de normalidad. Para corregir este problema se sugiere que se aplique el método de corrección de selección muestral de [9].

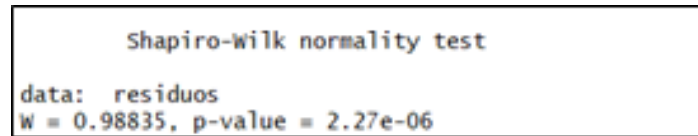


Fig. 3 Test de normalidad de Shapiro-Wilk.

6.2 Media condicional cero

De acuerdo con [31], el supuesto de media condicional cero implica que los otros factores que afectan al logaritmo del salario no deben presentar relación en promedio con las variables independientes del modelo. Para comprobar este supuesto, se procedió a calcular la media de los residuos, la cual debería ser cercana a cero, con lo cual se cumpliría el supuesto. Para el presente documento la media de los residuos es 0.5160644, este valor es cercano a cero, con lo que se cumpliría este supuesto. No obstante, es importante recalcar que cuando se realiza regresión lineal desde el origen (como es el caso del presente estudio), la media de los residuos se suele ver afectada, causando problemas para comprobar este supuesto.

6.3 Homocedasticidad condicional

Para aplicar el modelo de regresión lineal múltiple, se debe cumplir el supuesto de homocedasticidad, es decir, la varianza del término de error, condicional en las variables independientes, debe ser igual o constante para todas las combinaciones de valores de las variables independientes. En el caso de que este supuesto no se cumpla, se presentaría un escenario de heterocedasticidad. Para comprobar este supuesto, se aplicó el test de Breusch-Pagan, el cual estima la varianza de los residuos de una regresión, analizando si esta depende de los valores de las variables explicativas. Este test plantea la hipótesis nula de homocedasticidad [7].

Como lo muestra la Figura 4, el p-value que se obtuvo es menor que 0.05, con lo que se rechazaría la hipótesis nula, por lo que existiría heterocedasticidad. Además, a través de la Figura 5, se puede evidenciar la presencia

de heterocedasticidad. Para corregir este problema se recomienda aplicar el método de mínimos cuadrados ponderados [31, 34].



Fig. 4 Test de Breusch-Pagan.

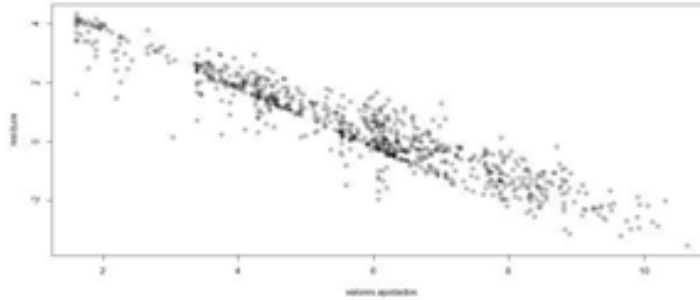


Fig. 5 Heterocedasticidad.

6.4 Multicolinealidad

El supuesto de no colinealidad exacta, implica que ninguna combinación de las variables independientes forman una relación lineal exacta [8]. Para comprobarlo se utiliza el Factor de Inflación de la Varianza (VIF), este indicador refleja el nivel o intensidad en el cual la colinealidad entre las variables explicativas aumenta la varianza del estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios. De acuerdo con [23], las variables independientes deben presentar cada una de ellas un VIF menor a 10 para que no exista multicolinealidad exacta.

Como lo muestra la Figura 6, las variables independientes del modelo reflejan un VIF menor a 10, con lo cual se descartaría el problema de multicolinealidad.

educ	man	exper	tamano	empresa
2.995665	1.901680	1.718944	2.828442	2.042273

Fig. 6 Factores de Inflatación de la Varianza.

7 Inferencias

A través de los test aplicados anteriormente se realizó la validación del modelo. En la Ecuación 6, se detalla el modelo de salarios estimados para la ciudad de Cuenca:

$$\hat{\text{Log}}(Y_i) = 0.54X_{1i} + 1.78X_{2i} + 0.06X_{3i} + 0.64X_{4i} - 0.67X_{5i} \quad (6)$$

De acuerdo con los resultados, se puede inferir:

- En concordancia con el marco teórico explorado, los signos de las variables nivel educativo, sexo (man), experiencia laboral y tamaño de empresa son los esperados, sin embargo, el signo de la variable tipo de empresa es negativa, lo que significa que el salario promedio percibido por un trabajador del sector privado es mayor. Esto es posible, debido a que, de acuerdo con el contexto socio-económico de cuenca, el sector privado emplea en mayor medida a los “cuenkanos” y genera mayores ganancias que otros sectores.
- El modelo en su conjunto es estadísticamente significativo, sin embargo, la variable capacitaciones individualmente no es significativa debido a que presenta un p-value de 0.29.
- El coeficiente de determinación del modelo R^2 es de 0.9273, es decir la variabilidad de las variables independientes del modelo explican el 92.73% de la variabilidad de la variable dependiente. Por lo cual, una buena parte de los salarios de los “cuenkanos está siendo explicada por las variables del modelo.
- Existe evidencia de desigualdad de género en los salarios de la ciudad, debido a que si el individuo es hombre ganará en promedio 179% más que la mujer, **ceteris paribus**.
- La variable nivel educativo tiene signo positivo, lo que implica que individuos con mejores niveles de educación tendrán en promedio mayores salarios.
- Los años de experiencia laboral tienen una aportación positiva en el salario de los “cuenkanos”, es decir, por cada año adicional de experiencia laboral un individuo ve incrementado su sueldo en promedio en 6%, **ceteris paribus**.
- Los individuos que trabajen en una empresa de más de 100 trabajadores ganarán en promedio 63,61% más que los que trabajan en empresas más pequeñas, **ceteris paribus**.

8 Conclusiones

A través del presente estudio, se exploraron los principales factores que determinaron el salario de los “cuencaños” para el año 2014, concluyendo que las variables que impactaron en mayor medida en los salarios de los “cuencaños” son: nivel educativo, sexo, experiencia laboral, tamaño de empresa y tipo de empresa.

En lo que respecta al nivel educativo, se encontró que los individuos que hayan obtenido certificados de educación más altos recibirán mejores salarios, lo que va en concordancia con las demandas del mercado laboral, el cual requiere de profesionales con mayor grado de preparación académica. Este resultado va en concordancia con el estudio realizado por [33] en Ecuador.

Por otro lado, la experiencia laboral también es una variable determinante en los salarios de los cuencaños. Tanto la educación formal como la experiencia laboral permiten que los individuos acumulen habilidades y destrezas que los harán más productivos en el ambiente laboral, lo que repercutirá en sus salarios. Estos resultados van en concordancia con las teorías del capital humano de [6].

De acuerdo con varios estudios salariales practicados en América Latina, también se encontró evidencia de discriminación salarial en Cuenca, es decir, las mujeres ganan en promedio menores salarios que los hombres.

En lo que respecta al tamaño de la empresa, los individuos que trabajan en empresas con más de 100 empleados suelen ganar en promedio mejores salarios. Por otro lado, contrario a lo que se esperaba, en la ciudad de Cuenca, los salarios del sector privado son mayores en promedio que los del sector público, esto guarda lógica debido a que el sector público en Cuenca no tiene un peso importante en la economía como sí lo tiene el sector privado.

Considerando que el mercado laboral es muy dinámico y cada vez demanda mayores requisitos, es necesario que las personas se capaciten y adquieran mayor experiencia laboral con la finalidad de que desarrollen sus habilidades y conocimientos, incrementando su salario.

Adicionalmente, se propone que las entidades públicas como los ministerios y gobiernos autónomos descentralizados, tomen en cuenta la desigualdad salarial presente en Cuenca e incidan a través de la política pública en la equidad de género en el mercado laboral.

References

1. Aguilar, A. C., & Vera, M. A. F. (2016). Diferencias salariales por género en el departamento de Santander, Colombia. *Apuntes del CENES*, **35(61)**, 267-301.
2. Araújo Freitas, A. (2015). La desigualdad salarial de género medida por regresión cuantílica: el impacto del capital humano, cultural y social. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, **60(223)**, 287-315. [https://doi.org/10.1016/s0185-1918\(15\)72139-2](https://doi.org/10.1016/s0185-1918(15)72139-2)

3. Asamblea General del Ecuador. (2016). Ley Orgánica para la promoción del trabajo juvenil, jornada de trabajo y seguro de desempleo. Quito-Ecuador: Registro Oficial, 270.
4. Banco Central del Ecaudor. (2017). Estadísticas Macroeconómicas. Presentación Coyuntural. Noviembre 16. Quito. <https://www.bce.fin.ec/index.php/estadisticas-economica>
5. Banco Central del Ecaudor. (2016). Estadísticas Macroeconómicas. Presentación Coyuntural. Noviembre 16. Quito. <https://www.bce.fin.ec/index.php/estadisticas-economicas>
6. Becker, G. S. (1964). Human Capital, New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research.
7. Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1287-1294.
8. Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (quinta edición). México: Editorial Mc. Graw Hill.
9. Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 153-161.
10. Instituto Nacional de estadísticas y censos. (2017a). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo Y Subempleo (ENEMDU). www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2017/
11. Instituto Nacional de estadísticas y censos. (2017b). Reporte de Economía Laboral. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2017/>
12. Instituto Nacional de estadísticas y censos. (2016). Panorama laboral y empresarial del Ecuador. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/>
13. Instituto Nacional de estadísticas y censos. (2015). Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) 2013-2014. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/ECV/>
14. Instituto Nacional de estadísticas y censos. (2011). Resultados del Censo Nacional Económico. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/CENEC/>
15. Jimeno, J. F., Lacuesta, A., Martínez-Matute, M., & Villanueva, E. (2016). Education, labour market experience and cognitive skills: evidence from PIAAC. Banco de España. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2901354
16. Mincer, J. (1974). Schooling, Experience, and Earnings. *Human Behavior & Social Institutions* No. 2. <https://eric.ed.gov/?id=ED103621>
17. Ministerio Coordinador de Desarrollo Social. (2017). Informe de Desarrollo Social 2007-2017. <http://www.competencias.gob.ec/w%20p-%20content/uploads/2017/06/06IGC201%207-INFORME.pdf>
18. Ministerio del Trabajo del Ecuador. (2017). Escalas de Remuneración del Sector Público. <http://www.trabajo.gob.ec/escalas-de-remuneracion-del-sector-publico/>
19. Mizala, A., Romaguera, P., & Gallegos, S. (2011). Public-Private Wage Gap In Latin America (1999-2007): A Matching Approach. *Labour Economics*, **18**(1), 115-131.
20. Mounsey, A. (2014). Jamaica: tamaño de las empresas y remuneración laboral en el sector privado. *Cepal Review*, **112**, 77-92.
- Oaxaca, R. (1973). Male-female wage differentials in urban labor markets. *International economic review*, 693-709.
21. Oaxaca, R. (2006). Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets. *International Economic Review*, **14**(3), 693-709. <https://doi.org/10.2307/2525981>

22. Organización Internacional del Trabajo. (2015). Informe Mundial sobre Salarios 2014/2015. Salarios y desigualdad de ingresos.
23. Pérez López, C. (2008). *Econometría avanzada, técnicas y herramientas*. Pearson Prentice Hall.
24. Trigueros, O. F. R. (2011). Gasto público en educación: ¿efecto Crowding-in o efecto señalización sobre los niveles educativos y perfiles salariales de los individuos? análisis para Colombia: año 2008. *Sociedad y economía*, **20**, 9-36.
25. Rodríguez Pérez, R. E., & Limas Hernández, M. (2017). El análisis de las diferencias salariales y discriminación por género por áreas profesionales en México, abordado desde un enfoque regional, 2015. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, **27(49)**, 121-150.
26. Royston, J. P. (1982). An extension of Shapiro and Wilk's W test for normality to large samples. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, **31(2)**, 115-124.
27. Schultz Theodore, W. (1961). Investment in Human Capital The American Economic Review.
28. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2015). Zona de Planificación 6 – Austro. <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Agenda-zona-6.pdf>
29. Servicios de Rentas Internas (2017). Estadísticas generales de recaudación del año 2016. <http://www.sri.gob.ec/web/guest/estadisticas-generales-de-recaudacion>
30. Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2017). Portal de Información del Sector Societario. http://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portalInformacion/sector_societario.zul
31. Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory economics: A modern approach*. Mason, Cengage-Learning.
32. Xiao, J. (2002). Determinants of salary growth in Shenzhen, China: An analysis of formal education, on-the-job training, and adult education with a three-level model. *Economics of Education Review*, **21(6)**, 557-577.
33. Zambrano-Monserrate, M. A., & Sanchez-Loor, D. A. (2015). Factores determinantes del salario del sector privado en el Ecuador para el año 2014: un caso de estudio en la ciudad de Guayaquil. *Cuadernos de Economía*, **38(108)**, 139-151.
34. Monserrate, M. Z. (2014). Factores Determinantes del Salario del Sector Privado en el Ecuador para el año 2013: Un caso de Estudio en la Ciudad de Machala. *Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, **1(1)**, 44-61.