



BANCO DE LA REPUBLICA
Subgerencia de Estudios Económicos

RELACION ENTRE EL INDICE DE PRECIOS DEL PRODUCTOR (IPP) Y EL INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC).

Carlos Huertas Campos
Munir A. Jalil Barney*

Resumen

En este documento se da un breve resumen teórico de índices de precios, como también se describe las diferencias en la composición del IPC e IPP colombianos. Mediante técnicas econométricas se establecieron relaciones de largo plazo entre componentes de los dos indicadores, y se realizaron pruebas de causalidad, con el fin de indagar tanto la magnitud como el sentido de la relación. Los resultados obtenidos muestran que no hay evidencia de una relación directa entre IPC total e IPP total, sin embargo, al excluir los componentes no comunes (servicios en IPC y consumo intermedio en IPP) la evolución de los dos indicadores es muy similar, y la causalidad en el sentido de Granger se da en ambos sentidos. A un nivel más desagregado(alimentos y medicamentos) también se encontraron vínculos entre los indicadores.

JEL: C43, C52, E31.

Santafé de Bogotá, Marzo del 2000

* Los resultados y opiniones son responsabilidad exclusiva de los autores y su contenido no compromete al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Se agradecen los comentarios de Edgar Caicedo, Carlos Felipe Jaramillo y Luis Fernando Melo a una primera versión del documento y a Eliana Gonzalez y Dora Alicia Mora por la colaboración en la construcción de las series.

1. Introducción

En Colombia se producen dos indicadores que miden inflación: el Indice de Precios al Consumidor -IPC- y el Indice de Precios del Productor -IPP-. El primero mide el cambio en los precios de bienes y servicios de una canasta representativa de consumo de los colombianos, y el segundo, el cambio en las cotizaciones a precios del productor, de los principales bienes que se ofrecen en el país sean estos de origen nacional o importado. Así, el margen de comercialización no es la única fuente de diferencia entre los dos indicadores. En efecto, factores como los distintos componentes de cada indicador, precio que se tiene en cuenta y diferencias geográficas en la toma de información, son factores que pueden generar en el corto plazo un comportamiento distinto entre el IPC y el IPP. Sin embargo, en el largo plazo (dic/1991-dic/1999) ambos índices han registrado una caída sostenida en su variación anual, mostrando una evolución similar.

Por lo anterior, el presente trabajo tiene dos objetivos: i) presentar un resumen muy corto sobre teoría microeconómica de índices de precios, sin entrar a demostrar las proposiciones que se dan, si no más bien explicar el alcance de cada una de ellas. ii) Describir las diferencias en la composición de los dos índices, y mediante técnicas econométricas, establecer posibles relaciones entre el IPC y el IPP, como por ejemplo cointegración o relaciones de causalidad. Este último objetivo es bien importante, si se tiene en cuenta que al publicar los resultados mensuales de los índices, las preguntas frecuentes que se hace el público es ¿por qué uno subió y el otro bajó?, ó ¿por qué tanta diferencia entre ellos?.

2. Teoría económica de los índices de precios.

Para tener claro qué se pretende medir cuando se calcula un Indice de Precios al Consumidor (IPC) y un Indice de Precios del Productor (IPP), es necesario formalizar ciertos conceptos que brinda la teoría de la elección del consumidor y de la firma en microeconomía.

2.1 El consumidor

Un consumidor realiza sus compras de acuerdo con sus gustos y/o necesidades las cuales pretende satisfacer en el momento de la transacción. En este contexto, hay que modelar la conducta del individuo mediante una relación matemática que represente sus preferencias ante cestas de bienes distintas. Sea X^n el conjunto que contiene todos los lotes de consumo de los n bienes que existen en la economía. Si el consumidor afirma que prefiere estrictamente la cesta $x=(x_1,..,x_n)$ a la cesta $y=(y_1,..,y_n)$ dicha relación se denota como $x\succ y$ ¹.

¹ A partir de la preferencia estricta se pueden definir dos más. La primera: x es indiferente a y ($x\sim y$) si no se da el caso $x\succ y$ o $y\succ x$, es decir el consumidor le es indiferente consumir x o y , ya que ambas le dan el mismo grado de satisfacción. La segunda: x es débilmente preferida a y ($x\succeq y$) si no se da el caso $y\succ x$. Con cualquiera de las tres definiciones de preferencia (\succ , \sim , \succeq), se puede plantear toda la teoría que sigue a continuación.

La teoría del consumidor establece dos supuestos básicos sobre las preferencias , a partir de ahora llamadas (\succ):

Supuesto 1. Las preferencias son asimétricas: no existe $x, y \in X$ tal que $x \succ y$ e $y \succ x$. Es decir el individuo debe ser consistente al establecer su relación de preferencia ante dos cestas de bienes distintas, y si prefiere una cesta con respecto a otra, siempre debe conservar dicha preferencia².

Supuesto 2. Las preferencias son negativamente transitivas: si $x \succ y$ para cualquier $z \in X$, o bien $x \succ z$, o bien $z \succ y$, o ambas cosas a la vez. Es decir si el consumidor establece una relación de preferencias entre dos cestas, ante una tercera también lo debe hacer.

Es claro que la relación $x \succ y$ da una escala ordinal de cual canasta se prefiere comparada con otra, sin embargo estas expresiones matemáticas no son de fácil manipulación para resolver el problema de elección del consumidor. Así, es importante definir una representación numérica de las preferencias con el objetivo de plantear el problema de elección del consumidor como un problema de maximización numérico.

Definición 1: Dada las \succ sobre un conjunto X^n , una representación numérica de estas preferencias es una función U con dominio en X^n y rango en la recta real tal que:

$$x \succ y \Leftrightarrow U(x) > U(y)$$

Así, a la función que cuantifica el nivel de satisfacción que alcanza un individuo cuando consume una cesta de bienes se le conoce como función de utilidad (U). Dicha función debe reflejar las preferencias del individuo ante cestas de bienes distintas, es decir si un individuo prefiere consumir el artículo x en lugar que y , se debe dar que $U(x) > U(y)$. No obstante, la diferencia entre las dos $U(x) - U(y)$ no tiene un sentido concreto, no se puede decir que el individuo obtiene una mejora y/o ganancia en utilidad en igual proporción a dicha diferencia, simplemente la función de utilidad se introduce como un medio de conveniencia analítica para resolver el problema del consumidor³.

Ahora bien, no todas las \succ admiten una representación numérica. La siguiente proposición ilustra cuando se puede dar esta situación:

² Note que esta propiedad no es tan obvia. Por ejemplo en una semana un consumidor puede preferir ir a cine y en la otra ir a teatro o a bailar.

³ En este contexto, el concepto de utilidad está en la mente del consumidor como algo más subjetivo que objetivo, ya que de acuerdo con los gustos del individuo, el consumo de un bien le representa utilidad según la capacidad que tenga el artículo de colmar sus deseos. Así por ejemplo, a un vegetariano le implicará mayor utilidad el consumir apio que carne, o a un pintor le brinda más satisfacción adquirir el mejor pincel que una calculadora.

Proposición 1: Si el conjunto X sobre el cual se define \succ es finito, entonces las \succ admiten una representación numérica si y solo si las \succ son asimétricas y negativamente transitivas.

Existen múltiples funciones que cumplen la definición de función de utilidad. A continuación se dan las propiedades de la función neoclásica, la cual es la que se utiliza con mayor frecuencia.

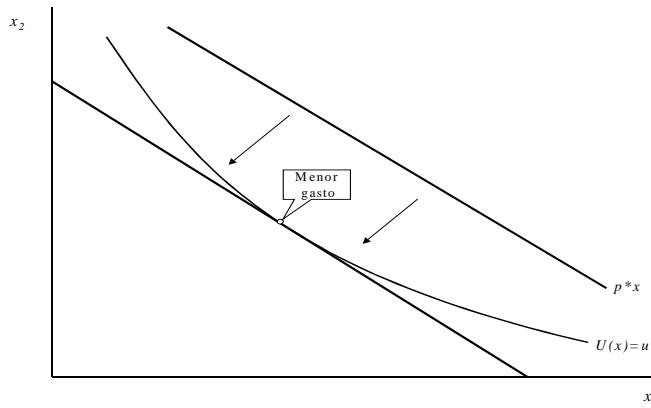
Definición 2. Una función U es neoclásica si (i) es continua (ii) es positiva, $U(x) > 0$ si $x > 0$ (iii) es linealmente homogénea $U(\lambda x) = \lambda U(x)$.

Una vez definida la función de utilidad, paso siguiente es plantear la elección a la que se enfrenta el consumidor como un problema de maximización. Sea $U(x)$ la función de utilidad que refleja las preferencias del consumidor para los N artículos de consumo que existen en la economía $x = (x_1, \dots, x_n)$. Dados los precios $p = (p_1, \dots, p_n)$, el consumidor busca la cantidad mínima de dinero que tiene que gastar al elegir el lote de consumo x y alcanzar al menos un nivel de utilidad $U(x) = u$. El resultado de esta optimización es llamada *función de gasto* $G(u, p)$:

$$G(u, p) = \min_x [p \bullet x] \quad \text{sujeto a : } U(x) \geq u \quad x > 0 \quad (1)$$

El gráfico 1 ilustra el problema que intenta resolver el consumidor representado en la función de gasto para el caso de dos bienes. No obstante surgen otras inquietudes como por ejemplo: ¿la función de gato siempre tiene solución?, si es así ¿es única?. La proposición dos da la respuesta a estas inquietudes.

Gráfico 1



Proposición 2: Sea $p > 0$ y $u = U(x)$ para algún $x \geq 0$ y $u \geq U(0)$ entonces:

- (i) El problema (1) tiene solución para (p, u) .
- (ii) Si x soluciona (1) para (p, u) entonces $U(x) = u$.
- (iii) Si U representa \succ convexas⁴, entonces el conjunto de soluciones es convexo.

⁴ Convexidad:

\succ son convexas si para $x, y \in X^n$, con $x \succ y$ y para cada número $\alpha \in [0, 1]$ se tiene que $\alpha x + (1 - \alpha)y \succ y$.

\succ son estrictamente convexas si para $x, y \in X^n$, con $x \neq y$ y para cada número $\alpha \in (0, 1)$ se tiene que $\alpha x + (1 - \alpha)y \succ y$.

- (iv) Si U representa \succ estrictamente convexas, entonces (1) tiene una única solución para cada (p, u) .
- (v) Si x resuelve a (1) para (p, u) , entonces x también es una solución de (1) para $(\lambda p, u)$ con $\lambda > 0$.
- (vi) $G(u, p)$ es homogénea de grado uno en p : $G(u, \lambda p) = \lambda G(u, p)$.
- (vii) $G(u, p)$ es estrictamente creciente en u , y no decreciente en p .
- (viii) $G(u, p)$ es cóncava en p : $G(u, \alpha p_1 + (1-\alpha)p_2) \geq \alpha G(u, p_1) + (1-\alpha) G(u, p_2)$.
- (ix) Si U es una función neoclásica, entonces la función de gasto es u veces la función de gasto unitaria: $G(u, p) = u G(1, p) = u c(p)$.

Teniendo en cuenta la función de gasto, se puede definir un índice de costo de vida (P^c) entre dos períodos mediante un camino que reduzca la comparación de dos vectores de precios a un escalar único. Es decir, dado los vectores de precios $p^0 > 0$ y $p^1 > 0$ que enfrenta el consumidor en dos períodos, el índice de precios se puede definir de la siguiente forma:

$$P^c(p^1, p^0, x) = \frac{G[U(x), p^1]}{G[U(x), p^0]} \quad (2)$$

Entonces dado un $U(x)=u$, el P^c es el mínimo gasto de alcanzar el nivel de utilidad u cuando los agentes económicos se enfrentan a los precios p^1 relativo al mínimo gasto de obtener el mismo u cuando los agentes enfrentan el precio p^0 . En otras palabras, el P^c es el incremento que tuvo que hacer en su gasto el consumidor para alcanzar el mismo nivel de utilidad del periodo inicial, dado que los precios de mercado cambiaron.

Es importante notar que la forma funcional del índice depende de las características de $U(x)$. Por tal motivo, empíricamente es imposible construir un índice de costo de vida que cumpla estrictamente con la definición (2), ya que ello implicaría conocer la función de utilidad de los consumidores. En otras palabras, para el caso del consumidor se debe tener claro el "nivel de utilidad estándar" que se desea mantener en el tiempo ante cambios de los precios, como también la forma funcional de dicha función de utilidad. Si los resultados de la optimización da como resultado dos vectores de precios proporcionales uno al otro, como por ejemplo p^1 es 2% más grande que p^0 (o $p^1 = \lambda p^0$), entonces la respuesta trivial sería que el costo de vida se incrementó un 2% (λ). No obstante, cuando el crecimiento en precios de un artículo es superior al de otros, es decir hay cambios en precios relativos, los agentes pueden substituir consumo para minimizar su gasto, de tal suerte que el cambio entre los dos vectores de precios no es proporcional.

Empíricamente, se construye una aproximación del índice de costo de vida llamado IPC, suponiendo que el consumidor mantiene su estándar de vida o

La idea de estos conceptos surge con la utilidad marginal decreciente, o simplemente con la "moderación en el consumo". Es decir si un consumidor combina dos canastas x, y de consumo, encontrará un punto de consumo al menos tan bueno como el inicial y . La Convexidad estricta dice que incluso cuando las cestas les son indiferentes $x \sim y$, le es mejor al individuo combinar dichas cestas que consumir exclusivamente una (los extremos).

nivel de utilidad si cuenta con el ingreso suficiente para consumir una cesta fija de artículos durante el tiempo. Para ello se utiliza la fórmula de Laspeyres:

$$IPC(p^1, p^0, x^0) = \frac{p^1 \bullet x^0}{p^0 \bullet x^0} \quad (3)$$

Donde: $p^i \bullet x^i = \sum_k p_k^i x_k^i$. En (3) no hay efecto sustitución. Simplemente, el índice se limita a observar el incremento de los precios de una cesta fija de bienes, sin importar que el consumidor haya podido reemplazar un artículo costoso por uno de menor valor y conservar su utilidad.

El Gráfico 2 compara los dos métodos de medición de costo de vida: teórico (2) y empírico (3). El ejercicio consiste en suponer que hay dos bienes en la economía $x_1=papa$, $x_2=yuca$, con precios en el período cero de p_1^0 y p_2^0 respectivamente. Las preferencias del consumidor están representadas por los niveles de utilidad u y u' llamados curvas de indiferencia, donde a lo largo de cada una el individuo permanece indiferente entre consumir cantidades de un bien o el otro. La convexidad de las curvas refleja el "grado" de sustitución entre papa y yuca que tiene el consumidor⁵. El gasto que el individuo puede hacer en el primer período para adquirir los dos bienes está representado por la recta A-B, es decir dado un ingreso disponible, cada punto de dicha recta indica la cantidad de papa y yuca que puede adquirir según su restricción presupuestal, y las intersecciones con los ejes significan cuánto se podría comprar de papa o yuca si todo el ingreso se consume únicamente en cada bien. La intersección entre u y A-B, punto $x^0 = (x_1^0, x_2^0)$, es el mínimo gasto que tiene que hacer el consumidor para alcanzar el nivel de utilidad u . Suponiendo que el precio de la papa se incrementa y la cotización de la yuca permanece constante, el segmento A-C sería la nueva recta presupuestaria del agente, la cual corta la curva de indiferencia u' en x^1 , indicando una disminución en su utilidad o satisfacción.

Gráfico 2A: IPC según Laspeyres

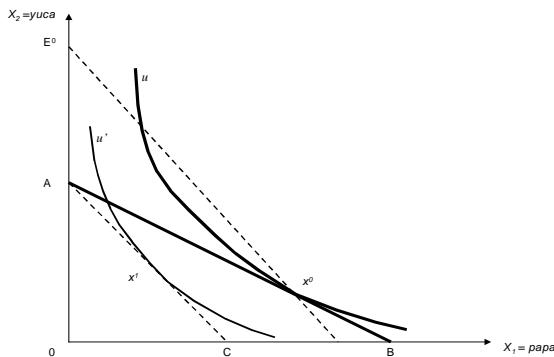
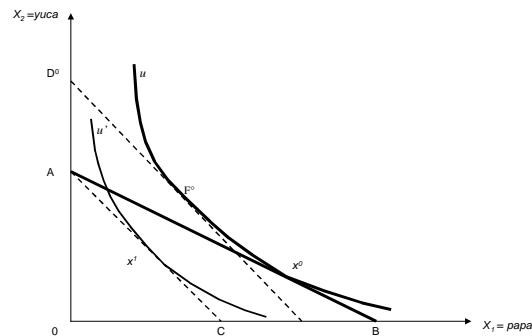


Gráfico 2B: IPC Teórico



Para que el individuo tenga de nuevo un nivel de utilidad u , el incremento en su ingreso debe llevarlo a la nueva recta presupuestaria D^0 (método teórico, gráfico

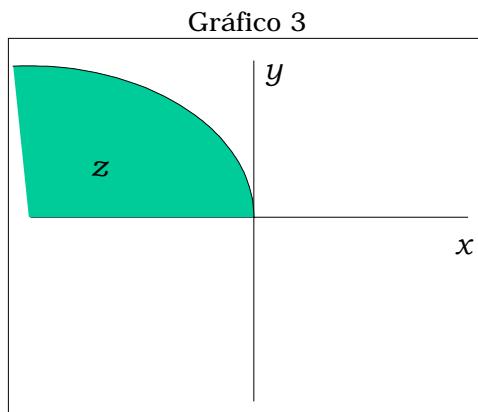
⁵ Si los artículos no fueran sustitutos, es decir si el consumidor nunca va a reemplazar el consumo de la papa por la yuca, las curvas tendrían forma de "L": $U(x) = \min(x_1, \dots, x_n)$

2B), y el punto de consumo que minimizaría su gasto sería F° (ya que el individuo permanece indiferente entre consumir F° y x°). Por su parte, cuando se mide el incremento en costo de vida mediante el IPC (Laspeyres, gráfico 2A) la nueva recta presupuestaria del consumidor sería E° (método empírico), la cual permite que el individuo vuelva a obtener el vector de consumo x° , sin tener en cuenta que lo llevaría a un nivel de utilidad superior que u . En conclusión, en el primer caso el agente sustituye consumo⁶ de papa por yuca, con el objeto de minimizar gastos y conservar su utilidad. El segundo método "obliga" al agente a consumir nuevamente las mismas cantidades de los dos artículos, llevándolo a tener un gasto superior que el primero. Esto último hace que el índice de Laspeyres en este ejercicio sobreestime el incremento en los precios.

2.1 La firma

Análogo a la teoría del consumidor, la firma en lugar de minimizar gasto, minimiza el costo de generar su producto. En efecto, el supuesto general es que las empresas son tomadoras de precios en sus insumos, y eligen la combinación de estos últimos, de tal forma que se minimice el costo de producir los artículos que fabrican.

En un contexto más formal, se puede definir el *conjunto de posibilidades de producción* de una firma $Z \in \mathbb{R}^{n+m}$, como aquel conjunto que contiene todos los vectores $z = (x_1, \dots, x_m, y_1, \dots, y_n)$ compuestos por los m insumos factibles ($x \leq 0$) necesarios para producir los n productos posibles ($y \geq 0$) que genera una industria. Es decir Z contiene todas las parejas insumo - producto factibles de una empresa. El gráfico 3 ilustra dicho conjunto para el caso de un insumo y un producto.



¿Qué propiedades podría tener Z ?

- Convexidad: si $z, z' \in Z$ $\alpha z + (1-\alpha)z' \in Z$ con $\alpha \in [0, 1]$. Si dos vectores son factibles entonces la combinación lineal también lo es.
- Eliminación gratuita: si $z \in Z$ y $z' \leq z$ $z' \in Z$. La empresa siempre podrá quitarse de encima los desechos.
- Posibilidad de cerrar: $0 \in Z$.

⁶ En la gráfica se puede observar que en F° el consumidor reduce la cantidad de consumo de x_1 y aumenta consumo de x_2

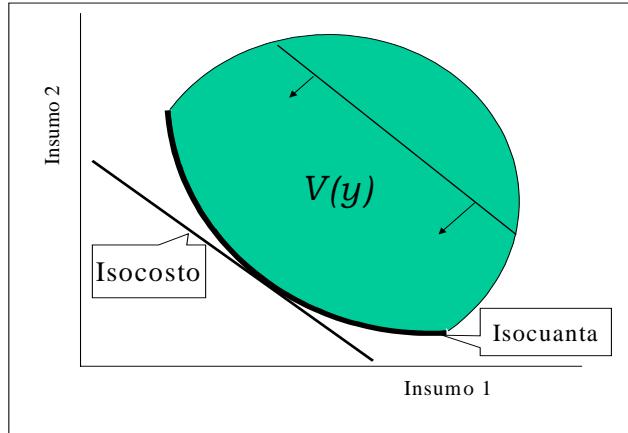
- Rendimientos no crecientes a escala: si $z \in Z$ y $\alpha \in [0, 1]$ $\alpha z \in Z$. Es posible producir un fragmento del producto reduciendo en la misma proporción los insumos.
- Rendimientos no decrecientes a escala: si $z \in Z$ y $\alpha \geq 1$ $\alpha z \in Z$. Es factible producir una mayor cantidad de producto, simplemente con aumentar en la misma proporción los insumos.
- Rendimientos constantes a escala: si $z \in Z$ y $\alpha \geq 0$ $\alpha z \in Z$. Es la unión de las dos anteriores propiedades.

Dados unos niveles fijos de productos y , existe un conjunto de insumos que permiten producir dichos productos. A este conjunto se le denomina *conjunto de requerimientos de factores* para producir y , y se denota como $V(y) = \{x \in \mathbb{R}^m \text{ tal que } (x, y) \in Z\}$. Por ejemplo, si se tienen dos insumos y un producto, el gráfico 4 ilustra el conjunto $V(y)$.

Un conjunto típico de requerimientos de factores satisface las siguientes propiedades:

- Inclusión por arriba: si $x \in V(y)$ y $x' > x$ $x' \in V(y)$.
- Convexidad: si $x, x' \in V(y)$ $\alpha x + (1-\alpha)x' \in V(y)$ con $\alpha \in [0, 1]$.
- Anidación: $y \geq y'$ $V(y) \subseteq V(y')$

Gráfico 4



De esta forma, dados los precios de los insumos $w = (w_1, \dots, w_m)$ la firma elige dentro de $V(y)$ los factores x que minimicen el costo de producir y . La optimización da como resultado la función de costos de la firma:

$$C[w, y] = \min_x [w \bullet x] \quad \text{sujeto a que } x \in V(y) \quad (4)$$

El gráfico 4 ilustra el problema de la firma, la cual intenta emplear el mínimo valor de los insumos que le permitan y . Si $V(y)$ tiene la propiedad de Anidación mencionada, entonces a la frontera de dicho conjunto se le denomina isocuanta (haciendo un símil con el consumidor, esta sería la curva de indiferencia). Por su parte, cada punto de la recta llamada isocosto representa la cantidad de insumos

que puede adquirir una empresa a un costos wx (recta presupuestaria en el consumidor).

Equivalente a la teoría del consumidor, usando (4) se puede construir un *índice de costos de producción* (P^{cp}) definido como el cambio en costo que le representó a la empresa conservar el nivel de producción de un período inicial.

$$P^{cp}(p^1, p^2, x) = \frac{C[y, p^1]}{C[y, p^0]} \quad (5)$$

De la misma forma, en el caso de la firma también se puede replicar el ejercicio para evaluar el sesgo entre el índice teórico y el empírico con resultados equivalentes. Sin embargo, en la práctica se presenta la dificultad de medir en cada instante del tiempo los costos de producción de las empresas. En efecto, si se realizara un índice de costos de producción se tendría que cuantificar la cantidad y el precio de cada uno de los insumos: capital, salarios, materias primas etc. que participan en un proceso productivo, para con ellos poder medir el cambio en el costo de producción de un período a otro. No se necesita llegar muy lejos en la investigación y concluir que debido a la dificultad para definir una cesta estándar de insumos por actividad económica, como también el problema de cuantificar la participación de cada insumo en un proceso productivo, un índice de costos de producción agregado es prácticamente imposible de construir. Aún si estos obstáculos fueran superados, surgiría el inconveniente de la oportunidad de la información y el rezago en la publicación del indicador, ya que difícilmente una empresa estaría en la capacidad de reportar una encuesta de costos de carácter mensual.

Una definición alternativa para medir el cambio en los precios por el lado de la firma es la generada por la *teoría del deflactor de precios del producto*. Dicha teoría supone que existe un conjunto fijo de insumos los cuales son utilizados por las firmas para generar sus artículos. Cuando las empresas enfrentan los precios de mercado del producto, estas pueden elegir producir menos de su capacidad o generar lo máximo que les permita su tecnología (insumos y capacidad productiva), dependiendo si el precio les favorece o no. De esta forma, a la función que representa esta última opción, es decir producir la mayor cantidad de producto que le permita su tecnología dados los precios de mercado, se le denomina función de producción nacional. Es importante aclarar que dicha definición no implica ni minimización de costos, ni maximización de beneficios, simplemente las firmas toman el precio de mercado como dado y producen lo que les permita su tecnología, es decir se ubican en la frontera de producción (ver gráfico 3). Dado lo anterior, se define la *función de producción nacional* π como:

$$\pi [p, x] = \max_y [p \bullet y] \quad \text{sujeto a que } (x, y) \in Z^t \quad (6)$$

Usando π , Fisher y Shell (1972) definieron el índice de precios del producto nacional P^N de la economía entre el período cero y uno usando la tecnología del período t de la siguiente forma:

$$P^N(p^0, p^1, x) = \frac{\pi^t[p^1 \cdot x]}{\pi^t[p^0 \cdot x]} \quad (7)$$

Como se puede observar, el vector de precios es el único que permanece variante en el tiempo, mientras que las cantidades producidas y el nivel de insumo utilizado son constantes (igual tecnología en ambos períodos). Para aclarar ideas, si se fabrica un único producto en la economía el índice queda reducido al cociente de precios del mismo p_1^1/p_1^0 .

Otro aspecto importante es notar que el comportamiento de (7) depende directamente de la forma funcional de y . Por tal motivo, es importante ver las propiedades que puede tener la función de producción de una empresa. En el caso de que se genere un único producto con base en múltiples insumos, la función de producción de una empresa se puede expresar como $F(x) = \{\text{máximo } y \text{ tal que } x \in V(y)\}$. De esta forma, las propiedades de Z se convierten en propiedades de F de la siguiente forma:

- Si Z posee eliminación gratuita, entonces F es no decreciente.
- Si Z es convexo entonces F es cuasicóncava.
- Que Z posea rendimientos no decrecientes a escala, es equivalente a que $F(\alpha x) \geq \alpha F(x)$ para $\alpha > 1$.
- Que Z posea rendimientos no crecientes a escala, es equivalente a que $F(\alpha x) \leq \alpha F(x)$ para $\alpha > 1$.
- Que Z posea rendimientos constantes a escala, es equivalente a que $F(\alpha x) = \alpha F(x)$ es decir F es homogénea de grado uno.

Este último índice (7) es el que teóricamente se quiere alcanzar cuando se construye el IPP. En efecto, cuando se construye un indicador de este tipo, se escoge un año base en el cual se asume que las empresas utilizaron al máximo su capacidad instalada para producir la mayor cantidad de producto. De la misma forma, a lo largo del tiempo se intenta mediante métodos estadísticos captar el cambio puro en el precio de un artículo con las mismas características entre los períodos de comparación, y desechar los incrementos en la cotización del mismo debido por ejemplo a cambios de calidad o cantidad; esto último con el objeto de intentar mantener constante la tecnología de producción. Así, el IPP al igual que el IPC se construye con un índice de Laspeyres, el cual usa como ponderaciones una canasta fija de niveles de producción para el periodo base:

$$IPP(p^1, p^0, y^0) = \frac{p^1 \cdot y^0}{p^0 \cdot y^0} \quad (8)$$

3. Relación empírica entre el IPP e IPC

La evolución de los precios al consumidor y del productor son medidos por el IPC e IPP respectivamente. El IPC es un compendio de índices elementales que miden

por separado el cambio en el precio de un bien o un servicio de consumo, y en conjunto la evolución en el precio de una canasta fija de consumo. Los artículos con su respectivo peso en el indicador fueron seleccionados de acuerdo con la encuesta de ingresos y gastos de 1984-1985, y posteriormente actualizados en el nuevo IPC(base dic/98=100) según la misma encuesta realizada en 1994-1995.

Colectivamente el IPP mide el cambio en el precio en su primer nivel de venta de un conjunto de bienes que forman parte de la oferta interna (excluye exportados) total de la economía. El indicador se puede analizar de acuerdo a tres clasificaciones: la primera según procedencia de los bienes, es decir importados o producidos y consumidos en el país. La segunda clasificación se refiere al uso o destino económico que se le puede dar al bien: consumo final, consumo intermedio, formación bruta de capital y material de construcción. La última, según la actividad económica de la empresa que produce el artículo, que en forma general se divide en tres actividades: agrícola, industrial y minería. Los artículos y ponderaciones de este indicador fueron seleccionados según las Cuentas Nacionales de 1988, y actualizadas en el nuevo IPP(base junio/99=100) con las mismas cuentas del año 1994. Las principales diferencias metodológicas entre los dos índices se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro1
Principales diferencias entre el IPC e IPP

EN CUANTO A:	IPC	IPP
Período Base	<ul style="list-style-type: none"> • Diciembre de 1998 = 100 	<ul style="list-style-type: none"> • Junio de 1999 = 100
Tamaño de Muestra	<ul style="list-style-type: none"> • 405 bienes y servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • 730 productos nacionales e importados.
Ponderaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Antigua base: Encuesta Ingresos y Gastos 1984-1985. • Nueva base: Encuesta Ingresos y Gastos 1994-1995. • Están acordes con el peso del consumo final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Antigua base: Cuentas Nacionales de 1988. • Nueva Base: Cuentas Nacionales de 1994. • Están acordes con el peso de Consumo final, consumo intermedio y bienes de capital.
Composición	<ul style="list-style-type: none"> • Bienes de consumo final • Incluye servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Bienes de: consumo final, consumo intermedio, capital y materiales de construcción. • No incluye servicios
Precio que se observa	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye impuestos • Alimentos: Promedio mensual <p>Para el resto de artículos, el precio recolectado depende de su frecuencia de variación de precios. Por ejemplo, productos de aseo del hogar y medicamentos: bimestralmente; vestuario y aparatos del hogar: trimestral; arrendamientos: cuatrimestral y servicios educativos: semestral.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recolección de precios de alimentos en cada una de las ciudades que participan en el cálculo. 	<ul style="list-style-type: none"> • No incluye impuestos. • En la antigua base (dic/90=100): para los bienes industriales precio vigente al día 15, y para los agrícolas la cotización promedio del 15 del mes anterior al cálculo al 15 del mes de cálculo. En la nueva base (jun/99=100): para los industriales precio vigente al día 15, y para los agrícolas la cotización promedio de todo el mes de cálculo. • Recolección de precios de alimentos en la ciudad o centro de acopio más cercano al lugar de producción.
Cubrimiento Geográfico	<ul style="list-style-type: none"> • Participan 13 ciudades en el 	<ul style="list-style-type: none"> • Participan 18 ciudades en el

	<p>cálculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados al nivel de cada ciudad y total nacional. 	<p>cálculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados solo al nivel de total nacional.
--	--	---

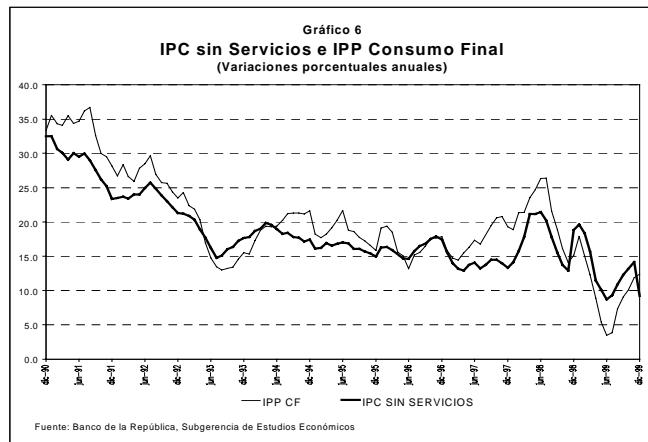
El Gráfico 5 ilustra la evolución de las variaciones porcentuales anuales de los dos indicadores en esta última década. Se puede observar que aunque su tendencia es muy similar, en ciertos períodos estos se distancian significativamente. Si bien los índices miden precios distintos, como es precio de compra según IPC⁷ y precio de oferta por parte del IPP⁸, este hecho no es el único motivo que justifica su distanciamiento. En efecto, otro aspecto importante es la diferente composición de los índices; por ejemplo el IPC contiene servicios mientras que el IPP solo lo conforman bienes. De la misma forma, el IPP contiene bienes con destino al consumo intermedio a bien de capital o a material de construcción, usos que difícilmente se le dan a un artículo que pertenezca al IPC (ver cuadro 1). En fin, si se quiere contrastar los dos indicadores, se debe extraer de cada uno los componentes que no son comunes, para tener índices comparables.



El gráfico seis ilustra la anterior situación, al comparar las variaciones anuales del *IPC sin servicios* (que representa el 47.25% del total del IPC) con las del *IPP de bienes con destino al consumo final*. Como se puede observar, los dos indicadores se asemejan más, ya que presentan una tendencia similar y la distancia entre los dos se reduce.

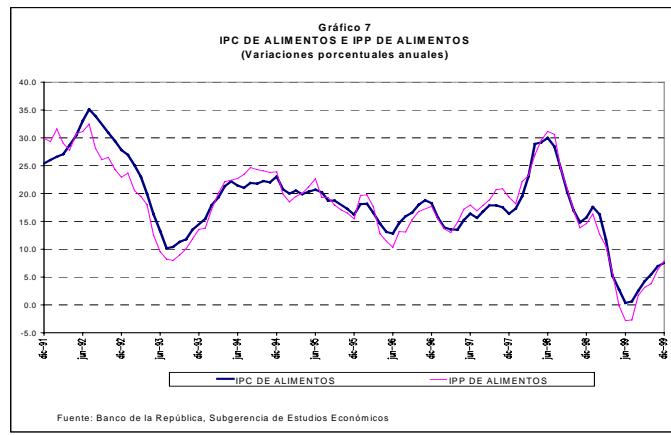
⁷ Incluye impuestos.

⁸ No incluye impuestos.

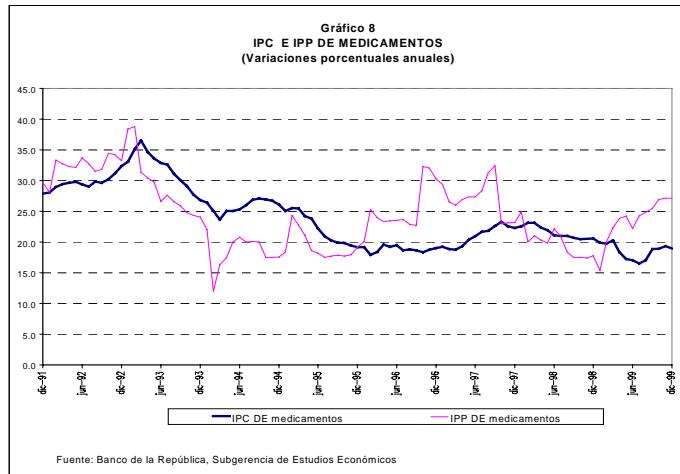


Posteriormente se quiso observar si la similitud en las variaciones de los dos indicadores se conservan al analizarlos en forma más detallada, particularmente en los grupos de alimentos y medicamentos.

Comúnmente se tiende a comparar dicho rubro del IPC con el grupo agricultura, silvicultura caza y pesca del IPP. Esto es incorrecto, debido a que en el IPC se encuentran unidos los alimentos procesados y no procesados en un solo grupo(IPC alimentos), mientras que en el IPP los alimentos no procesados están en el grupo agricultura, silvicultura caza y pesca, y los no procesados en la actividad industrial. Por tal motivo, para hacer comparable los dos indicadores, hay que construir un *IPP de alimentos* conformado por todas las actividades económicas (agropecuarias o industriales)destinadas al *consumo final* de alimentos. En el gráfico siete se compara este último índice con el IPC de alimentos, donde se observa una evolución muy similar.



El segundo grupo, medicamentos, es interesante ya que estos bienes han estado sujetos al control de sus precios por parte del estado, y de cierta forma dan una evidencia empírica del comportamiento de los precios cuando existen dichos controles. El gráfico 8 presenta la evolución de estos indicadores y su comportamiento no permite obtener conclusiones a priori.



Otra pregunta interesante que surge al comparar los dos indicadores es ¿los cambios en los precios al consumidor son debidos a ajustes en los precios del productor?. O de una forma más general ¿quién pronostica a quién: el IPP al IPC ó IPC al IPP?. La respuesta no es sencilla si se tiene en cuenta que ambos, las empresas y los consumidores, hacen parte de un mercado que responde a factores de oferta y demanda para formar sus precios. Por ejemplo, la devaluación de 1999 pudo generar una reducción en la oferta de artículos importados, conduciendo a un alza en la cotización de los mismos. En este contexto, el incremento en los precios se debe a la caída en la oferta, y por consiguiente el IPP sería un buen indicador para estimar un alza futura en el IPC de artículos importados.

Aunque el anterior ejemplo es muy simple, no siempre es tan sencillo el mecanismo de transmisión de precios entre el consumidor y el productor, ya que entre ellos hay un intermediario llamado comerciante, el cual también interviene en la formación de los precios. En efecto, para el ejemplo de los artículos importados, el comerciante puede sobre-reaccionar e incrementar el precio en mayor grado que la devaluación, generando un alza superior en el IPC de artículos importados.

De la misma forma, el cambio en los precios puede ser debido a caídas y/o alzas en la demanda de los bienes. Por ejemplo, en una situación de recesión económica como la que se vive actualmente, y en la cual se presenta una disminución en el ingreso de las familias, estas pueden decidir disminuir el consumo de artículos como el café, productos enlatados, electrodomésticos etc. por considerarlos demasiado costosos y no indispensables para su subsistencia. Así, el comercio se ve obligado a reducir los márgenes de comercialización en esos productos para conservar su nivel de ventas, conduciendo a una caída en los precios al consumidor. Si la caída en la demanda persiste, lo más factible es que las empresas, si sus costos se lo permiten, tomen medidas como reducir el precio de los artículos que producen, con el objeto de incentivar una recuperación en la

demandar y ganar mercado ante empresas competidoras⁹. Este último ejemplo es un caso en el cual el IPC podría pronosticar el comportamiento del IPP.

3.1 Evidencia econométrica

Para aclarar los anteriores interrogantes se buscó encontrar si existía o no una relación de largo plazo entre las variaciones porcentuales anuales de: IPC total y el IPP total; IPC sin servicios y el IPP consumo final; IPC alimentos y el IPP alimentos (procesados y no procesados) y por último entre el IPC medicinas y el IPP medicinas. Además, se buscó determinar cuál era el sentido y la magnitud de la relación llevando a cabo pruebas de causalidad de Granger.

El análisis comienza con las pruebas de raíz unitaria de las series a analizar. Las pruebas realizadas permiten concluir que salvo los casos del IPP total y el IPP medicinas, todas presentan raíz unitaria (Ver Tabla 1). Procederemos ahora al caso del análisis de las series por parejas.

IPC total vs IPP total

Debido a que la serie IPP total no presentó una raíz unitaria, se procedió al análisis de causalidad de las diferencias de las series en un contexto multivariado, el cual arrojó no causalidad en ninguno de los sentidos. Así, no se pudo detectar una relación de largo plazo entre estos dos indicadores, y por consiguiente, un incremento o disminución en cualquiera de los dos índices no afectan el comportamiento del otro. Paso siguiente es ver si al extraer de cada uno de los índices las actividades económicas que son no comunes, se puede establecer una relación entre el IPP y el IPC.

IPC sin servicios vs. IPP consumo final

Con las variaciones porcentuales anuales provenientes de estos dos índices se llevaron a cabo pruebas que permitieron confirmar la existencia de un vector de cointegración (Ver Tabla 2). Por su parte, las pruebas de causalidad en el sentido de Granger¹⁰ indican que ésta se presenta en doble sentido, es decir, cambios en las variaciones del IPP afectarán al IPC y viceversa. Para hacer un análisis de la magnitud de dicha reacción, se llevó a cabo una prueba de razón de verosimilitud con el fin de analizar si la relación de largo plazo era uno a uno. Los resultados presentan evidencia a favor de este hecho, es decir, un cambio de un punto porcentual en una de las variaciones afectara a la otra en la misma magnitud.

⁹ Nótese que este es solo un ejemplo, ya que las empresas pueden reaccionar de forma inmediata a cambios en la demanda y reducir su precio, y por consiguiente el margen del comercio permanecer inalterado.

¹⁰ Una descripción detallada de la metodología de pruebas de causalidad en VEC se encuentra en Mosconi y Gianini (1992)

Tabla 1. Pruebas de Raíces Unitarias

	Dickey Fuller		KPSS $H_0=I(0)$
	$H_0=I(1)$	P-value L-B*	
IPCTOT	-0.951	0.997	0.983
Valor Crítico al 95%	-3.450		0.463
IPPTOT	-3.582	0.974	0.074
Valor Crítico al 95%	-3.450		0.146
IPCSS	-1.850	0.920	0.768
Valor Crítico al 95%	-1.950		0.463
IPPCF	-2.772	0.783	0.479
Valor Crítico al 95%	-2.890		0.463
IPCALI	-1.550	0.617	0.474
Valor Crítico al 95%	-1.950		0.463
IPPALI	-2.577	0.910	0.470
Valor Crítico al 95%	-2.890		0.463
IPCMED	-1.618	0.325	0.882
Valor Crítico al 95%	-2.890		0.463
IPPMED	-4.103	0.418	0.295
Valor Crítico al 95%	-3.450		0.463

*P-value asociado con el estadístico Ljung-Box para n/4 rezagos

Posteriormente, se realizaron pruebas con subgrupos del IPC sin servicios e IPP consumo final. En efecto, se quiso ver si las relaciones se conservaban cuando existía algún tipo de control de precios (como es el caso de los medicamentos) o cuando es más viable suponer una competencia perfecta (situación que se da en los alimentos).

IPC alimentos vs. IPP alimentos

En esta parte se analizó la relación entre el grupo alimentos del IPC y el mismo ítem del IPP(procesados o no procesados con destino al consumo final). Las pruebas llevadas a cabo permiten concluir que existe una relación de largo plazo entre estas dos series. Al igual que el caso anterior, la causalidad según Granger se da en ambos sentidos. En cuanto a la magnitud de la relación, la prueba sobre el vector de cointegración acerca de si la relación es uno a uno no se puede rechazar, por lo que se puede concluir que un cambio en la variación porcentual de cualquiera de los indicadores repercutirá en la misma magnitud en el otro.

Como ya se vio en la gráfica 8, existe una gran similitud entre estas dos series. Un factor que definitivamente contribuye a su semejanza, es el corto plazo(días) en que ocurre la transferencia del precio entre productor y el consumidor, principalmente en bienes agrícolas perecederos¹¹. Este último hecho se debe a la naturaleza del producto, ya que si no se comercializa con prontitud, el agricultor lo perdería en su totalidad. En el caso de los no perecederos, por ejemplo alimentos enlatados, la cotización también se ve afectada por la abundancia o escasez de su materia prima, ya que el consumidor puede sustituir un producto procesado por uno natural si el precio le es favorable.

¹¹ En el IPC estos productos representan aproximadamente el 56% del total de alimentos.

IPC medicinas vs. IPP medicinas

Por último se estudio la relación entre el componente medicinas del IPC y el rubro equivalente del IPP. Al no encontrarse una raíz unitaria en la serie de IPP medicinas, se trabajó la causalidad de Granger en un ambiente multivariado de las series en diferencias. Los resultados de las pruebas arrojan que se presenta causalidad del IPP al IPC pero no en el sentido contrario.

Una explicación económica a la inelasticidad del precio de los medicamentos por el lado de los consumidores, puede ser el hecho de que estos bienes se requieren cuando son estrictamente necesarios. Es decir, un consumidor no va aumentar (disminuir) su demanda de un medicamento por el hecho de que su precio bajó (subió). En cuanto al porqué de la causalidad del IPP (medicamentos) hacia el IPC (medicamentos), si acepta la explicación sobre la inelasticidad, el consumidor sería un "tomador de precios" y por lo tanto cualquier incremento de precios por el lado de la oferta se vería reflejado posteriormente en la demanda. Es importante mencionar que si bien el ejercicio estableció la anterior relación de causalidad, no se puede decir que esta reacción sea inmediata. En efecto, las normas colombianas establecen precios máximos por medicamento, los cuales son publicados en el empaque de cada uno de ellos. Por tal motivo, una farmacia no puede variar la cotización de dicho precio hasta no acabar con sus existencias. Este último hecho hace que el rezago en la transmisión del precio del oferente hacia el demandante dependa del volumen de existencias de cada farmacia.

4. Conclusiones

En este documento se explicó teóricamente las diferencias y similitudes que pueden existir entre la técnica de medición de los precios mayoristas (IPP) y minoristas (IPC). Se mostró cómo el efecto sustitución de los consumidores, puede conducir a que el IPC sobreestime o subestime un índice de costo de vida, definido este último como el incremento que tuvo que hacer en su gasto el consumidor, para alcanzar el mismo nivel de utilidad de un período inicial. El efecto sustitución genera también un problema similar en el IPP.

Según las técnicas econométricas usadas no se encontró evidencia de una relación entre las variaciones anuales del IPC total e IPP total; ello implicaría que al contrario de lo que se ha creído en Colombia, el IPP no sería un indicador líder del IPC. Sin embargo, al extraer agrupaciones no comunes (servicios en el IPC y el consumo intermedio en el IPP), las series presentaron un vínculo de largo plazo(cointegradas), y las relaciones de causalidad se dieron en ambos sentidos. A un nivel más desagregado, los alimentos de ambos indicadores conservaron tanto el vínculo como la causalidad, mientras que en el grupo medicamentos, se encontró únicamente que el IPP causa al IPC.

Tabla 2. Pruebas de Cointegración

IPCSS-IPPCF					
Hipótesis nula:	Hipótesis alterna:	Test de máximo valor propio*	Test de la Traza*	Valor crítico L-max al 90%	Valor Crítico de la Traza al 90%
Rango=0	Rango ≥ 1	15.48	19.54	10.6	13.31
Rango=1	Rango ≥ 2	1.06	1.06	2.71	2.71

*Valores Corregidos por muestra pequeña

Análisis de Residuos				Prueba de Hipótesis	
	Normalidad	Autocorrelación		H0: Los coeficientes son iguales	
Estadístico	3.00	L-B	LM(1)	LM(4)	Test LR (Chi(1))
P-value	0.56	65.57	1.94	6.29	0.01
		0.05	0.77	0.18	P-value 0.91

IPCALI-IPPALI					
Hipótesis nula:	Hipótesis alterna:	Test de máximo valor propio*	Test de la Traza*	Valor crítico L-max al 90%	Valor Crítico de la Traza al 90%
Rango=0	Rango ≥ 1	14.93	23.16	10.6	13.31
Rango=1	Rango ≥ 2	1.23	1.23	2.71	2.71

*Valores Corregidos por muestra pequeña

Análisis de Residuos				Prueba de Hipótesis	
	Normalidad	Autocorrelación		H0: Los coeficientes son iguales	
Estadístico	8.79	L-B	LM(1)	LM(4)	Test LR (Chi(1))
P-value	0.07	57.95	5.25	1.84	2.35
		0.09	0.26	0.77	P-value 0.13

Tabla 3.
Pruebas de Causalidad

<u>$H_0 = D(ipptot)$ no causa $D(ipctot)$</u>		<u>$H_0 = D(ipctot)$ no causa $D(ipptot)$</u>	
Estadístico F	0.204	Estadístico F	2.817
P-value	0.653	P-value	0.097
<u>$H_0 = Ippss$ no causa $Ipcii$</u>		<u>$H_0 = Ipcii$ no causa $Ippss$</u>	
Estadístico Chi	28.534	Estadístico Chi	25.220
P-value	0.0001	P-value	0.0003
<u>$H_0 = Ippali$ no causa $Ipcali$</u>		<u>$H_0 = Ipcali$ no causa $Ippali$</u>	
Estadístico Chi	36.940	Estadístico Chi	35.296
P-value	0.0000	P-value	0.0000
<u>$H_0 = D(ippmed)$ no causa $D(ipcmed)$</u>		<u>$H_0 = D(ipcmed)$ no causa $D(ippmed)$</u>	
Estadístico F	22.719	Estadístico F	0.280
P-value	0.000	P-value	0.598

BIBLIOGRAFÍA

Clark Todd E.(1995) "¿Do Producer Prices Lead Consumer Prices?". *Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City, Volumen 80, Número 3* página 25.

Diewert W. E.(1983). "The Theory of the Output Price Index and the Measurement of Real Output Change", *Prece Level Measurement: Proceeding from conference sponsored by Statistics Canada*. Editores: W. E. Diewert and C. Montmarquette. Pag, 1049.

Diewert W. E.(1993). "Index Number". *Essays in Index Number Theory Volume 1* Nakamura A.O. and Diewert W. E. Pag 71.

Diewert W. E.(1993). "The Economic Theory of Index Numbers: a Survey". *Essays in Index Number Theory Volume 1* Nakamura A.O. and Diewert W. E. Pag 177.

Fare Rolf , Grosskopf Shawna, Russell Robert R (1998). *Index Number: Essays in Honour of Sten Malmquist*.

Irving Fisher. (1967). *The Making of Index Number, A study of their Varieties, Tests, and Reliability*. Tercera edición.

Kreps David M. (1995). *Curso de Teoría Microeconómica*,

Mosconi,R., Giannini C., (1992), "Non-causality in Cointegrated Systems: Representation, Estimation and Testing", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54,3, pgs. 399-417.

Varian Hal R (1992), *Análisis Microeconómico*, Tercera Edición, Editorial Antonio Bosch.

Russell R. Robert, Wilkinson Maurice(1979). *Microeconomics a Synthesis of Modern and Neoclassical Theory*.

Watson Donald S. (1981). *Teoría de los Precios*, Tercera Edición, Editorial Trillas México.