

EFFECTO DE LA TASA DE CAMBIO Y LA TASA DE DESEMPLEO SOBRE LA INFLACION EN COLOMBIA.

Rene Espitia Velandia **
Enlace ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5203-1816>

Susan Cancino **
Enlace ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7827-8502>

Fecha de Recepción: 4 enero 2016
Fecha de Aprobación: 3 abril 2017

Resumen:

El aumento generalizado y continuo del nivel de precios en América Latina ha llevado a los responsables de la política económica a implementar planes de estabilización con el fin de controlar el alza de los precios. En el caso colombiano, el fenómeno inflacionario viene enfatizando de forma sustancial desde el año 2014, es por ello que el objetivo del estudio fue establecer si la tasa de cambio y el desempleo contribuyeron en el comportamiento de la inflación en Colombia para el intervalo de tiempo entre Noviembre de 2014 y Agosto de 2016. La metodología utilizada fue de tipo descriptivo - analítico, correlacional y explicativo. Los resultados del modelo econométrico confirmaron que la tasa de cambio fue un factor determinante en el crecimiento de la inflación en el periodo de tiempo analizado, sin embargo, no se comprobó la validez de la relación inversa entre la tasa de inflación y el desempleo. La existencia de autocorrelación en el modelo fue corregida mediante el procedimiento iterativo de Cochrane-Orcutt.

Palabras Claves: Tasa de Cambio, Inflación, Desempleo, Efecto Pass-Through.

*Estudiante de 8º Semestre del Programa de Economía de la Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia. Correo:reneesve23@hotmail.com

**MBA University of Nottingham, Gran Bretaña; Economista, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil; Docente del Programa de Economía, Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia. Correo:susancancino@unipamplona.edu.co

THE EFFECT OF EXCHANGE AND UNEMPLOYMENT RATES ON INFLATION IN COLOMBIA

Abstract

The continuous rise in the general level of prices in Latin America has led policymakers to implement stabilization plans in order to control the rise in prices. In Colombia, inflation rates have increased substantially since 2014 therefore; the purpose of this study was to establish if the exchange and unemployment rates were considered as determining factors of inflation in Colombia for the period November 2014 to August 2016. A descriptive-analytical, correlational and explanatory methodology was used. The econometric model confirmed that the exchange rate contributed significantly to the increase in inflation; however, the results did not support the validity of the trade-off between the rate of inflation and unemployment rate. The evidence of autocorrelation in the model was corrected through the iterative procedure of Cochrane-Orcutt.

Keywords: Exchange Rate, Inflation, Unemployment, Pass-through Effect

O EFEITO DA TAXA DE CÂMBIO E DE DESEMPREGO SOBRE A INFLAÇÃO NA COLÔMBIA

Resumo

O aumento generalizado e sustentado do nível de preços na América Latina, levou aos responsáveis das políticas econômicas implementar planos de estabilização, para controlar o aumento dos preços. Na Colômbia, a taxa de inflação aumentou substancialmente desde 2014, portanto o objetivo do estudo foi estabelecer se a taxa de câmbio e de desemprego contribuiu para o comportamento da inflação na Colômbia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e agosto de 2016. Utilizou-se uma metodologia descritiva - analítica, de correlação e explicativa. Os resultados do modelo econométrico confirmaram que a taxa de câmbio foi um fator determinante no crescimento da inflação no período analisado, no entanto, não foi comprovada a validade da relação inversa entre inflação e desemprego. A existência de autocorrelação no modelo foi corrigida através do procedimento iterativo de Cochrane-Orcutt.

Palavras-chave Taxa de Câmbio, Desemprego, Inflação, Efeito Pass-Through

1. INTRODUCCIÓN:

La inflación, definido como un aumento generalizado y sostenido de los precios de los diferentes bienes y servicios que se tranzan en la economía, es un fenómeno que afecta sustancialmente el poder adquisitivo de los individuos, influyendo negativamente en el bienestar de la sociedad (Amighini, et al; 2012). El comportamiento de la inflación en una economía se debe por factores como un exceso de demanda; por una alza en los costos de los factores de producción motivado por el precio del dinero, el tipo de interés o el incremento de los salarios de los trabajadores; o por una expansión de la masa monetaria lo cual genera una disminución en la tasa de interés, estimula la inversión, aumenta la demanda agregada de la economía resultando en una reducción de la tasa de desempleo (Anzil, 2008). Adicionalmente, la inflación se ve afectada por fenómenos no monetarios como la transmisión de las fluctuaciones del tipo de cambio hacia los precios de los bienes importados, conocido como el efecto pass-through, que significa la influencia de la tasa de cambio nominal sobre los precios de los bienes y servicios de la canasta familiar que se expresan en el indicador del índice de precios al consumidor (IPC), (Vaca, 2014). Por otra parte, se argumenta que la inflación también se encuentra relacionada con la tasa de desempleo, el cual indica que el desempleo y la inflación posee una relación inversa (Curva de Phillips), por consiguiente, los países que experimentan tasas de desempleo bajas tienden a presentar altas tasas de inflación.

En relación al efecto pass-through, Mendieta (2013) describe los fundamentos básicos del modelo de objetivo de inflación (MOI) del cual trata de mostrar el funcionamiento de éste para el caso de una economía abierta haciendo énfasis sobre el papel que el efecto pass-through desempeña dentro de este marco; Parra (2008) lleva a cabo una aproximación del efecto pass-through de largo plazo de la tasa de cambio nominal al índice de precios al consumidor (IPC) para Colombia durante el período 1994 – 2005, dividiendo dicho efecto en tres niveles, categorizados como los precios básicos, precios al consumidor y precios al productor, dando por supuesto una estructura de mercado de competencia monopolística, en el que concluye que el traspaso de la tasa de cambio sobre los precios es mayor en los bienes transables que en los bienes no transables. Igualmente, Vaca (2014) realizó un análisis histórico de la política monetaria y cambiaria en Colombia para el periodo 1956-2012, con el fin de demostrar en qué medida la flexibilización de estas políticas contribuyen a lograr una inflación baja y estable. De esta manera se logra aceptar la hipótesis de que un contexto inflacionario bajo y controlado, puede conducir a

una reducción del efecto pass-through, de la tasa de cambio a la inflación, en comparación con este mismo efecto en épocas de inflación alta y volátil, ya que en las épocas en que los brotes inflacionarios eran recurrentes el efecto pass-through, tomaba mucha más intensidad.

Entre los estudios referentes a la relación entre inflación y desempleo en Colombia se destaca Cadavid (2003), quien planteó la hipótesis de la no linealidad de la curva de Phillips en Colombia. El autor estima un modelo de curva de Phillips convexo ampliado por expectativas obteniendo como resultado que, en el corto plazo, la inflación es explicada en su mayor parte por las expectativas inflacionarias y por el desempleo; en el largo plazo, la curva de Phillips es vertical y la inflación se explica por las expectativas inflacionarias. De igual manera, Galvis (2010) estima una curva de Phillips para Colombia a partir de la teoría keynesiana que permite determinar que la inflación se puede dar desde un desequilibrio en los costes marginales de las empresas lo cual hace que las firmas aumenten sus precios para estar en equilibrio. Por su parte, Chaves (2011) estudia el comportamiento de la inercia inflacionaria analizando la relación entre la inflación y el desempleo, cuyos resultados muestran el efecto significativo que ha tenido el componente pasado de la inflación en Colombia.

Existe en la literatura económica un gran número de trabajos que abordan el efecto pass-through, así como trabajos que pretenden ratificar la validez empírica de la curva de Phillips para Colombia, pero aún no se cuenta con la bibliografía necesaria que pretenda demostrar la validez empírica del efecto pass-through y la Curva de Phillips en un mismo estudio, por tanto he aquí la relevancia del actual trabajo ya que adjunta ambos escenarios económicos en aras de explicar su relación frente al fenómeno inflacionario. Por lo antes expuesto, el presente trabajo intenta explicar el aumento de la inflación en Colombia durante el periodo de tiempo que va desde Noviembre de 2014 a Agosto de 2016, bajo la premisa de que la inflación es causada por el efecto pass-through. De igual manera se pretende comprobar la existencia o no de una relación inversa entre la inflación y el desempleo en la dinámica económica colombiana y de esta manera determinar de qué manera influye el desempleo en la inflación. Por tanto, para dar soporte a este planteamiento se pretende realizar la hipótesis inicial de que la inflación en el periodo estipulado es causada por el aumento de la tasa de cambio nominal y de igual manera que la inflación aumenta en función de una disminución en la tasa de desempleo, en el cual se estima un modelo econométrico con la finalidad de comprobar la veracidad del presente planteamiento

utilizando una metodología de tipo descriptivo-analítico, correlacional y explicativo.

El documento se divide de la siguiente forma. La primera es la presente introducción; la segunda es el marco teórico dentro del cual se hace énfasis en una contextualización puntual de la inflación, el desempleo y la tasa de cambio y su impacto en la economía; la tercera se refiere a la metodología utilizada para analizar los datos estadísticos de los agregados macroeconómicos; la cuarta parte se encuentra el análisis de los datos y la presentación de los resultados. Finalmente la última sección contiene las principales conclusiones y recomendaciones de la investigación.

2. MARCO TEÓRICO:

Los procesos inflacionarios sufridos en América Latina, particularmente en los años ochenta, cuando la mayoría de las economías de la región presentaron altos niveles de inflación, ha llevado a los encargados de la política económica a implementar planes de estabilización con el fin de controlar el alza de los precios en la economía (Kalmanovitz, 2011). En el caso colombiano, el fenómeno inflacionario viene enfatizando de forma sustancial desde el año 2014, es por ello necesario hacer alusión a las diferentes interpretaciones teóricas sobre las causas de la inflación; en este sentido se ha recurrido a la literatura existente.

La inflación, desde el punto de vista de la teoría cuantitativa del cual alcanzó su máximo desarrollo con el planteamiento de Irving Fisher en su obra "The Purchasing power of Money", expone una relación entre la cantidad de dinero, la velocidad de circulación del dinero, el índice de precios y el volumen de transacciones de una economía, del cual la inflación queda directamente relacionada con aumentos de la cantidad de dinero ó aumentos de la velocidad de circulación del dinero (Gaviria, 2007).

Por otra parte, la explicación keynesiana de la inflación (Keynes, 1936) atribuye a que ante un aumento en la demanda agregada se presenta un aumento en el nivel de precios dado que la oferta no varía, por lo tanto, la oferta no va a absorber este aumento en la demanda lo cual va a generar inflación en el corto plazo mientras que la oferta responde a tal incremento en la demanda. A pesar de que las expansiones de demanda presionan un incremento en los precios, la explicación keynesiana difiere del planteamiento clásico debido a que dichas expansiones no son necesariamente provocadas por el aumento en la cantidad de dinero en circulación. En este sentido, la inflación es generada por la expansión de la actividad productiva y la generación de empleo, del cual los responsables de la política económica de un país pueden

elegir entre estabilidad en los precios con significativos niveles de desempleo o bajo desempleo con inflación (Rodríguez, 2008).

Esta relación entre el desempleo y la tasa de inflación es conocida como la curva de Phillips en honor al economista neozelandés William Philips que dio a conocer un diagrama que mostraba el comportamiento de la inflación y el desempleo para el periodo comprendido entre 1861 y 1957 para el Reino Unido, donde concluyó que había una relación inversa entre la inflación y el desempleo. En los periodos donde el desempleo era demasiado alto se presentaban procesos inflacionarios bajos y en cambio cuando el desempleo se mostraba como menor de lo normal se acaecía de una inflación alta (Amighini, et al; 2012).

Frente a las ideas keynesianas sobre las causas de la inflación surgieron los monetaristas, cuyo más importante contribuidor fue el economista Milton Friedman, quien planteó una nueva formulación de la teoría cuantitativa del dinero, aunque conservando la naturaleza de sus postulados (Gaviria, 2007). La teoría incluye el análisis de la demanda de dinero, es decir, la cantidad de dinero que los individuos desean guardar y considera que la oferta monetaria es controlada por las autoridades monetarias. El dinero pasa a tener un papel fundamental una vez que el nivel general de precios es determinado por la cantidad de dinero en circulación (Gaviria, 2007).

Otra gran contribución de Friedman fue la revisión de la curva de Phillips que relaciona inversamente los niveles de tasa de desempleo e inflación. Uno de los principales fundamentos de su análisis se basa en que el desempleo persistente se debe al mercado laboral y no al mercado de bienes; en donde la tasa de desempleo viene determinada por la existencia del salario mínimo y presiones sindicales (Gaviria, 2007). Sin embargo, existen fenómenos inflacionarios que han sido atribuidos por razones no monetarias. Una posible explicación que da respuesta al eventual comportamiento de la inflación en Colombia, en el periodo de tiempo analizado en el presente trabajo, se sustenta en que un choque directo de la tasa de cambio nominal hace que aumenten los precios de los bienes y servicios que provienen del extranjero. Los precios de los insumos y de los bienes de capital importados afectan la estructura de costos de los productores quienes pueden trasladar el choque a los consumidores o afectar sus márgenes de ganancia (Gonzales et al; 2008). Igualmente, Parra (2008) sostiene que:

ante un choque en la tasa de cambio, se reconocen dos canales; uno directo y otro indirecto, a través de los cuales este tendrá efectos sobre el índice de precios al consumidor. El canal directo se da a través del denominado efecto pass-through de primer nivel que no es otra cosa que el efecto que tienen las variaciones en la tasa de

Rene Espitia Velandia-Susan Cancino

cambio sobre los bienes importados, bien sean de consumo, intermedios o de capital. Las fluctuaciones de los precios de los primeros se trasladan directamente a los precios del consumidor según el peso de estos dentro de la canasta con la que se calcula el IPC. (Parra, 2008, p.4)

Por otra parte, el efecto pass-through se debe a las oscilaciones que presenta la tasa de cambio la cual es la expresión de una moneda extranjera con respecto a la moneda nacional, ya sea en términos nominales o en términos reales (Kosikowski, 2013). Dichas oscilaciones se dan debido a la interacción entre diferentes agentes económicos entre los cuales se encuentran los bancos comerciales que interactúan mediante el intercambio de depósitos financieros, las empresas multinacionales que participan en el comercio internacional, como también las instituciones financieras no bancarias que administran activos como lo son los grupos de inversión, las aseguradoras, las fiduciarias y en sí personas particulares en especial turistas que recurren al mercado para comprar cantidades de divisa del país de destino (Krugman y Obstfeld, 2002). Tales participaciones de los agentes aquí nombrados hacen depreciar o apreciar la moneda nacional con respecto a la moneda internacional de referencia.

Pero no solo las alteraciones en la tasa de cambio pueden suscitar un aumento de los precios de los bienes y servicios en la economía, así que, si se quiere probar que la inflación en el periodo de tiempo en mención es explicada en gran parte por el efecto pass-through, de igual manera se debe rechazar la hipótesis de que en tal periodo la inflación responde a un aumento en la demanda agregada. Si bien la inflación responde a choques externos también puede ser el resultado de un comportamiento decreciente de la tasa de desempleo, ya que, si la tasa de desempleo es baja y la tasa de inflación es alta, se puede afirmar que la inflación es causada debido a que existen en la economía un mayor número de agentes con cierto poder adquisitivo que les permite acceder a más productos generando así presiones inflacionarias sobre los diferentes productos y servicios en la economía. El análisis de la tasa de desempleo permite hacer este tipo de inferencias debido a que relaciona la productividad con la generación de empleo, pues a un mayor crecimiento económico se estimula la generación de empleo, un aumento salarial y por ende el poder de negociación de los trabajadores (Amighini et al; 2012)

En consecuencia, se puede inferir que la inflación es un fenómeno que tiene diversas explicaciones de las cuales divergen las diferentes teorías económicas, así como, la coyuntura de análisis. Ante las distintas teorías de la inflación tal vez una de las medidas más utilizadas para revertirla es mediante el aumento en las tasas de interés. Esta estrategia para combatir la inflación es tomada en concordancia con la doctrina de la escuela de economía de

la Universidad de Chicago, que bajo el enfoque monetarista predice que en cuanto más exceda la inflación del objetivo marcado por el banco central, más altos deberán ser los tipos de interés (Stiglitz, 2010).

3. METODOLOGÍA:

La metodología adoptada en este estudio fue de tipo descriptivo - analítico, correlacional y explicativo. Es de tipo descriptivo- analítico una vez que consistió en describir, caracterizar e interpretar las variables implicadas en la presente investigación (las cifras de inflación, tasa de cambio y tasa de desempleo). Igualmente, sus alcances fueron de tipo correlacional y explicativo ya que estudia el grado de asociación y la relación causa y efecto entre dichas variables, respectivamente (Hernández et al.; 2006).

Para el desarrollo del estudio se analizaron las variables a lo largo del periodo de tiempo comprendido desde Noviembre de 2014 a Agosto de 2016 y los datos fueron obtenidos de la base de datos del Banco de la República de Colombia (Índice de la tasa de cambio real 2016; Índice de precios al consumidor, 2016); y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2017).

Las cifras de inflación y desempleo están expresadas de manera mensual en términos porcentuales y la tasa de cambio nominal se refiere a la media mensual y está expresada en pesos colombianos. Con respecto al análisis econométrico se efectuó una regresión lineal múltiple, y se consideró como variable dependiente la tasa de inflación, mientras que las tasas de cambio y de desempleo como variables independientes, las cuales fueron estimadas mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, dada las buenas propiedades de este estimador para modelos lineales, a través del paquete econométrico E-Views® 8.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Análisis Descriptivo

De acuerdo a los datos del Banco de la Republica (Índice de precios al consumidor, 2016), en el periodo establecido, desde 2014 (11) – 2016 (07), se observa un comportamiento creciente de la tasa de inflación (Gráfico 1), alcanzando un valor del 6.77% en el año 2015, por encima del rango meta establecida en el artículo 2 de la ley 31 de 1992 de Colombia, en el cual el Banco de la República se compromete a mantener la inflación en un intervalo de 2% a 4%. Las razones de la compleja situación del país en materia inflacionaria durante este periodo se debió a factores como los estragos del fenómeno climático (El Niño) sobre la oferta de alimentos del país; la situación

de orden público producto del cese de actividades por parte del sector camionero de Colombia conllevando a un aumento generalizado en el nivel de precios, principalmente en los productos agrícolas y bienes de consumo; y la fuerte depreciación del peso frente al dólar norteamericano, lo que significó que las exportaciones colombianas se hicieron relativamente más baratas y las importaciones relativamente más caras, por lo tanto encareciendo el costo de los insumos, elevando así los costos de producción y consecuentemente los precios.



Fuente: Banco de la República

Grafico 1. Comportamiento de la Tasa de Inflación en Colombia: 2014 (11) – 2016 (07)



Fuente: Banco de la República

Por otro lado, la tasa de desempleo en Colombia en 2015, a pesar del choque al ingreso por cuenta de la caída del precio del petróleo, se ubicó en 8,9%, el nivel más bajo en quince años, mientras que en Julio 2016 presentó una alza situándose en 9,8% (Gráfico 3), principalmente por el paro de transporte de carga y una reducción en la generación de empleo del sector de la construcción (DANE, 2017). Asimismo, otros factores que influenciaron en el comportamiento alcista del desempleo para este periodo fueron la depreciación del peso frente al dólar norteamericano el cual reduzo la inversión de las empresas en equipos, tecnologías y en la contratación de trabajadores (Sarmiento, 2017), y el bajo crecimiento económico del país el cual ha entrado en un sendero de tasas de menos de 2,5%.

Con respecto al comportamiento de la tasa de cambio, según el Banco de la República (Índice de la tasa de cambio real, 2016), el peso colombiano presentó una fuerte devaluación frente al dólar alcanzando en el año 2015 un valor promedio de \$2,743 registrando un nivel de depreciación del 39%, cuando comparado al año inmediatamente anterior. En el primer semestre del 2016 la tasa de cambio mantuvo esta tendencia alcista con un valor promedio de \$3,434 el 11 de febrero, el valor histórico más alto registrado en Colombia (Gráfico 2). Esto se debió en parte a la caída en los precios internacionales del barril de petróleo como consecuencia del aumento en la oferta mundial del crudo, lo cual significó la necesidad de Colombia en adaptar a este panorama internacional ya que, por lo general, su economía se centra en la producción y exportación de materias primas y en especial del petróleo. Por otra parte, la moneda colombiana también se vio afectada por la apreciación del dólar norteamericano frente a las diversas monedas del mundo debido a que la economía americana presentó mejores resultados en su actividad real y en el mercado laboral durante este período.

Grafico 3. Comportamiento de la Tasa de Desempleo en Colombia: 2014 (11) – 2016 (07)



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Grafico 2 Comportamiento de la Tasa de Cambio en Colombia: 2014 (11) – 2016 (07) (pesos por dólar)

2. Análisis Econométrico

Especificación del Modelo Econométrico

Dado que el objetivo del presente estudio se centra en determinar la influencia de la tasa de cambio y el desempleo sobre la inflación, el modelo se basa en la siguiente ecuación:

$$\pi = \beta_1 + \beta_2 E - \beta_3 D + \mu$$

Rene Espitia Velandia-Susan Cancino

La variable endógena del modelo econométrico corresponde a la tasa de inflación (π), por otra parte, las variables exógenas son las planteadas en los aspectos teóricos del estudio y se resumen en: tasa de cambio nominal (E) y tasa de desempleo (D). Así, es posible establecer cómo primera hipótesis que, una depreciación de la tasa de cambio encarece los precios de los insumos importados, elevando los costos de producción domésticos. En este sentido, el signo esperado del coeficiente β_2 es positivo, es decir, la existencia de una relación directa entre la tasa de cambio y la tasa de inflación. Como segunda hipótesis se plantea una relación inversa entre la inflación y el desempleo, es decir, se sugiere que una política dirigida a la estabilidad de precios promueve el desempleo, por lo tanto, el signo esperado del coeficiente β_3 es negativo.

Estimación del Modelo Econométrico

Tomando como referencia los datos históricos mensuales de la tasa de inflación, tasa de cambio y desempleo en Colombia en el periodo de tiempo comprendido entre Noviembre de 2014 a Agosto de 2016, se llegó inicialmente a la siguiente determinación:

$$\pi = -6.39410358044 + 0.00402366084714E + 0.108582488138D$$

(0.0650)¹
(0.0003)¹
(0.7119)¹

El resultado muestra que tanto la tasa de cambio como el desempleo inciden positivamente sobre la inflación, lo que comprueba la primera hipótesis planteada en el que existe una relación directa entre la tasa de cambio e inflación, no obstante, se esperaba una relación inversa entre desempleo e inflación según el marco conceptual propio de la curva de Phillips. Es de resaltar que el parámetro desempleo no es estadísticamente significativo (P-valor = 0.711), lo cual indica que dicha variable no logra explicar la inflación para el periodo analizado. Por otra parte, el modelo presentó un coeficiente de determinación del 53% con un nivel de significatividad conjunta del 99%.¹

Para la validación del modelo se utilizaron diversas pruebas entre los cuales destacamos el test de Jarque-Bera² con el fin de verificar la normalidad de los residuos, el test de White³ para contrastar la heteroscedasticidad y las diferentes reglas para la detección de multicolinealidad de los cuales los resultados validan las hipótesis planteadas para dichas pruebas. Sin embargo, las pruebas aplicadas para la detección de autocorrelación, como la de

¹ P-valor < 0.05 estadísticamente significativo

² Jarque-Bera: 0.57, P-valor = 0.7

³ White F-Statistic = 2.6, P-valor = 0.068

Durbin-Watson⁴ y Breusch-Godfrey presentaron un problema de autocorrelación de primera y segunda orden. De acuerdo al test de Breusch-Godfrey (Cuadro 1) se observa que el estadístico experimental del contraste $Obs^*R\text{-squared} = 14.95954$, con una probabilidad asociada de $0.0006 < 0.05$, se encuentra en una región de rechazo, por tanto, aceptando la hipótesis de la existencia de autocorrelación a una confianza del 95%. Por otra parte, la probabilidad asociada al estadístico t experimental de las regresiones auxiliares (RESID-1 y RESID-2) fue de 0.001 y 0.5504, respectivamente. Esto significa que el primer retardo de los residuos es significativo mientras que el segundo no (Cuadro 1).

Cuadro 1 Prueba Breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test				
F-statistic	18.06076	Prob. F(2,17)	0.0001	
Obs*R-squared	14.95954	Prob. Chi-Square(2)	0.0006	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Date: 03/01/17 Time: 15:48				
Sample: 2014M11 2016M08				
Included observations: 22				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.316312	1.971905	-0.160409	0.8744
TASA_DE_CAMBIO	2.07E-05	0.000546	0.037932	0.9702
TASA_DE_DESEMPLEO	0.033626	0.180749	0.186040	0.8546
RESID(-1)	0.984526	0.246881	3.987862	0.0010
RESID(-2)	-0.164737	0.270394	-0.609247	0.5504
R-squared	0.679979	Mean dependent var	-1.39E-15	
Adjusted R-squared	0.604680	S.D. dependent var	1.242492	
S.E. of regression	0.781211	Akaike info criterion	2.540772	
Sum squared resid	10.37493	Schwarz criterion	2.788737	
Log likelihood	-22.94850	Hannan-Quinn criter.	2.599185	
F-statistic	9.030381	Durbin-Watson stat	2.036253	
Prob(F-statistic)	0.000422			

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de la República y del DANE

De igual forma, al analizar el correlograma de los residuos se pudo contemplar que las autocorrelaciones de primera y segunda orden no se encuentran dentro de las bandas de confianza (Cuadro 2). El Q-Stat muestra indicios de autocorrelación global de los residuos, puesto que el valor de Q estimado para los diferentes órdenes de autocorrelación es superior al valor crítico de la Chi-Cuadrado⁵ con los correspondientes grados de libertad (2) y los niveles estándar de significatividad (5%) utilizados en el trabajo empírico, lo que nos lleva a aceptar la hipótesis de autocorrelación global de los residuos.

⁴ Durbin-Watson = 0.34, dl = 1.147 y du = 1.541

⁵ $\chi^2 = 5.99$

Cuadro 2. Correlograma de los Residuos

Date: 03/01/17 Time: 14:43
 Sample: 2014M11 2016M08
 Included observations: 22

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.780	0.780	15.309	0.000	
2	0.536	-0.187	22.888	0.000	
3	0.305	-0.120	25.477	0.000	
4	0.182	0.107	26.447	0.000	
5	0.081	-0.089	26.650	0.000	
6	-0.026	-0.134	26.672	0.000	
7	-0.160	-0.149	27.573	0.000	
8	-0.252	-0.029	29.963	0.000	
9	-0.353	-0.203	35.036	0.000	
10	-0.384	-0.004	41.511	0.000	
11	-0.346	0.074	47.245	0.000	
12	-0.235	0.085	50.151	0.000	

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de la República y del DANE

Para solucionar el problema de autocorrelación se utilizó el método iterativo de Cochrane-Orcutt con el apoyo de E-views®, el cual consistió en estimar el coeficiente de correlación mediante aproximaciones sucesivas. Sin embargo, se incorporó al modelo solamente la variable autoregresiva de primera orden (AR1) por ser esta estadísticamente significativa. El Cuadro 3 muestra los resultados de la repetición 11 veces del procedimiento iterativo de Cochrane-Orcutt con el fin de obtener la convergencia. Cabe resaltar que la variable tasa de cambio y desempleo pasan a ser no significativas, mientras que el proceso autoregresivo es significativo, con una probabilidad asociada de 0.000, confirmando así, la ausencia de autocorrelación.

Cuadro 3 Modelo Corregido por el Método de Cochrane-Orcutt

Dependent Variable: TASA_DE_INFLACION
 Method: Least Squares
 Date: 03/01/17 Time: 15:39
 Sample (adjusted): 2014M12 2016M08
 Included observations: 21 after adjustments
 Convergence achieved after 11 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TASA_DE_CAMBIO	4.94E-05	0.000521	0.094961	0.9255
TASA_DE_DESEMPLEO	0.075871	0.068330	1.110361	0.2823
C	14.92219	21.96047	0.679502	0.5060
AR(1)	0.979146	0.046973	20.84495	0.0000

R-squared	0.966240	Mean dependent var	6.109048
Adjusted R-squared	0.960283	S.D. dependent var	1.786913
S.E. of regression	0.356118	Akaike info criterion	0.942535
Sum squared resid	2.155942	Schwarz criterion	1.141491
Log likelihood	-5.896614	Hannan-Quinn criter.	0.985713
F-statistic	162.1857	Durbin-Watson stat	1.093472
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98
-------------------	-----

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de la República y del DANE

De igual modo el correlograma de los residuos de esta estimación (Cuadro 4) corrobora el diagnóstico del buen comportamiento de la perturbación, demostrando que los residuos no están autocorrelacionados. De esta manera podemos concluir que las bandas que completan las representaciones de las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial y las probabilidades superiores a 0.05 nos indican que se ha solucionado el problema de autocorrelación. Igualmente se observa que el modelo presenta una mejora significativa en el coeficiente de determinación (96,6%).

Cuadro 4. Correlograma de los Residuos para el Modelo Corregido

Date: 03/01/17 Time: 15:17
 Sample: 2014M11 2016M08
 Included observations: 21
 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*
1	0.224	0.224	1.2080		
2	-0.037	-0.092	1.2431	0.265	
3	-0.065	-0.038	1.3567	0.507	
4	0.078	0.106	1.5306	0.675	
5	-0.126	-0.189	2.0109	0.734	
6	-0.060	0.026	2.1271	0.831	
7	-0.030	-0.024	2.1572	0.905	
8	-0.015	-0.045	2.1656	0.950	
9	-0.174	-0.146	3.3818	0.908	
10	-0.285	-0.260	6.9382	0.644	
11	-0.225	-0.154	9.3852	0.496	
12	-0.073	-0.076	9.6688	0.560	

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de la República y del DANE

5. CONCLUSION

La inflación en Colombia para el periodo de tiempo analizado ha presentado un comportamiento creciente y los resultados del presente estudio indican que el factor determinante para explicar la inflación es la tasa de cambio, siendo este estadísticamente significativo, lo cual valida el supuesto de que existe una relación positiva entre las dos variables. Sin embargo, se esperaba que el comportamiento de la inflación respondiera de forma inversa a una disminución en la tasa de desempleo, así como ostenta la curva de Phillips, entretanto, para este modelo esto no presentó validez empírica.

Para autores como Greene (2000) el análisis econométrico en algunas ocasiones difiere de la especificación teórica ya que puede presentar dificultades tales como una medición

Rene Espitia Velandia-Susan Cancino

equivocada; la poca correspondencia con las variables del modelo económico; planteamiento teórico muy general de las variables estudiadas o algunas variables importantes pueden no haber sido consideradas en el modelo. Para el caso del modelo estudiado una de las posibles razones por las cuales no se cumple la relación de Phillips para este periodo se debe a que teóricamente el mercado laboral parte de una premisa básica de competencia perfecta en la cual los precios se ajustan de forma rápida y completa donde la demanda con la oferta tiende a converger a un punto de equilibrio. Chugh (2014, p. 1-6) sostiene que “hay buenas razones para creer que el mercado de trabajo está lejos de la competencia perfecta. La prueba más evidente es que los salarios tienden a moverse muy lentamente con el tiempo, incluso cuando otros eventos macroeconómicos tenderían sugerir movimientos bruscos en los salarios.”

Por otro parte, se pudo comprobar que el modelo estimado presentó una distribución normal en los errores y que las diferentes pruebas comprobaron la no presencia de multicolinealidad y heteroscedasticidad. No obstante, los contrastes de autocorrelación sugirieron la existencia de autocorrelación de primer y segundo orden, el cual se presenta fundamentalmente cuando se realizan estudios econométricos de series históricas. Por consiguiente, se corrigió el problema mediante la transformación de los datos según el procedimiento iterativo de Cochrane-Orcutt con el apoyo de E-views®, obteniendo así un modelo sin la presencia de autocorrelación.

Por último, se recomienda para futuras investigaciones ampliar el periodo de tiempo analizado, es decir, el número de observaciones de las variables objeto del estudio con el fin de determinar si efectivamente el principio de la curva de Phillips se aplica en el caso colombiano.

5. REFERENCIAS:

- Amighini, A., Blanchard, O., Giavazzi, F. (2012) *Macroeconomía*. (5ta Edición). Madrid: Pearson Education.
- Anzil, F. *Causas de la Inflación*. Consultado el 22 de noviembre 2016, en <http://www.zonaeconomica.com/causas-inflacion>.
- Banco de la República. Índice de la tasa de cambio real (ITCR). Serie histórica. Consultado el 22 de Noviembre 2016, en <http://www.banrep.gov.co/es/itcr>.
- Banco de la República. Índice de precios al consumidor (IPC). Serie histórica. Consultado el 22 de Noviembre 2016, en <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>.
- Cadavid, J. (2003) Evolución de la curva de Phillips para Colombia. *Ecos de Economía*, 17, 9 – 30.
- Chaves, A. (2011) Análisis dinámico de la inflación en Colombia a partir de la Curva de Phillips Neokeynesiana. *Ensayos de Economía*. 39 (1), 19-48.
- Chugh, S. (2014). *The Phillips Curve. A Short Course in Representative-Agent Macroeconomics*. Spring 2014. Consultado el 15 de Noviembre 2016 en <http://www.skchugh.com/teachingmanuscript.html>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Consultado el 5 de Marzo 2017 en <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Galvis, J. (2010) Estimación de la Curva de Phillips Neokeynesiana para Colombia: 1990-2006. *Lecturas de Economía* 7, 11-47.
- Gaviria, M. (2007) *Apuntes de teoría y política monetaria*. Consultado el 15 de Diciembre 2016 en www.eumed.net/libros/2007a/233/.
- Gonzales, A.; Rincón H & Rodríguez, N. (2008) La transmisión de los choques a la tasa de cambio sobre la inflación de los bienes importados en presencia de asimetrías. *Banco de La República Borradores de Economía* 532, 1- 42.
- Greene, W. (2000) *Econometric Analysis*. New York: Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
- Hernández, R, Fernández C & Baptista L. (2006) *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Kalmanovitz, S. (2011) *Nueva Historia Económica de Colombia*. Bogotá: Editorial Taurus.
- Keynes J. (1936). *Teoría general del empleo, el interés y el dinero*. Reino Unido: Palgrave Macmillan.
- Kosikowski, Z. (2013) *Finanzas internacionales*. México: McGraw--Hill.
- Krugman, P & Obstfeld, M. (2002) *Economía internacional teoría y política*. Madrid: Pearson Education.
- Mendieta, I. (2013) El modelo de objetivos de inflación y el efecto pass-through en América latina. Consultado el 9 de junio de 2016 en

http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n15/Art1_IvanMendieta.pdf.

Parra, J. (2008) Sensibilidad del IPC a la Tasa de Cambio en Colombia: Una Medición de Largo Plazo. Banco de la República Borradores de economía 542, 1-31.

Rodríguez. J. (2008). Curva de Phillips para el caso Colombiano. (Tesis de pregrado). Universidad San Buenaventura, Bogotá, Colombia.

Sarmiento, E. (2017, 11 de Enero). Inflación y desempleo. El Espectador. Consultado en <http://www.elespectador.com/opinion/inflacion-y-desempleo-columna-467962>.

Stiglitz, J. (2010). Caída libre, el libre mercado y el hundimiento de la economía mundial. España: Penguin.

Vaca, A. (2014). Estimación del modelo econométrico de regresión lineal logarítmico inflación tasa de cambio nominal. Consultado el 8 de junio de 2016 en <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8167/1/0508789-P-E-15.pdf>.