

Determinantes de la inflación en Venezuela: Enfoque de sobrecostos

Determinants of inflation in Venezuela: Markup approach

José Contreras* y Nora Guarata**

Códigos JEL: C5, C4, D4, E3

Recibido: 06/07/2015 Revisado: 14/12/2015 Aceptado: 25/12/2016

Resumen

El artículo presenta un modelo econométrico que permite considerar elementos de corto y largo plazo para analizar el comportamiento de la inflación en Venezuela con un enfoque sobre el costo unitario (o *sobrecosto*). En primer lugar, se encuentra una relación de largo plazo o cointegración entre la estructura de costos y el comportamiento del índice general de precios. En segundo lugar, se construye un modelo de corto plazo utilizando la técnica de corrección de errores con las siguientes variables: inflación, costos internos, costes externos, inercia inflacionaria, brecha del producto e impacto de la corrección del error de la ecuación de largo plazo. En el corto plazo, la variable de *sobrecosto* tiene un impacto en la inflación.

Palabras clave: sobrecostos, inflación, cointegración, modelo de corrección de errores.

Abstract

The article aims to develop an econometric model that considers elements of short and long term to analyze the behavior of inflation in Venezuela in a theoretical approach of a *unit cost* model. In the first place, we estimated a long-term relationship or cointegration between the cost structure and the behavior of the general price index. Secondly, a short run model is constructed using the technique of error correction model with the following variables: inflation, internal costs, external costs, inflation inertia, output gap and the impact of the error correction term from the long run equation. In the short run the variable representing the markup influences inflation.

Key words: markup, inflation, cointegration and error correction model.

* Oficina de Investigaciones Económicas. BCV. Venezuela. Correo electrónico: joscontr@bcv.org.ve

** Oficina de Investigaciones Económicas. BCV. Venezuela. Correo electrónico: nguarata@bcv.org.ve

1. Introducción

Los incrementos de precios pueden darse por desplazamientos de la curva de demanda o desplazamientos de la curva de oferta. Si se produce un desplazamiento de la curva de demanda se origina un exceso de demanda y si se supone que la oferta es elástica en relación a los precios, se producirá un aumento de la oferta por efecto del exceso de demanda sobre los precios. Este desplazamiento de la demanda hacia la derecha puede darse por varios motivos: en primer lugar, motivos keynesianos como un aumento autónomo de los gastos de consumo, inversión o gasto público; en segundo lugar, motivos monetarios, como aumento de la oferta monetaria o disminución autónoma de la demanda de dinero.

Por el otro lado, un aumento autónomo de los costos supondrá un desplazamiento de la oferta hacia arriba y por lo tanto un aumento de precios. Esto viene dado por, crecimiento en el precio de las materias primas, aumento de los salarios nominales, alza de impuestos indirectos, intereses, entre otras razones. Cualquiera de los incrementos de precios anteriores puede provocar inflación para los periodos siguientes. Un incremento de precios producto de un aumento autónomo de la demanda se traduce, generalmente, en una inflación inducida de costos y, recíprocamente, un incremento de precios consecuencia de un crecimiento autónomo de costos resulta en una inflación de demanda¹. Cuando los precios crecen sin cesar, con desplazamientos continuos de la demanda a la derecha o de la oferta a la izquierda, se entra en una espiral inflacionaria. El estudio conjunto de procesos inflacionarios por el lado de la oferta o la demanda ha sido dominante, sin embargo, la persistencia inflacionaria experimentada después de los setenta, obligó también a considerar la inclusión de las anticipaciones inflacionistas o expectativas de inflación o aspectos estructurales como rigidez de precios y poder de mercado.

La hipótesis de “concentración de mercado”, es objeto de este trabajo. Dicha visión de mercado sugiere que el sector de la oferta puede elegir un margen de ganancia que puede ser creciente. Esencialmente, esta posición argumenta que los grupos concentrados o grandes empresas de la economía pueden usar su posición para aumentar los precios

y así incrementar los márgenes de ganancia y generar un proceso inflacionario. El fundamento es que incremento generalizado de precios implica incrementos salariales que a su vez involucra aumentos de precios. Matemáticamente, si se define como w los salarios monetarios, r la remuneración del capital, CIN consumo intermedio nacional, CII consumo intermedio importado, CF el capital Fijo, Q la producción y L el trabajo, entonces, se tiene la siguiente expresión para el margen de ganancia:

$$b = \frac{PQ - (wL + rK + CIN + CII + CF)}{wL + rK + CIN + CII + CF} \quad [1]$$

de donde se deduce que:

$$P = (1 + b) \left\{ \frac{w}{\left(\frac{Q}{L}\right)} + \frac{r}{\left(\frac{Q}{K}\right)} + \frac{CIN}{Q} + \frac{CII}{Q} + \frac{CF}{Q} \right\} \quad [2]$$

Expresado en tasas queda como sigue:

$$\hat{P} = \hat{b} + \left\{ \alpha_1 \left[\hat{w} - \left(\frac{\hat{Q}}{L}\right) \right] + \alpha_2 \left[\hat{r} - \left(\frac{\hat{Q}}{K}\right) \right] + \alpha_3 \left(\frac{\hat{CIN}}{Q}\right) + \alpha_4 \left(\frac{\hat{CII}}{Q}\right) + \alpha_5 \left(\frac{\hat{CF}}{Q}\right) \right\} \quad [3]$$

Una pregunta de interés, ¿es posible elevar el precio y la tasa de sobrecosto continuamente para un nivel de ingreso fijo de los consumidores? Véase la proposición 1. Por *cp*, *cm*, *ls*, *ol* y *mo* se denota competencia perfecta, competencia monopolística, líder-seguidor, oligopolio y monopolio, respectivamente.

Proposición 1

a) Sea una estructura de mercado con bienes diferenciados horizontalmente (competencia entre marcas) cuya función de costo viene dada por

$$C(Q) = F + cQ \quad [4]$$

Y la función de demanda típica en competencia monopolística como en [5]

$$Q = S \left[\frac{I}{n} - b(P - \bar{P}) \right] = \frac{SI}{n} - S b(P - \bar{P}) \quad [5]$$

b) Sea un mercado de bienes homogéneos tal que la función de utilidad y costos vienen dada por:

$$U(Q) = I * Q - \frac{Q^2}{2} \quad [6]$$

$$C(Q) = cQ \quad \square$$

c) Además, se satisface la siguiente desigualdad: $I > c$

Entonces,

i. Los precios para las diferentes estructuras y n suficientemente grande, satisfacen:

$$P_{cp} < P_{cm} < P_{ls} < P_{ol} < P_{mo}$$

ii. Las tasa de ganancia o *sobrecosto* para cada estructura satisfice que:

$$\text{sobrecosto}_{cp} < \text{sobrecosto}_{cm} < \text{sobrecosto}_{ls} < \text{sobrecosto}_{ol} < \text{sobrecosto}_{mo}$$

iii. Los precios se mueven en la misma dirección de los ingresos de los consumidores y los costos de producción, excepto para la competencia perfecta, en el cual el precio es constante.

iv. El sobrecosto decrece con los costos y crece con los ingresos. Excepto la competencia perfecta en el cual es cero.

v. Las cantidades decrecen con los costos de producción y crecen con los ingresos de los consumidores.

Demostración:

i. El resultado se obtiene a partir del anexo 1 y de mostrar que para n suficientemente grande la siguiente cadena de desigualdades se satisface:

$$c \leq c + \frac{I}{nb} \leq \frac{I + 3c}{4} \leq \frac{I + 2c}{3} \leq \frac{I + c}{2}$$

ii. La prueba resulta de comprobar que la siguiente cadena de desigualdad se cumple:

$$0 \leq \frac{I}{nbc} \leq \frac{I - c}{4c} \leq \frac{I - c}{3c} \leq \frac{I - c}{2c}$$

iii. iv. y v son consecuencia de los resultados obtenidos en el anexo.

A partir del ambiente económico definido en la proposición 1 se deduce que los precios y el *sobrecosto* crecen con la estructura de poder monopolístico, es decir, en el corto plazo mayor competencia menores precios y tasas de sobrecosto pero en el largo plazo ambos son constantes. Para

continuar aumentando precios y la tasa de sobrecosto deben existir elementos externos como incrementos autónomos de los ingresos de los consumidores o incremento de costos.

En este espíritu, el trabajo tiene como objetivo desarrollar un modelo econométrico que permita considerar elementos de corto y largo plazo para analizar el comportamiento de la inflación en Venezuela en un enfoque teórico de sobrecostos. En primer lugar, se estudia la relación de largo plazo o de cointegración entre la estructura de costos y el comportamiento del índice general de precios. En segundo lugar, se construye un modelo de corrección de errores con las variables: costos internos, costos externos, inercia inflacionaria, brecha del producto y el impacto del término de corrección de errores en la inflación de corto plazo.

La estructura del trabajo es como sigue: en la primera sección se discuten los diferentes modelos econométricos de sobrecostos. En la segunda parte se presentan los resultados econométricos para el caso venezolano y finalmente se concluye.

2. Modelos econométricos de sobrecostos

A continuación se expone el enfoque, comúnmente usado, para el análisis empírico de la hipótesis que relaciona inflación y *los sobrecostos*.

El modelo de *sobrecostos* asume que las firmas fijan los precios como la suma de todos los costos de producción más un sobrecosto que cubre los beneficios. En términos de ecuaciones esto se puede representar similar a la ecuación [2].

Para efectos del análisis econométrico y fines didácticos, conviene considerar los siguientes costos: los costos laborales unitarios (CLU) y el costo de los bienes importados (PM). A partir de dichos precios se define la siguiente función de costo:

$$CT = (CLU)^\alpha (PM)^\beta * Y \quad [8]$$

Si se asume homogeneidad, entonces,

$$\alpha + \beta = 1 \quad [9]$$

Luego el costo medio viene dado por:

$$CTme = (CLU)^\alpha (PM)^\beta \quad [10]$$

con $\alpha + \beta = 1$

Para demostrar que dicha función es una función de costo, ella debe venir de una función de producción. Para la demostración ver anexo 2.

Siguiendo la ecuación [2] se tiene que:

$$P = (1 + b)(CLU)^\alpha (PM)^\beta = e^\mu (CLU)^\alpha (PM)^\beta \quad [11]$$

Donde P es el índice de precios.

Haciendo $1 + b = e^\mu$ y tomando logaritmo en ambos lados de la ecuación [11] se tiene la siguiente ecuación:

$$\ln(P)_t = \mu + \alpha \ln(CLU)_t + \beta \ln(PM)_t + \epsilon_t \quad [12]$$

Si las variables consideradas son integradas de orden I(1) y existe un vector de cointegración, entonces, se dice que existe una relación de largo plazo entre las variables, y los parámetros α y β representan las elasticidades de largo plazo de las variables CLU y PM respecto al índice de precios.

Una vez establecida la relación de cointegración, se puede definir un modelo de corrección de errores para el corto plazo. En efecto, un ejemplo puede ser:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(P)_t = & \gamma (\ln(P)_{t-1} - \mu - \alpha \ln(CLU)_{t-1} - \beta \ln(PM)_{t-1}) \\ & + \alpha_1 \Delta \ln(CLU)_t + \beta_1 \Delta \ln(PM)_t + \epsilon_t \end{aligned} \quad [13]$$

La ecuación [13] da respuesta al objetivo de encontrar los determinantes de la inflación de corto plazo. Esta ecuación puede incluir términos con mayores retardos como: $\Delta \ln(P)_{t-j}$, $\Delta \ln(CLU)_{t-k}$, $\Delta \ln(PM)_{t-i}$ y variables como la brecha del producto.

3. Resultados econométricos para el caso venezolano

La literatura registra trabajos que han analizado la validez de la hipótesis del *sobrecosto* con muestras de datos pertenecientes a diferentes economías. En De Brower y Ericsson (1998) se desarrolla un modelo de corrección de errores de *sobrecosto* para la economía australiana.

Los autores Bowdler y Jansen (2004) analizan mediante un modelo de corrección de errores la hipótesis de precios unitarios con sobrecosto variable. La idea se sustenta en que la comunidad europea ha experimentado cambios estructurales en los últimos 25 años. El artículo de Sekine (2001) analiza un modelo de corrección de errores para el caso de la inflación en Japón. Para Ucrania, Lisovolik (2003) usa un modelo de *sobrecosto* para analizar los determinantes de la inflación. En Bailliu *et al.* (2003) se analiza el caso mexicano desde la metodología de un modelo de corrección de errores.

Para el modelo de inflación basado en la determinación de precios como un margen sobre el costo marginal o sobrecosto, caso venezolano, los datos son trimestrales y comprenden desde el primer trimestre de 1984 al cuarto trimestre de 2012. Para la estimación de largo plazo se utilizó toda la data disponible, mientras que para la estimación de corto plazo la muestra se tuvo que reducir de 1998 tercer trimestre al cuarto trimestre de 2014. La razón de utilizar una muestra menor para la estimación de corto plazo es la disponibilidad de datos para el cálculo de la brecha del producto. Las variables utilizadas son: el índice de precios al consumidor, *ipcven* (referido al área metropolitana de Caracas), índice de precios al consumidor de los Estados Unidos de Norteamérica, *ipcus*, el tipo de cambio nominal promedio de la economía venezolana, E^2 , y el costo laboral promedio nominal de Venezuela medido como la proporción de las remuneraciones de empleados y obreros, entre el producto interno bruto real, *reopib*. En efecto, en consonancia con la ecuación [2]

$$\frac{REO}{Q} = \frac{wL}{Q} = \frac{w}{\frac{Q}{L}} \quad [14]$$

Incrementos de la $\left(\frac{REO}{Q}\right)$ implica que la tasa de salarios monetarios está creciendo más que la productividad $\left(\frac{Q}{L}\right)$. La variable remuneraciones de empleados y obreros (REO) se tiene disponible en forma anual, por lo que fue necesaria su trimestralización utilizando el método DENTON: *Univariate benchmarking and interpolation*. Todas las variables están expresadas en logaritmos. Como proxy de los costos internos, además de las remuneraciones de empleados y obreros promedio como porcentaje del producto interno bruto, se probó con el ingreso salarial promedio

pero está última variable no resultó significativa en la regresión de corto plazo.

En un primer paso se estima la relación de largo plazo entre inflación, precios internos y precios foráneos, donde se asume que la tasa de sobrecosto es constante o fluctúa alrededor de un valor de largo plazo dado. Para los precios internos ya se indicó que se utiliza el costo laboral promedio nominal de Venezuela medido como la proporción de las remuneraciones de empleados y obreros, entre el producto interno bruto real. Esta variable se interpreta como el costo de producir una unidad de PIB. Para los precios foráneos se construyó una variable con el índice de precios al consumidor de los Estados Unidos de Norteamérica (ipcus) multiplicado por el tipo de cambio nominal (tdc), esta variable es una medida de los precios externos expresados en moneda local (tdcipcus).

Seguidamente se procede a verificar el orden de integración de las variables bajo estudio, para lo cual se realizó una prueba de raíz unitaria a cada una de ellas. A continuación se muestran los resultados de las pruebas de Dickey-Fuller aumentada y Phillips-Perron. A partir de los resultados se concluye que todas las variables están integradas de orden 1, I(1), al 1 % de significancia.

Cuadro 1. Prueba de Raíz Unitaria.

	Dickey-Fuller aumentada*	Phillips-Perron*
LOGipcven	-4,51480	-4,34820
LOGtdipcus	-8,26079	-7,42837
LOGreopib	-7,74721	-7,98992

Nota: *Valores críticos al 1 %: -3.48755. Al 5 %: -2,8865. Fuente: Elaboración propia.

Dado que los resultados muestran que las variables no son estacionarias, se procedió a realizar la prueba de cointegración de Johansen con dos rezagos y donde no se asume la existencia de una tendencia determinística en la data. La hipótesis nula para esta prueba es la ausencia de una relación de largo plazo o no cointegración entre las variables IPC de Venezuela, los precios internos y los precios externos expresados en moneda local.

Cuadro 2. Pruebas de cointegración de las variables en el VEC, 1984:4-2012:4.

	λ_{\max}	Δ trace
Ho: $r = 0$	18,4781	29,1466
Valor crítico (0.05)	17,7973	24,2759

Nota: Se reportan los estadísticos de prueba y los valores críticos usados en la prueba de cointegración de Johansen. La hipótesis nula en ambos casos es no cointegración. La especificación de la prueba no asume una tendencia lineal en la data, así como tampoco un intercepto ya sea en la ecuación de cointegración o en el VEC. En la especificación del VEC se incluyeron 2 rezagos de acuerdo al criterio de Schwarz. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los estadísticos indican que se rechaza la hipótesis nula de no cointegración, en favor de la hipótesis alternativa de la existencia de una ecuación de cointegración. Estos resultados indican que a pesar de que las variables *ipcven*, *reopib* y *tdcipcus*, presentan una raíz unitaria, existe una combinación lineal entre ellas que es estacionaria o $I(0)$. Es decir, que existe una relación de largo plazo entre dichas variables.

Dado que las variables están cointegradas, la ecuación de cointegración proveniente del modelo de corrección de errores (MCE) es la siguiente:

$$\log ipcven_t = \alpha + \beta_1 \log reopib_t + \beta_2 \log tdcipcus_t + \varepsilon_t \quad [15]$$

El resultado de la regresión es:

$$\log ipcven_t = 0.4122 \log reopib_t + 0.5898 \log tdcipcus_t$$

Los coeficientes tienen el signo esperado y ambos son significativos. Si se asume homogeneidad en función de Cobb-Douglas, esto implica

$$\beta_1 + \beta_2 = 1$$

Si se incluye esta restricción en el MCE, la ecuación de cointegración resultante es:

$$\log ipcven_t = 0.4113 \log reopib_t + 0.5886 \log tdcipcus_t \quad [16]$$

Como se aprecia, los coeficientes son muy parecidos a los obtenidos sin la restricción, lo que indica la pertinencia de la restricción impuesta. Los coeficientes son estadísticamente significativos, lo que evidencia la existencia de una relación de largo plazo entre las variables.

En la ecuación [15] el parámetro recoge el impacto del *sobrecosto* de largo plazo. Sin embargo, como se muestra en la ecuación [16] no fue posible encontrar una relación de largo plazo que incluyera la constante α . Es decir, a pesar de que existe cointegración entre las variables, no se

pudo incluir el término que representa el *sobrecosto* en la ecuación de cointegración. Dado este resultado, se procede a la evaluación del *sobrecosto* en el corto plazo.

A pesar de que se estableció una relación entre las variables en el largo plazo, en el corto plazo se pueden presentar momentos de desequilibrio. Para este fin se utilizan los residuos obtenidos de la ecuación de cointegración para introducirlos en una ecuación de corto plazo. Esos residuos son el mecanismo de corrección de errores. De esta forma se obtiene una especificación econométrica que permite vincular el análisis de equilibrio de largo plazo con la dinámica de ajuste de corto plazo, como una medida de desviación del equilibrio. Si se define el error como:

$$\hat{U}_t = \text{logipcven}_t - \alpha - \beta_1 \text{logreopib}_t - \beta_2 \text{logtdcipcus}_t \quad [17]$$

entonces, el mecanismo simple de corrección viene dada por la siguiente expresión:

$$\Delta \text{logipcven}_t = \mu + \gamma_1 \Delta \text{logreopib}_t + \gamma_2 \Delta \text{logtdcipcus}_t + \gamma_3 \hat{U}_{t-1} + \varepsilon_t \quad [18]$$

Donde, el símbolo Δ denota la primera diferencia de las variables y \hat{U}_{t-1} es el mecanismo de corrección de errores, que indica los ajustes parciales de corto plazo para alcanzar el equilibrio en el largo plazo. β_3 es el coeficiente del parámetro de ajuste e indica la proporción del desequilibrio en el índice de precios, logipcven , que es corregido en el siguiente período.

La dinámica de corto plazo es mucho más rica, por lo que además de las variables especificadas en la ecuación [17], se incluyen otras variables que contribuyan a explicar las fluctuaciones de la inflación en el corto plazo. Una variable importante es aquella que captura la actividad económica, que para este estudio se utiliza la brecha del producto.

La estimación de la brecha del producto está basada en Blanchard y Quah (1989) a través de un VAR estructural. Siguiendo a Pagliacci (2015) se identifican y recuperan los choques de oferta (largo plazo) y los choques de demanda (corto plazo) partiendo de la relación entre crecimiento del producto y variaciones del índice de precios (inflación), ver anexo 4. Para la construcción de la brecha del producto los datos disponibles están a partir del tercer trimestre de 1998, por lo que la muestra para la estimación de corto plazo va de 1998Q3 a 2012Q4.

De esta forma a la dinámica de corto plazo representada en la ecuación [18] se le agrega la brecha del producto, resultando la siguiente especificación:

$$\begin{aligned} \Delta \log ipcven_t = & \alpha_1 + \alpha_2 \Delta \log ipcven_{t-1} + \alpha_3 \Delta \log reopib_t + \alpha_4 gap_t \\ & + \alpha_5 \Delta \log tdcipcus_t + \alpha_6 \hat{u}_{t-1} \end{aligned} \quad [19]$$

La variable \hat{u}_{t-1} , representa los errores de la ecuación de largo plazo. Adicionalmente se incluyen los choques contemporáneos de los costos salariales promedio como proporción del PIB y los choques contemporáneos de los precios externos para constatar si tienen alguna influencia sobre la inflación. Además se incluyen la variable inflación rezagada un período, que indica la inercia inflacionaria y la brecha del producto como proxy de la actividad económica.

El resultado de la estimación de la regresión de corto plazo es:

$$\begin{aligned} \Delta \log ipcven_t = & 0.243 \Delta \log ipcven_{t-1} + 0.064 \Delta \log reopib_t + 0.779 gap_t \\ & (0.084) \quad (0.031) \quad (0.117) \\ & + 0.055 \Delta \log tdcipcus_t - 0.027 \hat{u}_{t-1} \\ & (0.012) \quad (0.004) \quad \bar{R}^2 = 0.63 \end{aligned} \quad [20]$$

Entre paréntesis se indica el error estándar. Todos los coeficientes son significativos al 5 %. Para asegurar la correcta estimación de esta ecuación, se deben revisar las propiedades de los errores de la regresión. Para ello se procede a aplicar las pruebas de correlación, homogeneidad y normalidad de los mismos. Los resultados de estas pruebas indican que los errores de la regresión siguen una distribución normal y no tienen problemas de correlación o heteroscedasticidad (ver Anexo 3), por lo que se concluye que la ecuación de corto plazo está especificada en forma correcta. El signo y la magnitud del coeficiente del *sobrecosto* indican que en el corto plazo se da un ajuste de aproximadamente 2,7 % cada período. Como se aprecia, los coeficientes de las variables tanto de precios internos como de precios externos entran en la regresión de corto plazo de forma contemporánea y ambos son significativos. Estas variables reflejan los ajustes instantáneos. Los otros dos coeficientes significativos son la inercia inflacionaria medida como la inflación rezagada un período y la actividad económica, medida como la brecha del producto.

4. Conclusiones

En primer lugar, se encuentra una relación de cointegración en el largo plazo entre el IPC, los precios internos y los precios externos en un contexto de un modelo de *costos unitario*, para la muestra que va de 1984Q1 a 2012Q4. Sin embargo, al incorporarse en la especificación del vector de cointegración el coeficiente que representa el *sobrecosto* de largo plazo, este no resultó significativo.

En segundo lugar, se hace una estimación de corto plazo para el periodo 1998Q3 – 2012Q4. Allí se observa que una de las variables que impacta la inflación es el término, $-0,02\hat{u}_{t-1}$. Esta expresión puede interpretarse como la respuesta de la inflación al *sobrecosto* en el corto plazo. La intuición proviene de observar que:

$$\hat{u}_{t-1} = \log ipc_{ven_t} - 0.4113 \log reopib_t - 0.5886 \log tdcipcus_t$$

La variable \hat{u}_{t-1} se puede ver como la diferencia entre el precio menos los costos por unidad.

Una primera conclusión es que no es posible rechazar la hipótesis que el *sobrecosto* tiene efecto sobre la inflación en el corto plazo. Por otra parte, el coeficiente para el término de corrección del error rezagado, tiene signo negativo y es significativo, lo cual implica que la dinámica de la ecuación es estable. Es decir, partiendo de un punto de equilibrio, un valor negativo del término de corrección, causado por un aumento de la relación remuneración de empleados y obreros-PIB o precios externos, implica una presión inflacionaria que se corregirá gradualmente en periodos subsiguientes con el aumento del índice de precios. También, el signo y la magnitud del coeficiente del *sobrecosto* indican que en el corto plazo se da un ajuste de aproximadamente 2,7 % cada período.

En tercer lugar, aparece el término $0.064\Delta \log reopib_t$. Esta expresión se puede escribir de la siguiente manera:

$$\Delta \log reopib_t = \hat{W} - (\widehat{PIB/L})$$

Es decir, la tasa de incremento de los salarios monetarios menos la tasa de crecimiento de la productividad. El impacto de la variable $\log reopib_t$ es dual. Por un lado, impactos monetarios por incrementos de los salarios monetarios superior al incremento de la productividad y, por el otro, efectos reales por el incremento de la productividad superior al

incremento de los salarios monetarios. Además, si los salarios al PIB se incrementan en 1 %, entonces la inflación lo hace al 0,064 % de manera inmediata.

En cuarto lugar, se encuentra el término $0.055\Delta\log tdcipcus_t$. La variable puede expresarse de la siguiente manera:

$$\Delta\log tdcipcus_t = \widehat{tdc} + \widehat{ipcus}$$

Si la inflación de importados se incrementa en 1 %, la inflación interna lo hace al 0,055 % de manera inmediata.

En quinto lugar, el término $0.779gap_t$. Ya que la brecha del producto se calcula como la diferencia entre el producto y el producto potencial, un aumento en las presiones de demanda de 1 %, incrementa la inflación en 0,779 %.

De esta manera se recoge el efecto de los *shocks* de demanda de corto plazo, en un ambiente económico de rigidez de crecimiento de la oferta. Nuevamente se presenta una interpretación dual. Por motivos keynesiano, un aumento del gasto o efectos monetarios por el aumento de la oferta o disminución de la demanda de dinero, o rigideces en la producción.

Finalmente, se tiene el término $0.243\Delta\log ipcven_{t-1}$. Esta expresión indica que por cada punto porcentual de la inflación del periodo anterior, alrededor del 0,24 % se reflejara en la inflación presente.

En general, en la ecuación de corto plazo los términos de segundo a cuarto, muestran los efectos inmediatos pero el efecto total se irá acumulando en el tiempo a través de la influencia proveniente del término de corrección de errores.

Un punto no tratado y que queda para futuras investigaciones es el efecto de la escasez que se observa en los últimos dos años para la economía venezolana.

5. Notas

1. Ejemplos: Se comienza con un incremento de precios por desplazamiento autónomo de la demanda, entonces, los asalariados desearán aumento de sus ingresos, para no perder poder adquisitivo, lo que

llevará la oferta hacia arriba. Esto impulsará los precios al alza y por consiguiente los salarios y así sucesivamente. Por otra parte, si aumentan los salarios monetarios, por ejemplo, la oferta se desplaza hacia arriba. Con el fin de no perder producción o ingresos, se pueden llevar a cabo políticas monetarias o fiscales con un resultado de precios más altos. Se continua con una presión sobre los costos para que los trabajadores no pierdan poder adquisitivo.

2. Esta variable de tipo de cambio es un promedio ponderado de las transacciones que se hacen en la economía a tipo de cambio oficial y las transacciones que se realizan a tipo de cambio paralelo. Esta variable es calculada por el Banco Central de Venezuela para las investigaciones que se realizan en la institución.

6. Referencias

- Bailliu, Jeannine; Garcés Díaz, Daniel; Kruger, Mark; Messmacher, Miguel (2003). Explicación y predicción de la inflación en mercados emergentes: el caso de México. *Monetaria* Vol. XXVI, No. 2, pp. 129-165.
- Blanchard, Olivier Jean; Quah, Danny (1989). The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbance. *The American Economic Review*, pp. 655-673. DOI: 10.3386/w2737.
- Bowdler, Christopher; Jansen, Eilev (2004). A Markup Model. European Central Bank, pp. 1-36.
- De Brower, Gordon; Ericsson, Neil (1998). Modeling Inflation in Australia. *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 14, No. 4, pp. 433-49. DOI: 10.1080/07350015.1998.10524783. DOI: 10.2307/1392612.
- Krugman, Paul; Obstfeld, Maurice; Melitz, Marc (2012). *Economía Internacional: Teoría y Política*. London: Prentice Hall.
- Lisovolik, Bogdan. (2003). Determinans of inflation in a transition economy: the case of Ukraine. *IMF Working Paper*, pp. 1-34. DOI: 10.5089/9781451854923.001.
- Pagliacci, Carolina (2015). Are we ignoring supply shocks? A proposal for monitoring cyclical fluctuations. Caracas: Banco Central de Venezuela. Manuscrito.

- Pérez, Joaquín; Jimeno, José Luis; Cerda, Emilio (2004). *Teoría de juegos*. Madrid: Prentice Hall.
- Sekine, Toshitaka (2001). Modeling and Forecasting inflation in Japan. *IMF Working Paper*, pp.1-34. DOI: 10.5089/9781451850444.001.
- Shy, Oz (1996). *Industrial Organization*. London: e Mit PressT.

7. Anexos

Anexo 1

Competencia monopolística

Para derivar de forma explícita las implicaciones de la competencia monopolística, se desarrolla a continuación un sencillo modelo basado en Krugman, Obstfeld y Melitz (2012). En este sentido se muestra la ecuación de demanda según la siguiente expresión:

$$Q = S \left[\frac{I}{n} - b (P - \bar{P}) \right] = \frac{SI}{n} - S b (P - \bar{P}) \quad [A.1]$$

La ecuación [A.1] representa la función de demanda típica en competencia monopolística. Donde Q son las ventas de la empresa, S las ventas totales de la industria, n el número de empresas de la industria, I los ingresos, P el precio establecido por la propia empresa, \bar{P} el precio medio establecido por los competidores y b es un parámetro que mide la sensibilidad de la cuota de mercado de cada empresa al precio que establece. En este sentido, por lo general, se podría esperar que una empresa venda más cuanto mayor sea la demanda total del producto de su industria, mayores los precios fijados por sus rivales y los ingresos de los agentes. Por otro lado, se espera que la empresa venda menos cuanto mayor sea el número de empresas en la industria y mayor su propio precio.

Por otra parte, es útil suponer que las ventas totales del mercado S , no se ven afectadas por el precio medio \bar{P} establecido por las empresas en la industria. Es decir, se supone que las empresas solo pueden ganar clientes a expensas de otras. Por otra parte, se asume que los costos vienen dados por la siguiente ecuación:

$$C(Q) = F + cQ \quad [A.2]$$

Trabajando sobre la función de demanda típica en competencia monopolística, se puede llegar al precio que fija la empresa de la siguiente manera: Partiendo de [A.1] se tiene que:

$$Q = \frac{SI}{n} - S b (P - \bar{P}) \quad [A.3]$$

A partir de operaciones algebraicas de [A.3] se tiene que:

$$P = \frac{I}{nb} + \bar{P} - \frac{Q}{S b} \quad [A.4]$$

Se sabe que $Ing = P Q$ por lo tanto, sustituyendo queda:

$$Ing = \left(\frac{I}{nb} + \bar{P} - \frac{Q}{S b} \right) Q \quad [A.5]$$

Ahora se deriva el ingreso I en función de Q , para obtener el ingreso marginal Img :

$$Img = - \frac{Q}{S b} + \frac{I}{n b} + \bar{P} - \frac{Q}{S b} \quad [A.6]$$

De [A.4] y [A.6] se tiene que:

$$Img = P - \frac{Q}{S b} \quad [A.7]$$

En este sentido, las empresas maximizan sus beneficios donde el ingreso marginal es igual al costo marginal.

$$Img = Cmg = c \quad [A.8]$$

Igualando el ingreso marginal con el costo marginal Cmg , resulta:

$$P - \frac{Q}{S b} = Cmg \quad [A.9]$$

$$P = c + \frac{Q}{S b}$$

En equilibrio $P = \bar{P}$ y, por lo tanto, $Q = SI/n$, entonces:

$$P = Cmg + \frac{SI}{S b}$$

Finalmente

$$P = c + \frac{I}{n b} \quad [A.10]$$

$$\text{Margen de ganancia} = \frac{P - c}{c} = \frac{I}{n b c} \quad [A.11]$$

La firma fija el precio superior a costo marginal, crece con los ingresos y decrece con el número de monopolios o marcas. El margen de ganancia decrece con n o b (elasticidad) o c (Cmg) y crece con los ingresos. Es decir, disminución del número de marcas conduce a incrementos en el precio.

El modelo competencia monopolística considera bienes diferenciados horizontalmente, es decir, por marca. Ahora se consideran bienes homogéneos.

Se supone que las funciones de utilidad y de costo están dadas por las siguientes expresiones:

$$U(Q) = I * Q - \frac{Q^2}{2} \quad [A.12]$$

$$C(Q) = cQ \quad [A.13]$$

Donde Q representa las cantidades y la variable I el ingreso.

Líder- Seguidor

El modelo líder-seguidor se refiere a estructuras de mercado en el cual existe un líder con tamaño suficiente para tomar decisiones de cantidad a suplir, pero que existe un seguidor que observa la decisión y decide sobre las cantidades que suple al mercado.

Se define $Q = q_1 + q_2$ como la cantidad suplida por la firma 1 y 2, respectivamente. Se asume que la firma 1 juega primero y decide q_1 . La firma 2 observa lo que la firma 1 decidió y decide la cantidad q_2 .

A partir de la función de utilidad se tiene que la función de demanda viene dada por:

$$P = I - Q = I - (q_1 + q_2) \quad [A.14]$$

Las funciones de beneficio para ambas firmas se expresan de la siguiente forma:

$$\pi_1 = [I - (q_1 + q_2)]q_1 - c * q_1 \quad [A.15]$$

$$\pi_2 = [I - (q_1 + q_2)]q_2 - c * q_2 \quad [A.16]$$

Para encontrar el equilibrio, se acude a encontrar el equilibrio de Nash, ver Pérez *et al.* (2004) y Shy (1996). Dado que la firma 1 juega primero, y la firma 2 observa y juega después, en la búsqueda de la solución debe encontrarse la mejor respuesta del jugador 2 a las decisiones del jugador 1.

La función [A.16] puede escribirse de la siguiente manera:

$$\pi_2 = (I - c)q_2 - q_1q_2 - (q_2)^2 \quad [A.17]$$

Al derivar [A.17] respecto a q_2 e igualar a cero se tiene que la función mejor respuesta de Nash del jugador 2 al jugador 1, adquiere la siguiente forma:

$$q_2 = \frac{I - c - q_1}{2} \quad [A.18]$$

Al sustituir [A.18] en [A.15] se obtiene la siguiente expresión:

$$\pi_1 = [I - c]q_1 - \frac{(q_1)^2}{2} \quad [A.19]$$

Al derivar e igualar a cero, se tiene que:

$$q_1 = \frac{I - c}{2} \quad [A.20]$$

Al sustituir [A.20] en [A.18], se estima q_2 :

$$q_2 = \frac{I - c}{4} \quad [A.21]$$

Por lo tanto,

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{3(I - c)}{4} \quad [A.22]$$

Y

$$P = \frac{I + 3c}{4} \quad [A.23]$$

$$\text{Margen de ganancia (lider - seguidor)} = \frac{P - c}{c} = \frac{I - c}{4c} \quad [A.24]$$

El margen de ganancia (*sobrecosto*) crece con los ingresos y decrece con los costos.

El oligopolio

Ahora se considera la situación en el que dos firmas tienen igual poder de negociación y deciden los volúmenes del bien homogéneo, simultáneamente. Por lo tanto, las funciones de beneficios para ambas firmas vienen dadas por las ecuaciones [A.15] y [A.16] y pueden ser representadas como:

$$\pi_1 = [I - c]q_1 - q_1q_2 - (q_1)^2 \quad [A.25]$$

$$\pi_2 = [I - c]q_2 - q_1q_2 - (q_2)^2 \quad [A.26]$$

Para encontrar el equilibrio de Nash se estiman las siguientes derivadas

$$\frac{d\pi_1}{dq_1} = I - c - q_2 - 2q_1 = 0 \quad [A.27]$$

$$\frac{d\pi_2}{dq_2} = I - c - q_1 - 2q_2 = 0 \quad [A.28]$$

La solución del sistema de ecuaciones resulta ser:

$$q_1 = q_2 = \frac{I - c}{3} \quad [A.29]$$

$$Q = \frac{2(I - c)}{3} \quad [A.30]$$

y

$$P = \frac{I + 2c}{3} \quad [A.31]$$

Finalmente, el *sobrecosto* viene dado por:

$$\text{Margen de ganancia (oligopolio)} = \frac{P - c}{c} = \frac{I - c}{3c} \quad [A.32]$$

El monopolio

Finalmente, considere una firma que suple todo el mercado. En este caso, la firma decide la cantidad que maximiza su beneficio.

$$\pi_1 = [I - c]Q - (Q)^2 \quad [A.33]$$

Si se deriva la expresión [A.33] respecto de Q se tiene que:

$$Q = \frac{(I - c)}{2} \quad [A.34]$$

y

$$P = \frac{I + c}{2} \quad [A.35]$$

$$\text{Margen de ganancia (monopolio)} = \frac{P - c}{c} = \frac{I - c}{2c} \quad [A.36]$$

Competencia perfecta

En este caso, el precio es el costo marginal, es decir, $p = c$. Por lo tanto, $Q = I - c$ y el margen de ganancia es cero.

Anexo 2

Proposición

Si la función de costo tiene la siguiente forma $C(w1, w2, y) = w1^\alpha w2^{1-\alpha} y$ [A.37], entonces la función de producción tiene la siguiente forma:

$$F(v1, v2) = \left[\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^\alpha \right] (V1)^\alpha (V2)^{1-\alpha} \quad [A.38]$$

La demostración proviene de observar que, si se define la función, $\psi (V1, V2, y)$, como sigue:

$$\psi(V1, V2, y) = \text{Min}_{w1, w2} \{w1 * V1 + w2 * V2 \text{ sujeto a } w1^\alpha w2^{1-\alpha} = 1\} \quad [A.39]$$

y se despeja la variable y de la ecuación $\psi (V1, V2, y)=1$ se obtiene la función de producción correspondiente.

Anexo 3

Pruebas a los residuos de la regresión de corto plazo

Prueba de Correlación serial de Breusch-Godfrey

Estadístico F	2.140036	Prob. F(2,51)	0.1281
R cuadrada	4.3897233	Prob. Chi cuadrada	0.1114

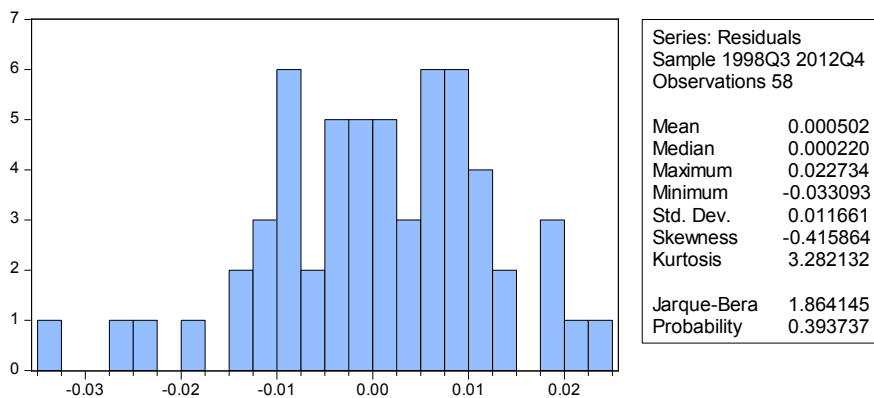
Fuente: Elaboración propia.

Prueba de Heteroscedasticidad de Breusch-Pagan-Godfrey

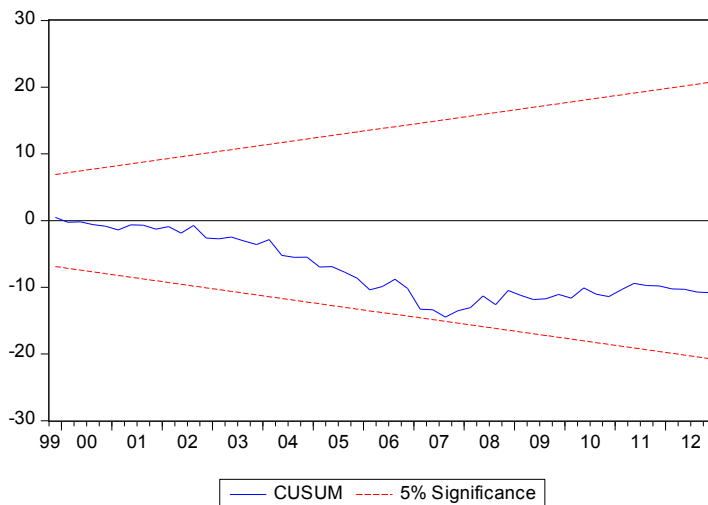
Estadístico F	0.654408	Prob. F(2,52)	0.6595
R cuadrada	3.433532	Prob. Chi cuadrada(5)	0.6335

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de normalidad de los residuos



Prueba de estabilidad de los residuos de la regresión de corto plazo



Anexo 4

En el trabajo de Blanchard y Quah (1989) los autores parten de un modelo macroeconómico donde el producto real es impactado por choques de oferta y de demanda. De acuerdo a la hipótesis de la tasa natural de

desempleo, los choques de demanda no tienen efectos permanentes o de largo plazo sobre el producto mientras que los choques de oferta, que están relacionados con la productividad, si tienen efectos permanentes sobre el producto real. En ese trabajo se estima un VAR bivariado con data del producto y desempleo para identificar choques estructurales de oferta y choques de demanda, los cuales tienen efectos transitorios en el producto real.

En el caso que nos ocupa, el modelo bivariado viene dado por un vector Z compuesto por ΔY (variaciones del producto) y π (Inflación), que se asume estacionario; con un vector de residuos ε_d y ε_o , es decir, $(\Delta Y, \pi)$ y $(\varepsilon_d, \varepsilon_o)$.

La forma reducida del VAR viene dada por:

$$Z_t = A(1)Z_{t-1} + A(2)Z_{t-2} + e_t \quad [A.40]$$

donde A es la matriz que acompaña al polinomio formado por los coeficientes del proceso autoregresivo $\begin{bmatrix} A_1 & A_2 \\ I_2 & 0 \end{bmatrix}$ y el vector $e = (e^{dy}, e^{\pi})'$ es la forma reducida de los residuos con su matriz de covarianzas Σ .

Los residuos en forma reducida (e) se relacionan con los residuos estructurales (ε) de la siguiente forma:

$$e_t = B\varepsilon_t$$

donde B es la matriz 2×2 de los efectos contemporáneos de las innovaciones estructurales.

Para recuperar las innovaciones estructurales se deben imponer restricciones para identificar los elementos de la matriz B . Tres de dichas restricciones vienen dadas por la matriz simétrica 2×2 $\Sigma = BB'$ y la cuarta se basa en la teoría económica que asevera que los choques de demanda no tienen efectos permanentes en el producto.

$$\varepsilon_t = B^{-1}e_t$$

Los choques de demanda para recuperar la brecha del producto se obtienen a partir de:

$$Z(h)_{2 \times 1} = A^{h-1} B^D \varepsilon^D_{1 \times 1} \quad [A.41]$$

B^D se refiere a la matriz 2×1 de las innovaciones que corresponden a la demanda y específicamente el elemento $[1,2]$ de esa matriz. La expansión de la brecha del producto depende de una sumatoria infinita de choques

pero en la práctica se consideran h períodos que aseguren que se capture la persistencia de los choques.

$$Z_t = \sum_{j=0}^{\tau-1} A^j B \varepsilon_{t-j}$$

Se desea obtener el primer elemento de la matriz 2×1 de Z , que representa la brecha del producto. Una vez obtenida la serie que representa la brecha del producto, esta variable se incluye en la ecuación de corto plazo.

