

NOTA EDITORIAL

RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE PRECIOS DEL PRODUCTOR (IPP) Y EL ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC)

En Colombia se elaboran dos índices de precios que estiman la inflación mayorista y minorista: el IPP e IPC, respectivamente. A pesar de medir el comportamiento de precios distintos, ambos han registrado en la presente década una caída en sus variaciones anuales de 23 puntos porcentuales. En efecto, la inflación anual medida por el IPC pasó de 32,4% en diciembre de 1990 a 9,0% en junio de 1999, mientras que el cambio anual del IPP se redujo de 29,9% a 6,1% para las mismas fechas. Esto último permite pensar que, si bien es difícil establecer una relación de corto plazo entre los dos indicadores, su comportamiento en el largo plazo puede ser similar, sin que ello implique necesariamente que uno anticipe al otro. La presente Nota tiene como objeto presentar un breve resumen teórico de índices de precios, y plantear algunos puntos con respecto a la relación empírica entre el IPP y el IPC de Colombia.

I. TEORÍA ECONÓMICA DE LOS ÍNDICES DE PRECIOS¹

Para tener claro qué se pretende medir cuando se calcula un IPC y un IPP, es necesario formalizar ciertos conceptos que brindan la teoría de la elección del consumidor y de la firma en microeconomía.

Dados los precios de mercado, el consumidor realiza sus compras de acuerdo con sus gustos o necesidades, los cuales pretende satisfacer en el momento de la transacción. De la misma forma, el individuo cuenta con un ingreso para comprar su canasta de consumo, y lo distribuye según sus preferencias para adquirir los bienes y servicios que desea. La teoría del consumidor supone que el individuo quiere realizar el mínimo gasto que le permita adquirir su cesta de consumo preferida para obtener un nivel de satisfacción. Así, un *índice de costo de vida* debe medir el cambio en gasto que le representó al individuo el conservar su nivel de satisfacción con respecto a un período inicial. Esta definición no implica que las canastas de consumo entre los dos períodos sean las mismas, ya que el agente puede sustituir artículos costosos por otros de menor valor sin que ello necesariamente implique un cambio en su satisfacción. Por ejemplo, si el precio de la papa tuvo un incremento por efectos climáticos y la cotización de la yuca permanece constante, el consumidor, si posee el mismo gusto por los dos artículos terminará adquiriendo ésta última, dejando constante tanto su gasto como su satisfacción.

Otro concepto que vale la pena ampliar es el de satisfacción o nivel de utilidad. Dicho concepto 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 fruta que carne, o a un pintor le brinda más satisfacción adquirir el mejor pincel que una calculadora. En un contexto más formal, a la función que establece el nivel de satisfacción que alcanza un individuo cuando consume una cesta de bienes se le conoce como función de utilidad (U). Es decir, $U(x)$ representa el nivel de satisfacción que le brinda al individuo consumir x . Dicha función debe reflejar las preferencias ante dos cestas de bienes distintas, por ejemplo, si el agente prefiere consumir el artículo x_1 en lugar del x_2 , se debe dar que $U(x_1) > U(x_2)$.

Siguiendo con el ejemplo de dos bienes, si p_1 y p_2 son los precios de mercado de los dos artículos que existen en la economía, el consumidor elige las cantidades x_1 y x_2 de bienes de consumo que le impliquen el menor gasto ($p_1x_1 + p_2x_2$), de tal forma que le permita alcanzar como mínimo un nivel de utilidad $U(x) = u$. Suponiendo que el agente realiza esta operación de minimizar su gasto en dos períodos y en los cuales enfrenta distintos precios $p^0 = (p_1^0, p_2^0)$ y $p^1 = (p_1^1, p_2^1)$, se define el

índice de costo de vida como el cociente del gasto realizado en los dos períodos:

$$(1) P^c = \frac{\text{Menor gasto } [p_1^1 x_1^1 + p_2^1 x_2^1] \text{ al elegir } x^1, \text{ y conservar una utilidad } u}{\text{Menor gasto } [p_1^0 x_1^0 + p_2^0 x_2^0] \text{ al elegir } x^0, \text{ y alcanzar una utilidad } u}$$

En otras palabras, llamamos P^c al incremento que tuvo que hacer en su gasto el consumidor para alcanzar el mismo nivel de utilidad del período inicial, dado que los precios de mercado cambiaron. Lo que se desconoce es la magnitud y el sentido del cambio de los precios de los artículos, haciendo que el comportamiento del P^c dependa del grado de sustitución de cada individuo. Por ejemplo, si ambos artículos se incrementan en igual proporción, la respuesta trivial sería que el costo de vida subió en esa misma proporción. No obstante, cuando hay cambios en los precios relativos, es decir, un precio sube o baja más que el otro, la medición del P^c se complica ya que esto implica conocer las preferencias de todos los individuos, para saber qué cantidades de bienes eligieron en los dos períodos y con ellas poder evaluar el cambio en el gasto.

Empíricamente se construye una aproximación del cambio en el costo de vida llamada IPC, suponiendo que el consumidor mantiene su estándar de vida o nivel de utilidad, pues cuenta con el ingreso suficiente para consumir una cesta fija de artículos x^0 durante los dos períodos que se comparan. En nuestro ejemplo de dos bienes, la fórmula de medición sería la siguiente (índice de Laspeyres):

$$(2) IPC = \frac{p_1^1 x_1^0 + p_2^1 x_2^0}{p_1^0 x_1^0 + p_2^0 x_2^0}$$

Es importante notar que en (2) 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 precio y conservar su utilidad. Es decir, en el ejemplo de los dos bienes el único efecto que se captura con (2) es el referente a un incremento o disminución en los precios, y no la sustitución entre cantidades consumidas de bienes como consecuencia del cambio en los precios relativos.

El Gráfico 1 compara los dos métodos de medición de costo de vida: teórico (1A) y empírico (1B). El ejercicio consiste en suponer que hay dos bienes en la economía $x_1 = \text{papa}$, $x_2 = \text{yuca}$, 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 del otro. La convexidad de las curvas refleja el “grado” de sustitución entre papa y yuca que tiene el consumidor². 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. El punto de tangencia 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 toca la curva de indiferencia u' en x^1 , indicando una disminución en su utilidad o satisfacción.

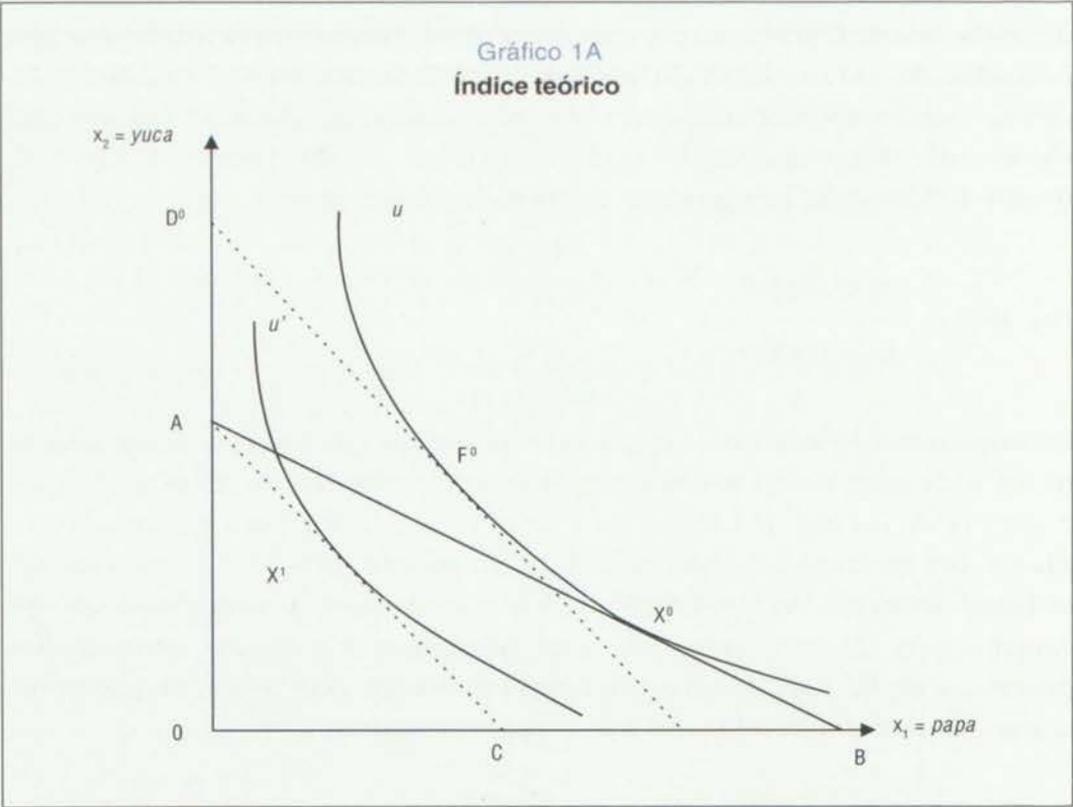
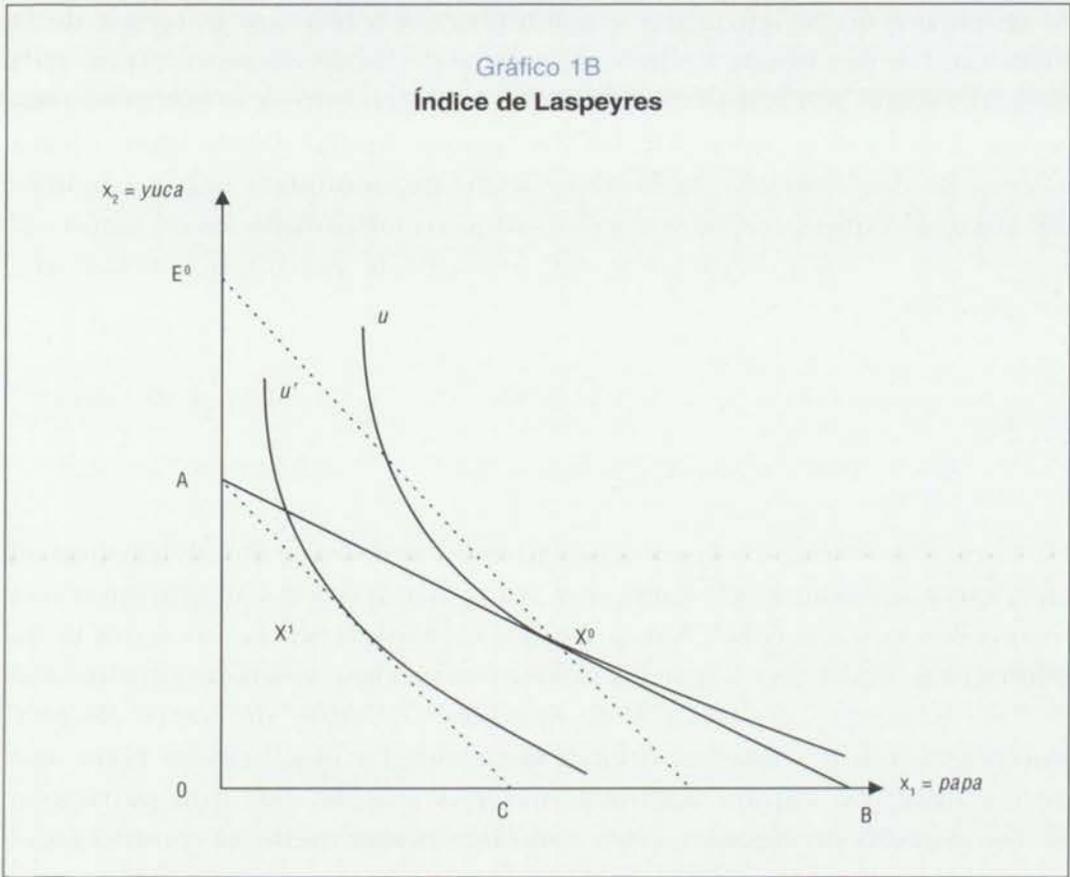


Gráfico 1B
Índice de Laspeyres



Para que el individuo mantenga el nivel de utilidad inicial u , el incremento en su ingreso debería llevarlo a la nueva recta presupuestaria D^0 (método teórico 1A), y el punto de consumo que minimizaría su gasto sería F^0 (ya que el individuo permanece indiferente entre consumir F^0 y x^0 , los cuales están localizados en la misma curva de indiferencia).

Por su parte, cuando se mide el incremento en costo de vida mediante el IPC (Laspeyres, Gráfico 1B) la nueva recta presupuestaria del consumidor sería E^0 (método empírico), la cual permite que el individuo vuelva a obtener el vector de consumo x^0 , sin tener en cuenta que lo podría llevar a un nivel de utilidad superior que u . En conclusión, en el primer caso, el agente sustituye consumo³ 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 proporciones de los dos artículos, llevándolo a tener un gasto superior que el primero. Esto último hace que el índice de Laspeyres en este ejercicio tienda a sobrestimar el incremento en los precios, pues desconoce las alternativas que tiene el consumidor para reemplazar unos bienes por otros sin perder bienestar.

Al igual que en la teoría del consumidor, con base en la teoría de la firma también se puede deducir un *índice de costos de producción* (p^p) definido como el cambio en costo que le representó a la empresa conservar el nivel de producción de un período inicial. Formalmente para el caso de dos insumos, la firma en lugar de minimizar gasto, requiere del costo mínimo ($w_1 z_1 + w_2 z_2$) para adquirir las cantidades de insumos⁴ $z = (z_1, z_2)$ a los precios $w = (w_1, w_2)$ que le permitan obtener una producción $F(z) = y$:

$$(3) P^c = \frac{\text{Costo mínimo } [w_1^1 z_1^1 + w_2^1 z_2^1] \text{ al elegir insumos } z^1, \text{ y conservar una producción } y}{\text{Costo mínimo } [w_1^0 z_1^0 + w_2^0 z_2^0] \text{ al elegir insumos } z^0, \text{ y alcanzar una producción } y}$$

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 equivalentes⁵. 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 para concluir que debido a la dificultad en definir una cesta estándar de insumos por actividad económica, así como por 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. Aun si estos obstáculos fueran superados, subsiste la dificultad de tener información oportuna y el consiguiente rezago en la producción del indicador, puesto que difícilmente una empresa estaría en la capacidad de reportar una encuesta detallada de costos de carácter mensual.

Una aproximación alternativa para medir el cambio en los precios desde la perspectiva 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 a menos de su plena capacidad o generar lo máximo que les permita su tecnología (insumos y capacidad productiva), dependiendo de si el precio les favorece o no. Así, por ejemplo, si un país únicamente produce dos artículos y_1, y_2 , se

define la *función de producción nacional*, como el máximo valor del producto $(p_1 y_1 + y_2 p_2)$ que una economía puede generar con un nivel de insumos, dado que enfrenta los precios del mercado p_1, p_2 . 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.

Fisher y Shell (1972) definieron el *índice de precios del producto nacional* P^N de la economía entre el período cero y uno como el cociente entre las funciones de producción nacional de ambos períodos, las cuales tienen en cuenta la misma cantidad de insumos y capacidad productiva:

$$(4) P^N = \frac{\text{Máximo valor del producto } [p_1^1 y_1 + p_2^1 y_2] \text{ si los insumos son factibles}}{\text{Máximo valor del producto } [p_1^0 y_1 + p_2^0 y_2] \text{ si los insumos son factibles}}$$

Como se puede observar, los precios varían 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 fabricara un único producto en la economía, el índice quedaría reducido al cociente de precios del mismo p_1^1/p_1^0 .

Este último índice (4) 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 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 y^0 para el período base:

$$(5) IPP = \frac{p^1 y_1^0 + p^1 y_2^0}{p^0 y_1^0 + p^0 y_2^0}$$

Teóricamente el índice de costo de vida y el índice de precios del productor tendrían el mismo comportamiento a lo largo del tiempo si se cumplieran ciertos supuestos, que difícilmente se pueden dar en la vida real. Los principales son: no existe comercio internacional; no hay bienes de inversión; todos los consumidores tienen las mismas preferencias y los mismos ingresos; las funciones de producción de las empresas son iguales y no tienen retornos constantes de escala; no existe ningún tipo de externalidad, y, por último, no hay impuestos, ni bienes públicos ni gobierno. Es evidente que dichos supuestos son de difícil cumplimiento, por ello se utilizan herramientas econométricas con el fin de determinar si existe o no un comportamiento similar en la evolución de dichos índices.

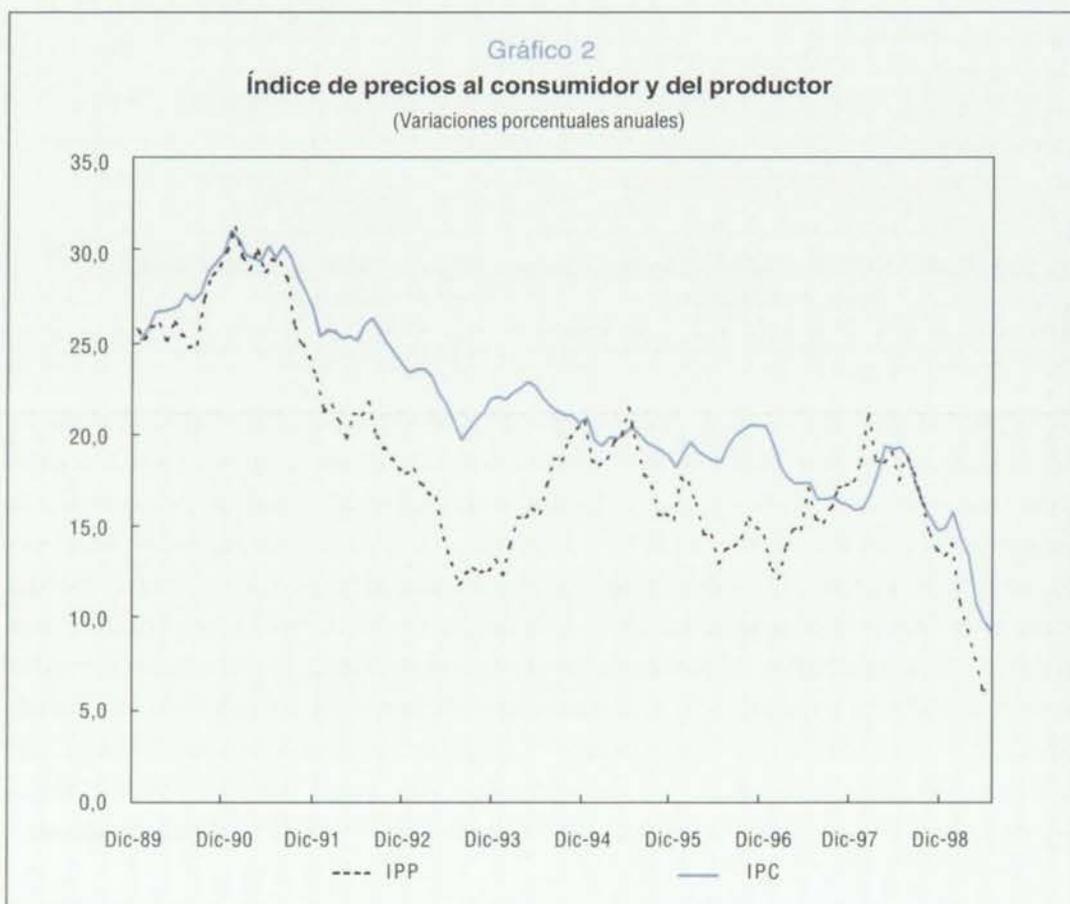
II. RELACIÓN EMPÍRICA ENTRE EL IPP E IPC

La evolución de los precios al consumidor y del productor la miden 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 de base diciembre de 1998, 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 bienes exportados) total de la economía. El indicador se puede analizar de acuerdo con 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 categorías: agrícola, industrial y minería. Los artículos y ponderaciones de este indicador fueron seleccionados con base en las cuentas nacionales de 1988.

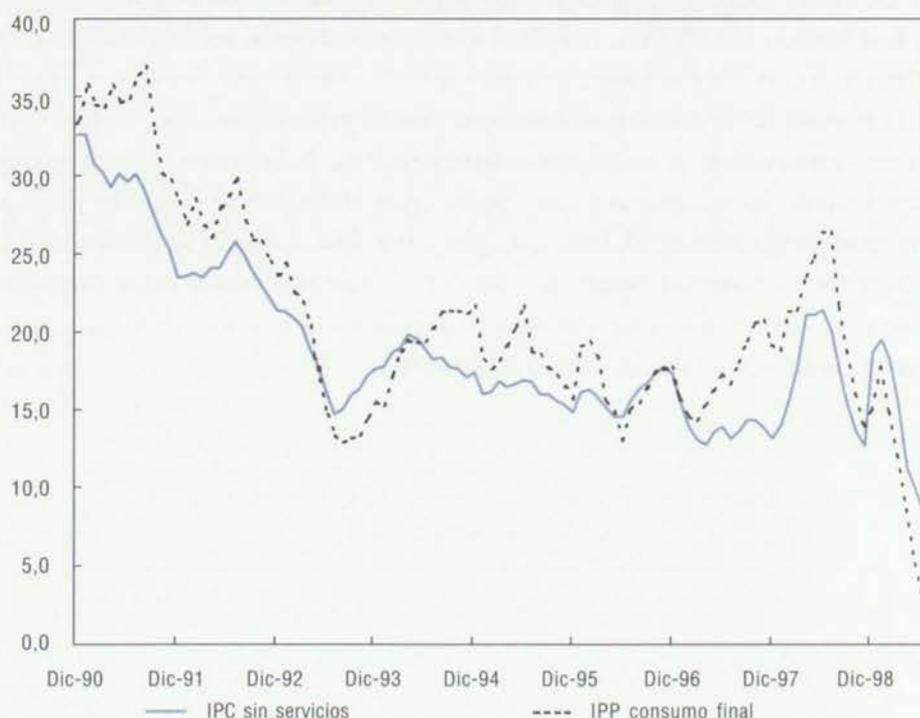
El Gráfico 2 ilustra la evolución de las variaciones porcentuales anuales de los dos indicadores en esta última década. Se puede observar

que aunque su tendencia es muy similar, en ciertos períodos estos se distancian significativamente. Es claro que los índices miden precios distintos, como son el precio de compra según IPC⁶ y el de oferta por parte del IPP⁷, pero 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 sólo lo conforman bienes. De la misma forma, el IPP contiene bienes destinados al consumo intermedio, a la formación de capital o a materiales de construcción, usos que difícilmente se le dan a un artículo que pertenezca al IPC, ya que este último está conformado por productos de consumo final. 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 3 ilustra la anterior situación, al comparar las variaciones anuales del IPC sin servicios 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 ambos se reduce.

Gráfico 3
IPC sin servicios e IPC consumo final
 (Variaciones porcentuales anuales)



Otra pregunta interesante que surge al comparar los dos indicadores es ¿los cambios en los precios al consumidor se deben a ajustes en los precios del productor? O de una forma más general, ¿quién pronostica a quién: el IPP al IPC o 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, el comportamiento del clima puede generar una reducción en la producción de alimentos llevando 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 de alimentos, y por consiguiente, el IPP sería un buen indicador para estimar un alza futura en el IPC de alimentos.

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 intermediarios como los comerciantes o transportadores, cuya actividad también interviene en la formación de los precios. En efecto, para el ejemplo de los alimentos el comerciante pue-

de reaccionar de forma diferente al productor e incrementar en un mayor grado el precio, generando un alza superior en el IPC de alimentos.

De la misma forma, el cambio en los precios puede deberse a caídas y/o alzas en la demanda de los bienes. Por ejemplo, en una situación en la cual se presenta una disminución en el ingreso de las familias, estas pueden decidir disminuir el consumo de artículos como productos enlatados, electrodomésticos, etc. por considerarlos demasiado costosos y no indispensables para su subsistencia. Así, el comercio reduciría sus márgenes de comercialización en esos productos para conservar un determinado 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 para reducir el precio de los artículos que producen, con el objeto de incentivar una recuperación en la demanda y ganar mercado ante empresas competidoras⁸. Este último ejemplo es un caso en el cual el IPC podría pronosticar el comportamiento del IPP.

Para aclarar los anteriores interrogantes se buscó encontrar si existía o no una relación estadística de largo plazo entre las variaciones porcentuales anuales del IPC sin servicios y el IPP consumo final, y además, cuál era el sentido y la magnitud de la relación. La metodología utilizada consistió en analizar si ambas series presentaban tendencias comunes de largo plazo, lo cual se conoce en el argot técnico como series cointegradas. Las pruebas econométricas nos permiten confirmar la existencia de dicha relación y además nos dicen que la relación entre los dos índices es directa, es decir, que reaccionan en el mismo sentido.

Teniendo establecida la existencia de una relación de largo plazo entre estas series, es posible ahora llevar a cabo pruebas adicionales con el fin de determinar cuál de las dos series causa a la otra, es decir, qué serie permite anticipar el comportamiento de la otra. Las pruebas econométricas realizadas en este caso permiten concluir que se presenta causalidad en ambos sentidos, lo que significa que tanto las variaciones en el IPP causan a las respectivas del IPC, como también en sentido contrario. Lo anterior no rechazaría ninguna de las hipótesis establecidas anteriormente con respecto a la transmisión de precios entre consumidor y el productor, pues al encontrar causalidad en ambos sentidos, es posible que se presenten situaciones en que la oferta y demanda son las que determinen la formación del precio, como también es factible que factores exógenos tales como el ciclo económico⁹ justifiquen una relación entre los dos indicadores.

Un último ejercicio llevado a cabo consistió en hacer una prueba de hipótesis acerca de si la relación de largo plazo entre las dos variaciones era uno a uno, es decir, si un cambio de 1% en uno de los dos indicadores generaba un cambio equivalente en el otro. Esta prueba no pudo ser rechazada (al 91% de confianza) lo que implica que existe una amplia probabilidad de que ambas series tiendan en el largo plazo a presentar la misma magnitud en las variaciones, y son los hechos puntuales de corto plazo los que hacen que dicha relación no se observe en algunos períodos.

III. CONCLUSIONES

La presente Nota buscó explicar las diferencias y similitudes que existen entre la técnica de medición de los precios mayoristas (IPP) y minoristas (IPC). Se mostró cómo ambos indicadores pueden sobrestimar o subestimar los incrementos de precios.

Existe una relación de largo plazo entre las variaciones porcentuales de los índices. El sentido de la relación es doble, es decir, existen tanto factores de oferta y demanda que hacen que la transmisión de los cambios de precios vaya del IPP al IPC, como también se presentan factores en el mercado minorista que originan que la transmisión sea del IPC al IPP. Una justificación para esta última situación podría ser el ciclo económico, sin embargo, hay que encontrar mayor evidencia que soporte dicha conclusión.

Por último, puede afirmarse que la magnitud de la relación entre las variaciones anuales de los índices es uno a uno; así, las diferencias que se presentan entre sus variaciones se deben a efectos coyunturales de corto plazo, pues en el largo estas tienden a igualarse.

*Miguel Urrutia Montoya**
Gerente General

* Esta Nota se elaboró con la colaboración de Carlos Huertas y Munir Jalil. Las opiniones del presente editorial no comprometen a la Junta Directiva y son responsabilidad del Gerente General.

NOTAS

- ¹ En esta Nota se presenta una versión simplificada de la Teoría de los índices de precios, la cual podrá consultarse con mayor detalle en un futuro número de la serie de Borradores de Economía que circulará en el primer semestre del año 2000.
- ² 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".
- ³ En el Gráfico 1A se puede observar que en F^0 el consumidor reduce la cantidad de consumo de x_1 y aumenta consumo de x_2 .
- ⁴ Suponga, por ejemplo, que z_1 es la cantidad de tela y z_2 la cantidad de hilo necesarios para producir la cantidad y de camisas.
- ⁵ En lugar de una curva de indiferencia se tendrá una "isocuanta": que es la frontera del conjunto de requerimientos de factores para producir una cantidad de producto fijo y . Por su parte, la recta presupuestaria del individuo debe ser reemplazada por la línea de "isocostos": que refleja el costo en que debe incurrir una firma para producir la cantidad y de producto.
- ⁶ Incluye impuestos
- ⁷ No incluye impuestos.
- ⁸ 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.
- ⁹ Esta hipótesis requiere mayor evidencia para su confirmación.