



*I*  
*ARTÍCULO*

SERIE

---

# CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE TÉRMINOS DE INTERCAMBIO PARA COLOMBIA

*El documento compara tres índices alternativos para la medición de los términos de intercambio en Colombia: el ITI-PIB, que se construye con los deflatores implícitos del PIB; el ITI-CE, que utiliza el índice de valor unitario con información de comercio exterior y el ITI-IPP, basado en los precios de los bienes del índice de precios del productor. Los índices propuestos son de tipo encadenado. Esta metodología tiene una ventaja sobre los índices tradicionales porque involucra los cambios en la estructura económica a lo largo del tiempo. Los resultados sugieren que el comportamiento de los indicadores es similar, aunque pueden presentarse divergencias temporales. Estas se explicarían por las diferencias en las metodologías y las fuentes de información utilizadas para cada índice.*

*Por: Aarón L. Garavito Acosta  
Carlos A. Huertas Campos  
David C. López Valenzuela  
Julián A. Parra Polanía  
Mario A. Ramos Veloza\**

Los términos de intercambio (TI) se definen como la razón entre el precio de las exportaciones de un país (PX) y el precio de sus importaciones (PM). Esta relación refleja la capacidad de compra que tienen los productos locales vendidos en el extranjero y, por tanto, es uno de los determinantes del ingreso disponible de la economía y de

las decisiones de ahorro y consumo de los hogares, variables cruciales en los análisis de política económica.

El presente trabajo compara tres indicadores alternativos de precios de los bienes exportados e importados para calcular el índice de TI. El primer indicador utiliza los deflatores

---

\* Las opiniones expresadas en este documento no corresponden, necesariamente, con las del Banco de la República ni su Junta Directiva. Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de Enrique Montes y Héctor Zárate. Los autores son, en su orden, Aarón L. Garavito Acosta, Carlos A. Huertas Campos, David C. López Valenzuela, Julián A. Parra Polanía y Mario A. Ramos Veloza. Los errores son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

---

implícitos del producto interno bruto (PIB). El segundo está basado en la evolución de los precios medida con el índice de valor unitario con información de comercio exterior, esto es, el cociente entre el valor total de las exportaciones (o importaciones) y su peso en toneladas métricas<sup>1</sup>. El último indicador utiliza el índice de precios del productor (IPP).

El propósito no es encontrar evidencia a favor de la superioridad de alguno de los tres índices. En lugar de ello, se describe la forma como aquellos son construidos y se mencionan algunas de las posibles ventajas y desventajas que deberían ser tenidas en cuenta al momento de usar cada uno.

El trabajo está dividido en cinco secciones, aparte de esta introducción. En la primera se presenta una motivación de la importancia de la relación de TI en la economía. La segunda muestra un resumen metodológico de algunos aspectos para considerar en la construcción de un índice de precios. En la tercera se exponen las características de los tres indicadores mencionados. La cuarta sección presenta los resultados y la quinta las conclusiones.

## **I. IMPACTO DE LOS CHOQUES DE TI SOBRE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS**

La relación de TI y su efecto sobre la economía de una nación han sido objeto de análisis

durante décadas. Harberger (1950) y Laursen y Metzler (1950) fueron pioneros al abordar el tema usando un modelo de economía abierta, de tipo keynesiano, con perfecta movilidad de capitales. Desde este enfoque un choque adverso (una disminución) en los TI afecta negativamente la cuenta corriente<sup>2</sup> y genera reducciones del ingreso real y de la tasa de ahorro agregado.

En los años ochenta se desarrolló una nueva corriente basada en la hipótesis del ingreso permanente, diferenciando entre los efectos sobre la economía de choques de TI permanentes y los transitorios (v. g. Obstfeld, 1982). La suavización del consumo es la variable clave para entender la diferencia. En respuesta a choques transitorios, los hogares no modifican su consumo real y, por tanto, el ajuste se dará en el nivel de ahorro agregado y en la cuenta corriente. Por ejemplo, una reducción temporal en los TI implicará un aumento del valor relativo de los bienes importados, pero dado que el nivel de consumo se mantiene, el desajuste temporal se verá reflejado en una reducción de la cuenta corriente<sup>3</sup>. Por otra parte, choques de carácter permanente representan un cambio en el ingreso real presente y futuro y como consecuencia, los hogares realizan un ajuste del nivel de consumo. En este caso se espera un efecto mínimo sobre el ahorro agregado o la cuenta corriente.

Los enfoques anteriores se concentran en el *efecto ingreso* de los choques de TI, es decir, en el cambio que se produce en la demanda

---

<sup>1</sup> Utilizando parámetros de conversión, todas las unidades (longitud, volumen, capacidad, etc.) se convierten a una única medida: tonelada métrica.

<sup>2</sup> Debido al menor valor relativo de las exportaciones.

<sup>3</sup> Mayor déficit o menor superávit.



---

de bienes debido al efecto que tiene una variación de los precios relativos sobre el ingreso real.

Otros trabajos han llamado la atención sobre el *efecto sustitución* que actúa sobre la cuenta corriente en la dirección opuesta (v. g. Edwards, 1989). Ante, por ejemplo, un choque adverso en la relación de TI, se evidencian dos efectos sustitución. El primero es el efecto *intratemporal* generado por los incentivos a la sustitución del consumo de bienes importados por bienes internos, mejorando la cuenta corriente. El segundo es el efecto *intertemporal* que resulta del encarecimiento relativo del consumo presente y la consiguiente sustitución del mismo por consumo futuro, mejorando el balance actual de la cuenta corriente. Las magnitudes de los efectos sustitución e ingreso, y por ende el resultado final sobre la cuenta corriente, dependerán de las características particulares de cada economía.

Los choques de TI tienen efecto sobre otras variables macroeconómicas. Por ejemplo, el efecto ingreso negativo causado por un deterioro en los TI puede reducir la demanda interna, generando una caída del precio relativo de los bienes no transables con respecto al precio de los bienes transables, lo cual se traduciría en una depreciación en el tipo de cambio real. Otro tema de interés es mediante qué canales los choques de TI o la volatilidad de los mismos afectan el crecimiento económico, el empleo y la inflación.

Así, los TI son una variable importante del comercio externo de un país y sus cambios pueden generar efectos macroeconómicos

significativos. Por ello, el propósito de este trabajo es sugerir tres formas de medir los TI y explicar sus principales ventajas y desventajas.

## II. ASPECTOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE TI (ITI)

Los números índices resumen grandes cantidades de información en un valor único para cada período. Esta característica los hace útiles para analizar el comportamiento histórico de variables agregadas. Específicamente, la relación de TI se calcula como el cociente entre un índice de precios de los productos exportados ( $P_X$ ) y un índice de precios de los productos importados ( $P_M$ ):

$$ITI_t = \left[ \frac{P_{Xt}}{P_{Mt}} \right] \times 100$$

Su valor indica el cambio en el poder de compra de las exportaciones de un país en relación con las importaciones frente a un período denominado "base". Dicho cambio se refiere únicamente a los precios, esto es, elimina el efecto de las variaciones de los volúmenes de comercio. Cuando el valor del índice es mayor (menor) que 100 implica que, en promedio, el poder de compra de un producto de exportación es mayor (menor) con respecto al período base. Un incremento (reducción) del ITI de un lapso a otro significa que el crecimiento de los precios de las exportaciones fue mayor (menor) que el incremento en los precios de las importaciones.

Para una mejor comprensión de los índices, es necesario diferenciar tres momentos en la metodología de construcción<sup>4</sup>:

- *Período de la canasta*: se refiere al lapso utilizado como referencia para seleccionar el conjunto de bienes que se tendrán en cuenta en la construcción del índice. La canasta de bienes seleccionada debería incluir los que han tenido importancia significativa en el pasado, o que se espera la tengan en el futuro.
- *Período de ponderaciones*: se refiere al momento que sirve como referencia para establecer la importancia relativa de cada bien en el índice. Para el presente trabajo dicha importancia estará asociada con la participación del bien, exportado o importado, en el comercio exterior. El período de ponderaciones puede ser fijo o móvil. Si se escoge un sistema de ponderaciones fijas se asume que el peso relativo de cada bien en la canasta se mantiene constante. En contraste, un sistema de ponderaciones móviles intenta reflejar las variaciones que se presentan, a lo largo del tiempo, en la estructura económica.
- *Período base de referencia*: para efectos de presentación se selecciona arbitrariamente un lapso de referencia nominal en el cual el valor del índice es igual a 100.

Una vez se define el sistema de ponderaciones, la canasta de bienes y la base referencia

del índice, se establece la fórmula de cálculo. A continuación se presentan las tres más conocidas para calcular un índice de precios  $P$ , para el período  $T$ , en una economía con  $n$  mercancías<sup>5</sup>.

### A. Índice Laspeyres ( $P_T^L$ )

Mide el cambio promedio de los precios entre un período base (denominado 0) y el período observado  $T$ , utilizando una estructura de ponderaciones fijas correspondientes a los pesos relativos de los bienes en el período base. Si el precio y la cantidad producida del bien  $i$  para el período base son  $p_0^i$  y  $q_0^i$ , respectivamente, entonces el índice de precios de Laspeyres se define como:

$$P_T^L = \sum_{i=1}^n \left[ \alpha_0^i \frac{P_T^i}{P_0^i} \right], \quad \alpha_0^i = \frac{P_0^i q_0^i}{\sum_{i=1}^n P_0^i q_0^i} \quad (1)$$

Dado que las ponderaciones se refieren a un único período, no se requiere una actualización permanente de las mismas, lo que facilita la construcción del índice. Por ese motivo este tipo de índice es muy común en la práctica; sin embargo, tiene en especial dos desventajas. La primera es que las ponderaciones del período base ( $\alpha_0$ ) pueden ir perdiendo representatividad, debido a que con el paso del tiempo se presentan cambios en la importancia relativa de los bienes de una economía. La segunda desventaja es que, dado que utiliza las ponderaciones de un único lapso para estimar los cambios

<sup>4</sup> Estos períodos no tienen que tener la misma longitud, ni la frecuencia con que se calcula el índice. Por ejemplo, para un índice mensual puede utilizarse información consolidada de todo un año para el cálculo de las ponderaciones.

<sup>5</sup> Para un análisis más detallado sobre el tema de números índices puede verse Diewert (2008) o SNA (2009; sección 15.B).



que hay entre dos períodos cualesquiera, se ignora el efecto del cambio en la estructura económica.

### B. Índice Paasche ( $P_T^p$ )

En este caso la medición del cambio promedio de los precios se basa en la estructura de ponderaciones del último período observado ( $T$ ):

$$P_T^p = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left[ \alpha_T^i \frac{p_0^i}{p_T^i} \right]}, \quad \alpha_T^i = \frac{p_T^i q_T^i}{\sum_{i=1}^n p_T^i q_T^i} \quad (2)$$

Dado que las ponderaciones son móviles, puesto que corresponden al período observado, éstas no pierden representatividad a lo largo del tiempo, solucionando el primer problema mencionado. No obstante, conservan el segundo problema puesto que para comparar los períodos 0 y  $T$  utiliza la estructura de ponderaciones de  $T$ . En otras palabras, en la misma forma como no parece razonable usar las ponderaciones de un lapso muy antiguo para estimar los cambios en períodos recientes, también resulta inapropiado lo contrario, esto es, estimar los cambios de momentos antiguos usando la estructura económica de períodos recientes (SNA, 2009; sección 15.B).

### C. Índice de Fisher ( $P_T^f$ )

Se calcula como la media geométrica de los índices de Laspeyres y de Paasche:

$$P_T^f = \sqrt{P_T^l \times P_T^p} \quad (3)$$

Por su construcción, este índice adquiere las ventajas de las ponderaciones variables y da un primer paso en la solución del segundo problema mencionado, asumiendo implícitamente que la transición entre períodos se hace mediante una estructura de ponderaciones intermedia entre el período 0 y el lapso observado  $T$ .

### D. Índices encadenados ( $P_T^e$ )

Con el fin de estimar las variaciones de precios acumuladas en un período observado, los índices reseñados son de tipo bilateral, esto es, utilizan únicamente la información contenida en dos períodos: el observado ( $T$ ) y el base (0). No obstante, como lo explica Diewert (2008), en la literatura de números índices también se ha considerado la elaboración de índices encadenados, que incorporan la información de todos los períodos en el intervalo considerado. De esta forma ese tipo de índices ofrece una respuesta a la necesidad de tomar en cuenta los cambios frecuentes en la estructura económica.

Para el cálculo de un índice encadenado primero se estima la variación de precios entre períodos consecutivos, mediante alguno de los índices bilaterales mencionados. Posteriormente, el cambio acumulado se obtiene mediante la multiplicación (encadenamiento) de esas variaciones.

A continuación se presenta la fórmula de la versión encadenada de los índices de Laspeyres ( $P_T^{el}$ ), Paasche ( $P_T^{ep}$ ) y Fisher ( $P_T^{ef}$ ). Tomando en cuenta las ecuaciones (1) a (3):

$$P_T^e = P_{T-1}^e \times f(q_{T-1}, q_T, p_{T-1}, p_T) \quad (4)$$

donde

$$f(q_{T-1}, q_T, P_{T-1}, P_T) = \begin{cases} P_{T/T-1}^L \equiv \sum_i^n \left[ \alpha_{T-1}^i \frac{P_T^i}{P_{T-1}^i} \right] \text{ si} \\ P_T^E \text{ es Laspeyres } (P_T^{L}) \\ \\ P_{T/T-1}^P \equiv \frac{1}{\sum_i^n \left[ \alpha_T^i \frac{P_{T-1}^i}{P_T^i} \right]} \text{ si} \\ P_T^E \text{ es Paasche } (P_T^{P}) \\ \\ P_{T/T-1}^F = \sqrt{P_{T/T-1}^L \times P_{T/T-1}^P} \\ \text{ si } P_T^E \text{ es Fisher } (P_T^{F}) \end{cases}$$

$$y \quad \alpha_T^i = \frac{P_T^i q_T^i}{\sum_i^n P_T^i q_T^i} \quad (5)$$

Los índices encadenados tienen, entre otras, tres propiedades que hacen deseable su uso:

- Las ponderaciones se actualizan período tras período y por consiguiente incorporan los cambios en la estructura económica a lo largo del tiempo.
- Permiten un tratamiento simétrico de los períodos. En la estimación de la variación entre lapsos consecutivos, todo período participa en su momento como observado y un período más tarde como período base.
- La entrada o salida de productos a la canasta no implica pérdida de comparabilidad.

Un período puede ser comparado con el anterior a partir de la estructura de la canasta antigua y con el período siguiente usando la estructura de la nueva canasta. Para obtener la variación del último lapso con respecto al primero las variaciones respectivas se encadenan simplemente mediante el producto de las mismas.

Debido a propiedades como las expuestas el encadenamiento de índices se ha convertido en una práctica internacional común para el seguimiento de la evolución de distintas variables. Para el caso particular de precios de comercio exterior, pueden citarse varios ejemplos de países o instituciones que siguen este método: Australia, Austria, Dinamarca, Francia, Italia, Nueva Zelanda, Países Bajos, Portugal y la oficina de estadística de la Comisión Europea (Eurostat), entre otros<sup>6</sup>.

A pesar de las ventajas mencionadas, los índices encadenados pueden presentar algunas deficiencias<sup>7</sup> cuando los precios y cantidades individuales tienden a fluctuar de tal manera que las cantidades y precios relativos retornan, unos períodos más tarde, a los valores que tenían unos lapsos atrás (SNA, 2009; sección 15.B). Por esta razón, es poco común que se haga encadenamiento de índices a frecuencias muy altas (v. g. trimestral, mensual). Con el fin de reducir el impacto de este problema, en el presente documento se hace uso de valores suavizados de las ponderaciones para el cálculo de

<sup>6</sup> La información sobre la metodología de cálculo fue tomada de las páginas electrónicas de las oficinas nacionales de estadística para el caso de Australia y Nueva Zelanda. Para los casos de Eurostat y los países europeos puede consultarse Aguado-Sánchez (2002). En todos los casos se refiere a un índice encadenado de Fisher. Otros países de Europa calculan índices encadenados de Laspeyres (ej. Suecia) o de Paasche (ej. Noruega).

<sup>7</sup> Comparados con un índice bilateral simple.



índices encadenados con frecuencia mensual. Las ponderaciones se calculan como un promedio móvil, teniendo en cuenta los valores de comercio exterior de los últimos doce meses. De esta forma, la estructura económica representada en el índice se actualiza continuamente, pero solo los cambios duraderos de la misma tendrán un impacto relevante sobre el cálculo final.

### III. METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE TI (ITI)

A continuación se presentan las tres metodologías propuestas para calcular los índices de precios de las exportaciones e importaciones que se utilizarán en la construcción del ITI. La principal diferencia entre estas alternativas radica en la fuente de información de los precios. A los efectos de comparación de los resultados, para las tres metodologías se establece como período base de referencia promedio: 2005 igual a 100.

#### A. TI según deflatores del PIB: ITI-PIB

La relación de TI se construye a partir de la información del comercio exterior de bienes y servicios utilizada en la construcción del PIB (cuentas nacionales) y se calcula como el cociente entre el deflactor implícito de los

exportados ( $DPIB_x$ ) y el deflactor implícito de los importados ( $DPIB_M$ )<sup>8</sup>:

$$ITI - PIB_t = 100 \times \left[ \frac{DPIB_{xt}}{DPIB_{Mt}} \right] \quad (6)$$

- *Período de la canasta*: por su construcción, el lapso de la canasta es móvil, ya que la información de cuentas nacionales involucra todas las transacciones con el exterior, capturando la entrada y salida de productos a la canasta.
- *Período de ponderaciones*: el sistema de ponderaciones es móvil y corresponde al último período observado en la serie. Esto se debe a que los deflatores implícitos toman la forma Paasche (cuentas nacionales "base 2000") o Paasche encadenada (cuentas nacionales "base 2005")<sup>9</sup>.

El cálculo de los deflatores implícitos de los bienes exportados e importados se realiza con base en los valores FOB en pesos corrientes y constantes del comercio exterior de bienes y servicios. Los deflatores se calculan anualmente entre 1970 y 2008 y trimestralmente entre el primer trimestre de 1994 y el segundo de 2010.

Algunas de las ventajas del ITI-PIB son:

- El PIB incluye tanto bienes como servicios.

<sup>8</sup> El deflactor implícito se calcula como el cociente entre el valor nominal de producción y su valor real.

<sup>9</sup> Para la medición de las variaciones del PIB real el DANE construía (base 2000) un índice de forma Laspeyres. Por propiedades de los índices, esto implicaba que el índice/deflactor implícito de precios tomaba la forma Paasche. En la nueva metodología (base 2005) se usa un índice de cantidades encadenado de Laspeyres y, por tanto, el deflactor implícito toma la forma encadenada de Paasche.



- Las ponderaciones son móviles. Adicionalmente, con la nueva metodología para el cálculo del PIB (base 2005), el índice toma forma encadenada.
- Los bienes incluidos componen una canasta móvil, lo que permite incorporar productos o servicios nuevos.
- En el caso de datos anuales, es la serie de TI más antigua para el caso colombiano.

Por su parte, las desventajas son:

- La disponibilidad de información solo es anual o trimestral. En el último caso, la historia de la serie es muy reciente (1994).
- Los deflatores implícitos se encuentran disponibles, en la versión encadenada, solo a partir del año 2000. Para los años anteriores debe usarse el deflactor en su versión bilateral, tipo Paasche.
- El rezago de la información para esta metodología es el mayor de las tres alternativas consideradas en esta sección. Dicho rezago es de un trimestre para la serie trimestral y un año para la anual.
- El índice cambia con las revisiones que hace de las cuentas nacionales el DANE.

## B. TI según precios implícitos de comercio exterior: ITI-CE

El ITI-CE se calcula con base en la información desagregada de valor y volumen de las transacciones de comercio exterior entregadas por el Departamento Nacional de Estadísticas (DANE) y el Departamento de Impuestos y Aduanas (DIAN). El cálculo se realiza para 1995 a 2010 con frecuencia. Las ponderaciones corresponden al promedio móvil de los últimos doce meses.

El precio implícito para cada uno de los bienes de la canasta, también denominado "valor unitario", se obtiene mediante el cociente entre el valor del bien (exportado o importado) y su respectivo peso neto. Los índices de precios para los bienes exportados  $IP_M^{EF}$  e importados  $IP_M^{EF}$  se construyen usando la fórmula encadenada del índice de Fisher, ecuación (4). La relación de TI es el cociente de estos dos índices:

$$ITI - CE_t = 100 \times \left[ \frac{IP_{X,t}^{EF}}{IP_{M,t}^{EF}} \right] \quad (7)$$

La información es utilizada en el nivel más desagregado posible, esto es, con posiciones arancelarias a diez dígitos (en adelante "PA")<sup>10</sup>. Para garantizar la representatividad se incluyeron las PA que aseguran una cobertura del 90% del total de las compras y ventas externas<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Esto evita tener que utilizar el peso neto de clasificaciones en niveles agregados donde existe una elevada heterogeneidad en la calidad de los bienes que los componen y, por tanto, podría presentarse un sesgo en la construcción del índice. Por ejemplo, un kilogramo de barro no puede tratarse como equivalente a un kilogramo de cerámica.

<sup>11</sup> Adicionalmente, se trabajó teniendo cuidado de que los capítulos más importantes del arancel estuvieran representados (cada capítulo de arancel agrupa las PA con características comunes). En promedio, se tiene una cobertura del 77% para todos los capítulos relevantes del arancel en el comercio exterior colombiano.

---

---

Debido a que en algunas ocasiones la variación del precio implícito de una PA obedece a cambio de calidad o errores en la clasificación de los productos, es necesario tratar los datos atípicos para obtener una evolución más precisa de los precios. Adicionalmente, la metodología de índices encadenados permite considerar los cambios que surgen en la clasificación cuando, por ejemplo, varias PA se fusionan en una sola o una PA se divide en varias (los detalles de estos procedimientos pueden encontrarse en el apéndice).

Para el caso de las PA relacionadas con el oro se decidió imputar el precio internacional, para garantizar que este siguiera la dinámica de los mercados internacionales.

- *Período de la canasta:* se trata de una canasta móvil, ya que incorpora continuamente los productos nuevos.
- *Período de ponderaciones:* dado que se trata de un índice encadenado de Fisher, el sistema de ponderaciones es móvil.

Con respecto a las ventajas de esta metodología, las más relevantes son:

- Las ponderaciones y la canasta de bienes son variables, es decir, se pueden actualizar mensualmente.
- Dado que el índice es encadenado, tiene todas las ventajas que de esta característica se derivan.
- El índice se puede calcular con un rezago menor (dos meses) al de la metodología basada en los deflatores del PIB.

- La periodicidad de la serie es mensual.
- Los precios se obtienen directamente de la información aduanera en el nivel más desagregado posible y sin necesidad de recurrir a encuestas.
- El índice está conformado por los precios efectivamente transados.

Las principales desventajas son:

- No incluye servicios, tanto por la no disponibilidad de información de exportaciones e importaciones de servicios como por el problema que representaría calcular un precio implícito ante la ausencia de una unidad de medida física.
- Existencia de datos atípicos por problemas de clasificación y diferencias en calidad.
- En algunos casos se pueden presentar sesgos de medición por la dificultad que implica llevar a una misma unidad estándar (el peso neto es medido en términos de "toneladas métricas") las medidas de longitud, superficie y volumen.

### **C. TI según el índice de precios del productor: ITI-IPP**

El sistema de índices de precios del productor (IPP) captura, entre otras variables, la evolución de los precios de una canasta representativa de los bienes importados y exportados. El cálculo se realiza con frecuencia mensual entre 1980 y 2010. En dicho período se identifican cuatro metodologías para el IPP, basadas en la construcción de un índice tipo



Laspeyres. Las diferencias entre estas radican en la cobertura y el año base utilizado para definir tanto la canasta de bienes como las ponderaciones<sup>12</sup>.

Dado que disponemos de información desagregada, y con el fin de evitar el problema de pérdida de representatividad del sistema de ponderaciones fijas, los índices de precios exportados e importados se recalculan utilizando la forma encadenada de Fisher, ecuación (4)<sup>13</sup>. La evolución de los precios se captura con la información de las divisiones del IPP y las ponderaciones se construyen mensualmente como el promedio móvil de orden doce de la participación de cada división en el comercio exterior.

La relación de TI, calculada con base en la información del sistema de IPP, es:

$$ITI - IPP_t = 100 \times \left[ \frac{IPP_{X,t}^{EF}}{IPP_{M,t}^{EF}} \right] \quad (8)$$

• *Período de la canasta:* varía con la metodología utilizada para el cálculo del IPP. Para los datos entre 1980 y 1990 la canasta corresponde al año 1968. Entre 1990 y 1999, al año 1987. Entre 1999 y 200, al año 1994. A partir de 2007, al año 2004.

• *Período de ponderaciones:* dado que se trata de un índice encadenado de Fisher, el sistema de ponderaciones es móvil.

Algunas de las ventajas del ITI-IPP son:

- Las ponderaciones reflejan cambios en la estructura económica.
- Dado que el índice es encadenado tiene todas las ventajas que de esta característica se derivan.
- La información tiene solo un mes de rezaigo para los precios y dos para las ponderaciones.
- La serie resultante tiene periodicidad mensual y corresponde a la serie más antigua con dicha temporalidad.
- No existen problemas de cambio de calidad o de referencia en los productos incluidos en la canasta.

Con respecto a las desventajas, las principales son:

- No incluye servicios.
- Corrige el problema de la estructura fija solo a partir de cierto nivel de desagregación, lo cual implica que para niveles

<sup>12</sup> En todos los cuatro casos el año base para la canasta es el mismo utilizado para las ponderaciones. Entre 1980 y 1990 la medición corresponde al IPM (índice de precios al por mayor del comercio) y las ponderaciones se refieren al año 1968. Entre 1990 y 1999 el sistema de clasificación se basa en la CIIU R2 y las ponderaciones se refieren al año 1987. A partir de 1999 la clasificación se basa en la metodología CIIU revisión 3. Entre 1999 y 2006 las ponderaciones se refieren a 1994 y a partir de 2007 a Cuentas Nacionales 2004.

<sup>13</sup> Detalles adicionales sobre la información utilizada para la realización de este cálculo pueden encontrarse en el anexo.

---

más desagregados se siguen conservando ponderaciones fijas.

- La canasta de bienes utilizada para medir los precios permanece fija durante largos períodos, ignorando la entrada o salida de algunos bienes. Sin embargo en el caso de las canastas más recientes hay flexibilidad para la incorporación de nuevos bienes en los niveles más desagregados.

## IV. RESULTADOS

El Gráfico 1 presenta los resultados, con frecuencia trimestral, para los indicadores propuestos<sup>14</sup>. Puede verse que el comportamiento de las series es similar y que sus variaciones generalmente coinciden en la dirección que toman. No puede decirse lo mismo con respecto a la magnitud de los cambios, debido a las diferencias que existen en la información utilizada para la construcción de cada índice.

Por ejemplo, una variación de precios en los servicios, exportados o importados, tendrá solamente efecto sobre el ITI-PIB ya que, como se mencionó, los otros dos índices no incluyen servicios en su canasta. De igual forma, la fuente de información no es la misma.

Los precios en el ITI-CE se calculan de acuerdo con la información de las transacciones registradas de comercio exterior (DANE-DIAN);

para el ITI-PIB corresponden a los deflatores implícitos según cuentas nacionales (DANE); mientras que para el indicador de precios ITI-IPP se consideran los precios de venta de los bienes, reportados por los productores en el IPP (DANE)<sup>15</sup>.

Otra diferencia importante surge del nivel de agregación a partir del cual se realiza el encadenamiento. En el caso del ITI-CE el encadenamiento se hace en el nivel más desagregado posible, mientras que en el ITI-IPP se encadena a partir de las denominadas divisiones, pero estas últimas mantienen una estructura interna de ponderaciones fijas. Como resultado, un cambio en la participación de los bienes al interior de una de estas divisiones no se vería reflejado en las ponderaciones del ITI-IPP pero tendría efecto en las ponderaciones del ITI-CE.

Para ilustrar estas diferencias puede analizarse, por ejemplo, un caso extremo donde las series presentan resultados muy diferentes: la variación del último trimestre de 2008 con respecto al mismo trimestre del año anterior<sup>16</sup>. Con base en el ITI-CE ese cambio es de tamaño considerable y negativo (-20,6%), mientras que a partir de la serie ITI-IPP es también significativo pero positivo (10,4%) y, por su parte, el ITI-PIB sugiere que la variación fue relativamente pequeña (1,2%).

Como se señaló, el ITI-PIB es construido a partir de los datos agregados de los deflatores

---

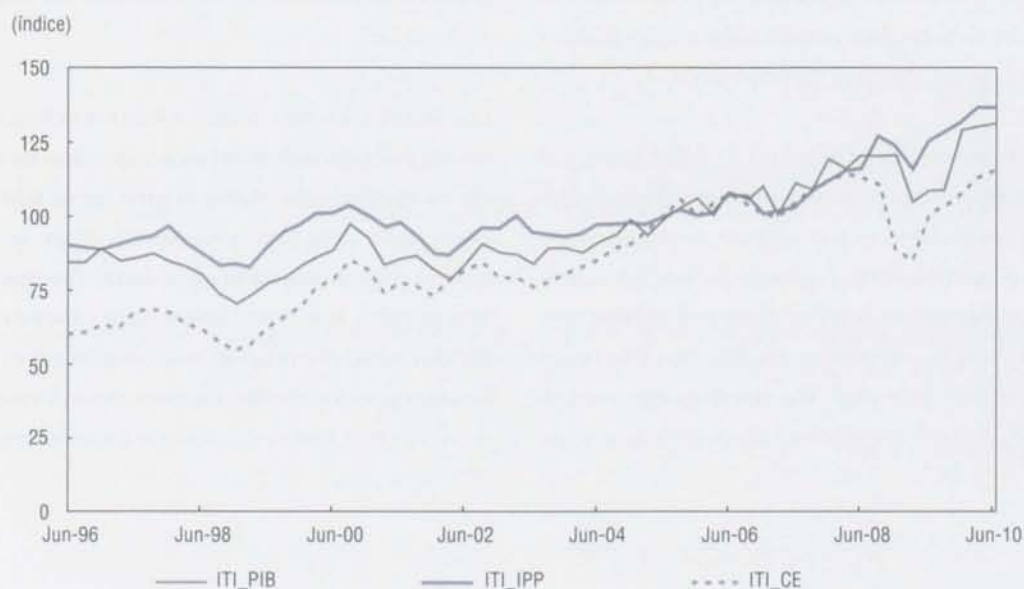
<sup>14</sup> Para el caso del ITI-IPP y del ITI-CE, dado que los índices se construyen con frecuencia mensual, se reporta el promedio mensual aritmético del trimestre.

<sup>15</sup> La información de Cuentas Nacionales incluye otras operaciones no registradas; contrabando, enclave, operaciones especiales de comercio exterior y cálculos de zonas francas.

<sup>16</sup> Esta fecha en particular se escogió por tratarse del caso donde se presenta mayor dispersión en los valores calculados para la variación de un trimestre con respecto al mismo del año anterior.



Gráfico 1  
**Índice de términos de intercambio**  
 (promedio aritmético, 2005 = 100)



Fuentes: DANE, DIAN y Banco de la República; cálculos de los autores.

implícitos de exportados e importados y, por tanto, no se dispone de la información necesaria para explicar su diferencia con respecto a los otras series en términos de sus componentes desagregados. En cambio, el análisis de los componentes del ITI-CE y del ITI-IPP permite concluir que, en el último trimestre de 2008, la diferencia puede explicarse principalmente por una discrepancia temporal de las variaciones de precios del petróleo exportado reportadas por cada índice en los períodos analizados.

En el caso del ITI-CE la variación de precio del petróleo es de -32,7%, mientras que en el ITI-IPP es de 13,8%. Estas discrepancias temporales pueden presentarse, como se anotó, por diferencias metodológicas (en el nivel

desagregado) o en las fuentes de información. El precio mensual del petróleo exportado calculado en el ITI-CE equivale a un promedio ponderado de los precios reportados durante el mes a la DIAN. En el caso del ITI-IPP se trata de un promedio del precio reportado por una muestra de empresas, para el día quince del mes; sin embargo, estas dos series de precios de petróleo siguen, en general, tendencias similares.

## V. CONCLUSIONES

El presente trabajo compara tres índices alternativos para la medición de los términos de intercambio (TI) en Colombia: el ITI-PIB,

---

que se construye con los deflatores implícitos del PIB; el ITI-CE, que utiliza el índice de valor unitario con información de comercio exterior, y el ITI-IPP, basado en la información de precios de bienes exportados e importados del índice de precios del productor.

En el caso del ITI-CE y del ITI-IPP, para los cuales se cuenta con información desagregada, se recalcularon los índices agregados de precios, utilizando una fórmula encadenada. Esta fórmula toma en cuenta los cambios que ocurren en la estructura económica a lo largo del tiempo y permite, sin pérdida de comparabilidad entre períodos, la modificación de

la canasta de bienes sobre la que se analiza la evolución de los precios. Estas son claras ventajas sobre índices de ponderaciones fijas, donde la estructura económica se supone constante.

Los resultados muestran que las tendencias de las tres series son similares y que los cambios de las mismas, en plazos cortos, generalmente coinciden en la dirección que toman, aunque tienen distintas magnitudes. Estas divergencias temporales resultan, entre otros factores, de las diferencias en las metodologías en el nivel desagregado y de las fuentes de información usadas en la construcción de cada índice.



---

## REFERENCIAS

- Aguado-Sánchez, M. J. (2002). "Índices de precios de comercio exterior en la Unión Europea: un análisis comparativo", *ICE (Revista de Economía)*, núm. 798, pp. 119-132.
- Diewert, W. E. (2008). "Index Numbers", en Steven Durlauf y Lawrence Blume (eds.), *The New Palgrave Dictionary of Economics*, segunda edición, Palgrave MacMillan.
- Edwards, S. (1989). "Temporary Terms-of-Trade Disturbances, the Real Exchange Rate and the Current Account", *Economica*, núm. 56, pp. 343-357.
- Harberger, A. (1950). "Currency Depreciation, Income and the Balance of Trade", *Journal of Political Economy*, núm. 58, pp. 47-60.
- Laursen, S.; Metzler, L. (1950). "Flexible Exchange Rates and the Theory of Employment", *Review of Economics and Statistics*, núm. 32, pp. 281-299.
- Obstfeld, M. (1982). "Aggregate Spending and the Terms of Trade: Is There a Laursen-Metzler Effect?", *Quarterly Journal of Economics*, núm. 97, pp. 251-270.
- System of National Accounts 2008 [SNA] (2009). European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, United Nations y World Bank, New York.

---

---

## APÉNDICE

### Detalles adicionales sobre la información utilizada

#### ITI-CE

Se consideraron como valores atípicos aquellos que se encontraban por fuera de un intervalo establecido como la media aritmética  $\pm 3$  desviaciones estándar. Estos valores fueron corregidos o reemplazados por el promedio de los seis valores colindantes<sup>17</sup>. Con el fin de evitar las distorsiones que puede producir la transformación de un bien en otro diferente por razones de calidad, se restringieron las tasas de variación mensual de los precios a un máximo de 50% de un mes a otro.

Después de la corrección de los datos atípicos se excluyeron aquellas series de precios que presentaron una alta volatilidad en el período de análisis. Para identificar las series volátiles se calculó el coeficiente de variación para la serie de cambio porcentual mensual (en valor absoluto) de los precios implícitos de cada PA. Posteriormente se agruparon dichos coeficientes de acuerdo con los capítulos del arancel correspondientes, con lo cual se conformó una distribución de coeficientes.

Este procedimiento permitió caracterizar la volatilidad dentro del contexto de productos que hacen parte de un conjunto con características similares. Para definir la volatilidad se ordenaron los coeficientes de cada grupo (capítulo) y se excluyeron aquellos coeficientes que superaran la mediana más el 20%.

Como se mencionó en la sección IV.B, en las estadísticas de comercio exterior se pueden observar, a lo largo del tiempo, fusiones o divisiones de las PA. Debido al fuerte cambio que se produce en el precio como resultado de esta transformación, se supuso que en el período anterior ( $t - 1$ ) las nuevas PA registraron un precio similar al reportado al momento de su modificación ( $t$ ). Esto se hace con el fin de obtener un precio inicial y poder mantener las nuevas PA dentro de la canasta de bienes a lo largo del período de análisis.

#### ITI-IPP

El cálculo de las ponderaciones en el período 1980-1990 se hizo mediante la información de

---

<sup>17</sup> En el caso de tratarse del valor inicial o final de la serie, se utilizó el promedio de los seis meses siguientes o anteriores, según el caso.

---

los documentos únicos de exportación para bienes exportados y de las declaraciones de despacho para consumo de bienes importados (valores FOB en dólares). Respecto a estos últimos, debido a la falta de información mensual en los años 1982 y 1983, se asume que las ponderaciones se mantienen constantes a lo largo del año.

Para calcular las ponderaciones 1991-2003 se usaron los valores FOB mensuales de exportación e importación en dólares, correspondientes a las categorías CIIU, revisión dos a cuatro dígitos. Previamente se eliminaron las categorías de servicios. Para el cálculo de las

ponderaciones mensuales desde enero de 1991 a junio de 1999, también se eliminaron los valores correspondientes a categorías no incluidas en la canasta del IPP-90. De manera similar, desde julio de 1999 se eliminaron los valores correspondientes a categorías no incluidas en la canasta del IPP-99 y se consideró la información de exportaciones según la CIIU revisión 3.

Entre 1990 y 1999 los precios seleccionados corresponden a las categorías a cinco dígitos del IPP, y a partir de 1999 se utilizó la información de precios correspondiente a las divisiones del IPP.