

XXIX REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

¿Cómo Medir los Cambios en la Paridad de Poder de Compra a Partir de los Índices de Precios de Consumo y los Tipos de Cambio?

Santiago Rodríguez Feijoo

Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, e-mail: srfeijoo@dmc.ulpgc.es

Carlos González Correa

Consejería de Economía y Hacienda, Gobierno de Canarias, e-mail: cgoncor@canariastelecom.com

Alejandro Rodríguez Caro

Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, e-mail: arcaro@dmc.ulpgc.es

Resumen

Tomando como punto de partida la Teoría de la Paridad de Poder de Compra, en este trabajo se revisa su formulación estadística-econométrica y se propone un estadístico que permita su análisis a corto plazo para un conjunto de territorios que configuran un mercado global, tanto desde la perspectiva espacial como temporal.

Palabras clave: Teoría de la Paridad de Poder de Compra, Índice de Precios de Consumo, Tipos de Cambio

AMS: 91B24-91B82-62P20

1. Introducción

La Teoría de la Paridad de Poder de Compra (PPC) fue enunciada formalmente por Gustav Cassel en 1918. Según Cassel "la tasa de cambio de equilibrio iguala el poder adquisitivo de una moneda en el interior (de un país) con lo que dicha moneda podría comprar en el exterior si fuera cambiada por una moneda extranjera" [citado en Spiegel (1996), p. 690]. Desde entonces esta Teoría se ha sometido a múltiples

contrastaciones empíricas, siendo la base teórica para la explicación de los movimientos en los precios y del tipo de cambio entre distintas regiones y países.

En este trabajo se analiza la Paridad de Poder de Compra conjuntamente desde la perspectiva espacial y temporal, centrándose en los problemas que presenta la contrastación de la Teoría de la PPC. En este sentido, la información de la que se parte son los IPC y los tipos de cambio con respecto a una moneda común. Los objetivos concretos que se persiguen son dos. En primer lugar, demostrar que la sustitución de la variable precio por el IPC puede conducirnos a conclusiones acerca del cumplimiento o no de la Teoría de la PPC al menos confusas. Alberola y Marqués(2001) utilizan el IPC pero matizan la amplitud de sus conclusiones diciendo que el análisis no se centra en los niveles de precios sino en la evolución de los precios relativos desde un instante temporal particular [Alberola y Marqués (2001), p. 453]. Cancelo et al (2000) definen la PRPC en términos acumulados desde el instante de referencia del IPC hasta el instante actual, sin embargo, luego afirman que la situación de referencia en el período base no tiene interpretación económica.

En segundo lugar, se propone un estadístico que mide los cambios en la PRPC calculado a partir de la información disponible habitualmente, esto es, los tipos de cambio y los IPC. Este estadístico tiene dos versiones, una a largo plazo, ajustándose en este caso a la propuesta de Cancelo et al (2000) y otra a corto plazo, cuya finalidad es analizar los cambios en los niveles de vida de los ciudadanos en el contexto de un mercado global debidos a los cambios producidos en las variables que miden los precios, suponiendo el resto de factores constantes.

En lo que sigue este trabajo se estructura en tres partes. En el epígrafe siguiente se demuestra que el hecho de sustituir la variable precio por el IPC puede afectar a las conclusiones acerca del cumplimiento o no de la PRPC. En el punto tercero, se propone un estadístico para estudiar los cambios en la PRPC desde la perspectiva temporal y espacial y se estudia la fórmula de interpretarlo en términos de la PPC. En el último epígrafe se enuncian las principales conclusiones.

2.- Los efectos de la sustitución de la variable precio por el IPC en el estudio de la PPC.

La Paridad de Poder de Compra relaciona el precio de un mismo bien o conjunto de bienes expresados en la misma moneda para dos territorios distintos. Si se denota por p_h^i y p_h^j el precio del bien h en el territorio i y j respectivamente, ambos expresados en la moneda de cada territorio, la Paridad de Poder de Compra del territorio i con respecto al territorio j para el bien h , expresada en la moneda de un mercado global G , que denotaremos por PPC_h^{ij} , se define como (1),

$$PPC_h^{ij} = \frac{e^{iG} * p_h^i}{e^{jG} * p_h^j} \quad (1)$$

siendo e^{iG} y e^{jG} los tipos de cambio de las monedas de los territorios i y j con respecto a la moneda del mercado general. Es decir, el tipo de cambio del país i es la cantidad de unidades monetarias del mercado global que son necesarias para comprar una unidad monetaria de su país.

La expresión (1) se puede simplificar si tomamos $j=G$. En este caso se obtendría la expresión (2).

$$PPC_h^{iG} = \frac{e^{iG} * p_h^i}{p_h^G} \quad (2)$$

El numerador de (2) no es más que el precio equivalente del bien h expresado en la moneda del mercado general. Si ese valor es igual al precio del mismo artículo en el mercado general, diríamos que se cumple la Ley de Precio Único para este bien. Si el cociente (2) fuese igual a 1 para todos los bienes diríamos que se cumple la Ley de Precio Único.

Sin embargo, la Paridad de Poder de Compra se expresa en términos de una variable precio agregada para cada economía. De esta manera, si P^i y P^G denotan una medida del precio de la cesta de la compra en el territorio i y G respectivamente, la PAPC del país i con respecto al mercado global G se define como (3).

$$PAPC^{iG} = \frac{e^{iG} * P^i}{P^G} \quad (3)$$

Si la expresión (3) es igual a 1 se dice que se cumple la Teoría de la Paridad Absoluta del Poder de Compra. Evidentemente, el cumplimiento de la Ley del Precio Único implica el cumplimiento de ley de la PAPC, pero la inversa no es cierta.

La expresión (3) se puede completar incorporándole un subíndice que represente el factor tiempo, obteniendo (4).

$$PAPC_t^{iG} = \frac{e_t^{iG} * P_t^i}{P_t^G} \quad (4)$$

Del análisis de (4) es evidente que si sucede (5), siendo k entero y positivo,

$$PAPC_t^{iG} = \frac{e_t^{iG} * P_t^i}{P_t^G} > \frac{e_{t-k}^{iG} * P_{t-k}^i}{P_{t-k}^G} = PAPC_{t-k}^{iG} \quad (5)$$

ello se debe, bien a que la moneda del país i se fortalece con respecto a la moneda del mercado global entre el instante (t-k) y t, bien a que sus precios internos crecen más que en el mercado global, o bien ambos efectos. En los tres casos, el vivir en el país i se hace más caro con respecto al mercado global. En consecuencia, bajo el supuesto de "ceteris paribus", en este territorio se tendrá una menor capacidad para adquirir bienes y servicios, con lo cual el nivel de vida de sus habitantes habrá empeorado entre el instante (t-k) y t con respecto al mercado global y al instante (t-k).

Llegados a este punto, la pregunta que se plantea se refiere a cómo obtener el valor de la $PAPC^{iG}$. Su cálculo requiere cuantificar el precio de la cesta de la compra para los territorios i y G. Vachris y Thomas (1999), Rao (2001) y Rodríguez, González y Rodríguez (2002) señalan algunas de las dificultades que presenta la obtención de las variables P^i y P^G . De hecho, esta variable es compleja y conceptual. Se puede hablar como concepto de precio de una cesta de la compra como medida de la carestía de la vida, pero su cálculo exigiría poder hacer homogéneo, en precios, bienes y servicios que no lo son, puesto que, desde el punto de vista económico, la homogenización se hace en términos de valor no de precios.

En muchos de los trabajos empíricos [Cancelo et al (2000), Alberola y Marqués (2001)] en la expresión (4) se sustituye la variable precio por la variable índice de

precios, con lo cual se trabaja con la expresión (6), siendo I_t^i e I_t^G el valor del IPC en el instante t en la zona i y G respectivamente.

$$\frac{e_t^{iG} I_t^i}{I_t^G} \quad (6)$$

Dado que el IPC mide cambios acumulados, la expresión (6) mide la Paridad Relativa de Poder de Compra. En este caso, para que se cumpla ésta es necesario que (6) sea igual a una constante k para todo t.

$$\frac{e_t^{iG} I_t^i}{I_t^G} = k \quad \forall t \quad (7)$$

Aplicando logaritmos a (7) e incorporando un término de perturbación aleatoria se puede especificar el modelo (8).

$$\ln(e_t^{iG}) + \ln(I_t^i) - \ln(I_t^G) = \ln(k) + \varepsilon_t \quad (8)$$

Los contrastes sobre el cumplimiento o no de la Teoría de la PRPC se basan fundamentalmente en el estudio de cointegración de las variables de la parte izquierda de (8) o en el estudio del orden de integración de la perturbación aleatoria.

Ahora bien, en (7) hay dos tipos de variables. El tipo de cambio, que se expresa en niveles y que mide el número de unidades de moneda del mercado general que son necesarias para comprar una unidad de moneda del país i, y el IPC, que es adimensional y mide un cambio acumulado. Es decir, $\ln(I_t^i)$ es una medida de la tasa de variación de los precios en la zona i desde el instante base del índice hasta el instante t. Lo mismo mide $\ln(I_t^G)$ para el mercado global, pero no así $\ln(e_t^{iG})$.

Por otra parte, la Teoría de la PRPC se puede formular en términos de las tasas de variación [Laureti (2001), p. 734], en cuyo caso su formulación se representa en (9), indicando t=0 el instante común sobre el que se referencian los IPC.

$$\frac{e_t^{iG} - e_0^{iG}}{e_0^{iG}} + \frac{P_t^i - P_0^i}{P_0^i} - \frac{P_t^G - P_0^G}{P_0^G} = 0 \quad (9)$$

Expresando (9) en términos logarítmicos se obtiene (10),

$$\text{Ln}\left(\frac{e_t^{iG}}{e_0^{iG}}\right) + \text{Ln}\left(\frac{P_t^i}{P_0^i}\right) - \text{Ln}\left(\frac{P_t^G}{P_0^G}\right) = 0 \quad (10)$$

expresión esta última que se puede escribir en función de los IPC de la forma indicada en (11).

$$\text{Ln}\left(\frac{e_t^{iG}}{e_0^{iG}}\right) + \text{Ln}(I_t^i) - \text{Ln}(I_t^G) = 0 \quad (11)$$

En este caso, el modelo a utilizar para contrastar el cumplimiento o no de la Teoría de la PRPC se realizaría sobre el modelo (12),

$$\text{Ln}\left(\frac{e_t^{iG}}{e_0^{iG}}\right) + \text{Ln}(I_t^i) - \text{Ln}(I_t^G) = \varepsilon_t \quad (12)$$

bien estudiando la cointegración de las variables de la parte izquierda de la ecuación, bien estudiando el orden de integración de la perturbación aleatoria.

Sin embargo, el utilizar (8) o (12) para estudiar el cumplimiento o no de la Teoría de la PRPC puede llevarnos conclusiones difícilmente aceptables desde el punto de vista económico si no se tiene en cuenta la situación en la que se encuentra el mercado en el instante de referencia sobre el cual se miden los cambios. Si en el instante base se cumple la Teoría de la PAPC, es decir, $e_0^{iG} P_0^i = P_0^G$, el cumplimiento de (9) para todo t implica que $e_t^{iG} P_t^i = P_t^G$. Ahora bien, si se parte de una situación de desequilibrio, por ejemplo $e_0^{iG} P_0^i = 2 * P_0^G$, el cumplimiento de la Teoría de la PRPC implicaría que el precio equivalente en la zona i , $e_t^{iG} P_t^i$, sería divergente con respecto a P_t^G . Esta divergencia a largo plazo es inaceptable desde el punto de vista teórico, sobre todo en el seno de un mercado global cuyo objetivo es la cohesión social. En esta situación de incumplimiento de la PAPC en el instante base y teniendo como objetivo alcanzar el mayor nivel de cohesión social se tienen que producir presiones para que las zonas que tienen un precio equivalente más bajo tengan un crecimiento relativo de sus precios mayor que aquellos que ya lo tienen más alto con el objeto de que, en todo caso, se mantengan sus distancias absolutas.

En definitiva, la relación inicial de precios entre cada zona del mercado global y el propio mercado global es fundamental a la hora de analizar la evolución de la PPC, ya que todos los cambios se relativizan sobre esta posición. Ahora bien, algunos autores utilizan la PRPC en términos de tasas de variación con respecto a un período anterior [Laureti (2001), p. 734]. Es decir, en vez de tomar como punto de partida a (9) usan (13).

$$\frac{e_t^{iG} - e_{t-k}^{iG}}{e_{t-k}^{iG}} + \frac{P_t^i - P_{t-k}^i}{P_{t-k}^i} - \frac{P_t^G - P_{t-k}^G}{P_{t-k}^G} = 0 \quad (13)$$

En este caso, a los problemas ya comentados anteriormente se une el hecho de que el período de referencia de la PAPC cambia continuamente, con lo cual el que se cumpla la Teoría de la PRPC a partir de un instante t para la zona i con respecto al mercado global significa que se mantiene la relación entre el precio equivalente en i y el del mercado global que existía en el instante t y que ambas a largo plazo divergen, a no ser que en el instante t se esté en una situación de cumplimiento de la PAPC.

Además, al usar el modelo (13) se presenta un problema de autoponderación que impide la comparación temporal entre los cocientes de precios equivalentes, tal y como se demostrará en el epígrafe siguiente.

3. Un estadístico para medir los cambios en la PAPC

Tal y como se ha demostrado en el epígrafe anterior, el análisis de la Teoría de la Paridad de Poder de Compra debe realizarse en su versión relativa, pero teniendo en cuenta la importancia que tiene el cumplimiento o no de la PAPC en el instante con respecto al cual se mide la versión relativa. En este sentido, si se desconoce la PAPC en el instante inicial, que es el caso habitual, es necesario que el instrumento de análisis que se utilice para el seguimiento de la Teoría de la PRPC se relativice siempre al valor de la PAPC de un único instante de tiempo, con lo cual también se elimina el efecto autoponderación que provoca el uso de un IPC en vez de la variable precio. Además, este instrumento debe basarse en los cambios que se producen en distancias absolutas y no relativas y, en lo posible, debe ser válido para

analizar los cambios a largo y a corto plazo, dado que en el futuro el proceso de integración de los mercados formando un mercado global hará necesario un seguimiento a corto plazo de esta variable, pasando a ocupar el papel que actualmente ocupa el IPC.

El estadístico propuesto en este trabajo es el estadístico $B_{(t-k),t}^{iG}$ definido como en (14).

$$B_{(t-k),t}^{iG} = \frac{\frac{e_t^i}{e_0^i} I_t^i - \frac{e_{(t-k)}^i}{e_0^i} I_{(t-k)}^i}{I_t^G - I_{(t-k)}^G} \quad (14)$$

Como se puede observar, este estadístico es un cociente entre los cambios absolutos de los precios equivalentes en el mercado i y en el mercado general. La expresión (14) puede tener distintas interpretaciones en función del valor de k.

3.1.- Análisis de los cambios de la PAPC a largo plazo usando $B_{0,t}^{iG}$

Si $k=t$, la expresión (14) se convierte en la (15).

$$B_{0,t}^{iG} = \frac{\frac{e_t^i}{e_0^i} I_t^i - \frac{e_0^i}{e_0^i} I_0^i}{I_t^G - I_0^G} = \frac{\frac{e_t^i}{e_0^i} I_t^i - 1}{I_t^G - 1} \quad (15)$$

Teniendo en cuenta que conceptualmente el IPC de un país se define como el cociente entre el precio de la cesta de la compra en cada instante de tiempo y dicho precio en el instante de referencia del índice, $B_{0,t}^{iG}$ lo podemos escribir como (16).

$$B_{0,t}^{iG} = \frac{\frac{e_t^i}{e_0^i} \frac{P_t^i}{P_0^i} - 1}{\frac{P_t^G}{P_0^G} - 1} \quad (16)$$

A partir de (16) se pueden dar los siguientes resultados:

a) $B_{0,t}^{iG}=1$. En este caso es inmediato demostrar que la Paridad Absoluta de Poder de Compra en el territorio i con respecto al mercado global es la misma en el instante t que la que había en el instante base del índice, ya que se cumple (17).

$$\frac{e_t^i P_t^i}{e_0^i P_0^i} - 1 = \frac{P_t^G}{P_0^G} - 1 \Rightarrow \frac{e_t^i P_t^i}{e_0^i P_0^i} = \frac{P_t^G}{P_0^G} \Rightarrow PAPC_t^{iG} = \frac{e_t^i * P_t^i}{P_t^G} = \frac{e_0^i * P_0^i}{P_0^G} = PAPC_0^{iG} \quad (17)$$

b) $B_{0,t}^{iG}>1$. Realizando un desarrollo similar al anterior llegaríamos al resultado (18).

$$PAPC_t^{iG} = \frac{e_t^i * P_t^i}{P_t^G} > \frac{e_0^i * P_0^i}{P_0^G} = PAPC_0^{iG} \quad (18)$$

En consecuencia con lo dicho anteriormente, si $B_{0,t}^{iG}>1$ significa que el país i es ahora más caro con respecto al mercado global que lo que lo era en el instante de referencia del IPC, y ello conlleva que los habitantes del país i hayan empeorado su nivel de vida con respecto al mercado global y al instante de referencia, bajo el supuesto de que el resto de factores que afectan al nivel de vida permanecen constantes.

c) $0 < B_{0,t}^{iG} < 1$. Teniendo en cuenta los resultados anteriores es inmediato obtener la expresión (19) y concluir que ello supone que el nivel de vida de los habitantes del territorio i en el instante t ha mejorado con respecto al mercado global y al instante base.

$$PAPC_t^{iG} = \frac{e_t^i * P_t^i}{P_t^G} < \frac{e_0^i * P_0^i}{P_0^G} = PAPC_0^{iG} \quad (19)$$

d) $B_{0,t}^{iG}<0$. En este caso, partiendo de (14), podemos escribir (20).

$$\frac{e_t^i P_t^i}{e_0^i P_0^i} - 1 = B_{0,t}^{iG} * \left[\frac{P_t^G}{P_0^G} - 1 \right] \quad (20)$$

Reordenando los términos de (20), obtenemos (21).

$$\frac{e_t^i}{e_0^i} \frac{P_t^i}{P_0^i} + |B_{0,t}^{iG}| * \frac{P_t^G}{P_0^G} = 1 + |B_{0,t}^{iG}| \quad (21)$$

Multiplicando y dividiendo el numerador del primer sumando de (21) por P_t^G , y el denominador por P_0^G se obtiene (22).

$$\frac{e_t^i * P_t^i * \frac{P_t^G}{P_0^G}}{e_0^i * P_0^i * \frac{P_0^G}{P_0^G}} + |B_{0,t}^{iG}| * \frac{P_t^G}{P_0^G} = 1 + |B_{0,t}^{iG}| \quad (22)$$

Reordenando nuevamente los términos de (22) se puede obtener la relación (23),

$$\frac{\frac{e_t^i * P_t^i}{P_t^G} * P_t^G}{\frac{e_0^i * P_0^i}{P_0^G} * P_0^G} + |B_{0,t}^{iG}| * \frac{P_t^G}{P_0^G} = 1 + |B_{0,t}^{iG}| \quad (23)$$

que expresada en función de paridades de poder de compra equivale a (24).

$$\frac{PAPC_t^{iG} * P_t^G}{PAPC_0^{iG} * P_0^G} + |B_{0,t}^{iG}| * \frac{P_t^G}{P_0^G} = 1 + |B_{0,t}^{iG}| \quad (24)$$

Despejando $PAPC_t^{iG}$ en (24) se obtiene (25).

$$PAPC_t^{iG} = PAPC_0^{iG} * \left[\frac{P_0^G}{P_t^G} * (1 + |B_{0,t}^{iG}|) - |B_{0,t}^{iG}| \right] \quad (25)$$

A partir de este resultado se pueden presentar dos nuevos casos: que (26) sea mayor que 1, o menor que 1.

$$\left[\frac{P_0^G}{P_t^G} * (1 + |B_{0,t}^{iG}|) - |B_{0,t}^{iG}| \right] \quad (26)$$

Si (26) es mayor que 1 significaría que la $PAPC_t^{iG}$ es mayor que la $PAPC_0^{iG}$ con lo cual el ciudadano del país i ha perdido calidad de vida con respecto a la situación en el período base y al ciudadano del mercado global. Sin embargo, es inmediato demostrar que para que (26) sea mayor que 1 el precio de la cesta de la compra en

el mercado general en el instante de referencia debe de ser mayor que el precio de la cesta de la compra, también en el mercado global, pero en el instante t . Es decir, debe de suceder (27).

$$si \left[\frac{P_0^G}{P_t^G} * (1 + |B_{0,t}^{iG}|) - |B_{0,t}^{iG}| \right] > 1 \Rightarrow P_0^G > P_t^G \quad (27)$$

En consecuencia, en un escenario de precios crecientes en el mercado global, el resultado de la expresión (26) no puede ser mayor que uno.

La segunda alternativa es que (26) sea menor que 1. Este caso es compatible con precios crecientes en el mercado global y ello implicaría que la $PAPC_t^{iG}$ es menor que la $PAPC_0^{iG}$.

Por tanto, en una situación en la cual los precios en el mercado global son crecientes, la interpretación de $B_{0,t}^{iG}$ se reduce únicamente a tres casos:

- Si es mayor que 1, el país i pierde nivel de vida con respecto al mercado global, tomando como referencia el instante base del IPC.
- Si es igual a 1, no hay cambios en el nivel de vida del país i con respecto al mercado global, también tomando como referencia el período base del IPC.
- Si es menor que 1, el país i es más barato en el instante t con respecto al mercado global que lo que lo era en el instante de referencia del IPC. Ello implica que puede comprar más bienes y servicios y, en ese sentido, su nivel de vida ha mejorado relativamente.

Por el contrario, si los precios en el mercado general no son crecientes la interpretación de $B_{0,t}^{iG}$ tendría una cierta indeterminación cuando tomara valores negativos.

Por otra parte, el estadístico (15) realmente no es ninguna novedad, puesto que se puede expresar como el cociente entre dos tasas de inflación acumuladas. En el numerador se colocaría la tasa de variación de un IPC equivalente del país i ,

definido como $e_t^i I_t^i$ y en el denominador la inflación del mercado general. Es decir, $B_{0,t}^{iG}$ lo podemos escribir también como (28).

$$B_{0,t}^{iG} = \frac{\frac{e_t^i I_t^i - e_0^i I_0^i}{e_0^i I_0^i}}{\frac{I_t^G - I_0^G}{I_0^G}} \quad (28)$$

Recuérdese que cuando el objetivo que se persigue es el de estabilidad de precios entre dos territorios, el instrumento que se utiliza es justamente el cociente de sus inflaciones. Dado que la expresión (28) coincide con la expresión (15), el uso de este instrumento no es válido en términos de la PPC, a no ser que la moneda sea la misma en los dos territorios y para todos los períodos de tiempo que se desean comparar. En caso contrario, el estadístico (29) mide únicamente la relación existente entre los cambios acumulados en los precios internos desde el instante de referencia de los índices hasta el instante t del territorio i y del mercado general, pero no se puede hablar en términos de PPC entre ambos.

$$\frac{\frac{I_t^i - I_0^i}{I_0^i}}{\frac{I_t^G - I_0^G}{I_0^G}} \quad (29)$$

3.2. Un estadístico para medir los cambios en la PPC a corto plazo

El cumplimiento de la Teoría de la Paridad Relativa de Poder de Compra se puede escribir como (30), tal y como se ha visto anteriormente.

$$\frac{\Delta P^G}{P^G} = \frac{\Delta P^i}{P^i} + \frac{\Delta e^i}{e^i} \quad (30)$$

Es evidente que si se cumple la ley de la PAPC también se cumple la ley de la PRPC, pero la inversa no es cierta. El problema que plantea calcular esta medida es de nuevo el cálculo de la variable precio. Una forma de resolverlo es utilizar como

tasa de crecimiento de los precios la tasa de crecimiento del IPC, ya que como se demuestra en (31) ambas coinciden.

$$\pi_{(t-k),t} = \frac{I_t - I_{(t-k)}}{I_{(t-k)}} = \frac{\frac{P_t - P_{(t-k)}}{P_0}}{\frac{P_{(t-k)} - P_0}{P_0}} = \frac{P_t - P_{(t-k)}}{P_{(t-k)}} = \pi_{(t-k),t} \quad (31)$$

Sin embargo, Rodríguez, González y Rodríguez (2002) demuestran que para el caso de que exista una única moneda, en consecuencia, el segundo sumando de la parte derecha de la ecuación (30) es cero, el cumplimiento de la ley de la PRPC puede ser incompatible con el cumplimiento de la ley de la PAPC. La razón se encuentra en que los cambios se relativizan con respecto a distintos instantes del tiempo. El mismo problema se plantea en el caso que nos ocupa.

Para resolverlo, se define el estadístico $B_{(t-12),t}^{iG}$ como (32), para el supuesto de que la frecuencia de observación de los datos es mensual. Es decir, para $k=12$.

$$B_{(t-12),t}^{iG} = \frac{\frac{e_t^i I_t^i - e_{(t-12)}^i I_{(t-12)}^i}{e_0^i I_0^i}}{I_t^G - I_{(t-12)}^G} \quad (32)$$

Desarrollando (32) se obtiene la expresión (33), que es sobre la que se interpretan los posibles valores de $B_{(t-12),t}^{iG}$ en términos del cumplimiento o no de la ley de la PRPC.

$$B_{(t-12),t}^{iG} = \frac{\frac{e_t^i P_t^i - e_{(t-12)}^i P_{(t-12)}^i}{e_0^i P_0^i}}{\frac{P_t^G - P_{(t-12)}^G}{P_0^G}} = \frac{e_t^i P_t^i - e_{(t-12)}^i P_{(t-12)}^i}{e_0^i P_0^i} \cdot \frac{P_0^G}{P_t^G - P_{(t-12)}^G} \quad (33)$$

$B_{(t-12),t}^{iG}$ es una medida de la PRPC, ya que mide los cambios en la PAPC producidos en el último año, pero siempre relativizados a un único valor de dicha PAPC. En concreto, a la que existía en el instante de referencia del índice. Lo que mide es si el cambio que se ha producido en un año en la PAPC ha supuesto reducir, mantener o incrementar su PAPC con respecto a la situación existente en el instante base. Si

$B_{(t-12),t}^{iG}=1$, se cumple (34), lo que implica que entre el instante $(t-12)$ y t (a lo largo de un año) la evolución de los precios en el país i y en el mercado general ha mantenido la misma relación que la que tenía en el instante de referencia, con lo cual la evolución en ese período ha favorecido el mantenimiento de la situación de partida, y, por tanto, se cumple la ley de la PRPC con respecto al instante inicial.

$$\frac{e_0^i P_0^i}{P_0^G} = \frac{e_t^i P_t^i - e_{(t-12)}^i P_{(t-12)}^i}{P_t^G - P_{(t-12)}^G} \quad (34)$$

Por el contrario, si $B_{(t-12),t}^{iG} > 1$, ello implica que la evolución a lo largo de los 12 períodos analizados ha propiciado el encarecimiento del país i con respecto al mercado general y al instante de referencia del índice. En este sentido, el ciudadano residente en el país i está perdiendo calidad de vida con respecto al del mercado global, siempre bajo el supuesto de "ceteris paribus". Si $B_{(t-12),t}^{iG} < 1$, la interpretación evidentemente la contraria.

Además de la interpretación puntual realizada para cada valor de $B_{(t-12),t}^{iG}$, el análisis de las series que la forman para todos los valores de t permite estudiar si se están produciendo cambios estables en la PAPC. De esta manera, si sistemáticamente los valores de $B_{(t-12),t}^{iG}$ se sitúan en torno al 1, por encima y por debajo de dicho valor, ello indicaría que la PAPC no está cambiando. Por el contrario, si $B_{(t-12),t}^{iG}$ es sistemáticamente superior a 1 ello indicaría que el país i se está haciendo cada vez más caro, con lo cual su PAPC está creciendo con respecto a la que tenía en el instante de referencia. En este caso nos podemos encontrar con dos situaciones distintas. En primer lugar, la serie de $B_{(t-12),t}^{iG}$ puede oscilar siempre en torno a un valor fijo μ mayor que 1. En este caso, nos estaría indicando que la PAPC ha cambiado a un nuevo nivel de equilibrio que vendría definido como (35).

$$PAPC_t^{iG} = \mu * PAPC_0^{iG} \quad (35)$$

En segundo lugar, si $B_{(t-12),t}^{iG} > 1$ pero no es estable en torno a un valor, ello implicaría que el país i no se encuentra en una situación de equilibrio con respecto al mercado

global y su PAPC está cambiando de forma continua. Una interpretación similar, pero contraria, es la que se realizaría cuando $B_{(t-12),t}^{iG}$ toma valores por debajo del 1.

El estadístico $B_{(t-12),t}^{iG}$ tiene una diferencia importante con respecto a la medida que se obtiene como el cociente entre las inflaciones anuales entre dos territorios a la hora de medir el cumplimiento o no de la PRPC. La expresión (32) se puede escribir como (36),

$$B_{(t-12),t}^{iG} = \frac{\frac{e_{t-12}^i I_{t-12}^i}{e_0^i} \pi_{(t-12),t}^i}{I_{t-12}^G \pi_{(t-12),t}^G} \quad (36)$$

en donde, $\pi_{(t-12),t}^G$ es la tasa de inflación anual en el mercado G y $\pi_{(t-12),t}^i$ es la tasa de inflación del precio equivalente en el mercado i, es decir, se calcula como (37).

$$\pi_{(t-12),t}^i = \frac{e_t^i P_t^i - e_{t-12}^i P_{t-12}^i}{e_{t-12}^i P_{t-12}^i} = \frac{e_t^i I_t^i - e_{t-12}^i I_{t-12}^i}{e_{t-12}^i I_{t-12}^i} \quad (37)$$

Es ampliamente conocido que el uso de (38) como medida de cumplimiento de la PRPC presenta un problema de autoponderación, en el sentido de que los índices de precios más grandes tienden a tener más importancia a la hora de calcular el índice del mercado general, con lo cual la inflación del mercado general tiende a acercarse a la mercado con mayor índice de precios. Es más, en el caso límite en el cual el índice de precios equivalente del territorio i sea infinito, el cociente de inflaciones de dicho mercado y del mercado general coinciden [Rodríguez, González y Rodríguez (2002), páginas 235-6].

$$\frac{\pi_{(t-12),t}^i}{\pi_{(t-12),t}^G} \quad (38)$$

Por el contrario, el estadístico $B_{(t-12),t}^{iG}$ corrige el sesgo de la autoponderación, puesto que si el índice equivalente del mercado i es mucho mayor que el del general, el cociente entre inflaciones tenderá a 1, pero, dado que en ese caso se cumple (39), este factor actúa como compensación a la autoponderación dándole más importancia a la inflación del ente i que a la del mercado general.

$$\frac{\frac{e_{t-12}^i}{e_0^i} I_{t-12}^i}{I_{t-12}^G} > 1 \quad (39)$$

Además, $B_{(t-12),t}^{iG}$ es una medida que relativiza la importancia de la inflación de cada uno de los territorios por su importancia en términos económicos, en ambos casos, con respecto al mercado general. Para demostrarlo, denotamos por w_t^i a la importancia económica relativa del territorio i en el instante t . Definimos el IPC del mercado general como la suma ponderada de los IPC equivalentes de cada uno de los territorios que forman el mercado general. Es decir, se obtiene como (40).

$$I_t^G = \sum_{i=1}^n w_t^i \frac{e_t^i}{e_0^i} I_t^i \quad (40)$$

Definiendo la repercusión por unidad de índice del territorio i con respecto al mercado general como (41) y la participación como (42),

$$R_{(t-12),t}^i(u) = \frac{\frac{e_t^i}{e_0^i} I_t^i w_t^i - \frac{e_{t-12}^i}{e_0^i} I_{t-12}^i w_{t-12}^i}{I_{(t-12)}^G} \quad (41)$$

$$PA_{(t-12),t}^i = \frac{R_{(t-12),t}^i(u)}{\pi_{(t-12),t}^G} \quad (42)$$

sabemos que esta última medida mide la importancia del territorio i en la generación de inflación del mercado G .

Bajo el supuesto de que las ponderaciones entre el instante $(t-12)$ y t no han cambiado, si se multiplican ambos lados de la ecuación (32) por $w^i = w_{(t-12)}^i = w_t^i$ y, en la parte derecha de la ecuación se divide y se multiplica por el IPC del mercado general en el instante $(t-12)$, se llega a (43).

$$B_{(t-12),t}^{iG} = \frac{PA_{(t-12),t}^i}{w^i} \quad (43)$$

Por tanto, el estadístico $B_{(t-12),t}^{iG}$ mide la relación que existe entre el territorio i y el mercado general en términos de su participación en la inflación con respecto a su importancia económica dentro del mercado general.

Teniendo en cuenta a Rodríguez, González y Rodríguez (2002), el valor $\sum_{i=1}^n B_{(t-12),t}^{iG}$, en donde n es el número de entes territoriales en los que se divide el mercado global, tiene una interpretación más precisa, puesto que el mismo está acotado tanto inferior como superiormente, bajo el supuesto de precios crecientes. El valor máximo que puede alcanzar coincide con el inverso de la ponderación más pequeña, mientras que el valor mínimo es igual al inverso de la ponderación más grande. Si todos los $B_{(t-12),t}^{iG}$ son iguales a 1, todos los territorios mantienen su PAPC con respecto al período de referencia del IPC, siendo su suma igual a n . Teniendo en cuenta lo dicho, si $\sum_{i=1}^n B_{(t-12),t}^{iG}$ es mayor que n , ello implica que, por término medio, son los territorios más pequeños los que asumen mayor inflación, mientras que si dicha suma es menor que n , los que asumen con más fuerza, en términos medios, los procesos inflacionistas son los territorios de mayor peso económico.

5. Conclusiones

En este trabajo se presentan dos estadísticos que permiten estudiar los cambios que se producen en la Paridad de Poder de Compra, teniendo en cuenta, de forma simultánea, el factor espacial y el factor temporal, utilizando únicamente la información procedente de los Índices de Precios de Consumo y de los tipos de cambio. Un primer estadístico, $B_{0,t}^{iG}$, compara directamente la PAPC en dos instantes de tiempo distintos, mientras que la segunda, $B_{(t-12),t}^{iG}$, mide los cambios en la PAPC con respecto a la Paridad Absoluta de Poder de Compra del instante de referencia del IPC, y nos permite contrastar si se cumple o no la ley de la Paridad Relativa de Poder de Compra de cualquier territorio con respecto al mercado global. Además, este último estadístico corrige el efecto autoponderación y tiene significado económico, tanto el valor individual de cada uno de los territorios con respecto al

mercado general, como la suma de todos ellos. Desde el punto de vista de su interpretación individual, ésta coincide con la relación entre la participación en la inflación del territorio i y su importancia económica dentro del mercado general. Desde el punto de vista agregado, la suma de los valores de $B_{(t-12),t}^{iG}$ para todo i , nos indica si, en términos medios, son los territorios más grandes los que asumen el mayor peso relativo en la inflación o por el contrario la inflación se genera fundamentalmente en los territorios mas pequeños.

Referencias

- Alberola, E. y Marqués, M. (1999), "On the Relevance and Nature of Inflation Differentials. The Case of Spain", *Banco de España*, **WP 9913**.
- Alberola, E. y Marqués, M. (2001), "On the Evolution of Relative prices and its Nature at the Regional Level: The Case of Spain", *Journal of Regional Science*, vol. 41, nº. 3, pp. 451-474.
- Balk, B. (1995), "Axiomatic Price Index Theory: A Survey", *International Statistical Review*, **63**, pp. 69-93.
- Balk, B. (1998), "Industrial Price, Quantity and Productivity Indices", Boston, Kluwer Academic Publishers.
- Balk, B.(2000), "Divisia Price and Quantity Indexes 75 Years After", Departament of Statistical Methods, Statistics Netherlands, P.O. Box 4000, 2270 J.M. Voorburg, The Netherlands.
- Baumol, W., Nelson, R. y Wolf, E. (1994), *Convergence on Productivity. Cross National Studies and Historical Evidence*, Oxford, Oxford University Press.
- Camarero, M., Esteve, V. y Tamarit, C. (1995), "Medición de la Convergencia en Tasas de Inflación: España Versus Alemania y el SME", *Papeles de Economía Española*, **63**, pp. 62-76.
- Cancelo, J., Fernández, A., Rodríguez, F., Urrestarazu, I. y Goyeneche, J. (2000), "Paridad de Poder de Compra en el Mercosur: Un Análisis a Partir de la Evolución a Largo y Mediano Plazo del Tipo de Cambio Real", *Quantum*, nº 11.
- Castro, M. y González, I. (2000), "Índices de Precios de Consumo. Índices del Coste de la Vida. Fundamentos y Aspectos Metodológicos más Destacados", *Estadística Española*, **42**, número 154, pp. 59-82.

Cheung, Y-W. y Lai, K. (2000), "On the Purchasing Power Parity Puzzle", *Journal of International Economics*, 52, pp. 321-330.

Cuadrado, J., Mancha, T. y Garrido, R.(1998), "Convergencia Regional en España. Hechos, Tendencias y Perspectivas", Madrid, Edita Fundación Argentaria.

Dickey, D. y Fuller, D. (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, 74, pp. 427–431.

Dickey, D. y Fuller, D. (1981), "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series With a Unit Root", *Econometrica*, 49, pp. 1057-1072.

Diewert, W. (1993), "The Early History of Price Index Research", pp. 33-65, en *Essays in Index Number Theory*, vol. 1, Amsterdam, W.E. Diewert y A.O. Nakamura (eds.).

Drechsler, L. (1973), "Weighting of Index Numbers in Multilateral International Comparisons", *Review of Income and Wealth*, 19, pp. 17-34.

Engel, C. (2000), "Long-run PPP May Not Hold After all", *Journal of International of Economics*, 51, pp. 243-273.

García, B., Raymond, J. y Villaverde, J. (1995), "La Convergencia de las Provincias Españolas", *Papeles de Economía Española*, 64, pp. 38-53.

González, C., Rodríguez, S. y Rodríguez, A. (2002), " Análisis de la Convergencia de los Precios a través de la Información que Aportan los Índices de Precios de Consumo", *Revista Asturiana de Economía*, 23, pp.55-68.

Hamilton, J. (1994): "Time Series Analysis", Londres, Princeton University Press.

Hill, T. (1988), "Recent Developments in Index Number Theory and Practica", *OCDE Economic Studies*, 10, pp. 123-148.

INE (2001), "Índices de Precios de Consumo. Metodología", Instituto Nacional de Estadística, documento electrónico: www.ine.es/daco/daco43/notaipc.html.

INE (2002), "Metodología Para el Cálculo de las Paridades del Poder Adquisitivo", documento electrónico, <http://www.ine.es/docutrab/paridades/paridades.pdf>.

Laureti, L. (2001), "Purchasing Power Parity and Integration empirical Evidence in the Mediterranean Countries", *Journal of Policy Modeling*, nº 23, pp. 731-751

Lee, M. (1976), "Purchasing Power Parity", New York, Marcel Dekker.

Lee, M., Nziramasanga, M. y Ahn, S. (2002), "The Real Exchange Rate: An Alternative Approach to the PPP Puzzle", *Journal of Polocy Modeling*, nº 24, pp. 533-538.

Macdonald, R. y Taylor, M.(1991), "Exchange Rates, Policy Convergence and the European Monetary System", *The Review of Economics and Statistics* , 73, pp. 553-558.

Oloqui, I., Sosvilla, S. y Alonso, J. (1999), "Convergencia en Precios en las Provincias Españolas", *Fedea*, dt 99-04.

Pena, J. et al. (1999), "Cien Ejercicios de Econometría", Madrid, Ediciones Pirámide.

Pollak, R.A. (1990), "The Theory of the Cost-of-Living Index", en W.E. Diewert (ed.), "Price Level Measurement", Amsterdam, North Holland, pp.5-77.

Rao, D. (2001), "Spatial Comparisons of Consumer Prices, Purchasing Power Parities and the International Comparison Program", in *An Annex to the CPI Manual*, United Nations (en elaboración).

Raymond, J. y García, B. (1994), "Las Disparidades en el PIB per Cápita entre Comunidades Autónomas y la Hipótesis de Convergencia", *Papeles de Economía Española*, 59, pp. 37-58.

Reinsdorf, M. y Moulton, B. (1994), "The Construction of Basic Components of the Cost of Living Indexes", unpublished Working Paper 252, Washington, March, Bureau of Labor Statistics.

Rodríguez, S. González, C. y Rodríguez, A. (2002), "La Teoría de la Paridad Relativa del Poder de Compra entre Territorios Económicos que Tienen una Misma Moneda: Una Aplicación a las Comunidades Autónomas Españolas", *Estadística Española*, 44, nº 150, pp. 229-256.

Rojo, L. (2000), "El Índice de Precios de Consumo Desde el Punto de Vista de un Banco Central", *Estadística Española*, 42, nº 145, pp. 7-13.

Sala i Martí, X, (1996), "Regional Cohesion: Evidence and Theories of Regional Growth and Convergence", *European Economic Review* , 40, pp. 1325-1352.

Spiegel, H. (1996), "El Desarrollo del Pensamiento Económico", Barcelona, Ediciones Omega, quinta reimpresión.

UN (1992), "Handbook of the International Comparison Programme", New York, United Nations Publication, Series F, nº 62.

Vachris, M, y Thomas, J. (1999), "International Price Comparisons Based on Purchasing Power Parity", *Monthly Labor Review*, 122, nº 10, pp. 3-12.