

Implicaciones del Cambio en la Estructura de Ponderación del INPC en el Cálculo por Componentes de su Variación Anual

Banco de México

Introducción

En septiembre de 2011 la inflación general anual se situó en 3.14 por ciento mientras que las variaciones anuales de sus componentes subyacente y no subyacente fueron 3.12 y 2.98 por ciento, respectivamente. El que la inflación general anual fuese mayor a la variación anual de sus dos componentes podría parecer anómalo. Sin embargo, como se demuestra en este documento es un fenómeno que puede ocurrir, bajo ciertas condiciones, cuando se presentan cambios en la estructura de ponderación de los componentes, como ocurrió con la actualización de la base del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) que se llevó a cabo en la segunda quincena de diciembre de 2010.¹

El documento se organiza de la siguiente manera: primero, se muestran y explican los cambios en la estructura de ponderaciones del INPC. Segundo, se presenta una explicación intuitiva con el apoyo de gráficas del fenómeno. Tercero, se desarrolla una demostración formal de las condiciones bajo las que la variación anual del índice general puede ser mayor (o menor) a la correspondiente a sus dos componentes. Finalmente, se concluye en la cuarta sección.

1. Cambio en Estructura de Ponderación

Al actualizarse la base del INPC, en la segunda quincena de diciembre de 2010, la ponderación del componente subyacente aumentó de 75.78 a 76.74 por ciento (con la correspondiente disminución del componente no subyacente, Cuadro 1).² Ello se debió, principalmente, a un incremento en la proporción del peso en el grupo de los servicios y una disminución de la ponderación del grupo de bienes agropecuarios del componente no subyacente. Como se muestra a continuación, este cambio en la estructura de ponderación, aunado a la evolución registrada en los índices subyacente y no subyacente, dieron lugar a que la variación anual del INPC en septiembre fuera mayor que las variaciones respectivas de ambos componentes.

¹ Adicionalmente al cambio en la estructura de ponderación se realizó una reclasificación de algunos conceptos genéricos que pasaron del componente no subyacente al subyacente. Sin embargo, esta reclasificación se reconstruyó en las series históricas por lo que no tiene ninguna relación con el fenómeno descrito. Para mayor detalle consultar el documento metodológico del INPC que se encuentra disponible tanto en la página web del INEGI como de Banco de México.

² La ponderación del componente subyacente de la base anterior (75.78 por ciento) está actualizada a la segunda quincena de diciembre de 2010 vía precios relativos. Esto es, se multiplica la ponderación original de la base segunda quincena de junio de 2002, por el valor a la segunda quincena de diciembre de 2010 del cociente del índice subyacente y el índice general en la base anterior.

Cuadro 1
Cambio en la Estructura de Ponderación del INPC
Cifras en por ciento

	Base ^{1/}	Base	Diferencia
	2q jun 2002	2q dic 2010	
	(a)	(b)	(b)-(a)
Índice general	100.00	100.00	
Subyacente	75.78	76.74	0.96
Mercancías	35.74	34.52	-1.22
Alimentos, Bebidas y Tabaco	16.36	14.82	-1.54
Mercancías no Alimenticias	19.39	19.70	0.31
Servicios	40.04	42.22	2.18
Vivienda	16.35	18.74	2.39
Educación (colegiaturas)	6.25	5.13	-1.12
Otros Servicios	17.43	18.36	0.93
No Subyacente	24.22	23.26	-0.96
Agropecuarios	9.44	8.47	-0.97
Frutas y Verduras	3.99	3.66	-0.33
Carnes y Huevo	5.45	4.82	-0.63
Energéticos y Tarifas Autorizadas por el Gobierno	14.78	14.78	0.00
Energéticos	9.23	9.51	0.28
Tarifas Autorizadas por el Gobierno	5.55	5.28	-0.27

Fuente: Banco de México e INEGI.

1/ Actualizadas a la segunda quincena de diciembre de 2010 vía precios relativos.

Cuadro 2
Niveles y Variación del INPC y sus Componentes

	Índices		Variación % anual
	Septiembre 2010	Septiembre 2011	
General	97.857	100.927	3.14
Subyacente	99.016	102.103	3.12
No Subyacente	94.234	97.044	2.98

Fuente: Banco de México e INEGI.

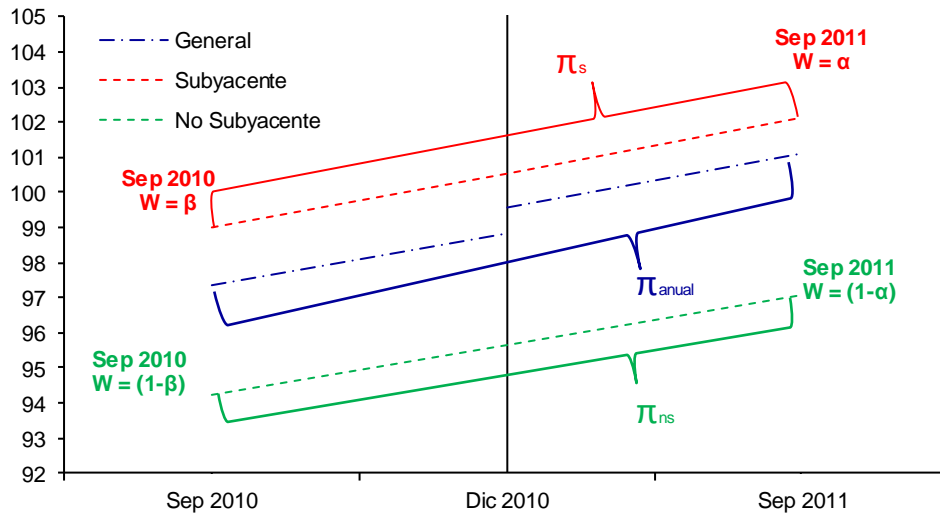
2. Análisis Gráfico

Una forma simple e intuitiva de mostrar cómo el cambio en la estructura de ponderación de los componentes subyacente y no subyacente puede causar que la variación anual del índice general sea mayor a la de ambos en un determinado periodo se ilustra en la Gráfica 1. En ésta se presentan los cambios en el nivel del índice general y de los índices subyacente y no subyacente que lo integran.

Considere que el índice general es resultado de una combinación lineal ponderada de sus índices subyacente y no subyacente. Así, en el periodo señalado como septiembre de 2010 la ponderación del componente subyacente se define como β , mientras que la del componente no subyacente como $1 - \beta$. Por tanto, el nivel del índice general se ubica entre el nivel de ambos componentes. En la segunda quincena de diciembre de 2010 se modifica la ponderación del componente subyacente y no subyacente. De esta forma, en septiembre de 2011 la ponderación del índice subyacente dentro del índice general es α , la cual en este ejemplo es mayor a β . En la gráfica puede observarse que el mayor peso del componente subyacente implica que el cambio porcentual entre septiembre de 2010 y septiembre de 2011 en el índice general sea mayor que el cambio porcentual de cualquiera de sus componentes. Lo anterior se debe a que el cambio de ponderación acerca el índice general al índice subyacente. Así, la variación porcentual del índice general es mayor que la de sus dos componentes.

Esto aun cuando el nivel del índice general siempre se encuentra dentro del intervalo de los índices que lo componen (Cuadro 2).

Gráfica 1
Efecto del Cambio de Ponderación de Componentes en el INPC



Fuente: Banco de México e INEGI.

3. Demostración Formal

En esta sección se muestran formalmente las condiciones que permiten que la variación anual de un índice sea mayor (o menor) a la de sus componentes cuando los ponderadores de éstos cambian.

Así, la inflación se define como:

$$(1) \quad \pi_{anual} = \frac{INPC_{11} - INPC_{10}}{INPC_{10}}$$

donde:

$INPC_{11}$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) en septiembre de 2011.

$INPC_{10}$ = INPC en septiembre de 2010.

El INPC se construye de la siguiente manera:

$$(2) \quad INPC_{11} = \alpha S_{11} + (1 - \alpha)NS_{11}$$

$$(3) \quad INPC_{10} = \beta S_{10} + (1 - \beta)NS_{10}$$

$\alpha \neq \beta$, $\alpha \in (0,1)$ y $\beta \in (0,1)$.

donde:

S_{11} = Índice subyacente en septiembre de 2011.

S_{10} = Índice subyacente en septiembre de 2010.

NS_{11} = Índice no subyacente en septiembre de 2011.

NS_{10} = Índice no subyacente en septiembre de 2010.

α = Ponderación del componente subyacente en la base segunda quincena de diciembre de 2010.

β = Ponderación del componente subyacente en la base segunda quincena de junio de 2002 actualizada a diciembre de 2010.

Sustituyendo las ecuaciones (2) y (3) en (1) se obtiene:

$$(4) \quad \pi_{anual} = \frac{(\alpha S_{11} + (1 - \alpha)NS_{11}) - (\beta S_{10} + (1 - \beta)NS_{10})}{INPC_{10}}$$

$$(5) \quad \pi_{anual} = \frac{(\alpha S_{11} - \beta S_{10}) + ((1 - \alpha)NS_{11} - (1 - \beta)NS_{10})}{INPC_{10}}$$

agrupando y multiplicando por 1:

$$(6) \quad \pi_{anual} = \frac{\alpha S_{11} - \beta S_{10}}{INPC_{10}} \left(\frac{S_{10}}{S_{10}} \right) + \frac{(1 - \alpha)NS_{11} - (1 - \beta)NS_{10}}{INPC_{10}} \left(\frac{NS_{10}}{NS_{10}} \right)$$

reagrupando,

$$(7) \quad \pi_{anual} = \frac{\alpha S_{11} - \beta S_{10}}{S_{10}} \frac{S_{10}}{INPC_{10}} + \frac{(1 - \alpha)NS_{11} - (1 - \beta)NS_{10}}{NS_{10}} \frac{NS_{10}}{INPC_{10}}$$

Definiendo $\alpha = \beta + e$.

donde:

e = Diferencia entre la ponderación subyacente de la segunda quincena de 2010 y la ponderación subyacente en la base segunda quincena de junio de 2002 actualizada a diciembre de 2010, siendo que $e \in (0,1)$.

sustituyendo $\alpha = \beta + e$ en la ecuación (7), tenemos:

$$(8) \quad \pi_{anual} = \frac{(\beta S_{11} + e S_{11} - \beta S_{10})}{S_{10}} \frac{S_{10}}{INPC_{10}} + \frac{(1 - \beta - e)NS_{11} - (1 - \beta)NS_{10}}{NS_{10}} \frac{NS_{10}}{INPC_{10}}$$

Reagrupando y dado que $\pi_{S_{11}} = \frac{S_{11} - S_{10}}{S_{10}}$ y $\pi_{NS_{11}} = \frac{NS_{11} - NS_{10}}{NS_{10}}$ son las variaciones anuales de los componentes subyacente y no subyacente respectivamente, sustituyendo, podemos reescribir (8) como,

$$(9) \quad \pi_{anual} = \pi_{S11} \frac{\beta S_{10}}{INPC_{10}} + \pi_{NS11} \frac{(1-\beta)NS_{10}}{INPC_{10}} + \frac{e(S_{11} - NS_{11})}{INPC_{10}}$$

Así en la ecuación (9) los dos primeros términos del lado derecho cumplen necesariamente con la siguiente condición:

$$\pi_{S11} \frac{\beta S_{10}}{INPC_{10}} + \pi_{NS11} \frac{(1-\beta)NS_{10}}{INPC_{10}} \in (\pi_{S11}, \pi_{NS11})$$

dado que $\beta \in (0,1)$ y por definición $INPC_{10} = \beta S_{10} + (1-\beta)NS_{10}$, por lo tanto:

$$\frac{\beta S_{10}}{INPC_{10}} \in (0,1)$$

$$\frac{(1-\beta)NS_{10}}{INPC_{10}} \in (0,1)$$

$$\frac{\beta S_{10}}{INPC_{10}} + \frac{(1-\beta)NS_{10}}{INPC_{10}} = 1$$

Sustituyendo $e = \alpha - \beta$ en la ecuación (9) entonces tenemos:

$$(10) \quad \pi_{anual} = \pi_{S11} \frac{\beta S_{10}}{INPC_{10}} + \pi_{NS11} \frac{(1-\beta)NS_{10}}{INPC_{10}} + \frac{(\alpha - \beta)(S_{11} - NS_{11})}{INPC_{10}}$$

Así, si no hubiese un cambio en ponderaciones, $\alpha - \beta = 0$, la variación del índice general necesariamente estará entre las variaciones de sus componentes. Sin embargo, ante un cambio de ponderaciones, dependiendo de la magnitud del cambio y de la diferencia en los niveles de los índices subyacente y no subyacente, el tercer término de la ecuación (10), puede tomar valores que causen que la inflación general anual se encuentre fuera del intervalo definido por las variaciones anuales de sus componentes, como ocurrió en septiembre de 2011.

Adicionalmente, dado un cambio de ponderaciones α, β y el nivel de los índices S_{10} , NS_{10} e $INPC_{10}$, se pueden encontrar las condiciones suficientes para que la inflación general anual se ubique fuera del intervalo (π_{S11}, π_{NS11}) . Ello requiere considerar dos casos:

- **Primer caso si $\pi_{S11} > \pi_{NS11}$.** Es necesario considerar que la inflación general puede ser mayor que la subyacente o bien inferior que la no subyacente, entonces habría dos alternativas:

- a) La condición para la primera posibilidad que implica $\pi_{anual} > \pi_{S11}$, es decir π_{anual} es mayor que la subyacente y no subyacente, requiere:

$$(11) \quad \pi_{anual} > \pi_{S11} \equiv \left(\frac{INPC_{11}}{INPC_{10}} - 1 \right) > \left(\frac{S_{11}}{S_{10}} - 1 \right)$$

eliminando los términos iguales a 1 y sustituyendo la ecuación (2) en la (11) tenemos:

$$(12) \quad \frac{\alpha S_{11} + (1-\alpha)NS_{11}}{INPC_{10}} > \frac{S_{11}}{S_{10}}$$

multiplicando ambos lados por $INPC_{10}$, y restando αS_{11} en ambos lados, se obtiene:

$$(13) \quad (1 - \alpha)NS_{11} > \left(\frac{INPC_{10} - \alpha S_{10}}{S_{10}} \right) S_{11}$$

dividiendo ambos lados por $NS_{11} \left(\frac{INPC_{10} - \alpha S_{10}}{S_{10}} \right)$, se obtiene que la condición para que $\pi_{anual} > \pi_{S11}$ es,

$$(14) \quad \frac{S_{11}}{NS_{11}} < \frac{(1 - \alpha)S_{10}}{INPC_{10} - \alpha S_{10}}$$

b) Por otra parte, si $\pi_{anual} < \pi_{NS11}$, es decir la inflación general es menor que la subyacente y la no subyacente, requiere:

$$(15) \quad \pi_{anual} < \pi_{NS11} \equiv \left(\frac{INPC_{11}}{INPC_{10}} - 1 \right) < \left(\frac{NS_{11}}{NS_{10}} - 1 \right)$$

eliminando los términos iguales a 1 y sustituyendo $INPC_{11} = \alpha S_{11} + (1 - \alpha)NS_{11}$ tenemos:

$$(16) \quad \frac{\alpha S_{11} + (1 - \alpha)NS_{11}}{INPC_{10}} < \frac{NS_{11}}{NS_{10}}$$

multiplicando ambos lados por $INPC_{10}$ y restando $(1 - \alpha)NS_{11}$ a ambos lados, resulta:

$$(17) \quad \alpha S_{11} < \left(\frac{INPC_{10} - (1 - \alpha)NS_{10}}{NS_{10}} \right) NS_{11}$$

dividiendo ambos términos por αNS_{11} , se obtiene que la condición para que $\pi_{anual} < \pi_{NS11}$ es,

$$(18) \quad \frac{S_{11}}{NS_{11}} < \frac{INPC_{10} - (1 - \alpha)NS_{10}}{\alpha NS_{10}}$$

- **Segundo caso si $\pi_{S11} < \pi_{NS11}$.** Es análogo al anterior, aunque en este caso es necesario considerar que la inflación general puede ser mayor que la no subyacente o bien inferior que la subyacente, entonces habría también dos alternativas:

c) Cuando $\pi_{NS} > \pi_{S11}$, la posibilidad de que $\pi_{anual} > \pi_{NS11}$, siguiendo el mismo desarrollo de los casos anteriores requiere que,

$$(19) \quad \frac{S_{11}}{NS_{11}} > \frac{INPC_{10} - (1 - \alpha)NS_{10}}{\alpha NS_{10}}$$

d) Asimismo, la posibilidad de que $\pi_{anual} < \pi_{S11}$ requiere,

$$(20) \quad \frac{S_{11}}{NS_{11}} > \frac{(1 - \alpha)S_{10}}{INPC_{10} - \alpha S_{10}}$$

En virtud de que los valores observados en septiembre de 2011 fueron $S_{11} = 102.103$, $S_{10} = 99.016$, $NS_{11} = 97.044$, $INPC_{10} = 97.857$ y $\alpha = 0.7674$, entonces se satisface la condición (a) del primer caso descrito en la ecuación (14), lo que explica que la variación anual del INPC haya resultado mayor que las variaciones anuales de los componentes subyacente y no subyacente.

4. Conclusiones

En este documento se muestra que aun cuando un índice siempre se mantendrá dentro del intervalo definido por sus componentes, la variación anual de dicho índice, puede ubicarse fuera del intervalo determinado por las variaciones de sus componentes cuando se registra un cambio en la ponderación de éstos. Si bien este cambio es una condición necesaria para que ello suceda, no es suficiente. Como condición suficiente se requiere que además del cambio en ponderaciones la evolución relativa de los índices de los componentes cumpla con alguna de las condiciones señaladas en las ecuaciones (14), (18), (19) o (20).