Simulación Modelo VAR IPP-IPC*

VAR IPP-IPC Model Simulation

Simulation Modèle VAR IPP-IPC

Juan P. Pérez Monsalve
Economista, Universidad Nacional de Colombia,
Medellín, Colombia.
E-mail: *jupperezmo@unal.edu.co*

Alfredo Trespalacios Carrasquilla
Profesional Mercado de Energía Mayorista, Empresas Públicas
de Medellín, Medellín, Colombia.
Ingeniero Electricista, Universidad Nacional de Colombia,
Medellín, Colombia. MSc Finanzas de la Universidad EAFIT,
Medellín, Colombia.
E-mail: *alfredo.trespalacios@epm.com.co*

Artículo de investigación científica y tecnológica
Según clasificación COLCIENCIAS
Recibido: 15/01/2014
Revisado: 22/05/2014
Aprobado: 11/09/2014

Resumen

Se analiza la relación de los dos principales indicadores de precios en la economía colombiana, el IPP y el IPC. Para tal fin, se identifica la teoría que compone a los dos índices, para luego desarrollar un modelo de vectores autorregresivos, donde se aprecia la reacción a shocks tanto en si misma como en la otra variable, cuyo impacto continúa propagándose a largo plazo. Se presenta además una simulación del modelo VAR mediante el método de Montecarlo, verificando la coincidencia en las distribuciones de probabilidad y los niveles de volatilidad así como la existencia correlación, a medida que transcurre el tiempo.

Palabras clave: *IPP, IPC, vector autorregresivo.*

Abstract

This work analyzed the relationship of the two main Price indicators in the Colombian economy, the IPP and the IPC. For this purpose, we identified the theory comprising both indexes to then develop a vector autoregressive model, which shows the reaction to shocks both in itself as in the other variable, whose impact continues propagating in the long term. Additionally, the work presents a simulation of the VAR model through the Monte Carlo method, verifying the coincidence in distributions of probability and volatility levels, as well as the existence correlation over time.

Keywords: *IPP, IPC, vector autoregressive.*

Résumée

On analyse la relation des deux principaux indicateurs de prix dans l´économie colombienne, l´IPP (indice des prix à la production) et l´IPC (indice des prix à la consommation). Pour cela, on identifie la théorie qui compose ces deux indices, pour développer ensuite un modèle de vecteurs autorégressifs, où l´on peut observer la réaction par shocks, si bien sur elle-même comme sur l´autre variable dont l´impact continue sa propagation à long terme. On présente en plus une simulation du modèle VAR à partir de la méthode de Monte-Carlo, vérifiant la coïncidence des distributions de probabilité et les niveaux de volatilité, ainsi que l´existence d´une corrélation au fur et à mesure que le temps passe.

Mots clef: *IPP, IPC, vecteur autorégressif.*

* Este trabajo lo realizó durante la elaboración de su práctica profesional en Empresas Públicas de Medellín en la Gerencia Mercado Energía Mayorista

1. Introducción

La variación de precios es una de las principales distorsiones que generan inestabilidad, la cual como sostiene Kalmanovitz (2001) ocasiona la tergiversación de la información acerca de los mercados evitando determinar eficiente y acertadamente el estado de los mismos. Producto de tal variación se originan aspectos como la ineficiente asignación de recursos, la distorsión de las expectativas de los agentes, fluctuaciones de la competitividad y la modificación (aumento o reducción) de la libertad económica.

En la actualidad los indicadores clave en la detección de la variación de los precios en Colombia, son el Índice de Precios al Productor (IPP) y el Índice de Precios al Consumidor (IPC), los cuales tienen como finalidad identificar el comportamiento de los precios del primer canal de comercialización y del consumo de los hogares respectivamente, para de esta manera permitir el análisis de la coyuntura económica.

Gracias a la relevancia de ambos indicadores, se han desarrollado importantes estudios que buscan determinar las posibles relaciones entre los mismos. Para el caso colombiano, una primera exploración teórica obedece a los vínculos de causalidad desarrollada por Huertas y Munir (2000), donde se aplican técnicas econométricas de cointegración y causalidad, y los resultados, en términos totales (de las variaciones), no reconocen una relación de largo plazo; pese a ello, al tomar en consideración agrupaciones no comunes, se encontraron vínculos de cointegración así como de causalidad, en particular entre servicios-IPC y consumo intermedio-IPP.

Por su parte, Martínez, Caicedo y Tique (2012) utilizan la metodología de perfiles coincidentes basada en la denominada prueba de Banerji; esto unido a la homogenización de rubros y de ponderaciones de las canastas de ambos índices, permite evidenciar como el IPP adelanta al IPC tanto en términos totales como en agregaciones comunes, en especial en el componente transable.

Desde el punto de vista teórico, la causalidad de los precios del productor hacia los precios del consumidor se explica desde la oferta, como sostiene Kumar, Suresh, Arouri y Teulon (2013) la naturaleza del costo de empuje de la inflación refleja el hecho de que los cambios en los precios de los productores en la etapa inicial de la cadena de suministro, se transmitirán a la última etapa y luego, a los precios al consumo. Por su parte, del lado de la demanda, se tiene que el consumo de bienes y servicios finales determina la demanda de insumos entre usos en competencia (Akçay, 2011), así pues los costos de producción reflejan el costo de oportunidad de los recursos y bienes intermedios, que a su vez expresan la demanda de los bienes y servicios finales (Caporale, Katsimi, Pittis, 2002), explicando por ende la relación de causalidad desde los precios del consumidor hacia los precios del productor.

Tal relación de causalidad, unidireccional o bidireccional, podría reflejar un nivel de equilibrio donde las asimetrías de información han sido asimiladas, y depende del efecto de elementos económicos tanto endógenos como exógenos, del grado de intervención y en especial del marco temporal a partir del cual se trasmitan los efectos del productor al consumidor y viceversa.

La diferenciación del marco temporal, ha posibilitado comprender la dinámica de las variables económicas y por ende la presencia o ausencia del equilibrio económico, donde han sido relevantes los planteamientos realizados por la escuela clásica y la escuela keynesiana, las cuales han otorgado mayor énfasis al largo y corto plazo respectivamente, siendo los denominados modelos de tránsito los que relacionan los equilibrios de corto y largo plazo, en ellos una economía está sujeta a una convulsión y el problema es regresar al equilibrio de largo plazo, como sostienen Duménil y Leví (1999).

En este trabajo se analiza la relación entre el IPP y el IPC; para tal fin se realiza una distinción entre el corto y el largo plazo desde el enfoque económico, y luego estimar un modelo de vectores autorregresivos, donde se evidencie la posible simultaneidad entre las variables consideradas. El mayor aporte del presente análisis consiste en simular el modelo VAR a partir del método de Montecarlo, de tal forma que se constate la relación de corto y largo plazo entre el IPP y el IPC.

La primera sección de este trabajo corresponde a la introducción. La segunda describe la diferencia entre el largo y corto plazo en economía, definiendo el equilibrio para ambos marcos temporales. Después, se realiza una contextualización de la teoría respectiva al IPP e IPC, especificando las características de ambos indicadores. En la cuarta sección se determina el modelo matemático a través del cual se lleva a cabo el análisis conjunto de las dos variables consideradas. En la quinta sección se desarrolla una simulación de Montecarlo de un modelo VAR donde se evalúa la relación para los rendimientos del IPP e IPC en diferentes escenarios temporales. Para finalmente en la última parte, definir las conclusiones del estudio ejecutado.

2. Reflexión entre el corto y el largo plazo

Las variables económicas al estar atadas a diversos factores del mercado, a la interrelación entre ellas mismas y a las políticas económicas (fiscales, monetarias o cambiarias), presentan fluctuaciones que evitan alcanzar un equilibrio de corto plazo. En general, como sostiene la teoría keynesiana, la economía presenta constantes desequilibrios a corto plazo, donde se hace relevante la utilización de las denominadas políticas de estabilización, mientras en el largo plazo se tiende a un proceso de equilibrio ["A largo plazo todos estaremos muertos" Keynes (1923)]. La teoría clásica por su parte, considera que las variables económicas se ajustan lentamente con-

forme transcurre el tiempo, por lo tanto, su análisis está centralizado en el largo plazo, porque en el corto plazo las variables económicas presentan rigidez.

El largo plazo es aquel estado estacionario (concebido como una propiedad matemática del modelo macroeconómico) donde todos los *shocks* anteriores se han asimilado plenamente a través del sistema (Wickens, 2008); lo anterior, se supone bajo la existencia de equilibrio en el corto plazo. A largo plazo, cobra validez el enfoque clásico, según el cual las fuerzas libres de mercado actúan para alcanzar el pleno empleo y por ende, se requiere la mínima intervención estatal. Los clásicos sostienen que la economía gravita alrededor de las posiciones de largo plazo (equilibrio de largo plazo) donde las tasas de ganancias de las empresas son uniformes, los precios son iguales a los de producción y las tasas de utilización de la capacidad productiva son normales (Duménil y Leví, 1999).

El análisis de corto plazo fue de mayor énfasis en los enfoques keynesianos al considerar que la economía parecía persistir en un estado de desequilibrio y cuál sería la mejor forma de lograr estabilizarla (Wickens, 2008). Este análisis está relacionado fundamentalmente con la teoría del ciclo económico, la cual se concibe como una situación de desequilibrio en los mercados, donde se presentan desviaciones con respecto al equilibrio de largo plazo.

Tales desviaciones tiene su origen en los denominados *shocks* económicos (bien sean endógenos o exógenos) los cuales son impactos repentinos que podrían alterar el equilibrio económico. Un *shock* endógeno se define como aquel impacto originado por el desarrollo del propio sistema económico, mientras un *shock* exógeno se origina por factores ajenos al funcionamiento propio de tal sistema económico.

3. IPP-IPC

El IPP y el IPC se constituyen como dos de los principales indicadores de precios en Colombia, a partir de los cuales se mide la inflación. El IPP se relaciona directamente con la teoría de la firma, al representar la evolución de los precios de venta del productor, mientras el IPC al medir los cambios de los bienes y servicios objeto de consumo de los hogares, considera el enfoque del consumidor.

3.1. Índice de Precios al Productor (IPP)

El IPP para el caso colombiano es aquel índice que capta la variación promedio de los precios nacionales en su primer canal de distribución, cuya finalidad como sostiene el DANE (2013), consiste en detectar canales de transmisión inflacionarios de tal forma que se estudie el comportamiento de los precios de los productos desde el momento en que ellos ingresan a los canales de comercialización.

La teoría económica relacionada con el IPP supone al productor como un agente maximizador de beneficios atado a una restricción tecnológica, donde a su vez, se considera la inexistencia de comercio internacional, es decir, la economía es cerrada, al tiempo que la ausencia de bienes durables y bienes de inversión o existenciales, implica que estos se consumen en el mismo período donde son producidos. Entre otros supuestos, se considera la carencia de externalidades, rendimientos no crecientes a escala con respecto a la tecnología, los agentes son tomadores de precios y no hay presencia del gobierno (lo cual implica que no hay impuestos, bienes públicos y por ende la producción nacional es igual a la privada).

La medición del IPP se lleva a cabo a través de una estructura fija y otra flexible, la estructura flexible permite minimizar los sesgos de medición que surgen de manera natural por el empleo de una canasta fija y por periodos de tiempo extensos en su actualización; mientras la estructura fija corresponde a los niveles de tal índice previamente publicados (DANE 2013). La obtención de la canasta con la cual se elabora el IPP se logra a partir de información proporcionada por la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), las investigaciones de comercio exterior y el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), donde la canasta base está compuesta por dos dimensiones. Una primera dimensión hace referencia a la procedencia de los productos bien sea exportados o importados y producidos o consumidos; mientras la segunda dimensión corresponde a los sectores de la actividad productiva los cuales obedecen a agricultura, ganadería y silvicultura, pesca, minería e industria.

3.2. Índice de Precios al Consumidor (IPC)

El IPC se fundamenta como un indicador de carácter coyuntural, cuyo objetivo consiste en medir la variación porcentual promedio de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo de los hogares del país, de tal manera que se propenda por el análisis de situaciones de carácter económico, así como la toma de decisiones de manera estratégica por parte del gobierno y los entes privados (DANE 2009).

La teoría económica detrás de este indicador, considera al consumidor (definido como unidad económica) como aquel agente que busca la obtención de la máxima utilidad posible, el cual se construye a partir del Índice del Costo de Vida (ICV). El ICV es determinado por las preferencias que los individuos tienen por diferentes bienes y servicios, así como por sus precios de adquisición (Caicedo, 2000), este debe lograr captar el efecto sustitución entre los diversos bienes y servicios que se produce a partir del cambio en los precios de adquisición.

Con el fin de obtener toda la información respectiva al patrón de gasto y consumo de los hogares y la periodicidad y lugar de sus compras, se realiza la denominada Encuesta de Ingresos y Gastos (EIG), llevada a cabo por el

DANE. A partir de esta encuesta se obtienen patrones individuales, para construir un patrón de consumo nacional generalizado, que posibilita seleccionar la canasta para seguimiento de precios. Esta canasta está conformada por los artículos que más pesan en el consumo de los hogares, los cuales son diferenciables en sus características tanto físicas (cualidades, marcas) como valorativas (precios).

La estructura de la canasta del IPC al igual que el IPP está conformada por dos niveles, uno fijo y otro flexible. El nivel fijo tiene asociada una ponderación fija de gasto, que se actualiza a partir de la aplicación y procesamiento de una nueva EIG. Por su parte, el nivel flexible es aquel donde se puede realizar cambios de artículos y ponderaciones, los que a su vez están sujetos a modificaciones en los patrones de consumo de las familias (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación entre el IPP e IPC

	IPC	**IPP**
Período base	*Diciembre 2008=100*	*Diciembre 2006=100*
Período base	*Ponderaciones fijas:* Encuesta de ingresos y gastos 2006-2007. (Niveles: Grupo, subgrupo, clase de gasto, básico). *Ponderaciones flexibles:* (Nivel de artículo), se obtienen según cambios en patrones de consumo de los hogares.	*Ponderaciones fijas:* (Nivel de subclase). Se basan en la estructura del balance Oferta-Utilización de bienes del año 2000 (Año base) suministrado por Cuentas Nacionales. *Ponderaciones flexibles:* (Nivel de artículo) provienen del total de producción, estas ponderaciones varían en el tiempo debido a los cambios en las fuentes de información o en la estructura de la producción nacional.
Tamaño de la muestra	423 bienes y servicios	613 subclases
Metodología de cálculo	A nivel de artículo y variedad formulación geométrica y de gasto básico en adelante índice de Laspayres.	De subclase hacia abajo promedio geométrico y el resto de agrupaciones con índice de Laspayres.
Composición	* Bienes de consumo final * Incluye servicios * Incluye impuestos	* Bienes de consumo final, consumo intermedio, capital y materiales de construcción. * No incluye servicios * No incluye impuestos
Precio observado	* Para alimentos se toma el promedio mensual; para el resto de artículos, el precio recolectado depende de la frecuencia de variación en sus precios. Por ejemplo: Artículos de aseo y del hogar, medicamentos y licores, bimestralmente; vestuario, muebles y electrodomésticos, trimestral. Se tiene también periodicidad cuatrimestral, semestral, anual y abierta; esta última incluye aquellos artículos cuyos precios pueden cambiar en cualquier momento, por lo que se deben monitorear todo el mes, por ejemplo la lotería, servicios públicos, pasajes aéreos y gasolina. * Recolección de precios de alimentos en cada una de las ciudades que participan en el cálculo.	* La fecha de recolección de la información para el cálculo del índice se hace a partir del día 15 al día 30 de cada mes. El precio reportado para bienes manufacturados y mineros corresponde al vigente el día 15 de cada mes, en tanto para los productos del sector agrícola, pecuario y pesquero el precio comprende el precio promedio del mes de referencia. * Recolección de precios de alimentos en la ciudad o centro de acopio más cercano al lugar de producción.
Cubrimiento geográfico	* Población urbana de 24 ciudades capitales de departamento, incluidas algunas áreas metropolitanas. * Resultados al nivel de cada ciudad y total nacional.	* Total nacional. * Resultado a nivel total nacional.

Fuente: Martínez *et al.* (2012), con información del DANE.

4. Modelo matemático

Con el fin de determinar la posible relación entre el IPP y el IPC se desarrolló un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), a partir del cual se identifique una posible interacción simultánea entre las variables consideradas para un grupo determinado de períodos, sin que ninguna de ellas asuma una posición prioritaria, por encima de la otra.

4.1. Modelo VAR

El modelo VAR desarrollado por Christopher Sims se erige a partir de la premisa según la cual no debe haber ninguna distinción *a priori* entre variables endógenas y exógenas, donde el término autorregresivo se refiere a la aparición del valor rezagado de la variable dependiente en el lado derecho, mientras el término vector se atribuye a que se trata con un vector de dos (o más) variables (Gujarati, 2012). Este modelo representa una gran utilidad

cuando se evidencia una simultaneidad entre un grupo de variables, donde sus relaciones se transmiten a lo largo de un determinado número de períodos (Novales, 2011).

En este orden, un VAR de orden p puede representarse de la siguiente manera:

$$y_t = m + \theta_1 y_{t-1} + \ldots + \theta_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Donde y_t denota un vector de series de tiempo con *t=1,2,3,...k* considerado como un proceso estacionario, *m* se constituye como un vector de *k* constantes, θ_i es la matriz de coeficientes para *i=1....p, y* ε_t equivale al vector de innovaciones que sigue un comportamiento de ruido blanco *($\varepsilon_t \sim N(o,\Sigma)$)* donde cada ecuación del VAR puede ser expresada de la siguiente manera:

$$y_{i,t} = m_i + \theta^1_{i,1} y_{1,t-1} + \ldots + \theta^1_{i,k} y_{k,t-1} + \ldots + \theta^p_{i,1} y_{1,t-p} + \ldots + \theta^p_{i,k} y_{k,t-p} + \varepsilon_{i,t}$$

$$y_{i,t} = m_i + \sum_{s=1}^{p} \sum_{j=1}^{k} \theta^s_{i,j}\, y_{j,t-s} + \varepsilon_{i,t}$$

Como sostiene Pérez (2008), cada variable estaría explicada por las componentes deterministas, p retardos de la propia variable y otros tantos retardos de cada una de las variables incluidas en el sistema.

El modelo VAR se estima solo con la información muestral, donde esta estimación se lleva a cabo mediante el método de máxima verosimilitud condicional o a través de mínimos cuadrados generalizados.

Impulso respuesta

Uno de los grandes atractivos del modelo VAR corresponde a las denominadas funciones impulso-respuesta que permite analizar la dinámica subyacente al sistema estimado, la cual denota la reacción de las variables dependientes en el tiempo ante cambios en los errores, es decir, en dicha función se analiza el efecto en el tiempo que sobre el sistema estudiado tiene una innovación o choque sobre una variable particular (Melo y Hamann, 1998).

5. Estimación de parámetros

El análisis planteado abarca el período comprendido entre los años 2000 y 2012 con datos anuales, donde el modelo planteado corresponde a un $VAR_2(1)$, es decir, un modelo de VAR con dos variables y un retardo para cada una de ellas; el considerar solo un retardo se justifica en la medida que al incluir el menor número de rezagos como variables explicativas, se elimina la autocorrelación residual en cada ecuación (Anexo 1), luego el modelo se especifica como:

$$\begin{bmatrix} IPP_t \\ IPC_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} IPP_{t-1} \\ IPC_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

Donde $e_{lt,} e_{2t} \sim N\ (o,\sigma^2)$ y se comportan de manera estacionaria (Anexo 2), es decir, tanto su media como su varianza se comportan de manera constante conforme transcurre el tiempo.

La estimación del modelo aparece en la Tabla 2.

Tabla 2. Modelo estimado

Parámetro	Estimación	Error estándar	Estadístico t
m_1	32.4*	-9.19	3.5
m_2	9.62**	-4.11	2.3
a_{11}	-0.22	-0.47	-0.5
a_{12}	1.03**	-0.44	2.3
a_{21}	-0.15	-0.21	-0.7
a_{22}	1.11*	-0.20	5.6

* Estadísticamente significativo al 1% de confianza.

** Estadísticamente significativo al 5% de confianza.

Fuente: Pérez y Trespalacios (2014).

De los resultados se evidencia como los parámetros del IPP rezagado presentan una reversión a la media, con lo cual tiende a retornar a sus valores de largo plazo, mientras el IPC rezagado se constituye como la variable que individualmente resulta más significativa para explicar el comportamiento del IPP y en especial de si misma (Gráfica 1).

El IPP y el IPC responden a *shocks* tanto en la otra variable como en si misma donde su impacto continúa propagándose en el largo plazo. En particular, el mayor impacto ante un *shock* en el IPP se evidencia en si mismo al ocasionarse un aumento de 2.8% para el primer período y 0.3% en el segundo, para luego conservar un valor cercano a 0.5%.

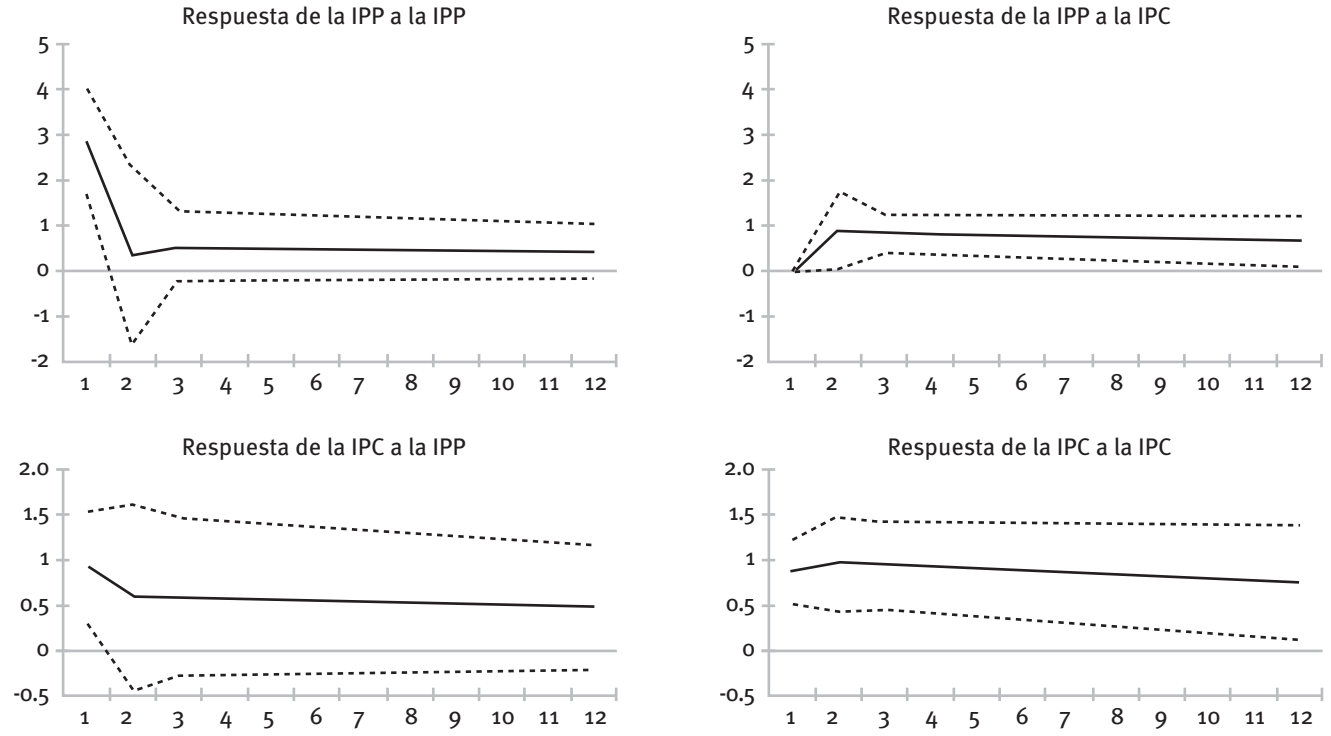
Por su parte, un *shock* en el IPC posee mayores repercusiones en el período 1 para si mismo al registrar un valor cercano a 1%, mientras para el período 2 el IPP reacciona con mayor proporción, sin que dicho efecto desaparezca en el largo plazo. Es de destacar que tanto el IPP como el IPC se constituyen como variables que presentan gran flexibilidad en el corto plazo, ello se explica por lo instantáneo de su reacción, mientras en el largo plazo se evidencia una gran rigidez.

5.1. Simulación de Montecarlo VAR IPP-IPC

Con el fin, de determinar la relación entre el IPP e IPC, así como la volatilidad y los rendimientos para el corto, mediano y largo plazo, se realizó una simulación a partir del modelo *$VAR_2(1)$* propuesto, de tal forma que se evidencie la dinámica conjunta e individual de las variables consideradas, en un escenario temporal de hasta 10 años.

En el corto plazo (un año), el nivel de dependencia en los rendimientos del IPP y el IPC es bajo porque el grado de correlación no sobrepasa el 1% (correlación nula), ello se constata con el gráfico de dispersión, donde no se aprecia una tendencia bien sea positiva o negativa (Figura 1). En términos individuales el IPP posee una mayor volatilidad

Gráfica 1. Respuesta a Cholesky una S.D. Innovaciones ± 2 Desviaciones estándar



Fuente: Pérez y Trespalacios (2014).

en contraste con el IPC lo cual como sostiene (Martínez *et al.,* 2012) podría deberse, a la proporción y velocidad con la cual la fluctuación de variables extranjeras como el tipo de cambio y los precios internacionales de los productos básicos impactan sobre el componente transable del IPP.

Ya para un período de 5 años, el grado de asociación entre los rendimientos del IPP y el IPC aumenta, pues se identifica una correlación positiva cercana a 60%, correlación más que evidente a 10 años (76.6%), donde la gráfica de dispersión presenta una tendencia en aumento. A su vez, los rendimientos promedio que en el corto plazo estuvieron distantes (con el IPP por encima del IPC), para el décimo año tendieron a igualarse registrando un valor cercano a 32.6%, donde además destaca la significativa reducción de la volatilidad del IPP , la cual presentó un comportamiento similar a la volatilidad del IPC (Figura 1).

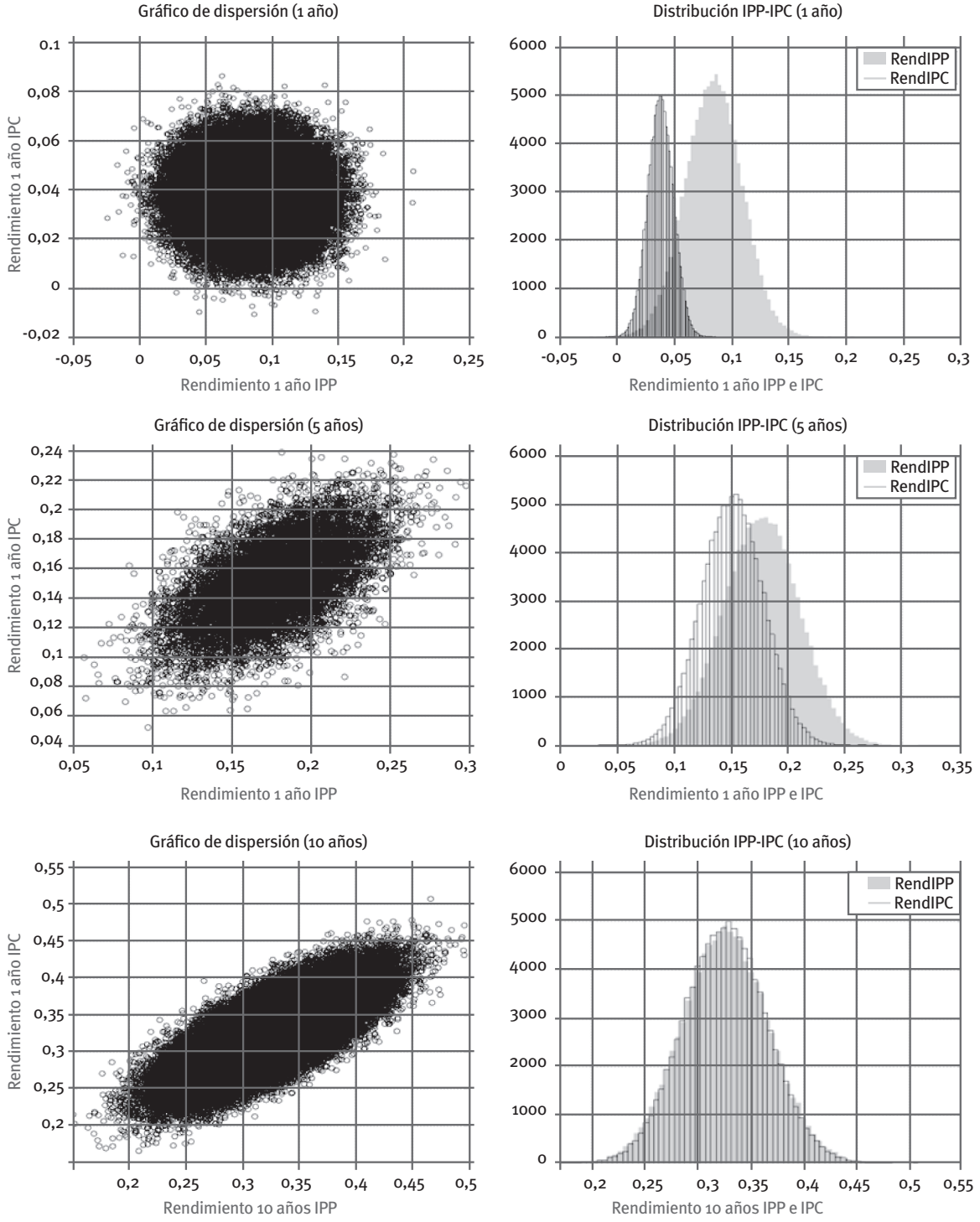
Así pues, en el corto plazo el hecho de la información acerca de factores como los *shocks* de carácter endógeno y exógeno, así como el comportamiento histórico de las variables, sea más específica, posibilita identificar tendencias de manera acertada, en las cuales es común la divergencia en lo que respecta a los rendimientos promedio y a los niveles de volatilidad, donde el IPP asume proporciones superiores en contraste con el IPC. Tal divergencia como sostiene Martínez *et al.* (2012) se explica por aspectos como los controles de precios, factores de demanda y oferta, ajustes en los márgenes de comercialización, así como diferenciales en la transmisión de la tasa de cambio, entre otros (Figura 2).

Sin embargo, conforme transcurre el tiempo, la dinámica en los rendimientos del IPP y el IPC se comporta de manera similar, de tal forma que tanto la volatilidad como los rendimientos promedio tienden a ser semejantes, como se evidencia en la figura 2. Ello podría deberse a que en el largo plazo, el productor puede transferir al consumidor todos sus costos así como sus márgenes de beneficio, al tiempo que es capaz de asimilar en sus costos de producción el cambio en los bienes finales vía bienes intermedios, aspectos que en el corto plazo se ven limitados por las rigideces del mercado, así como por sus ineficiencias y por las asimetrías de información.

6. Conclusiones

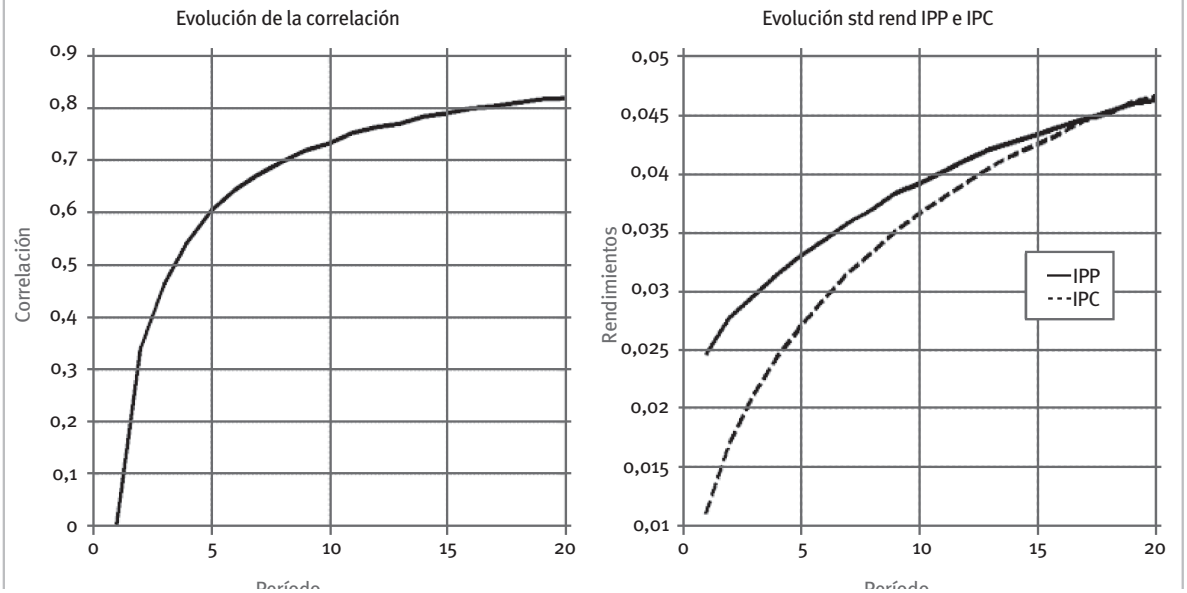
El IPP y el IPC son los indicadores fundamentales a partir de los cuales se identifica el cambio de los precios para la economía colombiana, los cuales poseen diversos enfoques en lo que respecta a su composición y a su planteamiento económico. Pese a ello, los resultados indican que ambos indicadores presentan sensibilidad ante *shoks* repentinos tanto en si mismos como en la otra variable, efecto que continúa presentándose de forma amortiguada en el largo plazo debido a la memoria que presentan ambas series.

Figura 1. Distribuciones de probabilidad IPP-IPC



Fuente: Pérez y Trespalacios (2014).

Figura 2. Correlación y desviación estándar rendimientos IPP-IPC



Los estudios acerca de la relación entre el IPP y el IPC, para el caso colombiano denotan una causalidad del primero sobre el segundo en el corto plazo, sobre todo en el componente transable, mientras que en el largo plazo solo se evidenció relación en algunas agrupaciones no comunes y en algunos niveles desagregados, los análisis ejecutados abarcan de un lado tecnología de índices coincidentes y ponderaciones comunes y de otro lado técnicas econométricas de cointegración y causalidad. El principal aporte de este trabajo radica en la simulación de Montecarlo para un modelo VAR bivariado, que permitió identificar el comportamiento de los rendimientos y su respectiva volatilidad, así como el grado de asociación entre los mismos, para diferentes escenarios temporales.

A través de la simulación, se evidencia que las distribuciones de probabilidad tanto en media como en varianza coinciden conforme transcurre el tiempo, a la vez que se alcanza un elevado grado de asociación entre las mismas, ello se podría deber a que la transmisión de los precios de la demanda a la oferta y viceversa se han asimilado en su mayor parte, es decir a partir del quinto período tanto consumidores como oferentes interiorizan de forma efectiva la información existente actualmente en el mercado.

Otras exploraciones investigativas, no encuentran relaciones de largo plazo en términos totales, las cuales solo son posibles en la medida que se consideran desagregaciones y agrupaciones no comunes. En la presente investigación, por su parte, se identifica que los rendimientos del IPP y del IPC coinciden en el largo plazo.

El IPP e IPC representan una gran utilidad en la planificación y ejecución de políticas monetarias y fiscales y en la indexación de contratos. En la presente investigación, se ha encontrado que para pedidos de hasta 4 años es posible llevar a cabo una diversificación (si se habla de contratos) o discrepancia de políticas (si se haba de planificación), a través de la elección del índice que mayor utilidad representa. Sin embargo, en períodos superiores es indiferente seleccionar uno de los dos indicadores, porque los resultados obtenidos son equivalentes.

Finalmente, por la limitación de los datos se recomienda para futuros trabajos tomar en consideración enfoques bayesianos para la estimación de parámetros, de tal forma que cuantifique la incertidumbre sobre los mismos a través de distribuciones de probabilidad y se obtengan por ende estimaciones de mayor precisión.

7. Referencias

Akçay, S. (2011). The casual relationship between producer price index and consumer price index: empirical evidence from selected European Countries. *International Journal of Economics and Finance,* 3 (6), 227-232.

Caicedo, E. (2000). Problemas en la medición del IPC, el caso colombiano. *Borradores de Economía,* (152). Recuperado de http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra152.pdf

Caporale, G. M., Katsimi, M., & Pittis, N. (2002). Causality links between consumer and producer prices: some empirical evidence. *Southern Economic Association,* 68 (3), 703-711.

Duménil, G., & Lévy, D. (1999). Ser keynesiano en el corto plazo y clásico en el largo plazo. *Análisis Económico,* 14 (30), 55-93.

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría.* México D.F., México: The McGraw-Hill.

Huertas, C., y Munir, J. B. (2000). Relación entre el índice de precios del productor (IPP) y el índice de precios al consumidor (IPC). *Borradores de Economía,* 144 (144). Recuperado de http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra144.pdf

Kalmanovitz, S. (2003). *El Banco de la República como institución independiente. Ensayos sobre Banca Central: comportamiento, independencia e historia*. (pp. 51-70). Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma y Banco de la República.

Keynes, J. M. (1923). *A tract on monetary reform*. Londres, UK: Macmillan and Co.

Kumar, A., Suresh, K. G. Arouri, M., & Teulon, F. (2013). Causality between consumer price and producer price: evidence from Mexico. *Economic Modelling,* 36 (52), 432-440.

Martínez, W., Caicedo, E., & Tique, E. (2012). Exploring the Relationship between the CPI and the PPI: The Colombian Case. *International Journal of Business and Management,* 8, (17), 142-152

Melo, L., Hamann, F. (1998). Inflación básica. Una estimación basada en modelos VAR estructurales. *Borradores de Economía,* (93). Recuperado 04/11/2014 de http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra093.pdf

Novales, A. (2011). *Modelos vectoriales autoregresivos (VAR)*. Madrid, España: Universidad Complutense.

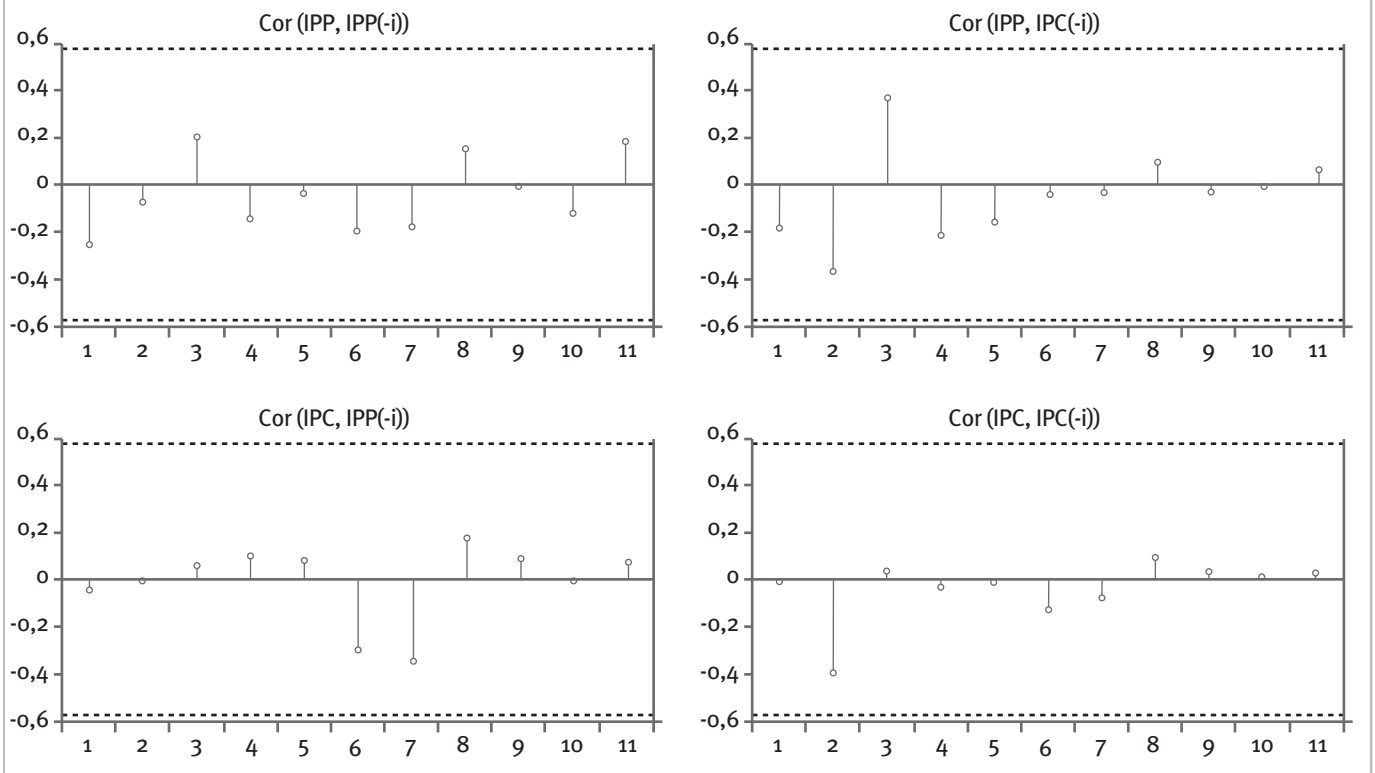
Pérez, C. (2008). *Econometría avanzada: técnicas y herramientas*. Madrid, España: Prentice-Hall.

Wickens, M. (2008). *Macroeconomic theory: a dynamic general equilibrium approach*. New Jersey, USA: Princeton University Press.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2009). *Metodología índice de precios al consumidor. Dirección de Metodología y Producción Estadística-DIMPE*. Bogotá, Colombia. Recuperado 24/10/2013 de www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/metodologia_IPC-09.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2013). *Metodología del índice de precios al productor- IPP*. Bogotá, Colombia. Dirección de Metodología y Producción Estadística- DIMPE. Recuperado 24/10/2013 de www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/metodologia_IPP_13.pdf

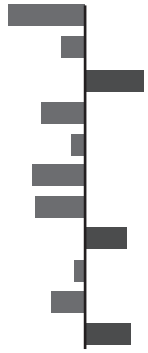
Anexo 1. Autocorrelación con límites a 2 desviaciones estándar



Fuente: Pérez y Trespalacios (2014).

Anexo 2

Correlograma de los residuales IPP (e_{1t})

Autocorrelación	Correlación Par.		AC	PAC	Estadístico Q	Probabilidad
		1	-0,26	-0,26	1,01	0,32
		2	-0,28	-0,15	1,11	0,58
		3	-0,20	-0,15	1,86	0,60
		4	-0,15	-0,07	2,30	0,68
		5	-0,04	-0,07	2,34	0,80
		6	-0,20	-0,31	3,41	0,76
		7	-0,18	-0,35	4,45	0,73
		8	-0,15	-0,07	5,34	0,72
		9	-0,01	-0,06	5,34	0,80
		10	-0,12	-0,10	6,59	0,76
		11	-0,18	-0,04	11,86	0,37

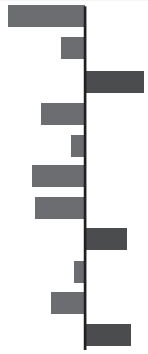
Prueba de estacionariedad sobre los residuales IPP (e_{1t})

Hipótesis Nula: RESIDIPP tiene una raíz unitaria

		Estad. t	Prob.*
Estadístico test Dickey-Fuller Amentado		-4.43	0.00
Valores críticos del test:	1%	-2.79	
	5%	-1.98	
	10%	-1.60	

*MacKinnon(1996)

Correlograma de los residuales IPP (e_{2t})

Autocorrelación	Correlación Par.		AC	PAC	Estadístico Q	Probabilidad
		1	-0,01	-0,01	0,00	0,97
		2	-0,40	-0,40	2,66	0,26
		3	0,03	0,02	2,68	0,44
		4	-0,03	-0,23	2,70	0,61
		5	-0,02	0,00	2,71	0,74
		6	-0,13	-0,30	3,17	0,79
		7	-0,08	-0,11	3,39	0,85
		8	0,09	-0,16	3,72	0,88
		9	0,02	-0,10	3,75	0,93
		10	0,01	-0,11	3,75	0,96
		11	0,02	-0,09	3,83	0,98

Prueba de estacionariedad sobre los residuales IPP (e_{1t})

Hipótesis Nula: RESIDIPP tiene una raíz unitaria

		Estad. t	Prob.*
Estadístico test Dickey-Fuller Amentado		-3.20	0.00
Valores críticos del test:	1%	-2.79	
	5%	-1.98	
	10%	-1.60	

*MacKinnon(1996)

Fuente: Pérez y Trespalacios (2014).

Cuadernos de Administración / Facultad de Ciencias de la Administración / Universidad del Valle
Periodicidad: semestral / ISSN impreso Nº 0120-4645 - ISSN electrónico Nº 2256-5078 / Nombre abreviado: cuad.adm.
Edición Vol. 30 Nº 52 (julio - diciembre de 2014)
Simulación Modelo VAR IPP-IPC / Juan P. Pérez Monsalve y Alfredo Trespalacios Carrasquilla

Revista Cuadernos de Administración por Universidad del Valle se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia.
Basada en una obra en http://cuadernosdeadministracion.univalle.edu.co