

Relación entre M1, Inversión directa e Inflación con la TRM para Colombia periodo 2000-2024

Cristian Javier Casas Oros¹ 

Juan José Morales Barrantes² 

Recibido: Marzo 2025 • Evaluado: Abril 2025 • Aceptado: Mayo 2025

Resumen

En el presente documento se analizará el comportamiento de las variables explicativas M1, inversión directa, inflación y TRM L1 con respecto a la variable explicada TRM y como influyen en esta, se realizaron regresiones lineales donde se usaron rezagos de 1 periodos en la variable dependiente, además del planteamiento de los supuestos del modelo clásico de regresión lineal (MCRL) para comprobar la validez del modelo. Se encontró que el mejor modelo fue el modelo nivel – log, además se comprobó la existencia de relación estadísticamente significativa en 3 de las 4 variables analizadas.

Palabras clave: Regresión lineal, TRM, M1, Inflación, Inversión Directa, supuestos, modelos.

Abstract

In this document, the behavior of the explanatory variables M1, foreign direct investment, inflation, and lagged TRM (TRM L1) with respect to the dependent variable TRM is analyzed, as well as how they influence it. Linear regressions were performed using a one-period lag in the dependent variable, in addition to applying the assumptions of the Classical Linear Regression Model (CLRM) to verify the validity of the model. The results show that the best-performing

¹ Estudiante de economía de la Universidad de los Llanos. Correo: cjcasas@unillanos.edu.co

² Estudiante de economía de la Universidad de los Llanos. Correo: jjmorales.barrantes@unillanos.edu.co

model was the level–log specification, and a statistically significant relationship was found in three of the four variables analyzed.

Keywords: Linear regression, TRM, M1, Inflation, Foreign Direct Investment, Assumptions, Models.

Cómo citar: Casas Oros, C. J., & Morales Barrantes, J. J. (2025). Relación entre M1, inversión directa e inflación con la TRM para Colombia periodo 2000–2024. *Revista Territorio y Desarrollo*, 9(2), 19-38.

Introducción

El comportamiento del tipo de cambio se ha convertido en uno de los elementos más importantes para analizar la macroeconomía de Colombia, su comportamiento influye de manera directa en la inflación, el comercio exterior y la estabilidad financiera. La tasa representativa del mercado (TRM) Resume la interacción entre los flujos de capital, los precios internacionales y la política monetaria.

La TRM supone el valor de la moneda nacional con referencia a una moneda extranjera, usualmente es en dólares porque es la moneda que más se usa en las transacciones, determina cuanta cantidad de pesos toca pagar por una unidad de dólares, donde la depreciación significa una pérdida de valor adquisitivo y una apreciación significa la moneda tiene mayor poder adquisitivo en el mercado de divisas. (Banco de la República, 2025).

La M1 mide la cantidad de dinero de alta liquidez en una economía, representando el dinero que la población tiene y las empresas pueden usar inmediatamente para hacer pagos, se relaciona con la TRM donde a medida que más aumente M1 aumentara la TRM debido a teniendo una relación directamente proporcional, esto ocurre principalmente a que hay mucho dinero en circulación haciendo que la población este demandando más dólares.

El ID se refiere a la inversión directa, es el capital que las empresas o inversionistas extranjeros traen al país para invertir dentro de la economía, lo cual se espera una relación inversamente proporcional entre TRM e ID debido a que a medida que ingresan más dólares al país se espera una disminución de la TRM.

La inflación es el aumento general y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía durante un periodo de tiempo, en el contexto colombiano se espera encontrar una relación directamente proporcional donde una inflación más alta existe una depreciación del peso lo que hace que la TRM suba.

Por lo que en esta investigación se enfoca en hallar mediante un modelo de regresión lineal la relación entre M1, ID e inflación siendo las variables independientes y TRM siendo la variable dependiente de este modelo econométrico, como hipótesis se espera encontrar una relación estadísticamente significativa entre ambas variables demostrando la veracidad de la teoría cuantitativa del dinero.

Marco teórico

La teoría cuantitativa del dinero es uno de los enfoque centrales para explicar cómo la cantidad de dinero influye en la variables nominales de la economía como lo es la TRM, este planteamiento hecho por Friedman (1963) sostiene que la inflación es y siempre será un fenómeno monetario, destacando el rol del crecimiento de la masa monetaria sobre los precios, bajo esta afirmación se interpreta que M1 puede afectar no solo a la inflación sino que también a las variables macroeconómicas como la TRM.

Según el Banco de la República (2023), M1 corresponde al dinero de alta liquidez en la economía colombiana, compuesto por el efectivo en manos de la población y los depósitos a la vista (cuentas corrientes o de ahorros), debido a esto M1 es el agregado que responde rápidamente a cambios en la demanda de dinero del público y a las decisiones de política monetaria.

Para Colombia Barros, Pateiro y Salcines, (2022) evidencia que M1 presenta estabilidad de largo plazo incluso durante episodios de crisis económicas, lo que indica que la liquidez del sistema financiero colombiano no evoluciona de manera aleatoria, sino que responde a las condiciones macroeconómicas (como la inflación y el PIB), lo que conlleva a incurrir sobre variables nominales como la TRM.

Sin embargo, Arenas y Briceño (2017) afirman que la TRM se determina por la oferta y demanda de dinero entre países, por lo que un crecimiento acelerado de la demanda de dinero tiende a generar presiones inflacionarias que deprecian el valor de la moneda, lo que genera mayores aumentos de inflación haciendo que aumente la TRM.

De forma complementaria, el estudio de Alvarado y Ochoa (2020) analiza la TRM como serie temporal para Colombia usando modelos ARMA, GARCH y Márkov switching. Concluyeron que la TRM presenta períodos de alta volatilidad y que esta dinámica está asociada a eventos externos (por ejemplo, crisis petroleras, guerras comerciales) y a choques internos de la liquidez. implicando, así como la TRM es una variable que se debe analizar con series de tiempo y como M1 tiene efectos indirectos sobre la TRM.

De esta manera, tanto la TCD como el enfoque monetario del tipo de cambio ayudan a comprender cómo M1, ID e inflación pueden influir en la TRM en Colombia. De este modo, si la masa monetaria crece de manera acelerada, esto conlleva a generar mayor inflación haciendo que ocurra una depreciación del peso colombiano, así mismo la relación entre M1 y TRM resulta un objetivo de análisis interesante para evaluar el efecto del tipo de cambio.

Finalmente, este trabajo se toma de referencia a gujarati (2009) como base metodológica para la construcción del modelo econométrico. Gujarati aporta los supuestos fundamentales del modelo de regresión lineal, así como los procedimientos de diagnóstico, en el cual se permite evaluar la veracidad estadística del modelo. De este modo los planteamientos teóricos de gujarati se usarán para la correcta interpretación de los resultados.

Metodología

Este trabajo tiene un enfoque cuantitativo relacionando las variables que se van a usar en este trabajo las cuales son: Tasa Representativa del Mercado siendo la variable dependiente, M1 actuando como la variable independiente junto con la inversión directa (ID) y la inflación, en este trabajo se realizó una base de datos en Excel, donde los valores de TRM se encontraron promediados anualmente en el Banco de la República, M1 se promedió en la base de datos anualmente y la inversión directa ya proporcionaba esta información y la inflación se promedió anualmente con los datos proporcionados por el Banco de la República para realizar los modelos de regresión lineal en Stata.

Se aplicaron gráficos para medir el comportamiento anualmente de estas variables y así mismo sacar su propio análisis, para este análisis se realizaron regresiones lineales donde se plantearon 4 modelos diferentes, el modelo nivel-nivel, logaritmo-nivel, nivel-logaritmo y logaritmo-logaritmo, cabe resaltar que los modelos base presentaron problemas con el supuesto de autocorrelación, por lo cual se optó por aplicar rezagos a la variable dependiente siendo esta la TRM, con lo cual se

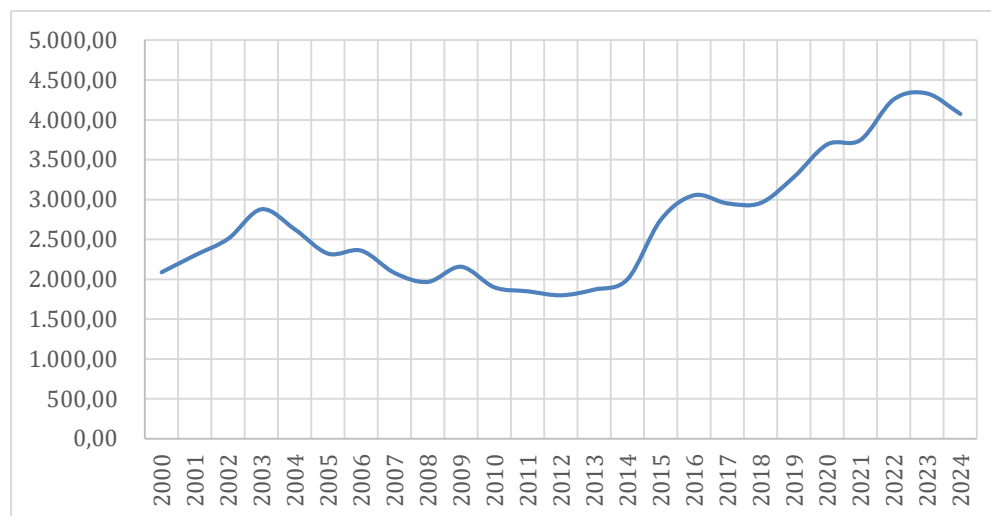
ajustaron los resultados del test de autocorrelación al establecer el rezago de grado 1 como variable explicativa de la variable explicada.

El modelo de regresión lineal permitirá comprobar qué tan relacionadas o que tanto influyen las variables explicativas (M1, ID, Inflación) con respecto a la variable explicada TRM, además se aplicaron pruebas para comprobar la validez del modelo basados en los supuestos planteados por la teoría del modelo clásico de regresión lineal (MCRL), donde los supuestos que se tuvieron en cuenta en el presente trabajo fueron:

1. El supuesto de Homocedasticidad, el cual se evaluó mediante la implementación de la prueba de Breusch-Pagan la cual evalúa si los residuos tienen una varianza constante (homocedasticidad) o una varianza no constante (heterocedasticidad)
2. El supuesto de Normalidad de los Residuos, el cual se evaluó mediante la implementación de la prueba de Shapiro-Wilk, la cual evalúa si los residuos siguen una distribución normal o no siguen una distribución normal.
3. El supuesto de Autocorrelación, el cual se midió utilizando la prueba de Breusch-Godfrey, la cual establece si los residuos del modelo presentan dependencia temporal, si la presentan el modelo tiene autocorrelación en el caso de que no el modelo no tiene autocorrelación
4. El supuesto de No Colinealidad, el cual se evaluó mediante la prueba de VIF, la cual evalúa si dos o más variables están correlacionadas entre sí, en el caso de que exista colinealidad es problemático ya que el modelo no puede identificar cuál variable es realmente significativa a la variable dependiente.
5. El supuesto de especificidad el cual se implementó con la prueba de Reset de Ramsey, el cual evalúa si el modelo está bien planteado, ósea si omite variables relevantes, además detecta si se usó la forma funcional incorrecta de modelo.

Resultados

Para comenzar este análisis se debe comprobar el comportamiento de la TRM a lo largo del periodo escogido, donde se expresa el costo de cuantos pesos hay que pagar por un dólar.

Figura 1. TRM promedio anual

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de la Republica.

En esta grafica de series de tiempo se visualiza como la TRM esta teniendo sus picos más altos a partir del año 2016 hasta 2024, donde para 2016 ha sido irrecuperable el tener una apreciación de la moneda más significativo, lo cual se define por factores externos como la caída del precio del petróleo del año 2016 y conseguido a eso llega la pandemia del COVID-19 para el 2020 haciendo que la TRM se vuelva a disparar, sin embargo, se buscara a partir de un modelo econométrico demostrar como las variables M1 ID e inflación incluyen a su vez en la TRM.

Se analizaron diferentes modelos los cuales fueron nivel-nivel, nivel-log, log-nivel y log-log con lo cual se concluyó que el modelo log-log es el mejor modelo, cabe resaltar que el modelo original presenta problemas en la prueba de autocorrelación por lo cual se aplicaron rezagos a todos los modelos para así corregir esta falencia en los modelos. Cabe resaltar que el modelo log - log fue definido como el mejor debido a que este pasa todas las pruebas planteadas en este trabajo y no viola ningún supuesto de los planteados previamente.

Figura 2. Modelo nivel-log

```
. reg TRMpromedioanual L. TRMpromedioanual ln_m1 ln_ID ln_inflacion
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	24
Model	13606988.8	4	3401747.21	F(4, 19)	=	59.82
Residual	1080522.99	19	56869.6311	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9264
				Adj R-squared	=	0.9109
Total	14687511.8	23	638587.471	Root MSE	=	238.47

TRMpromedioanual	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
TRMpromedioanual						
L1.	.6608366	.1203051	5.49	0.000	.4090353	.912638
ln_m1	448.1223	141.805	3.16	0.005	151.3211	744.9236
ln_ID	-197.0468	94.2411	-2.09	0.050	-394.2957	.2021151
ln_inflacion	415.4068	151.3614	2.74	0.013	98.60378	732.2099
_cons	-983.4347	777.2003	-1.27	0.221	-2610.134	643.2643

Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica.

En la anterior imagen se observa la regresión de las variables teniendo como variable dependiente la TRM y variables independientes Log M1, Log Inversión Directa, Log Inflación Porcentual y el rezago de la TRM en 1 periodo (L1), además se aplicaron rezagos a la variable dependiente debido a que en modelos anteriores estos no pasaban el test de autocorrelación por la naturaleza de las variables económicas como TRM e inflación, ya que estas para su elaboración toman datos de ellas mismas de periodos anteriores por lo cual frecuentemente este tipo de variables falla la prueba de autocorrelación

Teniendo esto en cuenta se observa que se tiene una muestra de 24 observaciones donde el modelo es muy significativo siendo este de 0.0000, además de un R2 el cual establece con que fuerza las variables independientes explican a la variable dependiente siendo en este caso de un 0.9264, un R2 ajustado el cual es menor siendo este de 0.9109, lo cual podría dar un indicio de que una variable no aporta mucho al modelo, se tienen 3 de las 4 variables son significativas al modelo, siendo los rezagos la más significativa, siendo esta de 0,000 lo cual la considera como una variable tiene una incidencia explicativa absoluta con respecto a la TRM.

Según Gujarati (2009) “El coeficiente de determinación R2 (caso de dos variables) o R2 (regresión múltiple) es una medida comprendida que dice cuán bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos” (p. 73).

Un R^2 ajustado indica que tan bien las variables explicativas a la variable explicada pero corregida por el número de variables incluidas, además el estadístico t establece que entre mayor sea el valor ahí, más significativa es la variable en el modelo, lo cual establece que efectivamente tanto en el $P > t$ como en el t se corrobora que la variable explicativa más significativa del modelo es la TRM rezagada (TRM $t-1$)

El Log M1 es significativa a un 0,005 siendo la segunda variable que más explica en este modelo a la TRM, el Log inflación establece un significancia para el modelo de un 0,013 y por último el Log ID está en el margen de considerar la variable como significativa, cabe resaltar que la hipótesis nula establece que la significancia de las variables con respecto al modelo tiene que ser $< 0,05$ por lo cual esta variable se establece como la única variable no estadísticamente significativa para el modelo además de que es la única que presenta una relación directa con la TRM.

Test de Especificidad:

Se realizó la prueba de especificación el cual establece si el modelo está bien planteado o no, ósea si omite variables relevantes o no, además detecta si se usó la forma funcional incorrecta de modelo, ósea si se aplicó un modelo nivel – nivel y se debió aplicar log – log.

Este se interpreta de la siguiente forma:

$p\text{-value} > 0.05 \rightarrow$ NO se rechaza $H_0 \rightarrow$ el modelo está bien especificado
(no hay evidencia de errores de especificación)

$p\text{-value} < 0.05 \rightarrow$ Se rechaza $H_0 \rightarrow$ el modelo está mal especificado
(hay evidencia de que omitiste algo o tu forma funcional está mal)

Donde en este caso se puede observar que el modelo paso la prueba de especificación por lo cual se establece que el modelo está bien planteado, no se omiten variables y la forma funcional de este es la correcta.

Figura 3. Test de especificidad

```

. estat ovtest

Ramsey RESET test for omitted variables
Omitted: Powers of fitted values of TRMpromedioanual

H0: Model has no omitted variables

F(3, 16) = 1.57
Prob > F = 0.2366

. reg ln_TRM L. ln_TRM M1 Inversiondirecta inflacionporcentual

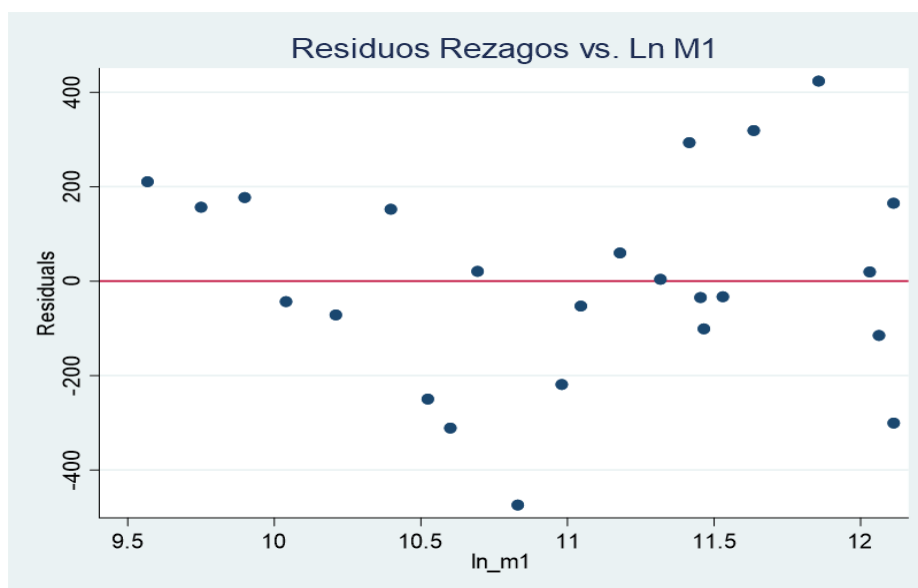
```

Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica

Donde en este caso se puede observar que el modelo paso la prueba de especificación ya que como se estableció anteriormente el $\text{prob} > F$ es de 0,2366 lo cual es mayor al mínimo margen ($P > 0,05$) para que se establezca que el modelo no omita variables, por lo cual se establece que el modelo está bien planteado, no se omiten variables y la forma funcional de este es la correcta.

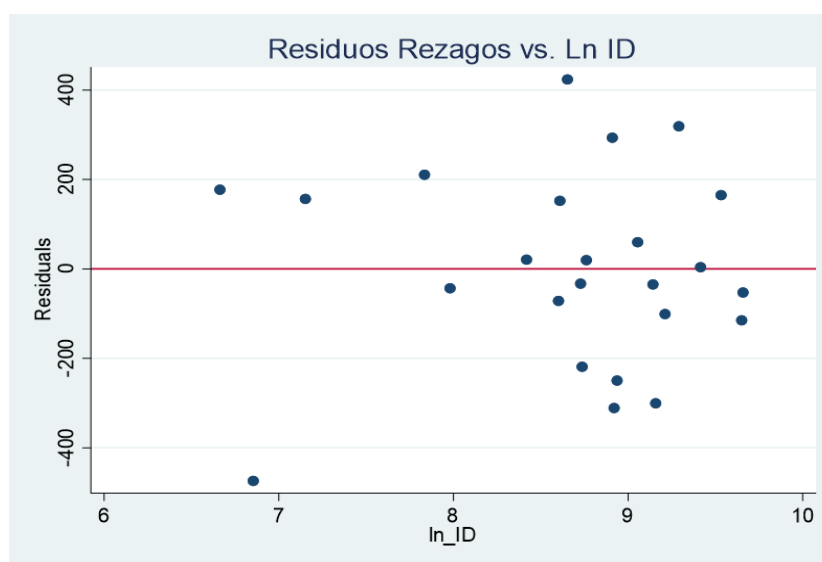
Homocedasticidad:

Se procederá a aplicar pruebas de homocedasticidad para verificar si el modelo pasa este supuesto, donde se usarán gráficos de dispersión para observar el comportamiento de los datos con respecto a los residuos y se aplica la prueba de breusch-pagan la cual nos confirma con certeza si el modelo presenta heterocedasticidad en el caso de que esto ocurra es perjudicial ya que establece que los errores estándar son incorrectos y establecería que los datos arrojados en la regresión tanto los intervalos de confianza como la significancia de las variables no son confiables y esto puede afectar a las conclusiones al final. Gujarati afirma (2009) que la varianza del término de error, o de perturbación, es la misma sin importar el valor de X (p. 64).

Figura 4. Residuos Re vs Ln M1

Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica.

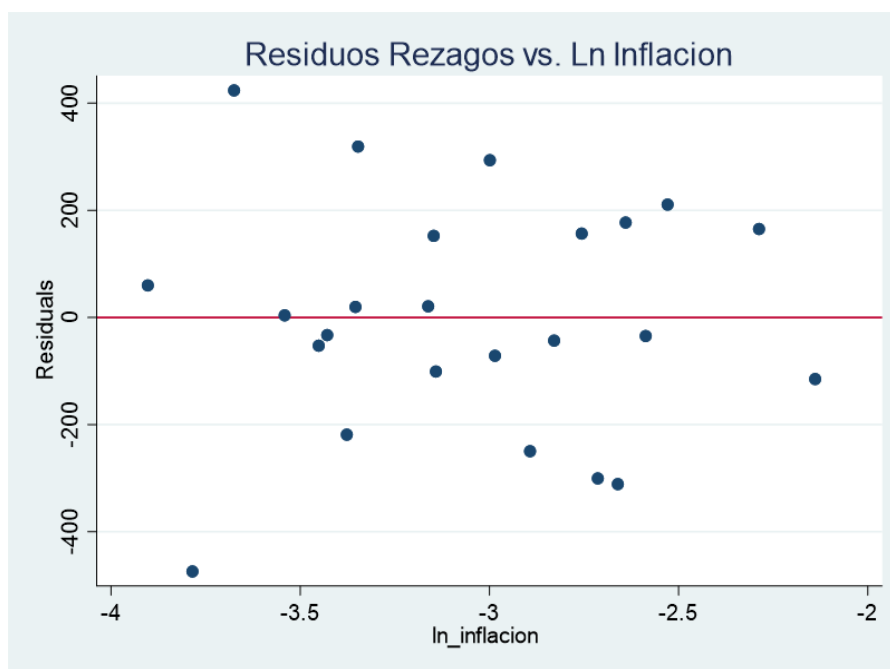
En el gráfico anterior se observa el comportamiento de la variable independiente Log M1 con respecto a los residuos del modelo.

Figura 5. Residuos Re vs Ln ID

Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica

En el gráfico anterior se observa el comportamiento de la variable independiente Log M1 con respecto a los residuos del modelo.

Figura 6. Residuos Re vs Ln Inflación



Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica

En el gráfico anterior se observa el comportamiento de la variable independiente Log Inflación con respecto a los residuos del modelo.

Prueba Breusch-Pagan:

Si bien los gráficos de dispersión pueden dar pistas del comportamiento de la varianza de los residuos del modelo para identificar si estos presentan una varianza constante lo cual es conocido como homocedasticidad o si por el contrario su varianza no es constante lo cual se le conoce como heterocedasticidad.

Esta prueba establece la siguiente hipótesis:

H0: homocedasticidad (varianza constante)

H1: heterocedasticidad

Y se interpreta de la siguiente forma:

Si $p\text{-value} > 0.05$

Lo cual establece que no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los residuos presentan una varianza constante (homocedasticidad).

Si $p\text{-value} < 0.05$

Lo cual establece que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los residuos no presentan una varianza constante (heterocedasticidad).

Figura 7. Prueba Breusch-Pagan

```
. estat hettest
Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Assumption: Normal error terms
Variable: Fitted values of TRMpromedioanual

H0: Constant variance

      chi2(1) =    0.07
Prob > chi2 = 0.7940
```

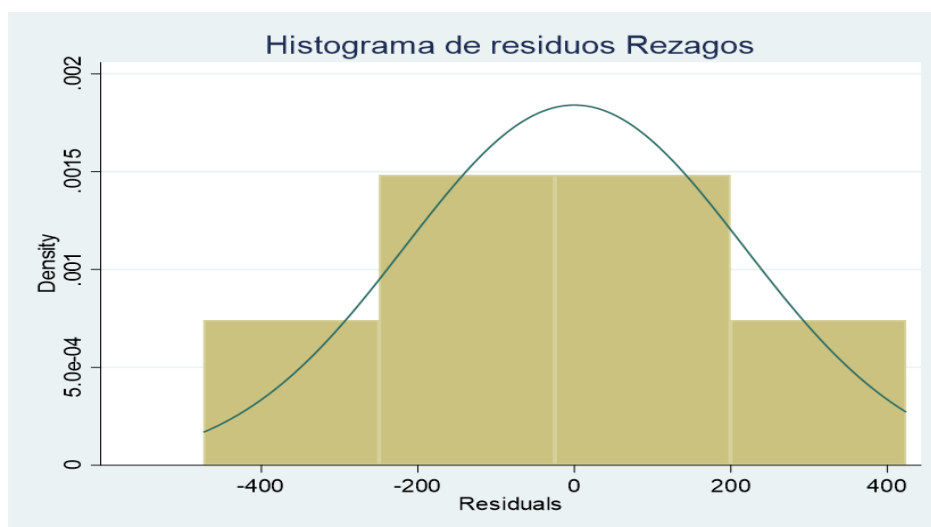
Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica

Como se observa en la imagen esta prueba dio como resultado en el valor de $\text{Prob} > \text{chi}2 = 0.7940$ lo cual es mucho mayor al estándar mínimo para pasar esta prueba que es de un 0,05 lo cual establece que la varianza del modelo es constante y el modelo presenta homocedasticidad por lo cual, el modelo paso esta prueba, y no se rechaza la hipótesis nula.

Normalidad de los Residuos:

Esta prueba se plantea para verificar si los residuos del modelo siguen una distribución normal, esta prueba es clave ya que si la pasa el modelo establecido nos da más confianza en el modelo en el caso de no pasarlo la confiabilidad del modelo cae.

Figura 8. Histograma de residuos rezagos



Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica

En la gráfica anterior se observa la distribución de los residuos plasmados en un gráfico de dispersión.

Prueba de Shapiro-Wilk:

Esta prueba sirve para identificar la distribución de los residuos si es normal o no es normal, en este test para marcarlo como aprobado la distribución de los residuos tiene que ser normal, en el caso de que no el modelo no pasa el test y la confiabilidad del modelo baja.

Esta prueba plantea la siguiente hipótesis:

H0: los residuos son normal

H1: los residuos NO son normales

La forma de interpretar los resultados de esta prueba es la siguiente:

Si $p\text{-value} > 0.05$

- No se rechaza la hipótesis nula, lo cual establece que los residuos efectivamente siguen una distribución normal.

Si $p\text{-value} < 0.05$

- Se rechaza la hipótesis nula, lo cual establece que los residuos no siguen una distribución normal

Prueba de Shapiro-Wilk:

Figura 9. Prueba de Shapiro-Wilk

```
. swilk residuosRE2
```

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residuosRE2	24	0.98520	0.399	-1.873	0.96945
.					
.					
.					

Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica

Como se observa en la imagen anterior el resultado de esta prueba fue de $\text{Prob} > z = 0.96945$ lo cual establece que el modelo presenta una distribución normal de los residuos, ya que el margen mínimo para esto es de 0,05 lo cual el modelo actual lo pasa por mucho y se confirma que el modelo también pasa la prueba de normalidad de los residuos.

Autocorrelación:

Esta prueba establece si los residuos del modelo están correlacionados a través del tiempo, lo cual establece que los errores (residuos) presentan una dependencia temporal, Esto es clave ya que en el modelo clásico de regresión lineal se establece el supuesto de independencia de los errores (residuos), que habla de que los errores no deben tener relación con otros errores ósea deben ser independientes. Este supuesto se verifica con la prueba de breusch-Godfrey.

De acuerdo con Gujarati (2009) “No hay autocorrelación entre las perturbaciones: Dados dos valores cualesquiera de X , X_i y X_j (i/j), la correlación entre dos u_i y u_j cualesquiera (i/j) es cero. En pocas palabras, estas observaciones se muestrean de manera independiente” (p. 66).

Esta prueba plantea la siguiente hipótesis:

H_0 : No hay autocorrelación

H_1 : Hay autocorrelación

La interpretación de esta prueba es la siguiente:

Si $p\text{-value} > 0.05$

No se rechaza la hipótesis nula, lo que establece que el modelo no presenta autocorrelación.

Si $p\text{-value} < 0.05$

Se rechaza la hipótesis nula, lo que establece que el modelo presenta autocorrelación y viola el supuesto de independencia del modelo clásico de regresión lineal.

Figura 10. Autocorrelación

```

. estat bgodfrey
Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

```

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	3.379	1	0.0660

H_0 : no serial correlation

Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica

Se observa en la imagen que la prueba da como resultado 0.0660 lo que establece que el modelo si paso la prueba de autocorrelación y el modelo no presenta autocorrelación en sus residuos, por lo cual estos no tienen dependencia con otros en periodos de tiempo anterior.

No colinealidad:

La colinealidad establece que dos o más variables están correlacionadas entre sí, en otras palabras, establece que una variable puede “predecir” a otra esto es problemático porque debido a esto el modelo no puede identificar cual es la variable que realmente es significativa y explica a la variable dependiente.

VIF:

La cual es la prueba del Variance Inflation Factor y esta mide cuanta colinealidad hay en el modelo, este establece unos parámetros para poder interpretar sus resultados los cuales son:

VIF 1-5: Se presenta una colinealidad normal

VIF 5-10: Se presenta una colinealidad Moderada

VIF > 10: Se presenta una alta colinealidad

Figura 11. VIF

. vif		
Variable	VIF	1/VIF
ln_m1	4.96	0.201444
TRMpromedi~1		
l1.	3.35	0.298595
ln_ID	2.44	0.410329
ln_inflacion	2.02	0.494771
Mean VIF	3.19	

Fuente: Modelos de elaboración propia con los datos recopilados del Banco de Republica

Como se observa en la imagen anterior el modelo presenta la variable log m1 con una colinealidad normal siendo esta la más alta de 4.96, y la menor siendo el log inflación donde en la media de

VIF del modelo establece que el modelo tiene una colinealidad normal con un valor de 3.19, por lo cual pasa esta prueba y el modelo no presenta problemas de colinealidad.

Figura 12. Comparación de los modelos con Rezagos

```
. est table reg5 reg6 reg7 reg8,star stats(r2)
```

Variable	reg5	reg6	reg7	reg8
TRMpromedi~1				
L1.	.50903188**	.66083664***		
M1	.00758627**		2.297e-06**	
Inversiond~va	-.0351905*		-.00001272	
inflacionp~1	6898.8186**		2.1206574*	
ln_m1		448.12233**		.1440629*
ln_ID		-197.04677		-.06827035
ln_inflacion		415.40685*		.13976965*
ln_TRM				
L1.			.57995529***	.678685***
_cons	676.45913*	-983.43474	3.1230803**	1.9790559*
r2	.93652431	.92643254	.9104053	.9039951

Legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Fuente: Nuestras elaboraciones con datos del Banco de la Republica

El mejor modelo es el modelo 6, ya que la reg5 modelo (nivel - nivel) aunque tiene variables más significativas, no pasa el supuesto de especificación lo cual hace que se rechace este modelo como el más optimo.

El segundo modelo (nivel - log) tiene variables 3 variables significativas y 1, donde una está al 0,001 siendo la TRM L1, El M1 expresado en logaritmos tiene una significancia del 0,01, la inversión directa expresada como logaritmo no tiene una significancia estadísticamente óptima para ser considerada como una variable que pueda explicar a la TRM y por último esta la inflación expresada como logaritmo la cual presencia una significancia en el modelo del 0,05, además de presentar el r2 mayor (lo cual el modelo plantea que básicamente las variables explicativas seleccionadas explican al 92% el modelo, pero realmente esto no es cierto ya que existen más variables las cuales afectan a la TRM.

La reg7 el modelo (log – nivel) el cual presenta el problema de que no pasa la prueba de especificidad y por último la reg8 modelo (log - log) presenta variables menos significativas que la reg6 que es la única junto a la reg8 las cuales pasan todos los supuestos, pero al tener la reg6 variables más significativas para el modelo se eligió esa como la mejor regresión y la más óptima.

Como menciona Alvarado y Ochoa (2020) en sus análisis de series de tiempo, la TRM depende más que todo de sí misma explicando la razón del porque esta variable debe ser analizada con series de tiempo, ya que esta variable a la hora de su formulación plantea un valor de ella misma en un periodo anterior (t-1) como base de su ecuación, por lo cual la TRM del periodo actual es muy dependiente de la TRM del periodo t-1, cabe resaltar que las variables M1 e Inflación son variables significativas en el modelo, pero la ID no tiene una significancia estadísticamente aceptable en este modelo, con los resultados de esta regresión se logra comprender que de las variable escogidas en un principio la M1 es la más influyente pero de manera moderada en la TRM.

Sin embargo, mencionan que de manera indirecta log M1 influye a la TRM, lo cual se comprueba con el resultado del modelo dando un nivel de significancia de 0.005, sugiriendo que de tal manera un aumento de la masa monetaria de M1 afectará de manera proporcional a la TRM y que esta está sujeta a cambios debido a las crisis financieras o guerras comerciales.

De la misma manera Friedman (1963), afirma como la masa monetaria hace aumentar la inflación y como está hace que aumenten los precios en la economía afectando a la TRM, por lo cual se aplica siendo también una variable que influye moderadamente en la TRM, lo cual afirma su teoría con la Teoría Cuantitativa del Dinero y que también la masa monetaria afecta de manera indirecta la M1.

La Inversión Directa como tal no es estadísticamente significativa al 0,05 (5%) con respecto a la TRM, por lo cual se define que las variables significativas son las TRM rezagada (TRM t-1) y moderadamente influyentes son M1 e inflación, lo cual es debido a la poca cantidad de dólares que llegan a la economía colombiana y que no afectan a la tasa representativa del mercado.

Conclusiones

Se encontró que estadísticamente 3 de las 4 variables son significativas para este modelo, estas variables fueron M1, inflación y TRM con rezagos (TRM t-1), dejando como evidencia que la inversión directa no es una variable que tenga una incidencia a la hora de evaluarla con respecto a la TRM y esto se puede confirmar con el coeficiente de R2 que da como resultado un coeficiente del 0,9264 y el R2 ajustado dio como resultado un 0,9108 lo cual se podría inferir que la variable que disminuye la capacidad explicativa de las variables independientes con respecto a la dependiente puede ser la ID. Por lo cual se rechaza la hipótesis nula de que las variables M1, ID e inflación son estadísticamente significativas, ya que una de estas 3 no es significativa a la TRM. La TRM como mencionan Alvarado y Ochoa (2020) es una variable que se debe analizar en modelos de series de tiempo lo cual es importante para tener en cuenta para futuras investigaciones, sin embargo, en base a las gráficas de los periodos de tiempo realizados, se concluye que la TRM es una variable que se debe analizar en modelos de series de tiempo.

Se han encontrado dificultades como las previamente mencionadas el caso de que, el primer modelo de regresión ya sea medido como nivel - nivel, nivel - log, log - nivel o log- log, ninguno de estos pasó el supuesto de autocorrelación y en algunos presentaron problemas de especificidad por lo cual se optó por la implementación de rezagos en la variable dependiente para corregir la autocorrelación del modelo y se añadió la variable inflación para mejorar la especificidad del modelo.

En conclusión, se logra encontrar que existe una relación fuerte entre M1 y TRM, a comparación de las demás variables que su significancia casi no destaca, sin embargo, se logra encontrar una relación aún más fuerte entre la TRM con rezagos y TRM (actual), destacando principalmente como para poder analizar mejor esta variable es a través de un modelo de series de tiempo debido a la naturaleza de las variables económicas como la TRM ya que la formulación del cálculo de la TRM analiza a la TRM t-1 ósea un periodo de tiempo pasado para formular la actual, sin embargo, lo que explica M1 sobre TRM es la base monetaria, donde se encontró que en efecto si existe un aumento en M1 la TRM tiende a aumentar.

Referencias

Arenas, P. C. & Briceño, M. (2018-02-05). *Apreciación del tipo de cambio y su efecto sobre la inflación en Colombia desde 1990 al 2016* [Tesis de Pregrado, Universidad Militar Nueva

- Granada]. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/e0ad4e5c-2b06-4955-b196-09923a11056e/content>.
- Frenkel, R. (2008). Tipo de cambio real competitivo, inflación y política monetaria. *Revista de la CEPAL* (No. 96), 189-199. <https://hdl.handle.net/11362/11288>.
- Arango, L. E. (2010). Componentes no observados de la inflación en Colombia. *Revista De Economía Del Rosario*, 2(1), 161-184. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/economia/article/view/987>.
- Barros, E., Pateiro, C., Salcines, V., (2023). La (in)estabilidad de la demanda de dinero en Colombia, 2003-2020. *SciELO* vol.81 (No.319). <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2022.319.79236>.
- Bayer, A., (2020). Determinantes de la tasa de cambio en Colombia: criterios de análisis fundamental para la estimación de un modelo VAR. [Tesis de Maestría, universidad autónoma de Manizales]. <https://repositorio.autonoma.edu.co/handle/11182/1044>
- Ravier, A., (Julio-2017). Virtudes y Limites de la Teoría Cuantitativa del Dinero. SSRN. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3002721>.
- Restrepo, O., Marco, A., (2024). Publicación: Impacto sobre la TRM del cambio gubernamental en Colombia, ocurrido en 2022, observando después de un año, a la luz de un valor justo. [Tesis de Maestría, Universidad EAFIT]. <https://hdl.handle.net/10784/34787>.
- Gujarati, D., (2009). *Econometría Quinta edición*. McGraw-Hill.