



EXPLICACIÓN DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO DE REGRESIÓN LINEAL Y MÚLTIPLE

EXPLANATION OF THE ECONOMIC GROWTH IN THE POPULAR AND SOLIDARITY ECONOMY THROUGH THE APPLICATION OF THE ECONOMETRIC MODEL OF LINEAR AND MULTIPLE REGRESSION

Alisva Cárdenas-Pérez^{1*}, Iralda Benavides Echeverría²

1.* Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

Email: aacardenas@espe.edu.ec ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0483-6262>

2. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

Email: iebenavides@espe.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7806-9257>

Recibido: 18/10/2020

Aceptado: 03/01/2020

Como Citar: Cárdenas-Pérez, A., & Benavides Echeverría, I. (2021). Explicación del crecimiento económico en la Economía Popular y Solidaria mediante la aplicación del modelo econométrico de Regresión Lineal y Múltiple. Revista Publicando, 8(28), 74-84. <https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2163>

RESUMEN:

La Economía Popular y Solidaria (EPS) en Ecuador ha tomado un lugar importante dentro del ámbito financiero, sin embargo, no se han presentado estudios que expliquen el crecimiento económico a partir de las microfinanzas. El estudio abordó este problema mediante el diseño de un modelo econométrico multivariante, tomando como base información recopilada en la parroquia rural "Eloy Alfaro" del cantón Latacunga, Ecuador. El enfoque es cuantitativo, basado en el modelo econométrico de regresión multivariante en donde se consideraron las variables: monto crediticio, seguimiento del microcrédito y educación financiera como explicativas de la variable dependiente: crecimiento económico. Esta investigación es importante por cuanto abordó el crecimiento económico con base en el aporte que la EPS realizó mediante los microcréditos, orientando sus resultados al adecuado manejo de estos fondos por parte de sus actores.

PALABRAS CLAVE:

Crecimiento económico, modelo de regresión lineal, modelo de regresión múltiple, microfinanzas, econometría.

ABSTRACT:

The Popular and Solidarity Economy (PSE) in Ecuador has taken an important place in the financial field, however, there have been no studies that explain economic growth based on microfinance. This study addressed this problem by designing a multivariate econometric model, based on information gathered in the rural parish "Eloy Alfaro" of the Latacunga, Ecuador. The focus is quantitative, based on the multivariate regression econometric model where the variables were: credit amount, microcredit follow-up and financial education as explanatory variables of the dependent variable: economic growth. This research is important because it addressed economic growth based on the contribution made by the PSE through microcredits, directing its results to the proper management of these funds by its stakeholders.

KEYWORDS:

Economic growth, linear regression model, multiple regression model, microfinance, econometrics.



INTRODUCCIÓN

Las microfinanzas son una metodología que nació gracias a la iniciativa del profesor Muhammad Yunus (1998) constituyendo un paso muy importante en la lucha contra la erradicación de la pobreza extrema. Probablemente, el Profesor Yunus (1998), tenía muchas interrogantes antes que respuestas, pero dejando sus miedos presentó una propuesta innovadora para la época buscando ayudar a la gente más pobre de su país, Bangladesh, creando así una metodología que en la actualidad es conocida como microcréditos. La misma consistía en otorgar pequeños préstamos a las personas de limitados ingresos que no podían acceder a la banca tradicional por varios motivos como: escasos y fluctuantes niveles de ingresos, falta de garantías personales mediante activos o colaterales, desconocimiento de las finanzas, entre otros.

Con el transcurrir del tiempo, las microfinanzas se han ido expandiendo por todo el mundo, lo cual ha contribuido a su perfeccionamiento y consolidación, especialmente en los países en vía de desarrollo, como Ecuador; toda vez que las microfinanzas han ido tomando un lugar importante en la economía ecuatoriana es necesario prestar atención al surgimiento de nuevas interrogantes, como por ejemplo ¿El microcrédito, realmente está ayudando al crecimiento económico de los beneficiarios? ¿Cuáles son las variables que pueden determinar el crecimiento económico de los beneficiarios mediante el uso de las microfinanzas? Estas interrogantes han sido la motivación para realizar esta investigación, en la cual se analiza económicamente las variables que los investigadores consideran que podrían influir en el crecimiento económico de los microemprendedores de la parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga.

Es preciso indicar que este estudio parte de la observación directa realizada por los investigadores en un proyecto de vinculación con la sociedad de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (2015), mismo que fue aplicado en la Asociación de Cajas Comunes de Cotopaxi en la Parroquia Eloy Alfaro. En este proyecto se realizó un modelo de regresión lineal por cada una de las variables, en donde se conoció de cerca la necesidad de los pobladores del sector que formaban parte de esa agrupación, detectando que no poseían un conocimiento adecuado sobre el manejo microfinanciero eficiente de sus Cajas y Bancos Comunes.

Para conocer a fondo dicha problemática, mediante el proyecto de investigación de grado desarrollado por Mise (2018), se aplicó encuestas a los microemprendedores del sector con el fin de obtener datos reales de la población de estudio, logrando importantes evidencias que han servido de base para elaborar los modelos de regresión lineal y múltiple que se presentan en este documento, resultados que no tienen por propósito dar una respuesta única o definitiva a una problemática tan delicada como el logro de objetivos microfinancieros en los sectores marginales, sino más bien, pretende dejar abierta una puerta a este tipo de investigaciones que permitan seguir avanzando en la búsqueda de soluciones eficientes y efectivas de largo plazo dentro de las microfinanzas; lo cual, a opinión de los autores, ofrece un amplio escenario de posibilidades para los sectores más pobres de nuestras economías en desarrollo.

En este orden de ideas, el propósito del presente artículo, es demostrar la relación que existe entre las variables independientes: educación financiera, seguimiento y monto del microcrédito, y la variable dependiente: crecimiento económico, a fin de develar si es posible explicar de mejor manera la relación de todas las variables aplicadas en su conjunto.

METODOLOGÍA

El proyecto se realizó bajo el enfoque cuantitativo de Sampieri (2014), la metodología utilizada en la presente investigación se basa entonces en los métodos: exploratorio, descriptivo y analítico, los mismos que sirvieron de base para identificar, recolectar y analizar todos los datos obtenidos.

Con el fin de encontrar las variables explicativas que mejor se ajusten en el estudio, se utilizó el modelo de regresión lineal simple por cada una de ellas, lo que ayudó a identificar el grado de correlación individual que presentan; posteriormente se recurrió al modelo de regresión múltiple para revisar si las variables explicativas individuales, al unirse en un solo modelo, pueden definir de mejor manera el crecimiento económico de los microemprendedores de la Parroquia Eloy Alfaro, específicamente de aquellos que han utilizado microcrédito.

POBLACIÓN Y MUESTRA

En base a Bernal (2010), para el presente trabajo de investigación, se consideró como población a todos aquellos microemprendimientos ubicados en la Parroquia Eloy Alfaro de la ciudad de Latacunga, obteniendo datos reales proporcionados por el Municipio de la misma ciudad, específicamente por el departamento de recaudaciones de la entidad.

Una vez obtenidos los datos, se procedió a filtrar del catastro municipal a todos aquellos negocios ubicados en la parroquia Eloy Alfaro, que constan como pagos de patentes municipales a mayo del 2017.

Tabla 1. Número de microemprendimientos de la parroquia Eloy Alfaro

Actividad	Cantidad	% Muestra	Total
Comercial	317	49,7%	119
Servicios	201	31,5%	76
Industrial	109	17,1%	41
Agrícola	11	1,7%	4
TOTAL	638	100%	240

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro Municipal parroquia Eloy Alfaro a mayo 2017.

Posteriormente, considerando el estudio realizado por Sánchez (2016), se procedió a determinar el tamaño de la muestra, aplicando las fórmulas estadísticas correspondientes, llegando al siguiente resultado:

Tabla 2. Cálculo de la muestra para la aplicación de encuestas

$N = 638$	Tamaño de la población
$p = 0,5$	Proporción de sujetos que poseen en la población la característica de estudio.
$q = 0,5$	Proporción de sujetos que no poseen esa característica, es decir $1-p$.
$Z = 1,96$	Constante que depende del nivel de confianza que se le asigne, para el estudio se asignará un 95% de confianza.
$E = 0,05$	Márgen de error.



n = 240 Total de la muestra

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó el método probabilístico aleatorio simple, considerando que todos los microemprendimientos de la parroquia Eloy Alfaro pueden ser sujetos de estudio.

HIPÓTESIS

Las hipótesis planteadas para esta investigación fueron:

H0. Las variables individuales al ser unidas en un solo modelo de regresión lineal múltiple no explican adecuadamente el crecimiento económico de los microemprendedores de la parroquia Eloy Alfaro.

H1. Las variables individuales al ser unidas en un solo modelo de regresión lineal múltiple explican adecuadamente el crecimiento económico de los microemprendedores de la parroquia Eloy Alfaro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DETERMINACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE

A continuación, se procede a especificar el modelo univariante en la siguiente ecuación:

$$Y = a + bx + \epsilon \quad (1)$$

Y = variable dependiente o variable a explicar

X = variable independiente o variable explicativa

a = constante

b = pendiente

De las encuestas levantadas se pudo detectar que, el crecimiento económico de los microemprendedores de la parroquia Eloy Alfaro que han utilizado el microcrédito como fuente de financiamiento, podría estar explicado por tres variables: los programas de educación financiera de las instituciones crediticias, el seguimiento del microcrédito y el monto del mismo.

Con esta información, en el estudio realizado por Mise (2018), se corrió el modelo de regresión lineal simple para cada una de las variables explicativas encontradas en el levantamiento de la información de la siguiente forma:

Cuando x = Programas de educación financiera

$$\text{Crecimiento económico} = 0,453 + 1,5747x \quad (2)$$

Coefficiente correlación de Pearson R = 0,85

Cuando x = Seguimiento del microcrédito

$$\text{Crecimiento económico} = 6,20 + 0,37x \quad (3)$$

Coefficiente correlación de Pearson R = 0,6102

Cuando x = Monto del microcrédito

$$\text{Crecimiento económico} = 2,0845 + 0,3184x \quad (4)$$

Coefficiente correlación de Pearson R = 0,7225

Si se toma una decisión en base al coeficiente de correlación de Pearson, se podría considerar que de las tres variables la que mejor explica el nivel de crecimiento es la determinada por los programas de educación financiera; esta herramienta estadística nos estaría indicando que para promover el crecimiento económico en los sectores vulnerables y marginados de la sociedad, es preciso que se cuenten con programas de educación financiera que orienten a la población a hacer un uso adecuado del dinero prestado por las instituciones financieras.

DETERMINACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Para determinar el modelo multivariante, en el presente documento se procede a especificar cada una de las variables que intervienen en la investigación, las cuales fueron arrojadas de la aplicación de la encuesta realizada por Mise (2018) a un total de 240 microemprendedores de la zona de estudio.

Variables independientes:

- La variable independiente, programas de educación financiera (x1), corresponde a aquellos microemprendedores que recibieron algún tipo de programa de educación financiera dentro del periodo 2001-2016 y lograron un impacto positivo en la administración de su negocio.
- La variable independiente, seguimiento del microcrédito (x2), corresponde al número de visitas o seguimiento que recibieron los microemprendedores por parte de su asesor de crédito, durante el periodo 2011-2016, para diferentes motivos como: verificación de la actividad comercial, oferta de productos



financieros y notificar los niveles de morosidad.

- La variable independiente, monto del microcrédito (x_3), corresponde a los montos de microcréditos recibidos por los microemprendedores durante el periodo 2011-2016, mismos que se clasifican en: microcrédito minorista, de acumulación simple y ampliada.

Variable dependiente:

- La variable, crecimiento económico (y), corresponde a aquellos negocios que generaron algún tipo de ganancia dentro del periodo 2011-2016.

A continuación, se procede a especificar la ecuación del modelo multivariante:

$$Y = \alpha + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \epsilon \quad (5)$$

Crecimiento económico = a + educación financiera + seguimiento + monto

Donde:

Y = Variable dependiente

a = origen cuando todas las variables independientes son igual a cero

B_i = pendiente o coeficiente de regresión de la variable i

En la presente figura, se especifica los datos que sirvieron de base para realizar el respectivo análisis econométrico, especificando 15 observaciones para cada variable independiente de dicho modelo.

	CRECIMIENTO	EDUCACION	MONTO	SEGUIMIENTO
1	8	6	8	5
2	12	6	12	5
3	10	7	20	7
4	5	6	23	6
5	9	2	6	5
6	4	2	11	5
7	8	1	15	5
8	13	7	11	5
9	6	2	22	7
10	7	4	14	6
11	4	3	9	6
12	4	2	8	8
13	6	7	24	5
14	7	8	17	7
15	3	0	2	0

Figura 1. Datos del modelo en programa Eviews.

A continuación, se procede a realizar una gráfica de dispersión con los datos de todas las variables que intervienen

en el modelo, para observar la forma en la que se dispersan cada uno de los datos.

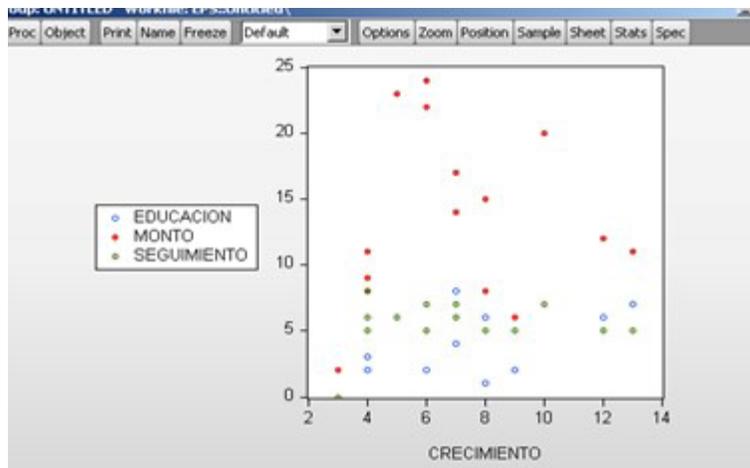


Figura 2. Gráfico de dispersión en regresión múltiple.



Posteriormente, se procede a especificar el modelo econométrico con los coeficientes obtenidos al correr el modelo en el programa obteniendo la siguiente ecuación:

$$Y = 5,3062 + 0,7348x_1 + 0,0370x_2 - 0,0113x_3 + \epsilon \quad (6)$$

Crecimiento = 5.3062 + 0.7348*Educación + 0.0370*Seguimiento - 0.0113*Monto

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.306207	2.411831	2.200074	0.0501
EDUCACION	0.734873	0.330556	2.223143	0.0481
SEGUIMIENTO	0.037062	0.478554	0.077446	0.9397
MONTO	-0.113511	0.141376	-0.802899	0.4390

R-squared	0.321433	Mean dependent var	7.066667
Adjusted R-squared	0.136369	S.D. dependent var	2.987275
S.E. of regression	2.776126	Akaike info criterion	5.103168
Sum squared resid	84.77563	Schwarz criterion	5.291982
Log likelihood	-34.27376	Hannan-Quinn criter.	5.101157
F-statistic	1.736878	Durbin-Watson stat	1.486190
Prob(F-statistic)	0.217145		

Figura 3. Resultado del modelo de regresión múltiple

$a = 5.3$ Cuando $x_1, x_2, x_3 = 0$, el crecimiento económico se dará en al menos 5 microemprendedores

$B_1 = 0.73$ Cuando x_2 y x_3 permanecen constantes pero los programas de educación financiera aumentan en 1, el crecimiento económico varía en 0.73. La relación es directa, por tanto, el signo se acepta. No existe tamaño. El error estándar de B_1 es de 0.33, es menor a 0.50, por tanto, sí da confiabilidad.

$B_2 = 0.037$ Cuando x_1 y x_3 permanecen constantes pero el nivel de seguimiento del crédito se incrementa en 1, entonces el crecimiento económico aumenta en 0.037. La relación es directa, por tanto, se acepta el signo. No existe tamaño. El error estándar de B_2 es de 0.48, no es lo suficientemente pequeño, sin embargo, se puede decir que es confiable puesto que no supera el 0,50.

$B_3 = -0,011$ Cuando x_1 y x_2 permanecen constantes pero el monto del crédito aumenta en 1, entonces el crecimiento económico disminuye en 0,011. La relación es indirecta, por tanto, se acepta el signo. Existe tamaño. El error estándar de B_3 es de 0.14, es pequeño, el signo negativo se explica en que aumentar los montos crediticios en el sector microfinanciero no influye positivamente en el crecimiento económico puesto que no es conveniente por las altas tasas de interés que estos implican.

El coeficiente R es de 0.32, lo cual indica que el 32% de las variaciones en Y están explicadas por las variaciones en

x_1, x_2 y x_3 .

El coeficiente \hat{R} (ajustado), es de 0.1363, es decir que luego de quitar los grados de libertad perdidos por la inclusión de más variables explicativas, el 13.63% de las variaciones en el crecimiento económico (Y) son explicadas por las variaciones en el nivel de educación financiera (x_1), seguimiento del microcrédito (x_2) y monto del microcrédito (x_3).

PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL MODELO ECONOMÉTRICO

Individual:

$$H_0: B_1 = 0 \quad B_2 = 0 \quad B_3 = 0$$

$$H_1: B_1 \neq 0 \quad B_2 \neq 0 \quad B_3 \neq 0$$

$$t_1 = \frac{B_1 - B_1^*}{ee B_1} = \frac{5.31 - 0}{2.41} = 2.20$$

$$t_2 = \frac{B_2 - B_2^*}{ee B_2} = \frac{0.73 - 0}{0.33} = 2.21$$

$$t_3 = \frac{B_3 - B_3^*}{ee B_3} = \frac{0.037 - 0}{0.48} = 0.07$$

$$t = \frac{B_4 - B_4^*}{ee B_4} = \frac{0.11 - 0}{0.14} = 0.79$$



- En el caso de t_1 , no se acepta H_0 , por tanto, sí existe intercepto.
- En los casos de t_2 , t_3 y t_4 , no se acepta H_0 , por tanto, se podría aceptar H_1 , es decir que existe relación lineal.

VERIFICACIÓN ECONÓMÉTRICA – PRUEBA DE HETEROSCEDASTICIDAD

A continuación, se procede a realizar la prueba de heteroscedasticidad y de multicolinealidad. Para determinar la heteroscedasticidad del modelo econométrico, existen varios procedimientos o pruebas que se aplican como: grá-

ficos, y pruebas informales como diferentes test que implícitamente tienen pruebas de hipótesis. En la presente investigación se aplicó el test de White, mismo que presentó los resultados que se muestran en la figura 4. Posteriormente, se procede a especificar las hipótesis que nos ayudarán a determinar si existe heteroscedasticidad, para ello se puso las siguientes hipótesis:

H_0 : Si prob. Chi^2 de $\text{Obs} \cdot R^2 > 0.5\% \sim$ No existe heteroscedasticidad

H_1 : Si prob. Chi^2 de $\text{Obs} \cdot R^2 < 0.5\% \sim$ Sí existe heteroscedasticidad

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.489244	7.854295	0.571565	0.5924
EDUCACION^2	0.756355	0.553675	1.366062	0.2302
EDUCACION*SEGUIMIENTO	-1.241365	1.722567	-0.720649	0.5034
EDUCACION*MONTO	0.165361	0.336088	0.492016	0.6435
EDUCACION	-1.828396	4.798493	-0.381036	0.7188
SEGUIMIENTO^2	-0.289192	0.649221	-0.445446	0.6746
SEGUIMIENTO*MONTO	0.268524	0.630161	0.426120	0.6877
SEGUIMIENTO	3.037632	5.462497	0.556089	0.6021
MONTO^2	-0.081910	0.111641	-0.733694	0.4961
MONTO	0.018301	2.969252	0.006164	0.9953

R-squared	0.462501	Mean dependent var	5.651709
Adjusted R-squared	-0.504996	S.D. dependent var	4.079716
S.E. of regression	5.004926	Akaike info criterion	6.293444
Sum squared resid	125.2464	Schwarz criterion	6.765477
Log likelihood	-37.20083	Hannan-Quinn criter.	6.288415
F-statistic	0.478039	Durbin-Watson stat	2.535397
Prob(F-statistic)	0.841465		

Figura 4. Prueba de heteroscedasticidad mediante Test de White.

Como se puede observar al aplicar el test de White, se obtuvo un estadístico de $\text{Obs} \cdot R^2 = 6.9375$ con una probabilidad de $0.64 > 0.50$, por tanto, se acepta H_0 , es decir, no existe heteroscedasticidad.

VERIFICACIÓN ECONÓMÉTRICA – PRUEBA DE MULTICOLINEALIDAD

Para determinar si existe relación lineal perfecta entre las variables explicativas o multicolinealidad, se procede a realizar la prueba de correlación grupal utilizando únicamente las variables explicativas, el supuesto utilizado es

H_0 : Si correlación entre variables explicativas $< 0.80 \sim$ No existe multicolinealidad

H_1 : Si correlación entre variables explicativas $> 0.80 \sim$ Sí existe multicolinealidad

Una vez se corre la correlación en el sistema, se obtiene como resultado que ninguna de las variables es mayor a 0.80 por tanto se acepta la hipótesis nula, es decir, no existe multicolinealidad en el modelo, lo cual se puede observar en la siguiente figura:

	EDUCACION	MONTO	SEGUIMIENTO
EDUCACION	1.000000	0.504037	0.355432
MONTO	0.504037	1.000000	0.499795
SEGUIMIENTO	0.355432	0.499795	1.000000

Figura 5. Prueba de multicolinealidad grupal.

Considerando que el modelo econométrico global tiene más de dos variables, es preciso indicar que la prueba de correlación grupal no es segura para determinar multicolinealidad, por lo que para tener mayor seguridad se pasa a realizar las regresiones auxiliares hasta establecer, de ser el caso, si alguna de ellas presenta este problema.

La hipótesis de comprobación para cada regresión auxiliar es la siguiente:

H0: Si R^2 auxiliar < R^2 global ~ No existe multicolinealidad

H1: Si R^2 auxiliar > R^2 global ~ Si existe multicolinealidad

Se empieza por correr el modelo considerando la variable Educación como dependiente y las variables Monto y Seguimiento del microcrédito como independientes, por tanto, el modelo queda de la siguiente manera:

$$Y = 0.78 + 0.17x_1 + 0.20x_2 \quad (7)$$

Educación = $0.7827 + 0.1724 * \text{Monto} + 0.2003 * \text{Seguimiento}$

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.782797	2.094099	0.373811	0.7151
MONTO	0.172429	0.112986	1.526111	0.1529
SEGUIMIENTO	0.200334	0.413902	0.484014	0.6371

R-squared	0.268337	Mean dependent var	4.200000
Adjusted R-squared	0.146393	S.D. dependent var	2.624064
S.E. of regression	2.424396	Akaike info criterion	4.785898
Sum squared resid	70.53233	Schwarz criterion	4.927508
Log likelihood	-32.89424	Hannan-Quinn criter.	4.784390
F-statistic	2.200495	Durbin-Watson stat	2.083415
Prob(F-statistic)	0.153415		

Figura 6. Prueba de multicolinealidad 1



El R-cuadrado calculado es de 0.26, mismo que no supera el R-cuadrado global de 0.46, por tanto, la prueba indica que no existe multicolinealidad.

A continuación, se corre el modelo considerando la variable *Monto* como dependiente y las variables *Educación* y *Seguimiento de microcrédito* como independiente, el modelo

estimado queda de la siguiente forma:

$$Y = 2.1578 + 0.9426x_1 + 1.3444x_2 \quad (8)$$

$$\text{Monto} = 2.15781639435 + 0.942640542786 * \text{Educación} + 1.34446829133 * \text{Seguimiento}$$

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.157816	4.885141	0.441710	0.6666
EDUCACION	0.942641	0.617675	1.526111	0.1529
SEGUIMIENTO	1.344468	0.896772	1.499231	0.1597

R-squared	0.371732	Mean dependent var	13.46667
Adjusted R-squared	0.267021	S.D. dependent var	6.621034
S.E. of regression	5.668545	Akaike info criterion	6.484598
Sum squared resid	385.5888	Schwarz criterion	6.626208
Log likelihood	-45.63449	Hannan-Quinn criter.	6.483090
F-statistic	3.550070	Durbin-Watson stat	2.502890
Prob(F-statistic)	0.061499		

Figura 7. Prueba de multicolinealidad 2

El R-cuadrado calculado es de 0.37, mismo que no supera el R-cuadrado global de 0.46, por tanto, la prueba indica que no existe multicolinealidad.

A continuación, se corre el modelo considerando la variable *Seguimiento* como dependiente y las variables *Monto*

y *Educación* como independiente, el modelo estimado queda de la siguiente forma:

$$Y = 3.4850 + 0.1173x_1 + 0.0955x_2 \quad (9)$$

$$\text{Seguimiento} = 3.4850 + 0.1173 * \text{Monto} + 0.0955 * \text{Educación}$$

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.485052	1.050963	3.316057	0.0062
MONTO	0.117339	0.078266	1.499231	0.1597
EDUCACION	0.095584	0.197481	0.484014	0.6371

R-squared	0.264161	Mean dependent var	5.466667
Adjusted R-squared	0.141521	S.D. dependent var	1.807392
S.E. of regression	1.674624	Akaike info criterion	4.045911
Sum squared resid	33.65239	Schwarz criterion	4.187521
Log likelihood	-27.34433	Hannan-Quinn criter.	4.044402
F-statistic	2.153954	Durbin-Watson stat	2.023505
Prob(F-statistic)	0.158744		

Figura 8. Prueba de multicolinealidad 3.



El R-cuadrado calculado es de 0.26, mismo que no supera el R-cuadrado global de 0.46, por tanto, la prueba indica que no existe multicolinealidad.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio claramente demuestran que el crecimiento económico en los sectores de la Economía Popular y Solidaria, es decir los sectores marginales, se puede determinar a partir de las microfinanzas, específicamente desde el microcrédito y las variables que lo afectan, como las analizadas en este caso: monto, seguimiento y educación financiera.

Revisando lo encontrado por Mise (2018), al realizar las regresiones lineales por cada una de las variables explicativas, se encuentra que la educación financiera es la que, individualmente, explica de mejor forma el crecimiento económico, teniendo una relación directa, lo cual no resulta apartado de la realidad puesto que, a mayor educación financiera, mayor crecimiento económico se obtiene ya que esto implica un mejor manejo de los recursos financieros. La misma relación directa se presenta en las variables monto y seguimiento del crédito.

Al contrastar estos resultados, con los obtenidos en el presente estudio, la relación entre la educación financiera, el seguimiento del crédito y el crecimiento económico sigue siendo directa, sin embargo, se produce un cambio en la relación entre el crecimiento y el monto. Considerando que en este modelo se unen las tres variables explicativas, es posible explicar este cambio de relación positiva a negativa, por cuanto los microcréditos poseen tasas de interés altas, debido a su situación de alto riesgo inherente, por cuanto la decisión de aceptar el signo se asume como responsabilidad absoluta de los investigadores.

En este orden de ideas, se esperaba en este estudio encontrar tres variables que expliquen adecuadamente el crecimiento económico dentro de la EPS, lo cual ha resultado satisfactorio, se puede decir que el modelo econométrico planteado es aceptable para predicción, con base en Gujarati (2010) y en los resultados que reflejan que no existe multicolinealidad y heteroscedasticidad, esto implica que el microcrédito es un alternativa para fomentar el crecimiento económico en los sectores marginales, específicamente en pequeños negocios, emprendimientos jóvenes, asociaciones artesanales, entre otros, que en su mayor parte no cumplen con los requisitos mínimos que exigen las instituciones financieras, especialmente lo referente a un nivel de ingresos estable y colaterales (personas o activos), esto provoca una marginación de este grupo económico, llevándolos a endeudamientos con altos intereses, algunas veces con prestamistas ilegales y usureros.

Con esta investigación, es posible demostrar que es necesario mejorar las políticas económicas que regulan las tasas de interés de los microcréditos, puesto que su destino final debe ser el desarrollo de emprendimientos, negocios pequeños que ayuden el sustento de familias de escasos recursos, de jóvenes que desean empezar a montar sus negocios propios, pero que en la realidad se encuentran con muchas restricciones para su acceso, lo cual no solo dificulta, sino que imposibilita mejorar el nivel económico de las familias que componen la Economía Popular y Solidaria.

Este estudio se limitó a realizar una aplicación del modelo econométrico multivariante dentro de una parroquia específica, en este caso la parroquia rural Eloy Alfaro de la ciudad de Latacunga, sin embargo, es posible seguir la metodología aquí planteada para determinar sus resultados a nivel nacional, por lo cual se recomienda a otros investigadores a continuar en la búsqueda de variables explicativas dentro de las microfinanzas que ayuden a mejorar lo aquí propuesto.

CONCLUSIONES

Las microfinanzas representan un campo amplio de estudio, en donde es posible seguir explorando nuevas formas de lograr que resulten beneficiados no solamente la población más pobre de las economías emergentes, sino también las instituciones financieras que arriesgan sus capitales en la colocación de microcréditos, por tanto es necesario que se considere lo dicho por Jaramillo & Cárdenas-Pérez (2018), Chico (2016), Estrella (2014), Sarabia y Hernández (2013) en cuanto a la necesidad de buscar las variables que ayuden a tener una gestión integral de riesgos eficiente, esto ayuda a encontrar adecuadas estrategias financieras de acuerdo a los sectores en los cuales se opera. Lo dicho también augura la permanencia de la institución microfinanciera en el mercado y el posterior beneficio para quienes son parte de la misma.

En esta investigación, el modelo de regresión lineal simple, aplicado por Mise (2018) de manera individual con cada una de las variables independientes; muestra que las tres variables presentan una relación directa, siendo especialmente en los programas de educación financiera en donde existe una relación superior con un $R^2 = 0,857$. Esto nos lleva a pensar que el crecimiento económico depende en un alto grado del nivel de educación financiera de los microemprendedores, mismo que se puede brindar mediante programas de educación financiera que estén dirigidos a quienes conforman el Sector de la Economía Popular y Solidaria, lo cual resulta importante al considerar que la población rural mantiene sus pequeños negocios a flote mediante la ayuda de las microfinanzas.



El modelo econométrico multivariante o de regresión múltiple, aplicado en la investigación, especifica que la variable monto del crédito tiene una relación negativa, lo cual podría explicarse por cuanto en su conjunto, a mayores montos de créditos los intereses también aumentan, lo cual no ayuda a los micro emprendedores, sino que más bien, los limita. Las variables explicativas no tienen una correlación directa entre sí, es decir no presentan problemas de multicolinealidad, sin embargo, es necesario que se revise la especificación del modelo o la obtención de la información, entre otros posibles datos que permitan especificar de una mejor forma un modelo de regresión múltiple que no presente problemas de heteroscedasticidad, dado que en este estudio la heteroscedasticidad no es superior al 0.5% sin embargo es muy cercana.

Por lo señalado, se rechaza la H_0 propuesta al inicio de esta investigación y se acepta el modelo de regresión lineal múltiple, se puede decir que la forma en la cual se encuentra especificado sí explica en su conjunto la variable dependiente $Y =$ Crecimiento económico; por tanto, el modelo es apropiado para predecir económicamente debido a que no presenta heteroscedasticidad ni multicolinealidad.

Finalmente, el documento deja ver que es posible darle un nuevo giro a las microfinanzas, se puede decir que las mismas son una forma importante de fomentar el crecimiento económico de los países en vías de desarrollo, haciendo un buen uso de los microcréditos otorgados a las poblaciones de zonas emergentes mediante la promoción de microemprendimientos que a lo largo del tiempo vayan creciendo, generando fuentes de empleo en los sectores más pobres y con ello la dinamización de la economía popular y solidaria.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación (Tercera ed.), Bogotá: Pearson Education.
- Chico, M. (2016). Análisis de las instituciones financieras reguladas bajo la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, en la ciudad de Latacunga segmento III, y propuesta de gestión integral de riesgos. (tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga, Ecuador.
- CNMV, B. D. E. (2008). Plan de Educación Financiera 2008-2012. España.
- Estrella, M. (2014). Estrategias financieras y su impacto económico en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Sierra Centro de la ciudad de Latacunga años 2011-2012. (tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga, Ecuador.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). Econometría (quinta edición). México: Editorial Mc. Graw Hill.
- Jaramillo, M. V., & Cárdenas-Pérez, A. (2019). Modelización econométrica bajo la metodología de box-jenkins. Estudio empírico a la liquidez del sistema financiero ecuatoriano. *Investigación Operacional*, 39(4), 592-606.
- Mise, D. (2018) Análisis de los programas de educación financiera y seguimiento del microcrédito y su incidencia en el crecimiento económico de los microemprendedores de la parroquia Eloy Alfaro, ciudad de Latacunga. Periodo 2011-2016. (tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga, Ecuador.
- Sampieri, R. J. (2014). Metodología de la Investigación, México: Mc Graw Hill.
- Sánchez, E. (2016). Análisis de la apreciación del dólar y su incidencia en el comercio fronterizo Ecuador-Colombia. (tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga, Ecuador.
- Sarabia, M. & Hernandez, Y. (2013). El microcredito como herramienta estrategica de desarrollo de los microemprendedores de la calle de la moneda de la ciudad de Cartagena.(tesis de especialidad). Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, D.T. y C., Colombia.
- Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Vicerrectorado de Investigación, Innovación y transferencia de Tecnología. (2015). Talleres de Capacitación para el fortalecimiento de los procesos financieros y contables en las Cajas Solidarias de la provincia de Cotopaxi. Latacunga: Quispe Otacoma, Ana Lucía.
- Yunus, M. (1998). Hacia un mundo sin pobreza. Santiago de Chile: Andrés Bello.