

# CONVERGENCIA DE PRECIOS AL INTERIOR DE LAS REGIONES DE MÉXICO

Mario Gómez Aguirre<sup>1</sup>  
José Carlos Rodríguez Chávez<sup>2</sup>

## RESUMEN.

En este artículo se analiza la convergencia de precios de las ciudades al interior de las regiones de México para el periodo muestra de 1982:01 2009:04. Para ello, se utilizan pruebas de raíz unitaria con datos panel. Los resultados indican que existe una paridad de precios absoluta en todas las regiones de México (excepto la región sur), indicando la existencia de cierta homogeneidad entre las ciudades al interior de las regiones y una convergencia de precios de precios en el largo plazo.

**Palabras clave:** Precios, convergencia y PPC intranacional.

## ABSTRACT.

This paper discusses the price convergence of cities within the regions of Mexico for the period 1982:01 2009:04. In so doing, we apply panel data unit root tests. The results confirm that the absolute price parity holds in all regions of Mexico (except the southern region), indicating thus the existence of homogeneity between cities within regions and price convergence in the long run.

**Keywords:** Prices, convergence and Intranational PPP.

**Clasificación JEL:** C23, E31, R10.

---

<sup>1</sup> Profesor – Investigador en el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Miembro del SNI. E – mail: [mgomez@umich.mx](mailto:mgomez@umich.mx)

<sup>2</sup> Profesor - Investigador en el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Miembro del SNI. E – mail: [jcrodriguez@umich.mx](mailto:jcrodriguez@umich.mx).

## INTRODUCCIÓN.

La Paridad del Poder de Compra (PPC) en su versión absoluta, es una teoría que señala que el tipo de cambio de equilibrio entre dos monedas de dos países debe ser igual a la relación del nivel agregado de precios entre esos dos países, de manera que un determinado bien mantenga el mismo precio en cualquier país cuando se mida en la misma moneda.

Es una teoría que señala que el determinante principal del comportamiento del tipo de cambio son los cambios en el nivel de precios (Dornbusch, 1985). La PPC es además una teoría que supone que en un mercado competitivo e integrado, la ley del único precio prevalecerá y como tal, el precio del bien dado será el mismo en diferentes países, por lo que el cumplimiento de la PPC demuestra el grado de integración comercial y de liberalización entre los países (Liew *et al.*, 2009; Kalyoncu, 2009).

Sin embargo, investigaciones posteriores a la era de *Bretton Woods* sobre la PPC han tenido dificultades para encontrar evidencia del cumplimiento de la hipótesis. En este sentido, podría ser que la diferencia y volatilidad de precios que se observa entre países no sea tan diferente a lo que se observaría entre ciudades o regiones dentro de un mismo país.

El análisis de la convergencia de precios a nivel de ciudad o regional es útil, debido a que la desviación persistente de precios relativos da lugar, entre otras cosas, a la posibilidad de diferentes tasas de interés real y salarios reales dentro de un país, generando una distribución no adecuada de los recursos productivos (Nath y Sarkar, 2009; Dreger y Kosfeld, 2010). Una única política monetaria puede no ser adecuada cuando persisten estas diferencias en las regiones o en las ciudades de un mismo país.

En vista de lo anterior, recientemente ha aumentado el interés en investigaciones sobre la convergencia de precios relativos intranacional más que en el contexto internacional. A nivel intranacional se debería esperar una mayor integración de los mercados, ausencia de barreras al comercio, no existencia de la volatilidad del tipo de cambio, costos de transporte, relativamente, menores a nivel nacional que internacional y un índice de precios más homogéneo (Chaudhuri y Sheen, 2004). Para el caso de México es muy poco el análisis que se ha hecho sobre este tema, concretamente, sólo existen cuatro estudios a nivel intranacional (para más detalles de trabajos sobre México, ver a Gómez y Rodríguez, 2011; González y Rivadeneyra, 2004; Sonora, 2005; Vargas, 2008).

El objetivo que se plantea en este artículo es analizar la convergencia de precios relativos intranacional entre las regiones de México (1982:01-2009:04). La estructura del artículo se de la siguiente manera: se inicia

con la presente introducción; en la segunda sección, se hace una revisión de la literatura sobre la convergencia de precios a nivel intranacional; en la tercera sección, se analizan las pruebas de raíz unitaria con datos panel; en la cuarta sección, se presentan los resultados estimados; y finalmente, en la quinta sección se concluye.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

La PPC es una teoría que señala que el determinante principal del comportamiento del tipo de cambio son los cambios en el nivel de precios (Dornbusch, 1985). La PPC es además una teoría que supone que en un mercado competitivo e integrado, la ley del único precio prevalecerá y como tal, el precio del bien dado será el mismo en diferentes países, por lo que el cumplimiento de la PPC demuestra el grado de integración comercial y de liberalización entre los países (Liew *et al.*, 2009; Kalyoncu, 2009).

El grado de integración de los mercados puede ser identificado con el diferencial de precios entre los mercados. Si este diferencial de precios es grande (no convergen los precios) puede decirse que los mercados están poco integrados, de lo contrario, si es pequeño (convergen los precios) los mercados están integrados (Chin y Habibullah, 2008; Goldberg y Verboven, 2005).

A nivel intranacional se debería esperar mucho más comercio entre las regiones, estados y ciudades de bienes, trabajo y capital al interior de un mismo país que entre países, que puede dar como resultado, un mayor cumplimiento de la paridad de precios y una convergencia más rápida a nivel intranacional que internacional.

Trabajos que realizan este tipo de estudio se pueden ver en Engel y Rogers (1994), Carrion-i-Silvestre y del Barrio (2003), González y Rivadeneira (2004), Chaudhuri y Sheen (2004), Sonora (2005 y 2009), Morshed *et al.* (2006), Vargas (2008), Oh y Han (2009), Nagayasu (2010) y Yazgan y Yilmazkuday (2011).

En el caso del estudio de Engel y Rogers (1994), estos autores examinan datos de 14 categorías de índices de precios al consumo desagregado para 23 ciudades en los Estados Unidos y Canadá. Dentro de un país, el precio relativo del mismo bien entre dos ciudades está en función de la distancia entre ellas. Ellos encuentran que la variabilidad en el precio de un bien en dos localidades diferentes dentro de un país, depende de la distancia (y de la distancia al cuadrado) entre las localidades. Sin embargo, también se tiene como resultado que manteniendo otras variables (incluyendo la distancia) constantes, la variabilidad de los precios entre dos ciudades de

Estados Unidos o de Canadá es mucho menos, que entre una ciudad de Estados Unidos y una de Canadá.

Por su parte, Carrion-i-Silvestre y del Barrio (2003) hacen un estudio a nivel intranacional de 50 ciudades españolas, utilizando pruebas de raíz unitaria con datos panel. Aunque los resultados aceptan la PPC intranacional, las desviaciones de corto plazo indican que los factores reales pueden causar una tasa de convergencia lenta a un índice de precios común.

González y Rivadeneyra (2004) analizan la PPC intranacional para distintos bienes por medio de la metodología de cointegración, y encuentran un alto grado de cumplimiento de la PPC para bienes comerciables como frutas, verduras y alimentos en general; caso contrario se encuentra en el sector servicios de la economía mexicana. Chaudhuri y Sheen (2004), analizan la dinámica de los índices de precios al consumidor de 8 bienes/servicios para 7 ciudades australianas, haciendo uso de las pruebas de raíz unitaria con la técnica de panel muestran que la PPC intranacional no puede ser rechazada para la mayoría de las ciudades de Australia.

Por su parte, Sonora (2005) evalúa la hipótesis de la PPC en un país en desarrollo (México), utilizando datos de índices de precios al consumidor de 34 ciudades para el periodo 1982-2000. Sus resultados muestran que el tipo de cambio real entre ciudades no contiene raíz unitaria, aplicando la técnica de raíz unitaria con datos panel. Morshed *et al.* (2006) aplica el método de cointegración para examinar la dinámica de precios de 25 ciudades de la India. A través de las funciones impulso respuesta se calcula la tasa de convergencia de los precios y se encuentra que la vida media de algún *shock* es muy pequeña para las ciudades de India. Vargas (2008) realiza un análisis de la PPC intranacional (16 ciudades y 8 tipos de mercados) para el caso de México, utilizando tres diferentes pruebas de raíz unitaria con datos panel. Sus resultados muestran la validación de la PPC para 7 de los 8 mercados analizados.

Sonora (2009) analiza la convergencia de precios para 20 áreas metropolitanas de Estados Unidos durante el periodo 1918-1997. Basándose en pruebas de raíz unitaria que permiten hasta dos cambios estructurales, y tomando a Chicago como la ciudad numeraria, es capaz de rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria para la mayoría de los precios relativos de las ciudades, donde la tasa de convergencia se encuentra de acuerdo con la teoría, entre 1 y 2 años. Oh y Han (2009) examinan el cumplimiento de la PPC intranacional para 6 ciudades de Corea, incluyendo 13 bienes comerciables y no comerciables para el periodo 1975-2005. Aplicando pruebas de raíz unitaria con datos panel, encuentran el rechazo de la hipótesis nula de raíz unitaria en 6 de 8 bienes comerciados y en 2 de 5 bienes no comerciados.

Nagayasu (2010) realiza un análisis de convergencia regional de precios para 10 regiones en Japón para el periodo 1975 al 2005. Sus resultados indican que la inflación promedio de las regiones difiere significativamente y no hay convergencia de precios entre ellas. Esto muestra evidencia que a nivel intranacional también pueden existir diferencias regionales en la inflación. Finalmente, Yazgan y Yilmazkuday (2011) realizan un estudio de convergencia de precios para 52 ciudades de Estados Unidos para el periodo 1990-2007. Encuentran fuerte evidencia a favor de la convergencia de precios para todos los bienes con una tasa muy rápida de 1.64 trimestres.

### PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA CON DATOS PANEL.

Se argumenta en la literatura econométrica que las pruebas de raíz unitaria univariable tienen bajo poder, relativamente, para rechazar la hipótesis nula cuando de hecho es falsa, especialmente, cuando el componente autorregresivo está cerca de la unidad. Una forma de mejorar el poder de la prueba de raíz unitaria es aumentando el tamaño de muestra con series de tiempo largas. Otra forma es con las pruebas de raíz unitaria en datos panel. En particular, ha habido un crecimiento rápido en el uso de los métodos de cointegración y de raíz unitaria en conjuntos de datos panel para, empíricamente, probar teorías económicas.

Algunas de estas metodologías son: Levin, Lin y Chu (2002), Fisher-*type tests* usando ADF y PP *tests* (Maddala y Wu, 1999, y Choi, 2001). La prueba de Levin, Lin y Chu (LLC) asume que los parámetros de persistencia son comunes entre secciones cruzadas, es decir,  $\alpha_i = \alpha$  para toda  $\alpha_i$  en la ecuación. Mientras que las pruebas Fisher-ADF y Fisher-PP permiten que los parámetros varíen libremente entre secciones cruzadas. El modelo a estimar puede ser de la siguiente manera:

$$\Delta y_{it} = \mu_i + \alpha_i y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{k_i} c_{ij} \Delta y_{i,t-1} + e_{it} \quad (1)$$

Donde la hipótesis nula es que existe raíz unitaria en las series y la alternativa es que las series son estacionarias (o al menos una series es estacionaria para el caso de las últimas dos pruebas).  $k_i$  es el número de primeras diferencias rezagado.

Una de las formas de analizar la convergencia de precios es a través de las pruebas de raíz unitaria con datos panel. Para estudiar las propiedades dinámicas de los precios relativos o del tipo de cambio real de las ciudades de una región, como lo llaman algunos autores (Sonora, 2005). Los precios

relativos se pueden calcular de la forma siguiente:

$$q_t = p_{i,t} - p_{0,t} \quad (2)$$

Donde  $p_{i,t} = \ln(P_{i,t})$  es el logaritmo natural de IPC ( $P_{i,t}$ ) de la ciudad  $i$  en una determinada región y  $p_{0,t} = \ln(P_{0,t})$  es el logaritmo natural del IPC ( $P_{0,t}$ ) de la ciudad numeraria de la misma región.  $q_t$  mide la diferencia porcentual entre el precio de la ciudad  $i$  y la ciudad numeraria de la región. La paridad del precio absoluta se mantiene cuando  $q_t$  es igual a cero. Si es diferente de cero, entonces indica el tamaño de la desviación de la paridad absoluta. Si se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria sobre el precio relativo, implica que éstos son estacionarios y convergen a un valor en el largo plazo y por lo tanto, no se refuta la hipótesis de la paridad de precios intranacional.

Cuando la convergencia es a una constante diferente de cero, se dice que es consistente a la paridad relativa de largo plazo o la paridad absoluta de largo plazo, cuando la convergencia es a cero (Ceglowski, 2003). La aceptación de la hipótesis nula de raíz unitaria indica el no cumplimiento de la paridad de precios a nivel intranacional.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Es importante comentar que la mayoría de los trabajos sobre convergencia regional en México concuerdan que el proceso de convergencia regional tuvo un cambio estructural en 1985. Considerando que antes de 1985 había convergencia regional y después hay divergencia regional (Juan-Ramón y Rivera-Bátiz, 1996; Esquivel, 1999; Mendoza y Díaz, 2005). Sin embargo, trabajos más recientes encuentran que existe convergencia condicional en México para el periodo 1970-2004 (Díaz *et al.*, 2009). Es importante señalar que estos trabajos se basan en la convergencia del ingreso por habitante de los estados hacia la media nacional o hacia el ingreso de la economía líder (Distrito Federal).

En esta investigación se realizó el análisis de la paridad de precios a nivel regional<sup>3</sup> considerando que las regiones de un país tienden a tener ciertas similitudes respecto a las preferencias y en las respuestas ante *shocks* reales y nominales (Sonora, 2005). Las regiones consideradas (y ciudades numerarias) son: la región Frontera Norte (Mexicali), Noroeste (Culiacán), Noreste (Monterrey), Centro Norte (Guadalajara), Centro Sur (Mé-

<sup>3</sup> Se consideraron 6 regiones de acuerdo a la clasificación del INEGI.

xico, D. F.) y Sur (Mérida). Analizando los precios relativos de las ciudades a nivel regional se encontraron los siguientes resultados.

Para el caso de la región Frontera Norte, Noreste y Noroeste los resultados indican el cumplimiento de la paridad absoluta de precios, indicando la existencia de cierta homogeneidad entre las ciudades en las regiones y una convergencia de precios de precios en el largo plazo, ya que en todas las pruebas estimadas se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria en los precios relativos de las ciudades (cuadro 1).

### Cuadro 1. Frontera Norte.

Prueba de raíz unitaria <sup>4</sup>	Estadístico	Valor p
LLC	-5.656	0.000
ADF-Fisher	46.323	0.000
PP-Fisher	36.950	0.000
<b>Noreste</b>		
Prueba de raíz unitaria	Estadístico	Valor p
LLC	-4.848	0.000
ADF-Fisher	46.210	0.000
PP-Fisher	39.617	0.000
<b>Noroeste</b>		
Prueba de raíz unitaria	Estadístico	Valor p
LLC	3.109	0.000
ADF-Fisher	15.167	0.004
PP-Fisher	21.382	0.000

Nota: la hipótesis nula es la presencia de raíz unitaria y la alternativa es estacionaria para las pruebas LLC, IPS, ADF-Fisher y PP-Fisher. Las ciudades incluidas en la región **Frontera Norte** son: Juárez, Tijuana, Mexicali (**ciudad numeraria**), Matamoros y la Paz. Las ciudades incluidas en la región **Noreste** son: Monterrey (**ciudad numeraria**), Torreón, Tampico, Chihuahua, Monclova, Fresnillo y Jiménez. Las ciudades incluidas en la región **Noroeste** son: Culiacán (**ciudad numeraria**), Hermosillo y Huatabampo.

Fuente: Elaboración propia.

También para el caso de las regiones Centro Norte, Centro Sur y Sur los resultados indican que en todas las pruebas se puede rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria (a excepción de la prueba PP-Fisher para la

<sup>4</sup> Para todas las regiones tampoco se considero el término constante, ya que los resultados son mejores estadísticamente que con la constante incluida.

región Sur) en los precios relativos de las ciudades que integran las tres regiones (cuadro 2), indicando que hay integración entre las ciudades en cada región. La región que tiene más dificultades para rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria es la región Sur, reflejando ciertos problemas para la convergencia de los precios entre las ciudades y la ciudad numeraria de la región.

## Cuadro 2. Centro Norte.

Prueba de raíz unitaria	Estadístico	Valor p
LLC	-3.933	0.000
ADF-Fisher	29.202	0.003
PP-Fisher	22.918	0.028
<b>Centro Sur</b>		
Prueba de raíz unitaria	Estadístico	Valor p
LLC	-4.234	0.000
ADF-Fisher	35.708	0.001
PP-Fisher	37.552	0.000
<b>Sur</b>		
Prueba de raíz unitaria	Estadístico	Valor p
LLC	-2.353	0.009
ADF-Fisher	11.306	0.079
PP-Fisher	9.898	0.129

Nota: la hipótesis nula es la presencia de raíz unitaria y la alternativa es estacionaria para las pruebas LLC, IPS, ADF-Fisher y PP-Fisher. Ciudades incluidas en la región **Centro Norte** son: Guadalajara (**ciudad numeraria**), León, Morelia, San Luis Potosí, Aguascalientes, Colima, Jacona y Cortazar. Para la **Centro Sur** son: Puebla, Acapulco, Toluca, Veracruz, Córdoba, Iguala, Tulancingo y México D.F. (**ciudad numeraria**). Para la **Sur**: Mérida (**ciudad numeraria**), Tapachula, Villahermosa y Chetumal.

Fuente: Elaboración propia.

Aunque este tipo de pruebas de raíz unitaria con datos panel aumentan la potencia de las pruebas, es conveniente manejar con cuidado la interpretación de los resultados con estas pruebas. En el sentido de que el rechazo de la hipótesis nula no garantiza que todas las series tengan reversión a sus medias de acuerdo con Cheung y Lai (2000). En este sentido, Taylor y Sarno (1998) muestran que la hipótesis nula de no estacionariedad puede ser rechazada si sólo una de la series regresa a su valor medio.



En una futura investigación se podría aplicar pruebas de raíz unitaria con datos panel que permita el análisis de la estacionariedad de cada una de las series por separado.

## CONCLUSIONES.

Recientemente ha aumentado el interés en investigaciones sobre la convergencia de precios relativos intranacional más que en el contexto internacional. A nivel intranacional se debería esperar una mayor integración de los mercados, ausencia de barreras al comercio, no existencia de la volatilidad del tipo de cambio, costos de transporte, relativamente, menores a nivel nacional que internacional y un índice de precios más homogéneo (Chaudhuri y Sheen, 2004). Para el caso de México es muy poco el análisis que se ha hecho sobre este tema.

En este artículo se analizó la convergencia de precios al interior de las regiones de México para el periodo muestra de 1982:01 2009:04. Para ello se utilizaron pruebas de raíz unitaria con datos panel. Los resultados indican que existe una paridad de precios absoluta en todas las regiones de México (excepto la región sur, que no son concluyentes), indicando la existencia de cierta homogeneidad entre las ciudades al interior de las regiones y una convergencia de precios de precios en el largo plazo. Estos resultados concuerdan con la idea de que las regiones de un país tienden a tener ciertas similitudes respecto a las preferencias y en las respuestas ante *shocks* reales y nominales (Sonora, 2005).

## BIBLIOGRAFÍA.

- Carrion-i-Silvestre, J. L. y T. del Barrio (2003), "Evidence on the Purchasing Power Parity in Panel of Cities", [www.ub.es/irea/working\\_papers/2007/200710.pdf](http://www.ub.es/irea/working_papers/2007/200710.pdf), 1-30.
- Esquivel, G. (1999), "Convergencia Regional en México, 1940-1995", *E l Trimestre Económico*, LXVI, 2, 725-761.
- Ceglowski, J. (2003), "The Law of One Price: International Evidence for Canada", *The Canadian Journal of Economics*, 36 (2), 373-400.
- Chaudhuri, K. y J. Sheen (2004), "Purchasing Power Parity Across States and Goods Within Australia", *The Economic Record*, 80 (250), 314-329.
- Cheung, Y.-W., and K.S. Lai (1994), "Mean Reversion in Real Exchange Rates," *Economics Letters*, 46, 251-56.

- Chin, L. y M. S. Habibullah (2008), "Price Convergence and Market Integration: Evidence from Malaysia", *International Journal of Economics and Management*, 2 (2), 343-352.
- Choi, I. (2001), "Unit Root Tests for Panel Data", *Journal of International Money and Finance* 20, 249-272.
- Díaz, J., A. Sánchez y M. A. Mendoza, "Convergencia Hacia la Economía Regional Líder en México", *El Trimestre Económico*, LXXVI, 2, 407-431.
- Dornbusch, R. (1985), "Purchasing Power Parity", NBER, *Working Paper 1591*, 1-34.
- Dreger, C. y R. Kosfeld (2010), "Do Regional Price Levels Convergence?" *Journal of Economics and Statistics*, 230, 274-286.
- Engel, C., y J. Rogers (1994), "How wide is the border?" *NBER Working Paper*, 4829, 1-43.
- Goldberg P. K. y F. Verboven (2005), "Market Integration and Convergence to the Law of One Price: Evidence from the European Car Market", *Journal of International Economics*, 65, 49-73.
- González, M. y F. Rivadeneyra (2004), "La Ley de un Solo Precio en México: un Análisis Empírico", *Gaceta de Economía*, ITAM, 19, 91-115.
- Juan-Ramón, V. y L. Rivera Bátiz (1996), "Regional Growth in Mexico: 1973-1993", *IMF Working Paper WWP/96/92*, Washington, USA.
- Kalyoncu, H. (2009), "New Evidence of the Validity of Purchasing Power Parity from Turkey", *Applied Economics Letters*, 16, 63-67.
- Levin, A., C.-F. Lin y C.-S. J. Chu (2002), "Unit Root Test in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties", *Journal of Econometrics*, 108 (1), 1-24.
- Liew, V. K. S., Lee, H. A. y Lim, KP (2009), "Purchasing Power Parity in Asian Economies: Further Evidence from Ranks Tests for Cointegration", *Applied Economics Letters*, 16, 51-54.
- Maddala, G. S. and S. Wu (1999), "A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 631-52.
- Mendoza, J. E. y A. Díaz, "Labor Productivity Growth in the Maquiladora Industry: A Convergence Analysis", *Momento Económico*, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
- Morshed, A. K. M., Ahn, S. K. y Lee, M. (2006), "Price Index Convergence among Indian Cities: A Cointegration Approach", *Journal of Asian Economics*, 17 (6), 1030-1043.

- Nath, H.K. y J. Sarkar (2009), "Unbiased Estimation of the Half-Life to Price Index Convergence among U.S. Cities", *Journal of Money, Credit and Banking*, 41 (5), 1041-1046.
- Nagayasu, J. (2010), "Regional Inflation (Price) Behaviors: Heterogeneity and Convergence", *MPRA Paper 25430*, University Library of Munich, Germany, 1-32.
- Oh, Y. y K. Han (2009), "Purchasing Power Parity in Korean City Panels with Disaggregate Price Indices", *Applied Economics Letters*, 16, 45-49.
- Sonora, R. (2005), "City CPI Convergence in Mexico", *Review of Development Economics*, 9 (3), 359-367.
- \_\_\_\_\_ (2009), "City Relative Price Convergence in the USA with Structural Breaks", *Applied Economics Letters*, 16 (9), 939-944.
- Taylor, M. P. y L. Sarno (1998), "The Behavior of Real Exchange Rate During the Post-Bretton Woods Period", *Journal International Economics*, 46 (2), 281-312.
- Vargas-Téllez, C. O. (2008), "Purchasing Power Parity across Mexican Cities: A Panel Data Analysis", *Applied Economics*, 40 (22), 2891-2899.
- Yazgan M. E., Yilmazkuday, H. (2011), "Price-Level Convergence: New Evidence from U.S. Cities", *Economics Letters*, 110: 76-78.