

REVISTA TIEMPO ECONÓMICO

UAM, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias Sociales y Humanidades.
Vol. VIII, No. 25, Tercer cuatrimestre de 2013

Sumario

Presentación	3
Medición del crecimiento económico y efectos de impulso respuesta estacionarios en México, una apertura en el objetivo de política monetaria para Banxico Miguel Ángel Martínez García, Francisco Venegas Martínez y José Carlos Trejo García	5
La ley psicológica fundamental de Keynes: Evidencia empírica para México (2003-2012) Juan Carlos Márquez Ortiz e Isaí Contreras Álvarez	27
Utilización del Análisis técnico en la detección de los cambios de tendencia en los ciclos empresariales y su uso en tableros de control estratégicos. Federico Reina Sosa	43
¿Ha contribuido el TLCAN a la diversificación de las exportaciones mexicanas? Carlos Gómez Chiñas	57
Algoritmo para medir el impacto que tienen las variaciones de precios de una determinada industria en el índice general de precios de la economía. Un enfoque estructural Manuel Castillo Soto y Oscar Martell Silva	71

PRESENTACIÓN

Tiempo Económico comienza una nueva etapa ya que me integro a este gran proyecto, mi nombre es Kenia Edith Ayala Ferrusca, soy la nueva directora de la revista. Expongo mi emoción y entrega para influir en el desarrollo y crecimiento de dicha revista, causada por el trabajo duro y la responsabilidad.

En esta ocasión me complace presentar el número veinticinco de *Tiempo Económico*, correspondiente al tercer cuatrimestre de 2013. Concebido como un proyecto plural, tiene como objetivo fundamental constituirse como un foro académico, principalmente pero no de forma exclusiva, de los estudiantes y egresados de economía de la Universidad Autónoma Metropolitana. Tienen cabida, como ha quedado de manifiesto en las entregas anteriores, otras expresiones sin más requisito que el rigor académico.

Abre el número el trabajo “Medición del crecimiento económico y efectos de impulso respuesta estacionarios en México, una apertura en el objetivo de política monetaria para Banxico” de Miguel Ángel Martínez García, Francisco Venegas Martínez y José Carlos Trejo García, profesores de la Escuela Superior de Economía del IPN. El objetivo del trabajo es demostrar que el crecimiento económico, puede ser visto como un posible objetivo de política monetaria para el Banco de México. Para ello, los autores se valen de diversas técnicas econométricas tales como los vectores autorregresivos (VAR), el mecanismo de corrección de error y la función de impulso respuesta. Proponen que el Banco de México no sólo tenga un objetivo único, la estabilidad de precios, sino que además se incluya el crecimiento económico como objetivo de la política monetaria.

A continuación se incluye el trabajo “La ley psicológica fundamental de Keynes: Evidencia empírica para México (2003-2012)” de Juan Carlos Márquez Ortiz e Isaí Contreras Álvarez, ambos profesores de la Universidad del Mar y el último, además egresado de la licenciatura en economía de la UAM-A y estudiante del doctorado en Ciencias Económicas de la UAM. El objetivo del artículo es estimar la ley psicológica fundamental de Keynes

para la economía mexicana durante el período 2003-2012. Utilizando mínimos cuadrados ordinarios (MCO), se realiza una estimación *ad hoc* de la función de consumo keynesiana. De acuerdo con los resultados obtenidos, dicha ley se valida, ya que la propensión marginal a consumir es mayor que cero y menor que uno, tal y como plantea Keynes. Se concluye, además, que el efecto riqueza tiene un impacto menor sobre el consumo en el largo plazo y que la inflación no desempeña un papel central como determinante del consumo en un escenario de estabilidad de precios.

Enseguida, se presenta el trabajo “Utilización del Análisis técnico en la detección de los cambios de tendencia en los ciclos empresariales y su uso en tableros de control estratégicos” de Federico Reina Sosa, profesor de la Escuela Superior de Economía del IPN. El objetivo del trabajo es encontrar un método sencillo y fácil de aplicar que permita reconocer los cambios de tendencia de los ciclos empresariales en sus fases iniciales, de manera de que se puedan adecuar los planes estratégicos y la propia operación de las empresas a la nueva realidad. Se demuestra que un indicador secundario del análisis técnico denominado Commodity Channel Index (CCI) utilizado en gráficas semanales con un rango de 95 semanas permite reconocer los cambios de tendencia de ciclos empresariales en sus primeras etapas, incluso en ocasiones con antelación al inicio del cambio de tendencia.

Enseguida se presenta el artículo, “¿Ha contribuido el TLCAN a la diversificación de las exportaciones mexicanas?” de Carlos Gómez Chiñas, egresado de la licenciatura en economía de la UAM-A y profesor del departamento de Economía de la misma. El objetivo de este trabajo es analizar el desempeño de las exportaciones de México en términos de su composición por principales categorías de productos y mercados de destino para determinar si ha habido una mayor diversificación de estas.

Cierra el número el artículo, “Algoritmo para medir el impacto que tienen las variaciones de precios de una determinada industria en el índice general de precios de la economía un enfoque estructural.”

En este trabajo se presenta un método actualizado para medir el impacto de los precios del sector agrícola en la formación del índice general de precios de la economía.

Ayala Ferrusca Kenia Edith
Directora de Tiempo Económico

MEDICIÓN DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EFECTOS DE IMPULSO RESPUESTA ESTACIONARIOS EN MÉXICO, UNA APERTURA EN EL OBJETIVO DE POLÍTICA MONETARIA PARA BANXICO

(Recibido: 28 agosto 2013 – Aceptado: 15 diciembre 2013)

Miguel Ángel Martínez García*
Francisco Venegas Martínez**
José Carlos Trejo García***

5

Resumen

La presente investigación tiene como propósito demostrar que el crecimiento económico, puede ser visto como un posible objetivo de política monetaria para el Banco de México. Para ello se utiliza la técnica de Vectores Autorregresivos (VAR) mediante la técnica de Johansen, el mecanismo de corrección de error y la función de impulso respuesta, considerando la transformación de variables económicas no estacionarias y explicativas tales como; el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), tasas libre de riesgo nacional e internacional (*Cete28* y *Prime*), así como saldos acumulados (Corto).

Clasificación JEL: C32, C5 y E40.

Palabras clave: política monetaria, VAR, saldos o cortos, tasa de fondeo.

Abstract

This research aims to demonstrate that the Economic Growth, can be seen as a possible target of monetary policy to the Bank of Mexico. It was used the technique of Autoregressive Vectors (ARV)

* Dr. en Ciencias Económicas. Jefe del Departamento de Posgrado. SEPI-ESE/IPN. Escuela Superior de Economía, IPN. Correo electrónico: mamg89@hotmail.com

** Dr. en Ciencias Económicas. SNI III y Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación. Escuela Superior de Economía, IPN. Correo electrónico: fevenegas1111@yahoo.com.mx

*** Dr. en Ciencias Económicas. Profesor Investigador de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación. Escuela Superior de Economía, IPN. Correo electrónico: jctg.ipn@gmail.com

using the Johansen technique, the error correction mechanism and the impulse response function, considering a transformation of non-stationary and explanatory economic variables such as; the National Consumer Price Index (*NCPI*) and interest rates as nationally and internationally (*Cete28* and *Prime*), including accumulated balances (*Short*).

JEL Classification: C32, C5 and E40.

Keywords: monetary policy, VAR, current account balances, overnight interbank rate.

1. Introducción

6
Con base en la información proporcionada por el Banco de México (Banxico) desde el 21 de enero de 2008, se confirma la implementación oficial de un cambio hacia un objetivo operacional de tasas de interés. Entre dichas adaptaciones, se destaca la eliminación del corto de las cuentas corrientes de los bancos, en sustitución por una tasa objetivo para las operaciones de fondeo bancario a plazo de un día. La decisión se basó en el hecho de que la elección de un objetivo sobre las cuentas corrientes sólo es conveniente en periodos de alta volatilidad de los mercados financieros, incluyendo el mercado de dinero. No obstante, una vez que se ha alcanzado la estabilidad de dichos mercados y la consolidación de las tasas de inflación en niveles bajos, ya no es conveniente transmitir las señales de política monetaria exclusivamente a través de los *Saldos Acumulados o llamado corto*.¹

Si bien, el objetivo de la política monetaria en México, implementada constitucionalmente por el Banco de México,² es llegar a una meta inflacionaria de alrededor del 3%, entonces quiere decir que mientras más se alcance esta meta, la reversión inflacionaria a la media podría ser más rápida en sí misma y la sociedad estaría menos afectada en el rápido desvanecimiento promedio ante un shock en el tiempo, por lo que la pérdida social (hablando en el sentido de poder adquisitivo) será menor en un futuro (Trejo, 2011).

Mediante el crecimiento económico comprendido entre 1995 y 2012, se puede analizar el comportamiento del valor de la producción de bienes y servicios de una sociedad a lo largo del tiempo. Debido a que el valor de la producción está determinado por las cantidades producidas, así como por sus precios, el comportamiento de la producción nacional se mide por lo general, usando el Producto Interno Bruto (*PIB*) real, es decir, descontando la inflación. Básicamente, las posibilidades de producción de una sociedad están en función de la disponibilidad y eficiencia en el uso de sus insumos productivos, sin embargo, bajo la temática

¹ Véase también “Instrumentación de la política monetaria a través de un objetivo operacional de tasa de interés”. Anexo 3 del Informe sobre inflación, Julio-Septiembre 2007.

² Artículo 4 de la Constitución Mexicana, en donde se expresa el mandato autónomo al Banco de México para la estabilización de precios y con ello el poder adquisitivo de los mexicanos.

del análisis de crecimiento económico en función de variables macroeconómicas de corte temporal como; niveles de precios, tasas de interés y saldos acumulados.

Bajo observaciones y estudios hechos por Johansen (1988) respecto a las series mencionadas, ninguna de ese tipo es estacionaria, debido a la observación de pendientes, así como la ausencia de varianza constante en su comportamiento serial durante los periodos observados (Hamilton, 1994).

Mediante la aplicación de técnicas de análisis de modelos autorregresivos y herramientas de cointegración en el análisis de comportamiento a largo plazo, el objetivo que se persigue en la presente investigación es la sugerencia de que los saldos acumulados monetarios aun han podido influir directamente en el diferencial de *PIB* en el tiempo, es decir, en el crecimiento económico en los últimos años. Esto indicaría que mientras más rígida sea la política monetaria, el comportamiento del crecimiento económico se verá afectado directamente, y no tanto por el nivel de precios estable que ha experimentado la economía mexicana desde el 2000.

Si bien, constitucionalmente Banxico cuenta con el mandato autónomo referente al mantenimiento estable del poder adquisitivo de los mexicanos, entiéndase esto como políticas de objetivos inflacionarios (Trejo, 2011), es necesario que exista también una apertura constitucional en el análisis del crecimiento económico. En resumen, esta investigación puede servir como la apertura a investigaciones futuras sobre una participación de Banxico en el equilibrio objetivo u óptimo del nivel de producción nacional con los objetivos de política monetaria (objetivo de inflación del 3%).

El presente trabajo está dividido en 6 secciones, incluyendo la introducción. La sección 2 contiene una discusión sobre la política monetaria en México y los resultados de su ejecución. La sección 3 presenta el análisis econométrico de variables estacionarias con efecto de largo plazo. A través de la sección 4 se discute, brevemente, el nivel de integración y la discriminación de las variables macroeconómicas seleccionadas. La sección 5, analiza el efecto de causalidad de variables contra el *PIB*. Mientras que en el apartado 6, mediante el desarrollo de un modelo VAR bajo el supuesto de que las variables relevantes son conducidas en un nivel de varianza, se explica el efecto de comportamiento y reversión a la media en el tiempo de shocks económicos. Por último, la sección 7 presenta las conclusiones.

2. La política monetaria de Banxico

Por mandato constitucional, el Banco de México es una institución autónoma desde abril de 1994. Su objetivo exclusivo es procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional. Las finalidades sustantivas del Banco de México son proveer a la economía del país de moneda nacional; instrumentar la política monetaria con el objetivo de procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional; promover el sano desarrollo del sistema financiero; y propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pago.

A consecuencia de la problemática que vivió la sociedad mexicana debido a la crisis de balanza de pagos de 1994-1995, se adoptó un régimen de libre flotación cambiaria, consecuentemente, el tipo de cambio fijo dejó de funcionar como el instrumento de política que coordinaba la inflación alrededor de los objetivos de la autoridad. A raíz de esto, surgió la necesidad de considerar un nuevo esquema de política monetaria, con el fin de incrementar la efectividad y la transparencia ante los cambios que ha experimentado la economía mexicana, dado por la apertura económica y como resultado de una convergencia gradual hacia un “Esquema de Objetivos de Inflación”. Dicho esquema de política monetaria fue utilizado por primera vez en 1990 por Nueva Zelanda (Carstens-Werner, 2000); a partir de entonces, varios países, de los llamados desarrollados y emergentes (caso de México) han utilizado este esquema como resultado de los problemas que enfrentaron las estrategias sustentadas en agregados monetarios o en objetivos de tipo de cambio en el pasado.

8

Por otra parte, los instrumentos de política monetaria son todas las acciones que lleva a cabo el banco central en los mercados financieros para lograr la estabilidad de precios. Banxico se encarga de regular el sector monetario de la economía en México, Aguilar (1997), por ejemplo: dinero, precios, tasas de interés, y tipo de cambio; es decir, se encarga del control de la cantidad de dinero en circulación y del crédito y las tasas de interés en la economía, Bernanke (1992,1995). El dinero en circulación se controla mediante la emisión de moneda, mecanismo que es el instrumento principal de la política monetaria. En segundo lugar dado que Banxico no tiene control directo del crédito, ya que este es otorgado por los bancos comerciales, entonces cuenta con instrumentos indirectos que le permiten influir en él, como son el crédito a los bancos privados y operaciones de mercado abierto. Las operaciones de mercado consisten en la compra y venta de valores gubernamentales, entre los más conocidos se encuentran la colocación de Certificados de la Tesorería (CETES).

En marzo de 1995 Banxico adoptó el régimen de Saldo Acumulado. En este régimen el Banco Central permite registrar sobregiros en las cuentas corrientes de los bancos comerciales, al cierre de las operaciones del día, con la condición de que mantengan un saldo acumulado mayor o igual a cero, al término de un periodo de 28 días.

Los mecanismos de transmisión de política monetaria se pueden dividir en dos etapas, en la primera, el banco central utiliza la tasa de interés de corto plazo, en la segunda, los principales elementos se dividen en cuatro canales, a través de los cuales la tasa de interés de corto plazo puede influir en la demanda y oferta agregada, y finalmente en los precios (inflación), Bernanke (1998). Por lo que dichos canales funcionan de la siguiente manera:

- 1) Canal de tasas de interés. Afectación directa a la inversión; aumento en el costo de oportunidad del consumo.

- 2) Canal de crédito. Incremento en la tasa de interés para dar una disminución de la oferta de crédito, provocando una disminución en la demanda agregada y por ende de la inflación.
- 3) Canal de tipo de cambio. El incremento de las tasas de interés hace más atractivos los activos financieros domésticos nacionales, lo que puede dar lugar a una apreciación del tipo de cambio nominal y una reasignación del gasto en la economía. Abaratamiento de las importaciones y disminución de la demanda agregada y eventualmente la inflación.

Anteriormente los bancos centrales, utilizaban como instrumento de política monetaria la cantidad de dinero en circulación para alcanzar sus objetivos de inflación deseados. Hoy en día la mayoría de los bancos centrales hacen lo contrario, es decir, primero establecen el tipo de interés que quieren alcanzar y posteriormente modifican la oferta monetaria para lograrlo.

Respecto a las operaciones realizadas generalmente por los Bancos Centrales, entre ellos Banxico, es que pueden utilizar instrumentos de política monetaria para modificar la oferta monetaria liquidando o emitiendo deuda gubernamental. Es decir, si un Banco Central quiere aumentar la cantidad de dinero en circulación en la economía liquida bonos y los paga creando dinero. Por otro lado, si lo que desea es retirar dinero de la economía emite bonos retirando de la circulación el dinero que recibe; estas operaciones reciben el nombre de operaciones de mercado abierto. Actualmente, la mayoría de los bancos centrales primero establecen la tasa de interés que quieren alcanzar y posteriormente modifican la oferta monetaria para lograrlo (Leeper *et al.*, 1996).

Sin embargo, actualmente Banxico no considera dentro de su objetivo constitucional un nivel óptimo de producción nacional, es decir, el crecimiento económico como indicador primordial de la actividad económica del país, irónicamente no es parte fundamental para el mantenimiento de un equilibrio macroeconómico nacional (Mohsin-Senhadji, 2000).

3. Análisis Econométrico

En esta sección se estudia el nivel de integración de variables económicas que pueden influenciar al comportamiento del *PIB* en el tiempo (1995-2012). Por lo tanto, fue necesario conocer el nivel de integración de cada una de las variables, con la finalidad de saber cuáles son las más adecuadas para tratar con series no estacionarias. En primera instancia se analizan los niveles de integración para obtener a las variables con nivel de Integración I (Hansen, 1992) y realizar un Modelo de Corrección de Errores (MCE) (Johansen, 1991). De esta manera, se procede a realizar la prueba de Granger (1997) para saber el nivel de causalidad de los *Cete28* con el *Corto*. Además, se valida la relación de causalidad sobre el *PIB* por parte del *INPC* y a la tasa *Prime*, con la finalidad de integrar más variables significativas tanto a nivel del consumidor como del sector externo que enriquecerá la interpretación de nuestra hipótesis de trabajo. Así, se construye un modelo de Vectores

Autorregresivos (VAR)³ con la finalidad de identificar a las variables que brinden efectos de largo plazo gracias a la función de Impulso-Respuesta⁴ (Pesaran-Shin, 1998).

4. Discriminación de Variables mediante los Niveles de Integración I(d)

Con base al punto anterior, se justifica el nivel de cointegración mediante la prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller (1979) Aumentada (DFA) a cada una de las variables en estudio (Hansen, 1992). Las variables que tienen el grado de integración I (1) presentan la posibilidad de cointegración, en cuyo caso se puede proceder a la construcción de un modelo MCE para conocer, en el largo plazo su nivel de cointegración (Johansen, 1991). Primeramente, en el siguiente cuadro se puede identificar discriminación de las variables necesarias mediante la aplicación de la prueba de raíz unitaria y con ello evitar relaciones espurias de largo plazo para el análisis de crecimiento a largo plazo en México (Nelson-Polsser, 1982).⁵

Cuadro 1:
Resultados de la Prueba UNIT ROOT TEST

<i>VARIABLE</i>	<i>Serie estacionaria (Sin raíz unitaria)</i>	<i>t-Estadístico</i>	<i>Prueba del Valor Crítico (5%)</i>
PIB	SI	3.724293	2.908420
CETE28	SI	6.858400	2.906210
RIESGO	NO	3.054442	5.065532
INPC	SI	11.38916	2.907660
X	SI	1.425754	-2.910860
PRIME	SI	3.675380	2.905519
CONS	NO	3.000003	3.511118
GOB	NO	3.332603	3.540198
FBKF	NO	3.221606	3.531199
CORTO	SI	6.588748	2.941145

Fuente: Elaboración propia, bajo las pruebas de t-Estadístico > Prueba del Valor Crítico en el sistema de Eviews, como variable con raíz unitaria o serie estacionaria.

De esta manera, con base en la prueba de (DFA) se puede concluir que los shocks co-rrientes tienen efectos en el comportamiento a largo plazo de las variables macroeconómicas

³ Una opción frecuente para el modelado y predicción de procesos estocásticos lineales. Interacciones dinámicas de diferentes tipos de perturbaciones y controles fortuitos.

⁴ Descomposición de la varianza a fin de realizar evaluación de políticas y el análisis del poder predictivo del sistema.

⁵ Prueba que radica principalmente en validar la posible inexistencia de una tendencia temporal, es decir, el objetivo es comprobar que las variables no estén denominadas como “no estacionarias”.

tales como *PIB*, *Cete28*, *INPC*, *Prime* y *Corto*. La prueba consistió en llevar los resultados a valores absolutos y de esa manera compararlos para determinar que variables contaron con raíz unitaria (estacionariedad).

Planteamiento de hipótesis:

H_0 : $\delta=0$ La Serie es no estacionaria: Tiene una raíz unitaria

H_1 : $0 \neq \delta$ La Serie es estacionaria: No tiene raíz unitaria

Reglas de decisión:

Si $|t^*| \leq | \text{valor crítico DFA} | \gg$ No Se rechaza a H_0 . Serie No Estacionaria (Con raíz unitaria)

Si $|t^*| > | \text{valor crítico DFA} | \gg$ Se rechaza a H_0 . Serie Estacionaria (Sin raíz unitaria)

Ahora bien, después de validar las variables en el Cuadro 1, se determinaron las variables no estacionarias, llevándose a cabo el análisis del orden de integración el cual se refiere al número de veces que se debe diferenciar las series de tiempo (no estacionarias) para convertirlas en series estacionarias (Phillips-Perron, 1988),⁶ tal y como se muestra en el Cuadro 2. Por lo tanto, dentro del análisis de estacionariedad para las series de tiempo *PIB*, *Cete28*, *INPC*, *Prime* y el *Corto* están integradas de orden $d=1$ (cuando t-Estadístico < Prueba de Valor Crítico), o sea, de orden I (1) o “randomwalk” (caminata aleatoria), por lo que no cuentan con ruido blanco en orden I (0), (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin, 1992).

Cuadro 2
Resultados de la Prueba UNIT ROOT TEST
Orden I(1)

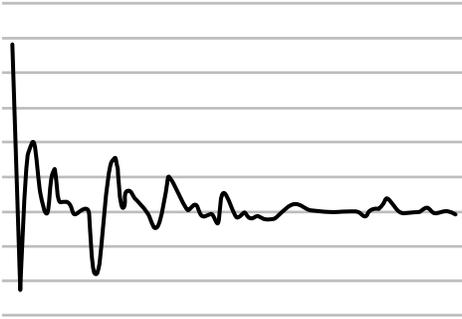
<i>VARIABLE</i>	<i>Estacionaria I(1)</i>	<i>t-Estadístico</i>	<i>Prueba de Valor Crítico (5%)</i>
PIB	SI	3.724293	2.908420
CETES28	SI	6.858400	2.906210
INPC	SI	11.38916	2.907660
PRIME	SI	3.675380	2.905519
CORTO	SI	6.588748	2.943427

Fuente: Elaboración propia.

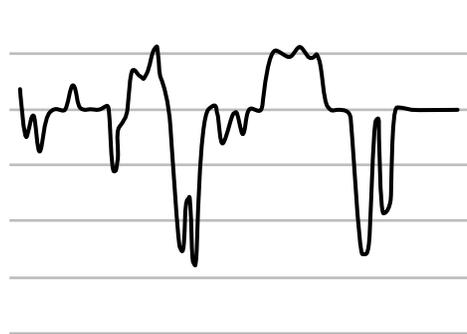
En las Gráficas 1 – 5, se muestra el comportamiento del *PIB*, *Cete8*, *INPC*, *Prime* y *Corto* con primera diferencia o I(1) (Phillips, 1990), y donde además se observa que aparentemente existe un comportamiento significativo entre las cinco series, es decir, muestra una tendencia a largo plazo, de acercamiento entre las series a una reversión a la media (Trejo, 2011). Ante fluctuaciones en el corto monetario, la tasa de interés *Cete28* permanece constante. Por ello

⁶ Transformación las serie no estacionarias en estacionarias al ser diferenciadas d veces (I(d))

Gráfica 1
Comportamiento de CETE 28 en I (1)
Trimestral 1995-2011

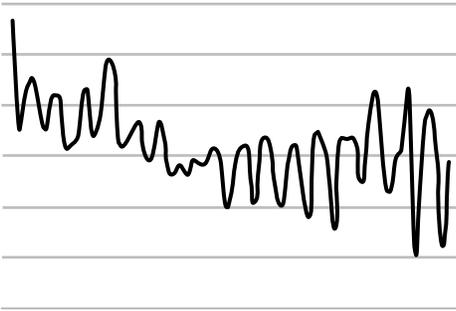


Gráfica 2
Comportamiento de CORTO en I (1)
Trimestral 1995-2011

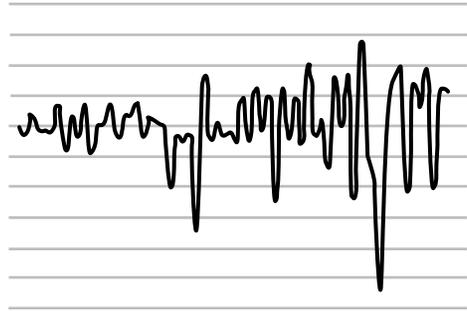


12

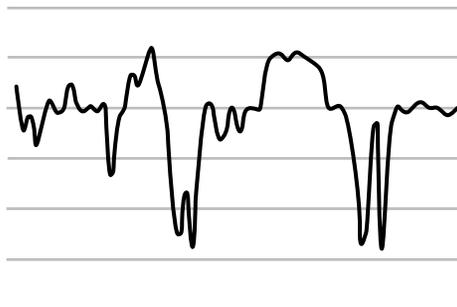
Gráfica 3
Comportamiento de INPC en I (1)
Trimestral 1995-2011



Gráfica 4
Comportamiento de PIB en I(1)
Trimestral 1995-2011



Gráfica 5
Comportamiento de PRIME en I(1)
Trimestral 1995-2011



Fuente: Elaboración propia.

se procede a realizar las pruebas de causalidad de Granger, pero previo a ello, es necesario llevar a cabo las pruebas de Cointegración en orden similar d , con la finalidad de tener seguridad en que las variables macroeconómicas que posiblemente muestran comportamiento estacionario de largo plazo (*PIB*, *Cete8*, *INPC*, *Prime* y *Corto*), pero que sin embargo su p -value es mayor a 0.05 indican la posible inseguridad de estacionariedad.

Metodología de Cointegración Johansen S. (1988, 1991)

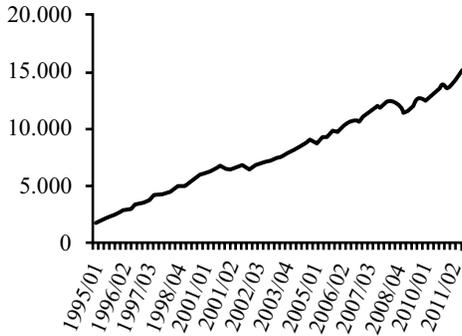
Se dice que dos o más series están cointegradas si las mismas se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y las diferencias entre ellas son estables (es decir estacionarias), aun cuando cada serie en particular contenga una tendencia estocástica y sea por lo tanto no estacionaria. De aquí que la cointegración refleja la presencia de un equilibrio a largo plazo hacia el cual converge el sistema económico a lo largo del tiempo. Por lo que para la presente investigación radica la importancia de validar dicho equilibrio entre las variables estacionarias y cointegradas contra el comportamiento del crecimiento económico en México en el periodo de 1995 a 2012.

Las diferencias (o término de error) en la ecuación de cointegración se interpretan como el error de desequilibrio para cada punto particular de tiempo. En sentido econométrico la mayor parte de las series temporales son no estacionarias y las técnicas convencionales de regresión basadas en datos no estacionarios tienden a producir resultados espurios. Sin embargo, las series no estacionarias pueden estar cointegradas si alguna combinación lineal de las series llega a ser estacionaria. Es decir, las series pueden deambular, pero en el largo plazo hay fuerzas económicas entre ellas que tienden a empujarlas a un equilibrio, es decir una reversión a la media (Trejo, 2008). Por lo tanto, las series cointegradas que se encuentran en esta investigación, no se separarán muy lejos unas de otras debido a que ellas están enlazadas en el largo plazo (Johansen, 1988).

Así, características de las series temporales de las variables utilizadas *INPC*, *PIB*, *Corto*, *Cete28* y *Prime* son que tienen una tendencia (no obvia) y su valor medio cambia con el tiempo con cambios repentinos que tardan tiempo en desaparecer, ver gráficas siguientes (6 – 10). También se mueven con misma tendencia, tal es el ejemplo de *Cete28* y *Prime*, contra el comportamiento del *PIB* y el *INPC*. Incluso en estas dos últimas variables, la volatilidad de sus series varía en el tiempo.

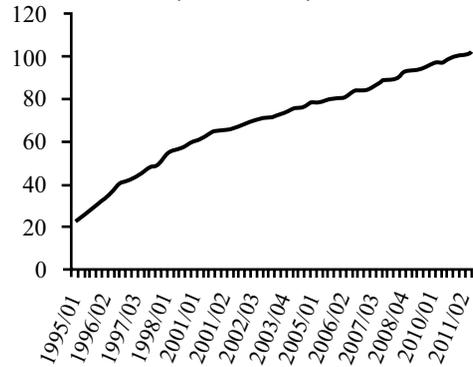
La econometría de series temporales se encuentra con un problema al medir las relaciones entre aquellas variables que tienen una tendencia temporal. Por lo tanto, las variables que tienen una tendencia temporal definida se denominan “no estacionarias”. Si las estimaciones de regresiones con variables no estacionarias son espurias salvo que estas estén cointegradas, entonces para el presente análisis dos variables no estacionarias cointegradas son aquellas cuyos residuos son estacionarios. Si los residuos son estacionarios las estimaciones de variables no estacionarias son superconsistentes.

Gráfica 6
Comportamiento del Producto Interno Bruto en México 1995-2011
(Trimestral)



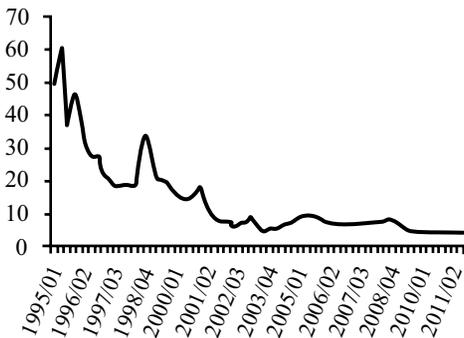
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI

Gráfica 7
Comportamiento del Índice Nacional de Precios al Consumidor en México 1995-2011
(Trimestral)



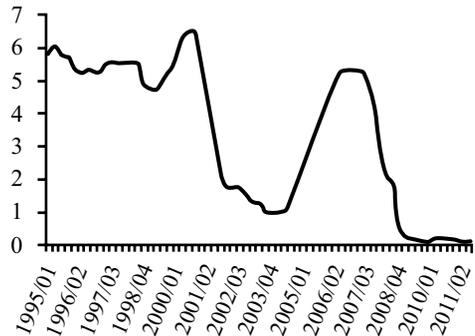
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI

Gráfica 8
Comportamiento de la tasa libre de riesgo Cete28 en México 1995-2011
(Trimestral)



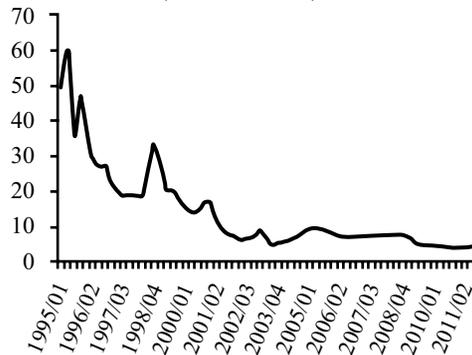
Fuente: Elaboración propia con información de Banxico

Gráfica 9
Comportamiento de la tasa libre de riesgo primeen EE.UU. 1995-2011
(Trimestral)



Fuente: Elaboración propia con información de Bureau of Economic Analysis USA

Gráfica 10
Comportamiento de la tasa libre
de riesgo Cete28 en México 1995-2011
(Trimestral)



Fuente: Elaboración propia con información de Banxico

Algunas propuestas iniciales para solucionar este problema con las variables macroeconómicas (Granger-Newbold, 1969) para el caso mexicana fueron: ser más exigente con las observaciones de la serie temporal para la significancia de las estimaciones o convertir las series en estacionarias mediante ajustes tendenciales, mediante ajustes con los residuos, vectores autorregresivos, etc.

Para probar cointegración entre las variables (*PIB*, *Cete8*, *INPC*, *Prime* y *Corto*), se aplican dos pruebas:

- 1) Si las variables X e Y son estacionarias, es decir, de orden $I(d)$, con $d=1$. Mediante la definición de Granger de Cointegración, se prueba que si las variables están cointegradas cuando pueda realizarse la regresión lineal de $Y_t = \alpha + \beta X_t + U_t$, con residuos estacionarios, i.e. $U_t \sim I(0)$.

En resumen, dos variables estacionarias de orden 1, con una combinación lineal de ambas con residuos estacionarios de orden 0. De esta manera, si ambas condiciones se cumplen se dice que las variables están cointegradas o que tienen relación a largo plazo entre ellas, puesto que aun con crecimiento al paso del tiempo, lo harán con un error sin crecimiento. Con esto, β no sólo es consistente sino superconsistente (es decir la estimación converge a su valor real de forma inversamente proporcional al número de observaciones, en lugar de la raíz cuadrada del número de observaciones que es el caso de las variables estacionarias (Engle, Granger, 1987).

- 2) Aplicando la prueba de Johansen.

Para aplicar una prueba al respecto, se empezó con la cointegración en estimación de los residuos del modelo de regresión y pasar la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (DFA)

a los residuos estimados (U_t). Si se cumple la H_0 entonces " x_t " e " y_t " están cointegradas y β es superconsistente.

En el siguiente cuadro, se estudian las relaciones entre pares de variables; *PIB vs. Cete28*, *PIB vs. Prime*, *Tasa Prime vs. Cete28*, *Saldos Acumulados vs. PIB*.

Cuadro 3
Análisis de Cointegración Conjunta

<i>Hipótesis Nula</i>	<i>Root Test</i>	<i>Rezagos</i>	<i>t-Estadístico DFA</i>	<i>Prob.>0.05</i>	<i>Valor Crítico 1%</i>	<i>Valor Crítico 5%</i>	<i>Valor Crítico 10%</i>
RESIDS_PIB_CETE28d	Raíz Unitaria	2	-0.395847	0.4931	-3.544868	-2.90692	-2.591006
RESIDS_PIB_Tasa Prime	Raíz Unitaria	1	-1.732008	0.4107	-3.533204	-2.90621	-2.590628
RESIDS_Tasa Prime_Cete28d	Raíz Unitaria	1	-2.113063	0.2403	-3.632204	-3.90722	-2.396688
RESIDS_Precios_PIB	Raíz Unitaria	2	-2.232145	0.1423	-3.533204	-2.90621	-2.590628
REDIDS_Saldos Acum_PIB	Raíz Unitaria	2	-1.331113	0.0542	-1.500330	-1.48621	-1.291738

Fuente: Elaboración propia.

Mientras que el cuadro siguiente, se muestran las pruebas de Cointegración por medio de la técnica de Johansen.

Cuadro 4

<i>Supuestos/Series</i>	<i>PIB y Cetes a 28d</i>	<i>PIB y Tasa Prime</i>	<i>Tasa Prime y Cetes a 28</i>
Tipo de Tendencia	Tendencia no determinística	Tendencia no determinística	Tendencia no determinística
Rezagos	2	2	2
Traza Hipótesis	0.05	0.05	0.05
Numero de ecc. Coint.	Ninguno	Al menos existe 1	Ninguno
Ninguno	Valor Crítico 12.32090/Prob.0.0005	Valor Crítico 12.32090/Prob. 0.0009	Valor Crítico 12.32090/Prob. 0.0009
Al menos1	Valor Crítico 4.129906/Prob. 0.0005	Valor Crítico 4.129906/Prob. 0.2254	Valor Crítico 4.129906/Prob. 0.0092

<i>Supuestos/Series</i>	<i>Precios y PIB</i>	<i>Saldos Acumulados y PIB</i>
Tipo de Tendencia	Tendencia no determinística	Tendencia no determinística
Rezagos	2	2
Traza Hipótesis	0.05	0.05
Numero de ecc. Coint.	Al menos existe 1	Al menos existe 1
Ninguno	Valor Crítico 12.32090/Prob.0.0195	Valor Crítico 12.32090/Prob. 0.0011
Al menos1	Valor Crítico 4.129906/Prob. 0.0720	Valor Crítico 4.129906/Prob. 0.0500

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto:

- a) *PIB vs. Cetes28d* no están relacionadas, puesto que la presencia de raíz unitaria se hace notar en estas variables cuando el p-value es mayor al 5% de significancia. En la prueba de Johansen entre *PIB y Cete28d* también se rechaza cointegración en uno a dos rezagos, puesto que no existe una ecuación de cointegración, aún cuando el p-value es del 5%.

- b) *PIB* vs. tasa *Prime* no están relacionadas, puesto que la presencia de raíz unitaria se hace notar en estas variables cuando el p-value es mayor al 5% de significancia. Sin embargo, aun cuando no están relacionadas, la prueba de Johansen entre *PIB* y tasa *Prime* no rechaza cointegración en uno a dos rezagos. Es decir, según la prueba de Johansen el *PIB* y la tasa *Prime* están cointegrados al existir al menos una ecuación de cointegración.
- c) Tasa *Prime* vs. *Cete28d* no están cointegradas, puesto que la presencia de raíz unitaria se hace notar en estas variables cuando el p-value es mayor al 5% de significancia. La prueba de Johansen entre tasa *Prime* y *Cete28d* corrobora el resultado de no cointegración entre estas variables, puesto que no existe una ecuación de cointegración, aún cuando el p-value es del 5%.
- d) En el análisis de *INPC* o *Precios* vs *PIB* resulta no haber relación, puesto que la presencia de raíz unitaria se hace notar en estas variables cuando el p-value es mayor al 5% de significancia. Sin embargo llevando a cabo la prueba de Johansen, no se rechaza la hipótesis de que existe cointegración entre ambas variables, ya que existe al menos una ecuación de cointegración.
- e) Referente a la consideración de la variable del *Corto* o *Saldos Acumulados*, los residuos de la regresión *PIB* vs *Corto* indican no tener relación, es decir no pasan la prueba de un p-value menor al 5% de significancia. Sin embargo, la prueba de Johansen contradice el resultado anterior y muestra al menos una ecuación de cointegración entre estas variables.

La conclusión radica en la existencia de tres relaciones medio dudosas de cointegración (*PIB* Vs *Tasa Prime*, *Tasa Prime* Vs *Cete29d* y *Corto* Vs *PIB*), ya que están cointegradas según la prueba de Johansen aunque sus residuos no sean significativos o menores en p-values. Sin embargo, fue necesario llevar a cabo el análisis de causa efecto de dichas variables cointegradas mediante la metodología de Granger.

5. Pruebas de Causalidad de Granger

Uno de las tareas más importantes de la econometría es descubrir las diversas relaciones causales entre variables económicas y distinguirlas de relaciones asociativas, llamadas correlaciones espurias. Sólo las relaciones causales son útiles para el asesoramiento sobre políticas, ya que contienen la reacción de las variables económicas de interés para las intervenciones de política.

Un concepto originado en la econometría de series de tiempo y el otro desde la esfera de la microeconometría y la estadística. El primero de ellos es debido a los trabajos de Wiener, Granger y Sims, en los cuales la (no) causalidad es muy similar, sino es que es el mismo sentido, a (no) predictibilidad. Es decir, se considera que una variable no causa a otra variable, si el valor actual de la variable causal no ayuda a predecir los valores futuros de las variables

que podrían capturar los efectos de dicha causalidad. Esta declaración está condicionada al conjunto de información disponible en cada punto del tiempo.

El resultado matemático conocido como causalidad a la Granger ha sido de enorme relevancia en la modelación econométrica. Se han realizado diversos estudios macroeconómicos donde la causalidad juega un papel muy importante, ejemplo de ellos son los estudios de la demanda de dinero (Hayo, 1999), las relaciones entre los precios accionarios y el crecimiento económico (Foresti, 2007), relaciones bilaterales entre consumo y el producto interno bruto entre países (Guisan, 2004), entre muchos otros.

La prueba de Granger (1969) consiste en saber si los valores rezagados de una variable influyen significativamente en el comportamiento de otra variable. La condición principal para realizar esta prueba consiste en que todas las variables deben tener raíz unitaria, es decir, tiene que cumplir con la condición de no estacionariedad. Para saber si las variables independientes preceden a la dependiente, en este caso al logaritmo del PIB (*LPIB*), se consideran las siguientes hipótesis;

$H_0: \delta_i=0$ La serie independiente no causa a la serie dependiente – No existe causalidad

$H_1: \delta_i \neq 0$ La serie independiente si causa a la serie dependiente

De esta manera, podemos interpretar los resultados del siguiente cuadro;

Cuadro 5
Prueba de Causalidad “Granger”

Periodo: 1995T1- 2011T4

Rezagos: 2

<i>Hipótesis Nula:</i>	<i>Obs</i>	<i>F-Estad.</i>	<i>Prob.</i>
LINPC causa a LPIB	66	16.8291	0.2702
LPIB no causa a LINPC		1.33695	2.00E-06
PRIME causa a LPIB	66	1.52098	0.2267
LPIB no causa a PRIME		5.64504	0.0056
CETE28 causa a LPIB	66	2.97915	0.3015
LPIB no causa a CETE		1.22291	0.0483
LCORTO causa a LPIB	40	0.11112	0.0489
LPIB no causa a LCORTO		0.84891	0.4365

Fuente: Elaboración propia.

Basado en los valores de la probabilidad mostrados en el cuadro anterior, no se puede rechazar la hipótesis alternativa para la variable independiente *LCorto*⁷ que sí causa a la variable dependiente (*LPIB*), con probabilidades menores a 0.05.

Sin embargo, se llevó a cabo el análisis de la prueba de Akaike (1980) para medir específicamente el efecto del *Corto* en el *PIB*, el cual ayuda a determinar el mejor modelo de

⁷ Nótese que la variable inicia con la letra en “L”, ya que fue transformada a logaritmos con la finalidad de estabilizar las variaciones y escala de la misma en el análisis temporal.

rezagos probable cuando este parámetro sea el menor entre todos, por lo que en este caso resulta probable un rezago de 7 niveles. Para mayor referencia validar el cuadro siguiente.

Cuadro 6

Akaike AIC		
1 rezago	41.11334	12.39116
Akaike AIC		
2 rezago	41.19537	12.50120
Akaike AIC		
3 rezago	41.32200	12.64214
Akaike AIC		
4 rezago	41.13334	12.46758
Akaike AIC		
5 rezago	41.23001	12.11300
Akaike AIC		
6 rezago	41.30724	12.21909
Akaike AIC		
7 rezago	40.33500	12.02183
Akaike AIC		
8 rezago	41.32510	12.22081

Fuente: Elaboración propia.

Modelo de Corrección de Errores

Con base al análisis causal mediante la técnica de Granger, así como una extensión del modelo, si las variables están cointegradas se pueden utilizar los residuos para corregir los errores y estimar también los efectos a corto plazo de x_t sobre y_t . El modelo a estimar se denomina de corrección de errores y su especificación es:

$$y_t - y_{t-1} = \beta (x_t - x_{t-1}) + \gamma (y_{t-1} - a - b x_{t-1}) + \varepsilon_t$$

Donde $\gamma (y_{t-1} - a - b x_{t-1}) = \gamma (u_{t-1})$ es el mecanismo de corrección en que forzosamente $\gamma < 0$, b^{\wedge} es la influencia, a largo plazo de x sobre y , y la estimación de β es la estimación de la influencia, a corto plazo de x sobre y . El modelo también suele escribirse:

$$\Delta y_t = \beta (\Delta x_t) + \gamma (u_{t-1}) + \varepsilon_t$$

Así se lleva a cabo la estimación del MCE en 7 rezagos, validando que tanto la variable *Corto* impacta en el largo plazo a la variable del *PIB*, resultando lo siguiente;

Cuadro 7
Estimación ECM PIB y Corto

Ecuación de Cointegración:		CointEc1		R-cuadrada	0.816930	0.746142
				Ajustada R-cuadrada	0.656743	0.524017
PIB (-1)	1.000000			S.E. ecuación	1.19E+08	84.67387
				F-estadística	5.099868	3.359106
CORTO(-1)	15660441 (672414.) [23.2899]			Log likelihood	-610.1925	-171.3384
				Akaike AIC	40.33500	12.02183
				SchwarzSC	41.02887	12.71570
Corrección de Error:		(PIB)		(CORTO)		
CointEq1	0.171862 (0.04465) [3.849003]	-6.28E-08 (3.2E-08) [-1.97872]		(CORTO(-1))	-2563370	1.179829
					(786131.)	(0.55894)
					[-3.26074]	[2.11081]
Δ (PIB(-1))	-0.384347 (0.18923) [-2.03116]	3.40E-07 (1.3E-07) [2.52682]		(CORTO(-2))	-3028487	1.092087
					(747881.)	(0.53175)
					[-4.04943]	[2.05376]
Δ (PIB(-2))	-0.36137 (0.20959) [-1.722415]	3.13E-07 (1.5E-07) [2.10301]		(CORTO(-3))	-1356834	0.332144
					(564319)	(0.40123)
					[-2.40437]	[0.82781]
Δ (PIB(-3))	0.360399 (0.19031) [1.89373]	2.98E-08 (1.4E-07) [0.21996]		(CORTO(-4))	-1858120	0.630528
					(585058)	(0.41598)
					[-3.17596]	[1.51576]
Δ (PIB(-4))	0.260041 (0.19694) [1.32040]	3.07E-07 (1.4E-07) [2.19536]		(CORTO(-5))	-1854031	0.489681
					(493009.)	(0.35053)
					[-3.76064]	[1.39696]
Δ (PIB(-5))	-0.631262 (0.23905) [-2.64071]	-3.98E-07 (1.7E-07) [-2.34070]		(CORTO(-6))	-1498796	0.378608
					(429325.)	(0.30525)
					[-3.49106]	[1.24031]
Δ (PIB(-6))	-0.404342 (0.29542) [-1.36872]	5.27E-08 (2.1E-07) [0.25111]		(CORTO(-7))	-2126385	0.641125
					(357827.)	(0.25442)
					[-5.94250]	[2.51997]
Δ (PIB(-7))	-1.352318 (0.30040) [-4.50170]	5.54E-07 (2.1E-07) [2.59177]				

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que el modelo particular del cuadro anterior es la ecuación (1);

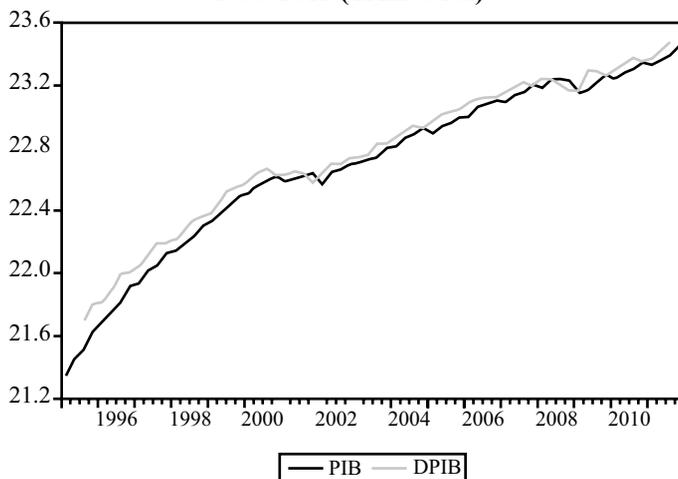
$$\Delta PIB_t - 0.171862 * (1 * PIB_{t-1}) + 15660441 * CORTO_{t-1} - 0.384347 * \Delta PIB_{t-1} - 0.36137 * \Delta PIB_{t-2} + 0.360399 * \Delta PIB_{t-3} + 0.260041 * \Delta PIB_{t-4} - 0.631262 *$$

$$\begin{aligned} &\Delta PIB_{t-5} - 0.404342 * \Delta PIB_{t-6} - 1.352318 * \Delta PIB_{t-7} - 2563370 * \Delta CORTO_{t-1} - \\ &3028487 * \Delta CORTO_{t-2} - 1356834 * \Delta CORTO_{t-3} - 1858120 * \Delta CORTO_{t-4} - \\ &1854031 * \Delta CORTO_{t-5} - 1498796 * \Delta CORTO_{t-6} - 2126385 * \Delta CORTO_{t-7} \end{aligned}$$

Se observa que la desviación del *PIB* respecto a su nivel de equilibrio de largo plazo se corrige trimestralmente en un 17.18% aproximadamente. Dicha regresión abarca las relaciones de corto y largo plazo, lo cual nos ayuda a determinar una relación de todas las variables utilizadas en el modelo en el comportamiento de la producción *PIB* en términos absolutos y de primera diferencia. Así, con el resultado de la última regresión (1), se obtiene la variable de $\Delta LPIB$ pronosticada y diferenciada en siete niveles, la cual es convertida en términos absolutos sumando el vector de $LPIB_{t-7}$.

El comparativo de la estimación del *PIB* contra el observado se muestra en la gráfica 11.

Gráfica 11
Estimación del Comportamiento de PIB
contra el PIB Observado mediante MCE,
1995-2011 (Trimestral)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos en la metodología de Cointegración VECM.

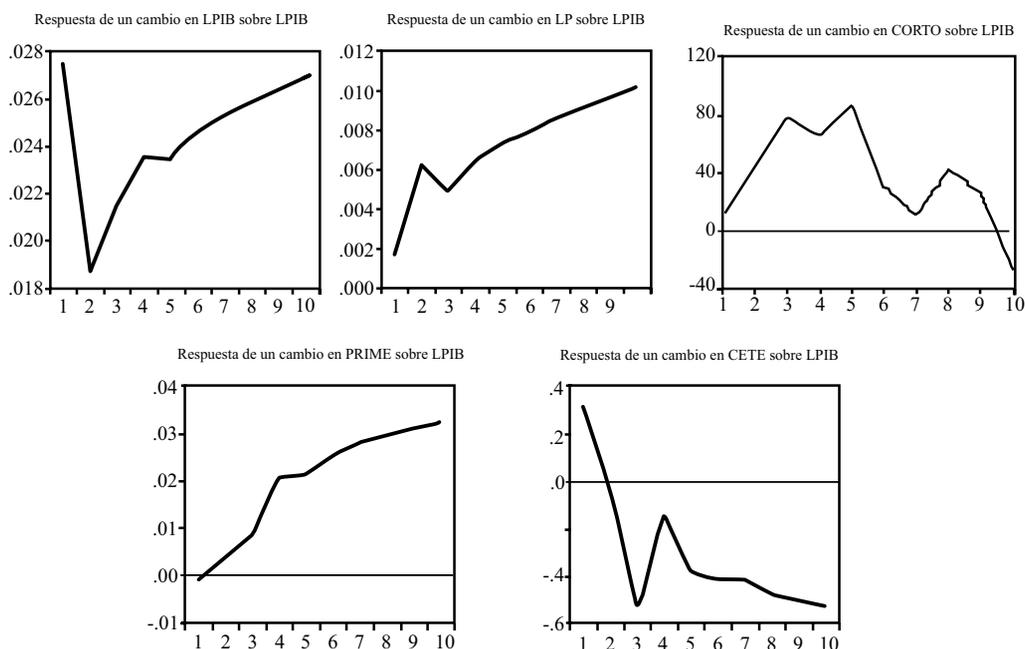
6. Análisis de la varianza mediante interacciones dinámicas; Función Impulso Respuesta

La función impulso-respuesta muestra la reacción (respuesta) de las variables explicadas en el sistema ante cambios en los errores. Un cambio (shock) en una variable en el período *i* afectará directamente a la propia variable y se transmitirá al resto de variables explicadas a través de la estructura dinámica que representa el modelo VAR (Koop-Pesaran-Potter, 1996).

La función de impulso-respuesta y el análisis de descomposición de la varianza analizan las interacciones dinámicas que caracterizan al sistema estimado. Ello permite identificarlas con la simulación del modelo.

Gráfica 12 Análisis Gráfico de Impulso – Respuesta ante Shocks Estacionarios 1995-2011 (Trimestral)

Respuesta a una unidad de Shock o Innovación en la Desviación Estándar



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos en la metodología de Cointegración VECM.

Por lo tanto, mediante la paquetería de apoyo que es Eviews, podemos llevar a cabo el análisis de una unidad de shock en las variables utilizadas dentro del modelo, Lawrence (1996). Los resultados que arroja la prueba de impulso-respuesta, hacen posible concluir que el *Corto* sí causa al *PIB*, de tal manera que en el largo plazo no existe una reversión a la media en el comportamiento del *PIB*, es decir, que la cantidad de dinero emitida por el Banco Central tiene la capacidad de influir positivamente sobre los precios de la economía en el largo plazo. Este comportamiento, es también reflejado en el efecto causado sobre el *PIB* por los shocks presentados en las variables del mismo *PIB*, *INPC* y la tasa de interés *Prime*. Sin embargo, una desviación estándar del comportamiento de la tasa de interés *Cete28*, provoca que el comportamiento del *PIB* sea negativo en el largo plazo, esto como resultado a menor inversión directa sobre iniciativa privada y gubernamental, así como menor consumo, por lo tanto, menor circulante monetario en la sociedad.

7. Conclusiones

En esta investigación se analizó el impacto de la política monetaria que México llevó a cabo entre 1995 a 2005, y el efecto de largo plazo de dicha política de Saldos Acumulados (*Corto*) sobre el comportamiento económico en México.

Incluso con la consideración de distintas variables macroeconómicas en México tales como; *INPC*, *PIB*, *Corto*, *Cetes28d* y *la tasa Prime*, pero que *PIB*, *Prime* y *Corto* resultaron ser las más significativas durante el periodo 1995-2012, ver gráficas 6 y 10, por lo que se muestra la importancia que tienen las expectativas de los agentes económicos en la efectividad de la política monetaria para influir en el crecimiento económico del país, considerando la tasa libre de riesgo del país vecino norteamericano.

Cabe destacar que, mediante la aplicación de la prueba de causalidad de *Granger* se encontró una causalidad directa de la variable explicativa *Corto o Saldos Acumulados* sobre el comportamiento del *PIB*, detectando estacionariedad a largo plazo, lo que llevó a una modelación *VAR*⁸ y con ello demostrar que es una variable de política monetaria nacional con causa directa sobre la economía de México. Mediante la aplicación de técnicas de análisis de modelos autorregresivos y herramientas de cointegración en ayuda de análisis de residuos, los resultados obtenidos en esta investigación sugieren que:

- a) El comportamiento del *Corto* monetario aun ha podido influir directamente, y de manera conjunta con el *PIB*, aproximadamente en un 17.19% (0.17862) en corto plazo sobre el diferencial de *PIB* en el tiempo (ver ecuación 1).
- b) Mientras que la variable con mayor influencia sobre el comportamiento del *PIB*, es el *Corto*, esta variable tiene un efecto de largo plazo aún de 7 trimestres (casi dos años en el cuadro 7), lo cual indica que mientras más rígida sea la política monetaria, el comportamiento del crecimiento económico se verá afectado directamente, para mayor detalle validar los efectos negativos sobre comportamiento del *PIB* cuando aumenta una unidad el *Corto* monetario (ver ecuación 1).

Teóricamente, el aumento de la tasa de interés nacional, es provocado a la par con el aumento de los saldos acumulados, esto con la finalidad de frenar los aumentos en los niveles de producción y así evitar el aumento de precios, Díaz de León (2000). La importancia que tienen el comportamiento de las expectativas de inflación adaptativas (inflación rezagada), sugiere que la autoridad monetaria no solo debe vigilar su evolución con atención, sino

⁸ Hansen, B., y S. Johansen (1993), Recursive Estimation in Cointegrated VAR Models, Institute of Mathematical Statistics, University of Copenhagen (Working Paper, no 1).

también, a través de sus acciones, tratar de influir sobre ésta y tal es el caso de usar a *Saldos Acumulados* como una variable influyente.

Es importante mencionar, que el trabajo de investigación concluye que en el régimen monetario en México de 1995 a 2005, fue con el apoyo de la restricción monetaria en un nivel objetivo de los saldos acumulados de las instituciones de crédito en el Banxico y del comportamiento de las tasas de interés de corto plazo. De esta manera, aún durante períodos en los que el corto no registra cambio alguno (2006-2012), las tasas de interés pueden señalar condiciones monetarias más o menos restrictivas. Podemos concluir que la variable de *saldos acumulados* tuvo importancia en la determinación del comportamiento del crecimiento económico de México a largo plazo.

24

Por otro lado y a opinión de los autores, los resultados obtenidos en el trabajo realizado muestran que si el objetivo de la política monetaria en México es llegar a una meta inflacionaria de alrededor del 3%, entonces quiere decir que mientras más se alcance esta meta, la reversión inflacionaria a la media podría ser más rápida en sí misma y la sociedad estaría menos afectada en el rápido desvanecimiento promedio ante un shock en el tiempo, por lo que la pérdida social (hablando en el sentido de poder adquisitivo) será menor en un futuro. Por otro lado, si el banco central diera aceptación a una inflación mayor en el corto plazo, pues probablemente la persistencia inflacionaria sería mayor como de igual forma la pérdida social (Trejo, 2011).

Adicionalmente a lo anterior, si Banxico ha mantenido constitucionalmente el objetivo de un poder adquisitivo estable para la sociedad, el Gobierno Mexicano debe empezar a ver la posibilidad inmediata de ampliar su fin. Esto es, pasando de un objetivo de poder adquisitivo a un objetivo de crecimiento económico mediante el análisis de diversas variables macroeconómicas como las analizadas en esta investigación, entre otras como; las reservas y su mejor aplicación en inversiones directas (no sólo de respaldo ante devaluaciones), tipo de cambio real, tasas de interés interbancarias y su medición econométrica con juegos cooperativos sociales óptimos mediante variables tales como; los niveles de desempleo e índices de bienestar social.

Es necesario mencionar el énfasis de este trabajo en lo que a objetivos se refiere, que es el de intentar descubrir las razones económicas subyacentes a la menor persistencia y su relación directa con los shocks inflacionarios. Esta y otras preguntas podrían ser planteadas en un trabajo próximo para detectar los motivos principales. Por último, sería muy relevante lograr determinar las implicaciones que, sobre la implementación de una política monetaria óptima, se deriven de un cambio endógeno o exógeno en el nivel de persistencia de inflación.

Referencias

- Aguilar, Alejandro y Víctor H. Juan-Ramón, (1997). “Determinantes de las Tasas de Interés de Corto Plazo en México: Efecto de las señales del Banco Central”, *Gaceta de Economía, La Política Monetaria en México*, Suplemento Otoño 1993, Año 3, Número 5, I.T.A.M., México D.F., pp. 209-220.
- Akaike, Hirotugu (1980), “Likelihood and the Bayes procedure”, in Bernardo, J. M.; et al., *Bayesian Statistics*, Valencia: University Press, pp. 143–166.
- Banco de México (2007), *Instrumentación de la Política Monetaria a través de un Objetivo Operacional de Tasa de Interés* (Anexo 3 del Informe sobre Inflación Julio-Septiembre).
- Bernanke, Ben y Alan Blinder (1992), “The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission”. *American Economic Review*, pp. 901-921.
- Bernanke, Ben y Mark Gertler (1995), “Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4, pp. 27-48.
- Carstens, Agustín y Alejandro Werner, (2000). “Mexico’s Monetary Policy Framework Under a Floating Exchange Rate Regime”, *Money Affairs*, vol. 13, pp. 113-165.
- Díaz de León, Alejandro y Laura Greenham (2000), “*Política Monetaria y Tasas de Interés: Experiencia Reciente para el Caso de México*”, Banco de México, Mimeo, Junio.
- Dickey, DA. Fuller, WA. (1979): “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root,” *Journal of the American Statistical Association*, 74, pp. 427–431.
- Foresti, P. (2007): “Testing for Granger causality between stock prices and economic growth”. *MPPA Paper*.
- Granger, C. W. J. (1969): “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”. *Econometrica*, 37, pp. 424- 438.
- Granger, W. Engle, R. (1987): “Cointegration and error correction representation, estimation and testing”, *Econometrica*, 55, pp. 251-276.
- Granger, C. W. J., y P. L. Siklos (1997), “Regime-sensitive Cointegration with an Application to interest-rate Parity”, *Macroeconomic Dynamics*, vol. 1, pp. 640-657.
- Guisan, M.C. (2004), “A Comparison of Causality Tests Applied to the Bilateral Relationship between Consumption and GDP in the USA and Mexico”, *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, vol. 1, no. 1, pages 115–130.
- Hayo B. (1992), “Money-output Granger causality revisited: an empirical analysis of EU countries”, *Applied Economics*, vol. 31, pp. 1489-1501.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press, Princeton, N. J.
- Hansen, B. (1992), “Tests for Parameter Stability in Regressions with I(1) processes”, *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 10, no 3, pp. 321-335.
- Johansen, S., (1988). “Statistical analysis of cointegration vectors”, *Journal of Economic Dynamics and Control* 12, 231–254.
- Johansen, S., (1991). *The role of the constant term in cointegration analysis of non stationary variables*. University of Copenhagen, Institute of Mathematical Statistics.
- Kanta Marwah & Lawrence Klein, (1996). “Capital Inflow and Economic Growth,” *Carleton Economic Papers*, 96-04, Carleton University, Department of Economics, revised 1998.
- Koop, G.; Pesaran, M. H. and Potter, S. M. (1996): “Impulse Response Analysis in Nonlinear Multivariate Models”. *Journal of Econometrics*, 74: pp. 119-147.
- Kwiatkowski, D.; Phillips, P.; Schmidt, p. and Shin, Y. (1992): “Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of Unit Root”. *Journal of Econometrics*, 54: pp. 159-178.
- Leeper, Eric, Christopher Sims y Tao Zha (1996), “What Does Monetary Policy Do?”, (1996), *Brookings Papers on Economic Activity*. 2. pp. 1-78.
- Mohsin S. Khan y Abdelhak S. Senhadji (2000), “Threshold effects in the relationship between Inflation and Growth”. *IMF Working Papers*. pp. 25-30.

- Pesaran, H. Y. Shin (1998). "Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models". *Economics Letters*, 58 17-29.
- Phillips, P. C. B., y B. Hansen (1990), "Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I(1) Processes", *Review of Economic Studies*, vol. 57, pp. 99-125.
- Phillips PCB y Perron P (1988): "Testing for a unit root in times series regression". *Biometrika*, 75, 335-346.
- Polsser, C. (1982): "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series; Some Evidence and Implications". *Journal of Money Economics*, 10, 139-162.
- Trejo G., José Carlos (2011): "Persistencia inflacionaria", *Revista Semestral Economía y Sociedad de la UMSNH*, Publicación No. 26. Morelia, Michoacán, México. ISSN; 1870-414X.

LA LEY PSICOLÓGICA FUNDAMENTAL DE KEYNES: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA MÉXICO (2003-2012)

(Recibido: 27 septiembre 2013 – Aceptado: 18 noviembre 2013)

Juan Carlos Márquez Ortiz*

Isaí Contreras Álvarez**

27

Resumen

El objetivo del presente trabajo consiste en estimar la ley psicológica fundamental de Keynes para la economía mexicana durante el período 2003-2012, en frecuencia trimestral. Mediante la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), realizamos una estimación *ad hoc* de la función de consumo keynesiana. Por otro lado, de acuerdo con los resultados obtenidos, dicha ley se valida, ya que la propensión marginal a consumir es mayor que cero y menor que uno, tal y como plantea Keynes (1936) en su trabajo seminal. Además, hallamos que el efecto riqueza tiene un impacto menor sobre el consumo en el largo plazo y que la inflación no desempeña un papel central como determinante del consumo en un escenario de estabilidad de precios.

Abstract

The aim of this study is to estimate the fundamental psychological law of Keynes for the Mexican economy during the period 2003-2012, on a quarterly frequency. Using the methodology of Ordinary Least Squares (OLS), we conducted an ad hoc estimate Keynesian consumption function. Moreover, according to the results obtained, the law is valid, since that the marginal propensity to consume is greater than zero and less than one, as Keynes (1936) said in his seminal work. Furthermore, we

* Profesor Investigador de Turismo, UMAR-Campus Huatulco (jcmárquez@huatulco.umar.mx)

** Egresado de la licenciatura en economía de la UAM-A, estudiante del Doctorado en Ciencias Económicas, UAM y Profesor Investigador de Economía, UMAR-Campus Huatulco (isai@huatulco.umar.mx)

find that the wealth effect has a smaller impact on consumption in the long term and that inflation doesn't play a central role as a determinant of consumption in a context of price stability.

Palabras clave: función de consumo, efecto riqueza, inflación, bienes durables y no durables.

Clasificación JEL: C01, E12, E21

1. Introducción

Bajo el contexto de la Gran Depresión acaecida en los años treinta, que supuso una de las crisis más severas y profundas a nivel mundial, las ideas de J. M. Keynes, contenidas en su obra "Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero" (1936), constituyeron una respuesta alternativa a la serie de problemáticas que aquejaban al sistema económico y ante las cuales, la teoría clásica, que postulaba el ajuste automático en los mercados, había sido incapaz de resolver satisfactoriamente.

En consecuencia, el aporte hecho por Keynes constituye el punto de partida de la macroeconomía moderna y sus estudios sobre las fluctuaciones económicas; en particular, del producto y el empleo, constituyeron el campo de acción de ésta. En su obra, Keynes presenta una teoría basada en el concepto de la demanda agregada para explicar tales fluctuaciones y además plantea que el ingreso total de una economía está definido por la suma del consumo y la inversión. Por tanto, en una situación de desempleo y capacidad productiva no utilizada, sólo un aumento del gasto en alguno de estos dos componentes (consumo o inversión) puede elevar el empleo y el ingreso total. No obstante, el punto de partida de este enfoque agregado proviene de su "ley psicológica fundamental", la cual establece que el ingreso se distribuye entre consumo y ahorro, correspondiéndole al primero de éstos una proporción mayor.

La importancia de esta ley reside en que sienta las bases sobre las que descansa la función consumo, la cual expresa la relación existente entre el consumo y el ingreso agregados y que además, constituye la base de la teoría general keynesiana.

Así pues, tomando en cuenta la función consumo, la cual proponemos modificar mediante la inclusión de dos variables que complementan el argumento de Keynes, y considerando el caso de México, donde el consumo ha venido ganando un mayor peso como proporción del PIB durante los últimos años, el objetivo de esta investigación consiste en verificar mediante un análisis de regresión lineal múltiple y aplicando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), el cumplimiento de la "ley psicológica fundamental" para este caso en particular.

El presente documento está estructurado de la siguiente manera: En la primera parte, exponemos el marco teórico de referencia, en la segunda ofrecemos una caracterización general del consumo en México (poniendo énfasis en el consumo privado) con el afán de comprender cómo ha sido su evolución a lo largo del tiempo. En el tercer apartado presentamos el modelo econométrico propuesto, con sus respectivos resultados y finalmente, se ofrecen las conclusiones de esta investigación.

2. Marco teórico de referencia

La función de consumo propuesta por Keynes adquiere relevancia dentro del pensamiento económico al constituirse como el núcleo de su Teoría General para explicar las fluctuaciones económicas existentes en su época. Consecuentemente, Keynes establece una relación entre el gasto de consumo y el ingreso personal disponible como el fundamento del análisis macroeconómico, lo que contrasta con el enfoque microeconómico dominante de la época,¹ orientado a conceptos tales como el de la utilidad y las relaciones precio-cantidad (Angel, 2012).

Empero, es necesario comentar que los estudios hechos por Keynes estuvieron circunscritos a la introspección y mera observación de su entorno, debido a la falta de información estadística de la época, lo cual imposibilitó un análisis de carácter cuantitativo. Por tanto, Keynes realizó una serie de conjeturas sobre la función de consumo que, de acuerdo con Mankiw (2005), se pueden dividir en tres principales, a saber:

- 1) La propensión marginal a consumir oscila entre valores de cero y uno. Además, Keynes (1936), citado por Mankiw (2005, p. 500), establece que “la ley psicológica fundamental en que podemos basarnos con entera confianza, [...] es que la gente está dispuesta, por regla general y en promedio, a aumentar su consumo cuando aumenta su ingreso, pero en una cantidad menor”. Más aún, esto implica que “si C_s es el consumo e Y_s , el ingreso (ambos medidos en unidades de salario), ΔC_s tiene el mismo signo que ΔY , pero es de menor magnitud, es decir, $\frac{\partial C_s}{\partial Y_s}$ es positivo y menor que la unidad [...] Consideramos como regla psicológica fundamental de cualquier sociedad actual que, cuando su ingreso real va en aumento, su consumo no crecerá en una suma absoluta igual, de manera que tendrá que ahorrarse una suma absoluta mayor, a menos que al mismo tiempo ocurra un cambio desusado en los demás factores” (Keynes, 1936, p. 99-100).
- 2) La propensión media al consumo (esto es, el porcentaje que el individuo consume respecto a su ingreso) disminuye conforme aumenta el ingreso.
- 3) El ingreso es el determinante principal del consumo mientras que la tasa de interés, a diferencia de la visión clásica, juega un papel secundario.²

Sobre la base de estas ideas, Keynes postuló un modelo simple que relacionó el consumo con el ingreso presente (Larraín y Sachs, 2002). Por tanto, de acuerdo con Dornbusch,

¹ Cabe recordar que debido al movimiento marginalista del siglo XIX, los temas de investigación y discusión terminaron por orientarse a la figura del agente individual, provocando con ello el surgimiento de la Microeconomía

² Keynes señaló que en el corto plazo la influencia de la tasa de interés en el gasto individual a partir de un determinado ingreso resultaba poco importante

Fischer y Startz (2002), si la demanda de consumo aumenta conforme al nivel de ingreso, entonces esta relación puede expresarse matemáticamente como sigue:

$$C = \bar{C} - cY_d; \text{ con } \bar{C} > 0, 0 < c < 1 \quad (1)$$

Donde C es el consumo, Y_d es el ingreso disponible, que se obtiene de restar al ingreso total los impuestos cobrados por el gobierno, \bar{C} es el consumo autónomo (es decir, que no depende del nivel de ingreso) y c es la propensión marginal al consumo, que oscila entre cero y uno.

Al respecto, es importante destacar que esta función consumo no sólo sentó las bases de la Macroeconomía, sino que además estimuló el surgimiento de diversos trabajos de carácter empírico,³ muchos de los cuales estuvieron encaminados a reforzar la propuesta de Keynes mediante estimaciones de la función original, mientras que otros realizaron modificaciones a ésta. Sin embargo, otras investigaciones, como las de Kuznets (1952), Friedman (1957) y Ando-Modigliani (1963), dieron lugar a la formulación de hipótesis más complejas con la finalidad de explicar de mejor manera la relación entre consumo e ingreso y el vínculo del primero con otros factores o variables que pudieran resultar significativos.⁴

De acuerdo con García (1961), los distintos enfoques que se han utilizado para estudiar la función consumo, se pueden clasificar en dos grupos bien diferenciados: a) los modelos uniecuacionales (son lineales y con una o más variables independientes) y b) los modelos multiecuacionales (esto es, considerando ecuaciones simultáneas).

Para los fines de esta investigación, nos centramos en los del primer tipo y en particular, sobre aquellos modelos que recogen los efectos de variables como los precios (P) y la tasa de crecimiento de la población (N), tales como:

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \alpha_2 P_t + \alpha_3 N_t \quad (2)$$

En un modelo como el expresado en (2), el resultado es contundente y queda de manifiesto que “las correcciones sobre C y Y mediante N y P son eficaces para la finalidad perseguida”

³ Para estos estudios se utilizaron diversas técnicas econométricas, como por ejemplo: series de tiempo o datos de corte transversal.

⁴ Kuznets (1952) encontró que el cociente entre el consumo y el ingreso era estable en el largo plazo, contradiciendo así la segunda conjetura de Keynes. Por su parte, Friedman (1957) propuso una teoría del ingreso permanente, según la cual el ingreso tiene dos componentes: a) el permanente, que capta el efecto de los factores humanos (habilidades, nivel de educación, etc.) y no humanos (activos físicos y financieros) que constituyen la riqueza de los hogares y b) el transitorio (factores asociados al azar). Análogamente, postuló que el consumo también tiene dos componentes, a saber: permanente (planeado) y transitorio (no anticipado). Por último, Ando y Modigliani (1963) formularon la hipótesis del ciclo de vida, la cual establece que los individuos planifican su consumo y su ahorro a lo largo de la vida, con el objetivo que la asignación del consumo sea la mejor posible.

(García, 1961, p.71). No obstante, cabe mencionar que en términos de modelos uniecuacionales, no existe consenso respecto a qué variable es más recomendable utilizar.⁵

Otra propuesta importante dentro del marco de los modelos uniecuacionales, es la hecha por G. Haberler (1937) quien, basado en las ideas de A. Pigou,⁶ argumenta que una de las variables que influyen fuertemente sobre el nivel de consumo, además del ingreso (Y), es la riqueza (W). Por tanto, la función de consumo puede expresarse de la siguiente manera, a saber:

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \alpha_2 W_t \quad (3)$$

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, queda claro que existen muchas alternativas para estimar la función consumo y cada una de éstas resulta válida mediante la justificación teórica pertinente. Por lo tanto, en el apartado correspondiente a la estimación del modelo propuesto, presentamos una función de consumo *ad hoc* que considera la riqueza (W) y el nivel general precios (P) como variables explicativas claves en las fluctuaciones del consumo de las familias mexicanas, para el período 2003-2012.

3. La evolución del consumo en México: Una caracterización general

En el caso de México, el consumo ha sido uno de los componentes de la demanda agregada que ha ganado mayor participación respecto al PIB durante los últimos años. No obstante, conviene señalar que existen dos tipos de consumo, a saber: a) consumo privado y b) consumo público. En el primer caso, éste se define como el gasto realizado por las familias y entidades sin fines de lucro y se divide en tres tipos principales: bienes duraderos, no duraderos y servicios. En el caso del consumo público, este corresponde a las entidades y administraciones públicas. Más específicamente, se refiere al gasto corriente del gobierno relacionado con la prestación de servicios públicos, la compra de bienes y servicios, entre otros.⁷

Como se puede apreciar en la gráfica 1, durante los últimos diecinueve años, hay una mayor participación del consumo privado (respecto al PIB) en detrimento del consumo público. Esto indica que al existir un alto nivel de consumo privado respecto al consumo público, se

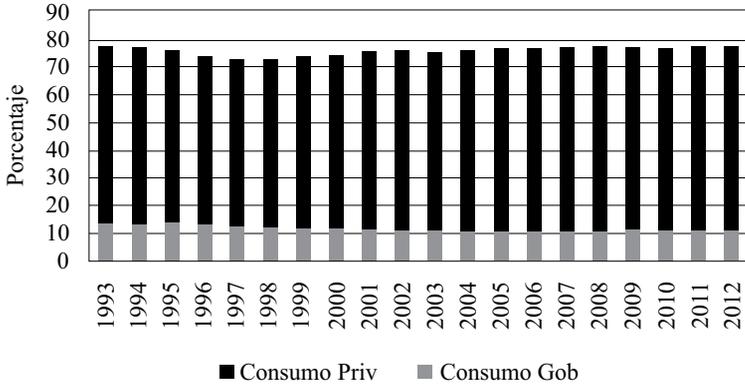
⁵ Para Liu y Chang (1950) es mejor considerar los precios. No obstante, para Bassie (1946) la inclusión de N al modelo es más conveniente.

⁶ Pigou (1943) define el efecto riqueza el aumento que experimenta el gasto de consumo cuando un descenso del nivel general de precios aumenta los saldos monetarios reales y, por ende, la riqueza de los consumidores.

⁷ En consecuencia, el consumo público puede considerarse como equivalente del gasto público dentro de la identidad contable de la renta nacional para una economía cerrada y con participación del gobierno, a saber: $Y = C + I + G$. Así pues, en una economía de este tipo, la demanda agregada se define como la cantidad total de bienes y servicios que demandan los residentes internos a un determinado nivel de precios del producto. Por tanto, es la suma de las demandas por consumo, inversión y gasto público.

trata de una economía donde la intervención del Estado es baja y se privilegia el equilibrio de las finanzas públicas.

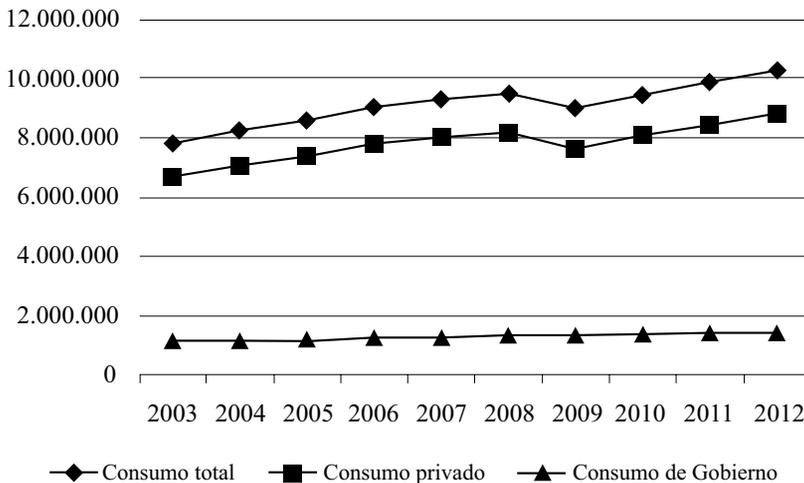
Gráfica 1
Participación del consumo
privado y público respecto al PIB
(1993-2012)



Fuente: Elaboración propia con información del BIE, INEGI.

Análogamente, este comportamiento se puede validar si se analiza la participación de ambas clases de consumo (privado y público) en términos de millones de pesos (a precios de 2008) para el mismo período. De acuerdo con la gráfica 2, se observa que el consumo privado marca la tendencia que sigue el consumo total, incluso en la época de crisis reciente

Gráfica 2
Consumo total, privado y gubernamental
(millones de pesos, a precios de 2008)



Fuente: Elaboración propia con información del BIE, INEGI.

(2008) a causa de la desaceleración de la economía estadounidense. Por su parte, el consumo de gobierno se mantiene en niveles relativamente bajos durante todo el período 2003-2008.

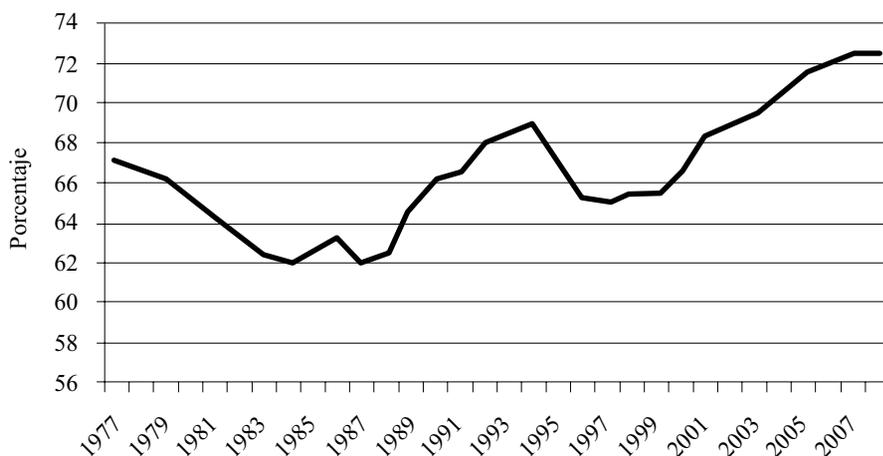
En consecuencia, para los fines de esta investigación, consideramos al consumo privado (en adelante CP) como la variable relevante para explicar los cambios que han ocurrido respecto a la participación del consumo dentro de la demanda agregada y que han afectado al nivel de actividad económica en el corto plazo.

La evidencia para México muestra que el CP ha venido creciendo sostenidamente hasta alcanzar una participación del 72% como proporción del PIB en 2008, luego de la *crisis de la deuda* (véase gráfica 3), período caracterizado por problemas de inflación persistente, déficits fiscales crecientes, tipo de cambio sobrevaluado, entre otros, a consecuencia de la caída en los precios internacionales del petróleo y que llevó al gobierno mexicano a declararse en moratoria de pagos ante sus acreedores internacionales en agosto de 1982:

33

[...] Los gastos que en la bonanza se erogaron eran tan excesivos que ocasionaron que el país cayera en insolvencia, siendo incapaz de enfrentarse a sus obligaciones financieras. En cuatro años el déficit presupuestal se elevó de 5.5% en 1978 a 16.2% en 1982, como proporción del PIB. Adicionalmente, este déficit fue el principal factor del déficit en cuenta corriente que contribuyó a mantener un peso sobrevaluado (De la Rosa, Buzo de la Peña y Gómez 2009, p. 110).

Gráfica 3
Evolución del consumo privado
como proporción del PIB (1977-2008)

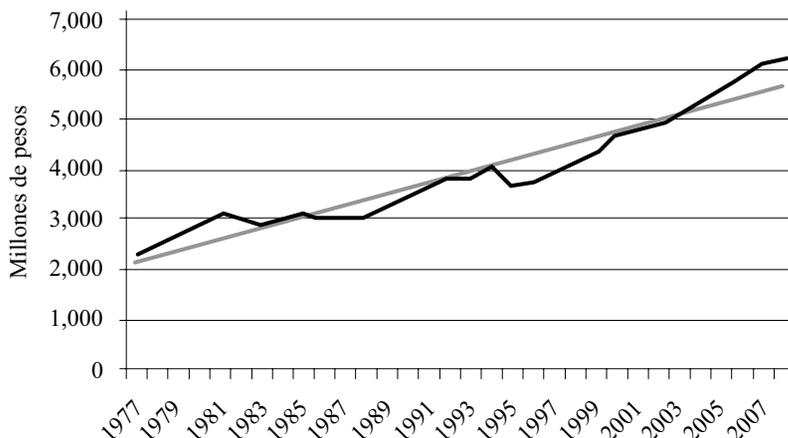


Fuente: Elaboración propia con información del BIE, (INEGI).

No obstante, a pesar de esta crisis y la acontecida en 1995, es posible mostrar que, de acuerdo con la gráfica 4, el CP resulta ser estable y se mueve alrededor de una tendencia, en ausencia de meandros o algún tipo de shock persistente, a lo largo del período 1977-2008. Este comportamiento corrobora la idea keynesiana de que el consumo es uno de los componentes más estables dentro de la demanda agregada.

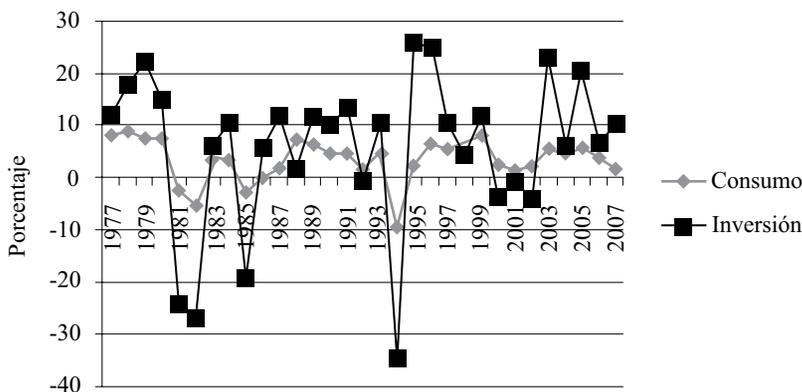
Empero, si se realiza un análisis comparativo entre éste y la inversión privada (expresados ambos en tasas de crecimiento), se puede apreciar que esta última exhibe un comportamiento inestable y no así el consumo privado (véase gráfica 5). Lo anterior pone de manifiesto otra idea central de Keynes (1936): La inversión es bastante volátil porque depende principalmente, de las expectativas y en consecuencia, estas fluctuaciones afectarán directamente al ingreso.

Gráfica 4
Consumo privado en México
(1977-2008)



Fuente: Elaboración propia con información de Aparicio, A. (2011). “Series estadísticas de la economía mexicana en el siglo XX”. Economía Informa, núm. 369, julio-agosto, 2011.

Gráfica 5
Tasa de crecimiento Consumo
e Inversión privados
(1977-2008)

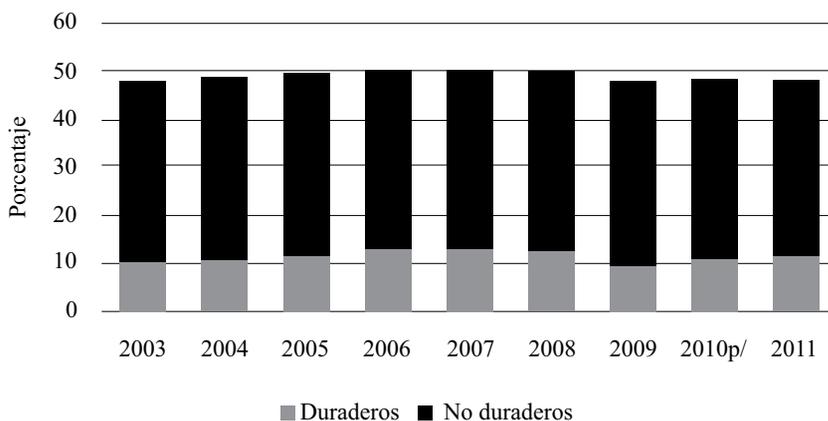


Fuente: Elaboración propia con información de Aparicio, A. (2011). “Series estadísticas de la economía mexicana en el siglo XX”. Economía Informa, núm. 369, julio-agosto.

Se ha estudiado hasta aquí el consumo privado de acuerdo a sus principales características, así como una evolución del mismo. Ahora bien, consideramos que resulta conveniente estudiar la estructura del CP; esto es, distinguir los componentes del gasto de consumo privado, ya que éstos arrojan mayores luces respecto a la cuestión de cómo las familias y las instituciones sin fines de lucro distribuyen su consumo entre los tipos de bienes que tienen a su alcance, a saber: a) los bienes duraderos y b) los bienes no duraderos.⁸

De acuerdo con esta distinción, es posible observar que para el periodo 2003-2011, los bienes duraderos representaron, en promedio, el once por ciento respecto al gasto de consumo privado por tipo de bien, mientras que en el caso de los bienes no duraderos, éstos representaron el 37% en promedio para el mismo período (véase gráfica 6).

Gráfica 6
Participación de los bienes duraderos y no duraderos respecto al gasto de consumo privado por tipo de bien¹

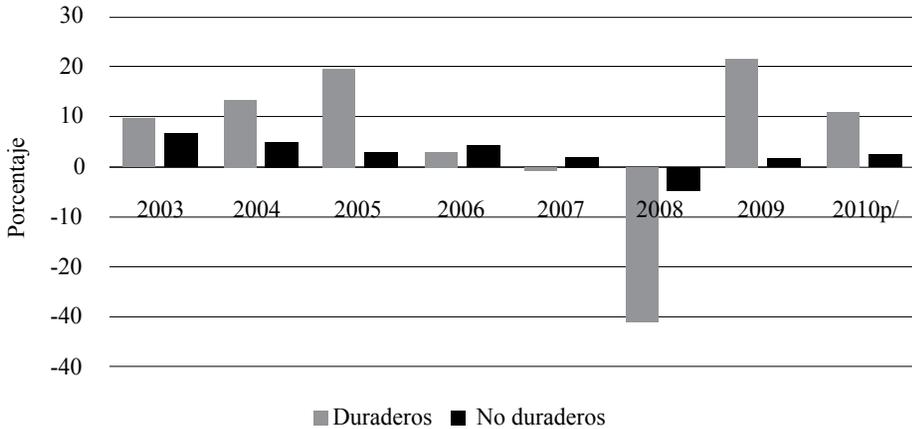


Fuente: Elaboración propia con información del BIE, INEGI. ¹Se excluyen los bienes semiduraderos y los servicios.

Ahora bien, en cuanto a la participación relativa de los bienes duraderos y no duraderos respecto del gasto en consumo de las familias e instituciones no lucrativas se puede apreciar que, de acuerdo con la gráfica 7, los bienes duraderos exhiben un comportamiento más volátil en el sentido de que oscilan más fuerte que los bienes no duraderos, siendo el período correspondiente al año 2008 donde estos bienes experimentaron una fuerte caída, seguida de una lenta recuperación. Esta tendencia viene explicada en gran parte por la aguda crisis financiera acaecida en Estados Unidos a comienzos de ese año.

⁸ Cabe hacer mención que, de acuerdo con la metodología actual de INEGI, también se distinguen los bienes semiduraderos. Sin embargo, para efectos de esta investigación, se ha optado por seguir la distinción tradicional de dos tipos de bienes de consumo.

Gráfica 7
Variación del consumo respecto a la tendencia
(2003-2012)



36

Fuente: Elaboración propia con información del BIE, INEGI.

La volatilidad mostrada por los bienes durables para el período 2003-2008 tiene fuertes implicaciones para sus consumidores puesto que la adquisición de este tipo de bienes implican mejoras relacionadas con el bienestar material para aquella población que los consume en el sentido de que, además de incrementar sus niveles de utilidad, eleva su poder adquisitivo (Camacho, 2009).

En resumen, el panorama aquí descrito muestra que si bien el consumo privado es una variable determinante en el PIB nacional, lo cierto es que al analizar sus dos componentes principales (bienes duraderos y no duraderos) parece existir una fuerte tendencia al consumo de los bienes no duraderos (alimentos, ropa, etc.) lo cual implica que los individuos privilegian la satisfacción de sus necesidades inmediatas, mientras que dejan en un segundo término la adquisición de bienes duraderos (casas, automóviles, departamentos, etc.) dado sus ingresos bajos y las dificultades que suponen las crisis económicas en términos del poder adquisitivo.

4. La evidencia empírica

De acuerdo con el objetivo de esta investigación, se propone la siguiente función *ad hoc* de consumo:

$$C = f(Yd, M3, \pi) \tag{4}$$

Donde C corresponde al consumo de las familias mexicanas, Y_d es el ingreso disponible, el agregado monetario $M3$ se define como una variable proxy de la riqueza⁹ y π constituye el nivel de precios existente en la economía nacional, medido a través del Índice Nacional de Precios al Consumidor (IPC). Asimismo, cabe mencionar que todas las variables se manejan en frecuencia trimestral y con información obtenida del Banco de Información Económica (BIE) del INEGI, para el periodo 2003-2012.

Ahora bien, la especificación propuesta es la siguiente, a saber:

$$(C) = \beta_0 + \beta_1 (Y_d) + \beta_2 (M3) + \beta_3 (\pi) + \mu \quad (5)$$

Donde todas las variables han sido expresadas en niveles y desestacionalizadas a través de la metodología de medias móviles. Respecto a los signos teóricos esperados, se cree que β_1 resulte positivo puesto que a medida que aumenta el ingreso, el nivel de consumo también lo hace pero, tal y como lo dijo Keynes (1936), en una proporción cada vez menor. Respecto al coeficiente β_2 , este debe ser negativo, ya que un aumento en la riqueza de las familias viene explicado por una reducción en sus niveles de consumo en el largo plazo, puesto que destinan más parte de su ingreso al ahorro.

Por último, el coeficiente β_3 se espera sea negativo, puesto que al aumentar el nivel de precios (inflación), la demanda por bienes disminuye y en consecuencia, el consumo también. Adicionalmente, se agregó una variable *dummy* con el objetivo de capturar los aumentos y las caídas del consumo, ocasionados por los distintos períodos de recesión y expansión económica de la economía mexicana.

Como primer paso, se aplicó a la ecuación (5) una transformación consistente en las diferencias de los logaritmos¹⁰ y después de estimar la regresión mediante MCO, se obtuvo el siguiente resultado:

$$d(\log C) = 0.01 + 0.98[d(\log Y_d)] - 0.34[d(\log M3)] - 0.006[d(\log \pi)] + dl(dum) \quad (6)$$

$$t = 3.90 \quad [14.27][-3.77][-2.54][7.95]$$

De acuerdo con la expresión (10), todas las variables independientes son relevantes para explicar el modelo propuesto, a saber: ingreso disponible, riqueza de las familias e inflación, así como la variable *dummy*, debido a que sus estadísticos t cumplen con la condición $|t| \geq 2$.

⁹ Conocido también como *amplio*, engloba el M2 (incluye M1 y depósitos a plazo fijo) y las cesiones temporales de dinero, las participaciones en fondos del mercado monetario y los valores que no sean acciones.

¹⁰ Denotan tasas de crecimiento

Asimismo, los coeficientes estimados resultaron significativos para todas las variables explicativas y también para la variable *dummy* ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, dum < 0.05$). En cuanto al coeficiente de determinación R^2 , éste posee un valor alto (0.90). Además, existe ausencia de correlación, lo que se confirma mediante el estadístico d de D-W (2.03), así como por la prueba de Breush-Godfrey (3.269); Prob.chis quare (0.993). El modelo tampoco exhibe problemas de heteroscedasticidad (de acuerdo con las siguientes pruebas, a saber: LM con 12 rezagos: 18.594 [0.098], Breush-Pagan-Godfrey (0.7762); Prob. chis quare (0.855), Prueba de White con términos cruzados (5.978); Prob. chi square (0.967) y prueba White con términos no cruzados (3.696); Prob. chis quare (0.448)) y finalmente, se tiene una distribución normal de los errores del modelo (prueba JB: 1.054 [0.590]) (Véase Anexo).

Respecto a la forma funcional correcta del modelo, se observa que no tiene problema alguno (Ramsey (1)= 1.260 [0.261]; White (C)=5.978 [0.967]; White (NC) = 3.696 [0.448]). Adicionalmente, se puede afirmar que el modelo no presenta cambio estructural mediante las pruebas CUSUM y CUSUM-Q¹¹.

En cuanto a la interpretación de los resultados:¹² de acuerdo con (6), cuando el ingreso disponible (Y_d) aumenta en \$1, el consumo lo hace en 0.98 centavos, esto quiere decir que las familias destinan casi la totalidad de sus ingresos al consumo, en el largo plazo. Esto implica que los trabajadores gastan lo que ganan, mientras que los capitalistas ganan lo que gastan (Kalecki, 1967).

En lo que respecta al nivel de riqueza ($M3$), se puede apreciar que cuando aumenta en un punto porcentual, el consumo disminuye en 0.34 unidades, lo cual indica que a partir de que las familias reduzcan su consumo, destinarán una mayor parte de sus ingresos al ahorro, lo que en última instancia provocará que su nivel de riqueza crezca gradualmente en el tiempo.

Por último, el nivel general de precios (π) indica que al aumentar en un punto porcentual, el consumo se ve reducido en una cantidad mínima (apenas 0.006 unidades), Este comportamiento encuentra su explicación en el papel desempeñado por BANXICO, institución que desde 2001 emplea una estrategia basada en objetivos de inflación (Galindo y Ros, 2008), lo que significa que la política monetaria se ata al compromiso del Banco Central de aplicar todas sus herramientas para alcanzar los objetivos anunciados. Uno de estos objetivos ha sido el objetivo de inflación anual de tres por ciento (con un intervalo de variación de más menos un punto porcentual) establecido a partir de 2003 (BANXICO, 2013).

En consecuencia, estas acciones dan certeza a las familias en cuanto a sus decisiones de consumo puesto que las expectativas de inflación se anclan alrededor del objetivo de infla-

¹¹ Por razones de espacio no se presentan estas pruebas pero están disponibles para quien este interesado. Nota del editor

¹² Para interpretar los efectos de cada una de las variables explicativas sobre la variable independiente, se asume la condición *ceterisparibus*, debido a que ésta controla explícitamente al resto de las variables que afectan de manera simultánea al consumo.

ción y por ende, se garantiza la estabilidad de los precios. Así pues, de acuerdo al modelo propuesto, el consumo apenas se desincentiva durante el largo plazo.

5. Conclusiones

La ley psicológica fundamental de Keynes, mejor conocida como la función consumo, resultó un elemento fundamental en el análisis económico ya que no sólo dio cabida al enfoque macroeconómico al plantear la relación entre consumo e ingreso disponible sino que además, puso de manifiesto la relevancia del consumo de bienes y servicios por parte de las familias, como uno de los componentes más importantes de la demanda agregada.

Sin duda, la aportación de Keynes al campo de la teoría económica abrió el debate respecto a cuáles debieran ser los determinantes claves del consumo y en este sentido, a lo largo del tiempo han surgido diferentes estudios con el afán de complementar o modificar el planteamiento original, tales como los trabajos de Friedman o Ando-Modigliani, entre otros.

Al respecto, la presente investigación buscó aportar algunos elementos a la función original de Keynes, a partir de la inclusión de variables como la riqueza de los hogares y la inflación. Así pues, de acuerdo con los resultados obtenidos, es posible afirmar que el efecto riqueza arroja un coeficiente relativamente bajo (0.34) como resultado de una elevada propensión marginal a consumir en el largo plazo (0.98).

Del mismo modo, al considerar el efecto de los precios (es decir, la inflación) sobre el consumo, el coeficiente obtenido (0.0157) refleja que, dados los objetivos de inflación por parte del Banco Central, los consumidores no esperan mayores variaciones en el nivel de precios, lo que a su vez no desincentiva su consumo en el largo plazo.

Finalmente, otro factor a considerar es la distinción del consumo en cuanto al tipo de bien; esto es, los bienes duraderos y no duraderos. Al respecto, los hechos estilizados muestran que la economía nacional no sólo es altamente consumista sino que además, su consumo lo basa en la adquisición de bienes no durables (alimentos, vestidos, etc.). Tal comportamiento indica que existe una tendencia al empobrecimiento en términos del consumo de las familias mexicanas y en última instancia, una pérdida en el bienestar material de la sociedad.

Bibliografía

- Ando, Albert y Franco Modigliani (1963). "The Life Cycle Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests", *The American Economic Review*, Vol. 53, num. 1, March, pp. 55-84.
- Angel, Adriana (1999) "La función consumo: síntesis y perspectivas". *Revista Universidad Eafit*, julio-septiembre, pp. 41-55.
- Bassie, V. L. (1946). "Consumers expenditure in war transition", *The Review of Economic and Statistics*, Vol. 8, núm. 3, Agosto, pp. 117-130.
- Camacho, Fernando (2003). "La evolución del consumo en México", *Aportes*, mayo-agosto, año/vol. VIII, núm. 123, 2003, pp. 75-88.

- De la Rosa Mendoza, J., Buzo de la Peña, R., y Gómez, C. (2009). “Los desafíos de la política comercial ante la globalización de la economía mexicana”. *Economía teórica y aplicada. México y el mundo*. José Alfredo Sánchez Daza (Coord.). UAM-Azcapotzalco. México, D.F. Ediciones Eón.
- Dornbusch, R., Fischer, S., Startz, R. (2002). *Macroeconomía*, 8ª edición, España: McGraw-Hill.
- Friedman, Milton (1957). *A Theory of the Consumption Function*, Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Galindo, Luis y Ros, Jaime (2008). “Alternatives to inflation targeting”, *Review of Applied Economics*, vol. 22, issue 2.
- García, Alfonso (1961). “La función de consumo de la economía española”, *Revista de Estudios Agrosociales*, núm. 37, 1961, pp. 67-83.
- Haberler, G. (1937). *Prosperidad y Depresión: Un análisis teórico de los movimientos cíclicos*, Fondo de Cultura Económica (FCE), México, 1945.
- Kalecki, M. (1967). *Ensayos escogidos sobre dinámica de la economía capitalista*. Fondo de Cultura Económica (FCE), México, D.F.
- Keynes, John M. (1936). *Teoría General de la Ocupación, el interés y el dinero*, Fondo de Cultura Económica (FCE), México, D.F., 1951.
- Kuznets, S. (1952). “Proportion of capital formation to national product”, *The American Economic Review*.
- Larraín, F. y Sachs, L. (2002). *Macroeconomía en la economía global*. Pearson Education, 2ª edición, Buenos Aires.
- Liu, T.C y Chang, C. G. (1950). “U.S. consumption and investment propensities: Prewar and postwar”, *The American Economic Review*, Vol. 40, num. 4, sept, 1950.
- Mankiw, Gregory (2005). *Macroeconomía*. Antoni Bosch, editor, 4ª edición. Barcelona.

Webliografía

- BANXICO (2013). *La conducción de la política monetaria en México a través del régimen de saldos diarios*. Disponible en: <http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/documentos-historicos/%7BE81BC812-BE6E-1FBA-08B5-B71F66C3692A%7D.pdf>
- Banco de Información Económica (BIE). Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>

Anexo

Modelo de regresión lineal múltiple estimado por MCO

Dependent Variable: D(LOG(CONSSA))

Method: LeastSquares

Date: 09/12/13 Time: 03:09

Sample (adjusted): 2003Q22012Q4

Included observations: 39 after adjustments

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	0.011854	0.003037	3.902874	0.0004
D()LOG(YDSA))	0.984825	0.069011	14.27046	0.0000
D(LOG(MSA))	-0.340094	0.090175	-3.771483	0.0006
D(LOG(INFSA))	-0.006932	0.002726	-2.543361	0.0157
DUM	0.016550	0.002080	7.955137	0.0000
R-squared	0.906006	Mean dependentvar		0.007039
Adjusted R-squared	0.894948	SD dependetvar		0.017338
SE of regression	0.005619	Akaike info criterion		-7.405974
Sum squared resid	0.001074	Schwarz criterion		-7.192697
Log likelihood	149.4165	F-static		81.93150
Durbin-Watson stat	2.035108	Prob(F-static)		0.000000

UTILIZACIÓN DEL ANÁLISIS TÉCNICO EN LA DETECCIÓN DE LOS CAMBIOS DE TENDENCIA EN LOS CICLOS EMPRESARIALES Y SU USO EN TABLEROS DE CONTROL ESTRATÉGICOS

(Recibido: 10 abril 2013 – Aceptado: 4 septiembre 2013)

Federico Reina Sosa*

Resumen

En los últimos años la actividad de las empresas en el mundo ha sido difícil. Se han enfrentado a un entorno incierto donde la planeación ha perdido certidumbre. Los planes estratégicos colapsan y los planes deben reajustarse; incluso en varias ocasiones.

Las empresas y las economías se enfrentan a la incertidumbre sobre su entorno y en particular sobre el futuro. Se duda sobre el potencial de crecimiento de las economías nacionales y se teme el impacto en cascada de eventos negativos en la economía internacional. Los efectos de la transmisión de las crisis debido a la globalización cada vez son más devastadores. En este entorno establecer y llevar a cabo planes y estrategias es cada día más difícil.

Clasificación JEL: E43, E37, G12.

Palabras clave: ciclos económicos, análisis técnico, índices bursátiles.

1. Introducción

En el presente artículo se presentan los resultados de una investigación en curso que pretende encontrar una respuesta a esta problemática y que tiene por objeto encontrar un

* Profesor-Investigador. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Economía. IPN.

método sencillo y fácil de aplicar que permita reconocer los cambios de tendencia de los ciclos empresariales en sus fases iniciales, de manera de que se puedan adecuar los planes estratégicos y la propia operación de las empresas a la nueva realidad. Y se ha encontrado que las herramientas de este método son susceptibles de incorporarse como indicadores en tableros de control estratégicos.

Concretamente en este artículo se espera demostrar que un indicador secundario del análisis técnico denominado Commodity Channel Index (CCI) utilizado en gráficas semanales con un rango de 95 semanas permite reconocer los cambios de tendencia de ciclos empresariales en sus primeras etapas, incluso en ocasiones con antelación al inicio del cambio de tendencia.

Para llegar a este método simplificado se ha tenido que ir confirmando paulatinamente nuestros supuestos y se ha ido precisando la metodología.

44

Primeramente confirmamos que el análisis técnico es un método válido para reconocer los cambios de tendencia en los ciclos empresariales y encontramos el marco temporal más propicio para hacerlo. Así, hemos confirmado que los índices bursátiles de los países (S&P500 para EUA, IPyC para México, DAX para Alemania, etc.) efectivamente no solo reflejan la actividad económica de esos países sino que además su evolución se adelanta frecuentemente y en ocasiones por meses a ésta, de manera que resulta un buen indicador adelantado para seguir la evolución de los ciclos empresariales de esos países y en particular para pronosticar los cambios de tendencia. Y también se demostró que el análisis técnico permite encontrar las señales, -a través de las figuras propias de esta técnica-, para advertir el cambio de tendencia en los índices. Específicamente se encontró que si bien se presentan figuras en los tres campos temporales tradicionales, -figuras diarias, semanales y mensuales,- el marco donde se presentan las señales más claras y significativas es el semanal y las figuras de cambio de tendencia que aparecen son principalmente martillos y hombro-cabeza-hombro (Reina, 2007).

Después se empezó a trabajar con indicadores secundarios del Análisis Técnico con el fin de simplificar el proceso de análisis y permitir que estudiosos con conocimientos elementales de análisis técnico pudiesen utilizar los índices bursátiles como indicadores adelantados de cambio de tendencia. Con este fin se estudió y comprobó la efectividad de los promedios móviles para reconocer los cambios de tendencias; específicamente los promedios de 50 y 200 días pero en gráfica semanal que se confirmó como el marco temporal más adecuado, por lo que se trabajó con promedios móviles de 10 y 40 en gráfica semanal. Sin embargo si bien esta técnica permite advertir los cambios de tendencia buscados también tiene el inconveniente de que al mismo tiempo también presentó señales en falso que resultaron ser cambios de tendencia menores que no corresponden a ciclos empresariales (Reina, 2011 y Reina y Cureño, 2011) .

Por ello en un trabajo posterior se agregó a estos promedios móviles un nuevo indicador que permitiera definir cuáles de esos cambios eran efectivamente ciclos empresariales. Y se

encontró que un CCI de 95 en la gráfica semanal permitía hacer esta distinción. El rompimiento de los promedios móviles indican el cambio y la dirección de la tendencia (el de 10 rompiendo hacia arriba o hacia abajo del de 40), pero si este rompimiento no se confirmaba por el CCI, -que debería pasar de más 100 a menos 100 o viceversa de menos 100 a más 100-, se trataría solo de cambios de tendencia dentro de un ciclo bursátil, y no de un ciclo empresarial. Solo cuando el rompimiento de los promedios móviles se confirma con el del CCI se trataría de ciclos empresariales (Sosa y Cureño 2011).

El presente trabajo presenta los últimos resultados de esta investigación en curso en la que se busca simplificar todavía más el proceso de análisis. El *objetivo* consiste en encontrar una técnica más simple que permita detectar los cambios de tendencia en los ciclos empresariales. Nuestra *hipótesis* es que si un Commodity Channel Index (CCI), de 95 unidades de tiempo en gráfica semanal permite advertir en sus fases iniciales los cambios de tendencia de los ciclos entonces se puede utilizar como un indicador de alerta de la actividad económica. El *marco teórico* se encuadra por una parte dentro de la teoría de ciclos y por la otra en la aplicación de principios básicos del análisis técnico en el área de indicadores secundarios, y para probar nuestra hipótesis se trabajó con distintos *marcos temporales* de 30 a 5 años dependiendo de la región económica estudiada. Se analizaron a las dos principales economías del mundo, *Estados Unidos y China* y dado el impacto de la globalización a dos grandes regiones económicas, *Europa y Asia* así como a los nuevos países emergentes, los *BRIC*. (Brasil, Rusia, China e India)

Se ha buscado que el procedimiento sea relativamente simple y la comprobación sea lo más sencilla y evidente posible: Para cada país o región estudiada se toman las fechas de cambio de tendencia en los ciclos empresariales, -sus techos y pisos-, y se marcan en gráficas bursátiles representativas a través de sus índices bursátiles. Enseguida se estudian éstas gráficas para comprobar si efectivamente se presentaron estos cambios de tendencia y con cuanta diferencia con relación a la fecha de ese cambio. Y enseguida se comprueba si en los indicadores secundarios utilizados, en este caso el CCI de 95, se manifiesta el cambio de tendencia y con cuanta diferencia con relación a la fecha establecida como techo o piso del ciclo empresarial en cuestión.

Para ello en las gráficas se marcan con flechas los puntos de inflexión de los ciclos empresariales y con círculos los puntos donde el CCI de 95 marca el inicio de un cambio de tendencia. La información relativa a los ciclos empresariales corresponde al ECRI, Economic Cycle Research Institute, la institución más reconocida en el pronóstico y seguimiento de los ciclos empresariales. Para la parte correspondiente al análisis técnico, y en particular para las gráficas bursátiles que se presentan, éstas se elaboraron por el autor con el programa gratuito que proporciona la página de internet de www.stockcharts.com.

2. Indicadores secundarios y el Commodity Channel Index

Los indicadores secundarios, en inglés indicadores técnicos, son una serie de datos que se grafican y que se derivan de aplicar una fórmula a la serie de precios de un activo por un número de períodos de tiempo determinado. Sirven básicamente para alertar sobre una tendencia al presentarse discrepancias con el movimiento y tendencia del activo, o para dar una confirmación del movimiento. Y también sirven para predecir el movimiento del activo estudiado. Este último es para nosotros el motivo por el que utilizamos los indicadores secundarios.

Éstos básicamente se pueden dividir en dos clases. Los indicadores adelantados y los retardados. Los primeros sirven para adelantarse al movimiento de los precios y la mayoría lo hace midiendo la tasa a que está cambiando el precio del activo o “momentum”, lo que permite advertir la tendencia futura del activo entre ellos se cuentan el muy popular RSI o Relative Strength Index, el Williams%R, el Oscilador estocástico y el CCI Commodity Channel Index que es el que nosotros utilizaremos.

Los indicadores retrasados en cambio son indicadores retardados que siguen el precio del activo y son particularmente adecuados para determinar la tendencia de los activos, y por ello son también conocidos como indicadores de tendencia. Entre los más importantes de este grupo se cuentan los promedios móviles y el MACD (Moving Average Convergence-Divergence) Convergencia-Divergencia de promedios móviles.

Commodity Channel Index o CCI. Este indicador fue creado por Donald Lambert y hecho público en 1980. Originalmente fue creado como una herramienta para operar en el volátil mercado de las mercancías genéricas o commodities pero pronto se popularizó su uso en el medio bursátil para casi cualquier tipo de mercado por su robusta capacidad de pronóstico y su capacidad para identificar cambios cíclicos en el mercado de mercancías. Mide la diferencia entre los cambios en el precio de un activo con relación a los cambios de su precio promedio y se utiliza comúnmente un período de 20 en gráfica diaria. En nuestra investigación, como hemos señalado, utilizamos gráficas semanales y un marco temporal de 95 semanas por encontrarlo más adecuado para nuestros propósitos después de múltiples pruebas.

La versatilidad del CCI permite que se le use tanto como indicador adelantado como indicador retardado o de tendencia. Sirve como indicador adelantado cuando rebasa la línea de 100. Un CCI arriba de 100 indica tendencia de alza y uno de menos 100 de baja, pero también sirve para anticipar cambios de tendencia los cuales se manifiestan cuando se presentan divergencias entre el movimiento de los precios y el movimiento del CCI. Estas son las señales que buscamos.

3. Determinación de cambios de tendencia con el CCI

En esta Sección comprobaremos la efectividad del CCI para determinar cambios de tendencia de los ciclos empresariales. Para ello primeramente se confirma si en los índices bursátiles

que se revisan se presentan los cambios de tendencia de los ciclos empresariales y como hemos señalado contamos para ello con la información de ECRI que tiene definidos los ciclos empresariales de 22 países.

Con la información conocida de los ciclos bursátiles del ECRI, se procede a marcar en las gráficas bursátiles con flechas el punto del cambio de tendencia del ciclo y se compara con el punto en que en el mercado bursátil realmente inició el cambio de tendencia en el índice del país o región en cuestión para advertir las discrepancias entre ambas fechas. Como resultado de nuestros estudios anteriores esperaríamos encontrar un número importante de eventos en los que el cambio de tendencia se presentará primero en las gráficas bursátiles. Y en ocasiones incluso con varios meses de anticipación.

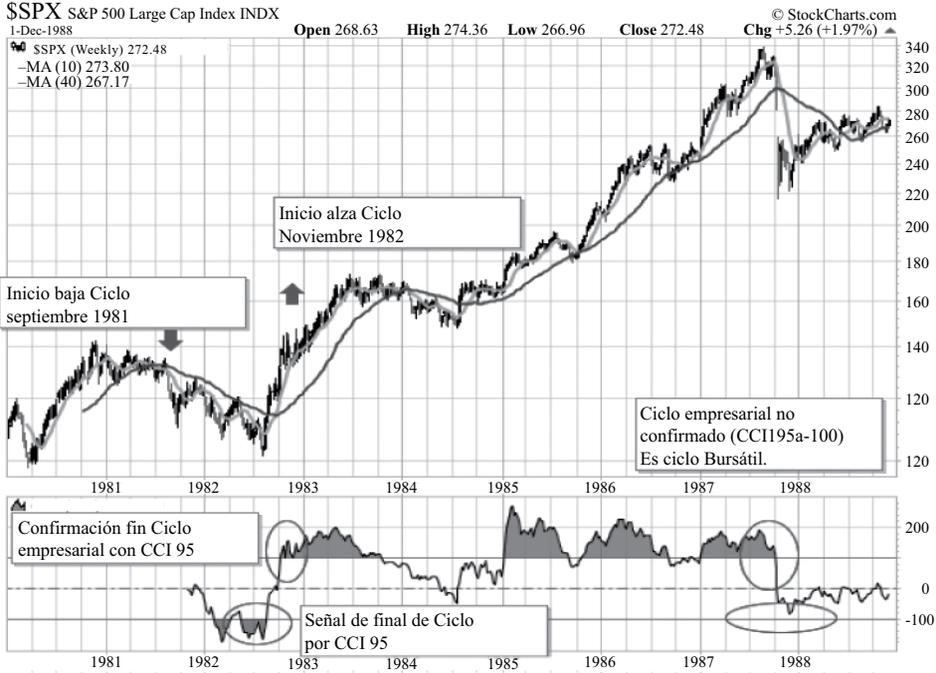
Después de esto se incorpora el CCI en gráfica semanal con un intervalo temporal de 95 para comprobar si en el período de cambio de tendencia que ya está definido el CCI también da la señal de cambio, la cual se enmarca en un círculo en la gráfica, y de ser así con cuanto tiempo de diferencia con relación al del índice bursátil estudiado.

Por lo que respecta a la selección de países y regiones se buscó tener una cobertura diversa tanto geográfica como temporal para demostrar la efectividad del CCI 95 en distintos escenarios. Y al mismo tiempo se tomaron como objeto de estudio a las principales economías del mundo, EUA y China, y también a las principales regiones del mundo, Europa y Asia, para tener una cobertura global (ya que EUA por sí solo casi representa la región de Norteamérica), y además agregamos a las potencias económicas emergentes, los BRIC. Todo esto con el fin de empezar a advertir el creciente proceso de transmisión internacional de los ciclos empresariales y su impacto en las crisis económicas.

EUA. Para analizar la economía norteamericana a través de un índice se utilizó el S&P500 que comprende las 500 principales empresas de Estados Unidos y su número de pizarra es SPX. Será el único caso en que se divide el índice en dos partes para poder advertir con mayor precisión, ya que la información disponible abarca más de 30 años, de enero de 1980 a agosto de 2013. La primera gráfica cubre el período de Enero de 1980 a Diciembre de 1988. Durante a ese período sólo se presentaron dos ciclos empresariales cortos, el primero con su fase máxima de auge en enero de 1980 y su punto bajo en julio de 1980, y el segundo con máximo en julio de 1981 y su punto bajo en noviembre de 1982.

Debe señalarse que la información disponible no nos permite analizar el movimiento de 1980 y sólo de manera completa la segunda parte del de 1981-1982. La baja efectivamente se confirma con la baja del CCI semanal 95 a menos 100, pero no sabemos si se cumplió el otro requisito: el que la baja debe partir de más 100. En cambio el alza sí se confirma partiendo de menos 100 y alcanzando el más 100, y se manifiesta con meses de antelación al ciclo empresarial, ya que la señal de alza inicia en Agosto de 1982 cuando se rompe al alza el menos 100 y se confirma en octubre de 1982 cuando se alcanza el más 100.

Gráfica 1
S&P 500 enero 1980 - diciembre 1988
semanal



48

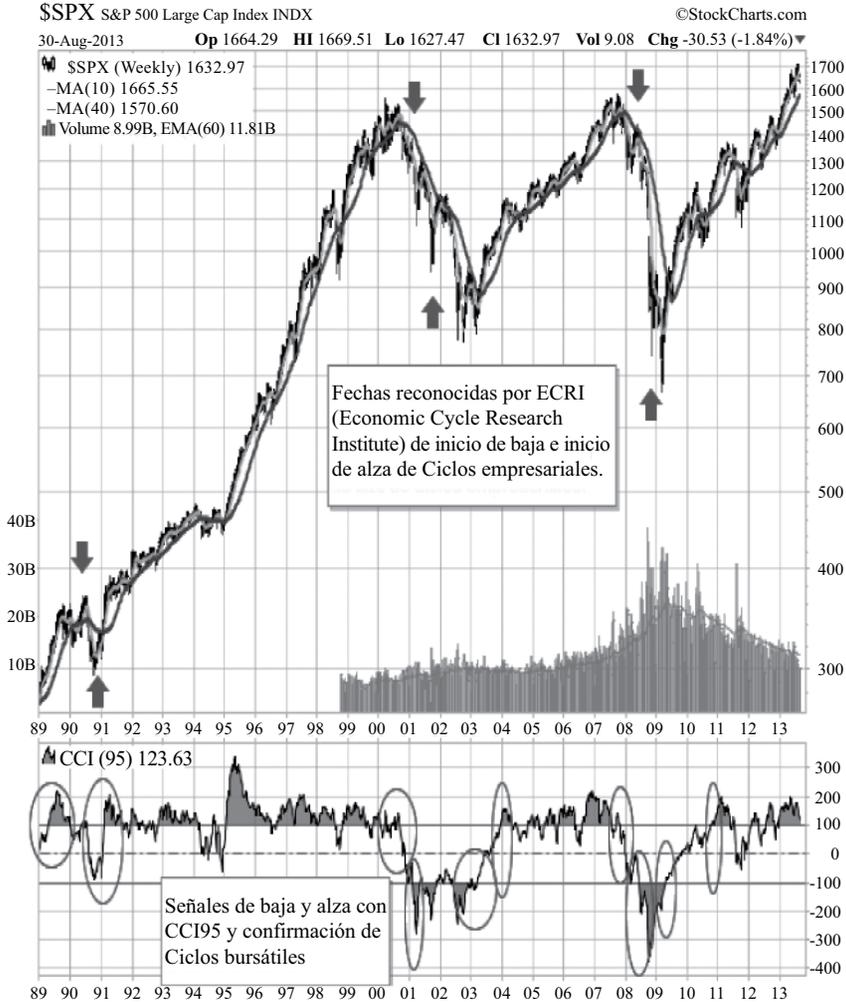
Fuente: Elaboración propia con la información y herramientas de stockcharts.com.

Como se advierte en la gráfica el piso del ciclo de EUA 1981-1982 lo reconoce el mercado bursátil y el CCI95 con meses de anticipación a la fecha de alza “oficial”.

La segunda gráfica cubre el período de enero de 1989 a agosto 2013. Durante ese período se presentaron tres ciclos empresariales, el primero con su máxima fase de auge en septiembre de 1990 y su punto bajo en marzo de 1991, el segundo con máximo en marzo de 2001 y su punto bajo se presentó en noviembre de 2001. Y el tercer ciclo se presentó de diciembre de 2007, inicio de la caída, a junio de 2009 que marcó el piso o inicio del alza del ciclo.

Como puede advertirse en la gráfica, de los seis movimientos de los tres ciclos el CCI confirma cinco de los mismos. Sólo no confirma el movimiento de baja del primer ciclo, el de 90-91, pues si bien se presenta la caída, está sólo llega a menos 85 y no al 100 requerido. En el resto de los cambios de tendencia el CCI95 los advierte con claridad e incluso con anticipación en algunos casos. Merece destacarse que en el segundo ciclo el de 1991 incluso anunció con mucha anticipación el cambio de tendencia al presentar divergencias con el movimiento de precios.

Gráfica 2
S&P 500 enero 1989 - agosto 2013
semanal



Fuente: Elaboración propia con la información y herramientas de stockcharts.com.

CHINA. En el caso de este país se utiliza como índice espejo de esta economía el FXI, Ishares FTSE China 25 Index Fund, es decir el Fondo chino de la Bolsa de valores de Gran Bretaña y que se conforma por un índice integrado por 25 grandes empresas chinas. Conforme al ECRI esta economía desde 1984, año en que empezó a darle seguimiento a este país, sólo ha sufrido un ciclo empresarial iniciando su caída en agosto de 1988 y recuperándose en diciembre de 1989. Sin embargo sólo contamos de información bursátil de nuestra fuente, Stochcharts.com, desde agosto de 2004.

En la gráfica sólo se advierte la crisis de diciembre 2007- junio de 2009 que por ser mundial, la segunda más grave desde la del 29, también afectó al crecimiento de esa economía y en particular a su índice bursátil. Merece destacarse que en el caso de China el índice empezó a bajar desde mediados de octubre y el CCI semanal de 95 empezó a presentar su movimiento de cambio de tendencia rompiendo a la baja la línea de más 100 en enero de 2008, un mes más tarde que el anuncio oficial de inicio de la recesión en EUA.

Gráfica 3
FXI shares FTSE china25
IndexFund agosto 2004 agosto 2013



Fuente: Elaboración propia con la información y herramientas de stockcharts.com.

Desde el punto de vista técnico el CCI95 funciona bien pues presenta el inicio de baja de más 100 en enero de 2008 y alcanza el menos 100 en octubre del mismo año. Igualmente consigna el fin de la recesión y el inicio de alza al romper en el menos 100 en marzo de 2009, tres meses antes de la fecha oficial de piso de la recesión y confirma el fin de la recesión en octubre de 2010 al cruzar el + 100 requerido. También resulta importante consignar que aun cuando para el ECRI no se presentan recesiones en China en este período, el CCI 95 consigna dos más además de la del 2007-2009 que fue mundial. Una en 2011 y la otra en 2013. La del 2011 como veremos también la sufrieron, Europa, Asia y los BRIC.

UNIÓN EUROPEA. El caso de la Unión Europea es similar al de China; la información bursátil sólo está disponible desde marzo del 2000, de manera que sólo se puede revisar el

desempeño del CCI para la baja del ciclo global de marzo a noviembre de 2001 y el ciclo completo de 2007-2009. Ambos son claramente perceptibles en el índice y los cambios de tendencia se advierten con claridad en el CCI. No sabemos si el primer ciclo inicia en más 100 pero si se advierte que alcanza el menos 100. Requisito para considerar el movimiento como parte de un ciclo empresarial. Y por lo que respecta al alza si se presenta el movimiento de menos a 100 a más 100. El índice que utilizamos es el EZU EMU Index Shares, un fondo de Morgan Stanley con acciones de empresas de la eurozona, específicamente del Fondo Monetario Europeo.

Gráfica 4
EZU EMU Index Shares (Fondo Monetario Europeo)
marzo 2000 - agosto 2013 semanal



Fuente: Elaboración propia con la información y herramientas de stockcharts.com.

También debemos señalar que al igual que en el índice bursátil de China aquí también el CCI de 95 muestra un cambio de tendencia en el 2011. En este caso comprensible por la caída y recuperación de las economías de Alemania y Francia en ese período.

ASIA. Para Asia también utilizamos otro fondo de Morgan Stanley, el AAXJ, que se integra con empresas importantes de Asia con exclusión de Japón. La información disponible inicia en agosto del 2008 por lo que no se puede analizar el impacto de la crisis del 2007-2009 en

la zona. Aun así resulta interesante estudiarlo porque el CCI 95 nos muestra la existencia de un ciclo empresarial al igual que Europa, China y los BRIC en la zona en el 2011. La baja empezó alrededor de mayo del 2011, que es cuando el CCI rompe a la baja la línea de más 100 y alcanza el menos 100 a mediados de septiembre de ese año. Curiosamente, la recuperación inicia casi inmediatamente, a mediados de octubre, es decir escasamente un mes después de tocar fondo, y alcanza el más 100 para confirmar la recuperación a fines de diciembre del 2012.

Gráfica 5
AAXJ iShares MSCI All Country Asia ex Japan Index Fund
agosto 2008 - agosto 2013 semanal



Fuente: Elaboración propia con la información y herramientas de stockcharts.com.

BRIC. Las nuevas potencias emergentes. El BKF es también un fondo de Morgan Stanley que se integran con empresas de Brasil, Rusia, India y China. Se dispone de información de este fondo solo desde agosto de 2007, pero resulta interesante analizarlo porque al igual que el fondo anterior de Asia también se puede advertir un ciclo empresarial en 2011, que empezó el mismo mes de mayo de 2011, y confirmó al rebasar el menos 100 un mes antes en Agosto de 2011. Pero a diferencia del índice de Asia el de los BRIC tarda para salir del

fondo de la recesión ya que no es hasta enero del 2012 que se supera el nivel de los menos 100 pero hasta Abril de 2013, no se había confirmado la recuperación porque todavía no alcanzaba el nivel de más 100.

Gráfica 6
BKF iShares MSCI BRIC Index Fund
agosto 2007 - agosto 2013 semanal



Fuente: Elaboración propia con la información y herramientas de stockcharts.com

4. Conclusiones

La aportación del presente texto es doble:

Por una parte se confirma que el Commodity Channel Index (CCI) es una herramienta poderosa que permite advertir los cambios de tendencia en los ciclos empresariales. Para ello se muestran los resultados de utilizar el Commodity Channel Index (CCI) en índices bursátiles representativos de los principales países o regiones del mundo y se comprueba como con la técnica que se propone en el artículo se encontraron los cambios en la economía de esos países o regiones estudiados al inicio del cambio de los ciclos, y en ocasiones incluso antes de que las economías empezaran a cambiar de tendencia.

Por otra parte, se descubre cómo deben cambiarse los parámetros del CCI para que este instrumento funcione como herramienta para detectar los cambios de tendencia en ciclos bursátiles o empresariales. El CCI normalmente se aplica en gráfica diaria y con períodos de

20 días. Para que funcione como indicador de tendencia de ciclos encontramos que se debe aplicar el CCI en gráficas semanales y con períodos de 95 semanas.

La forma de comprobar la utilidad de esta metodología, consistió en aplicarla sobre índices representativos de Estados Unidos, China, Europa, Asia y los BRIC para reconocer los cambios de tendencia que se han presentado y compararlos con los cambios en los ciclos empresariales de esos mismos países y regiones.

En las seis gráficas que se presentaron en el artículo encontramos ocho ciclos empresariales. Lo que significan 16 cambios de tendencia. Y de éstos el CCI nos pronosticó 15 de estos cambios de tendencia, en ocasiones incluso con anterioridad al cambio en los Índices, y antes de que se manifestaran estos cambios en la actividad económica. Es decir que este indicador presentó una precisión que rebasa el 90%.

54

Debido a estos resultados se recomienda la utilización de esta herramienta como uno de los elementos de un tablero de control estratégico ya que se pueden conocer con relativa rapidez y facilidad los cambios de tendencia del mercado y en consecuencia las empresas podrán tomar decisiones sólidas sobre los niveles de inventarios, inversiones, endeudamiento y en particular en todo lo relativo a la planeación estratégica de la empresa.

Por último con respecto a la capacidad predictiva de esta metodología y su capacidad para detectar cambios de tendencia debemos señalar que a fines de agosto del 2013 y a pesar de lo gris del panorama económico y de la incertidumbre que impera en la actividad empresarial a nivel mundial, utilizando esta tecnología se advierte que todavía la tendencia es de alza. EUA y Europa (EZU) están arriba de más 100 en el CCI después de venir de menos 100 en 2009 y 2011 respectivamente. Y China después de caer a -100 en 2009 y 2013 está avanzando buscando alcanzar el +100 en el CCI para confirmar su tendencia de alzado y se ubica actualmente en +53. Pero Asia (AAXJ), y los BRIC, presentan signos negativos. Asia excluyendo Japón presenta una tendencia descendente en su CCI 95 cayendo desde +100 a principios del 2013 a solo +20 y los BRIC después de su piso de 2011 no han validado la recuperación al alcanzar el +100 en su CCI. El índice avanzó solo hasta el +47 en mayo del 2013 para caer nuevamente y encontrarse en -73 en agosto.

Bibliografía

- DeMark Thomas R. *The new science of thecnical analisis*. John Wiley & sons. New York 1994. 247 p.
- Eng William F. *The day trader`s manual. Theory, art, and science of profitable short-terme investing*. John Wiley & sons. New York 1993. 342 p.
- Eng William F. *The technical analysis of stocks, options & futures. Advanced trading systems and techniques*. Probus Publishing. Chicago 1988. 465 p.
- Eng William F. *Trading rules. Strategies for success*. Dearborn Financial Publishing. EUA 1990. 266 p.

ECRI. Economic Cycle Research Institute www.businesscycle.com

Murphy John J. *The visual investor. How to spot market trends.*

John Wiley & sons. New York 1996. 306 p.

Murphy John J. *Technical analysis of the futures markets: a comprehensive guide to trading methods and applications.* New York institute of finance 1986. 556 p.

Nilson Steve *Japanese candlestick charting techniques.* New York institute of finance 1991. 315p.

Reina Sosa Federico. “Análisis técnico y ciclos empresariales”. *Eseconomía*. Revista de la Escuela Superior de Economía. No. 14 abril-junio 2007, Dirección de Publicaciones. IPN. México. D.F. pp 43-66.

Reina Sosa Federico, “La utilización de promedios móviles como indicadores de tendencia de la Bolsa de valores e indicadores adelantados de los ciclos económicos”. *Eseconomía*. Revista de la Escuela Superior de Economía Vol.VI No. 29 primer trimestre de 2011. Dirección de Publicaciones. IPN. México. D.F. pp. 75-85.

Reina Sosa Federico y Cureño Castillo Karla “Los promedios móviles como indicadores adelantados de la actividad económica y su utilización en el tablero de control de las empresas para la toma de decisiones estratégicas”. Memoria del 3er Coloquio y Seminario Doctoral. Internacional sobre las metodologías de investigación. Instituto de Socio-Economía de las Empresas y las Organizaciones, ISEOR, y la Universidad Jean Moulin Lyon 3, en Lyon, Francia 15-16 Junio 2011.

Reina Sosa Federico y Cureño Castillo Karla. “Pronóstico de las fases de los ciclos económicos mediante promedios móviles. Dow Jones y el S&P500 de 1981 a 2011”. Federico Reina Sosa. Memoria del 4º Coloquio y Seminario Doctoral Internacional sobre el desarrollo organizacional y la conducción del cambio. Instituto de Socio-Economía de las Empresas y las Organizaciones, ISEOR, y la Universidad Jean Moulin Lyon 3, en Lyon, Francia 5-6 junio 2012.

http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:introduction_to_tech

¿HA CONTRIBUIDO EL TLCAN A LA DIVERSIFICACIÓN DE LAS EXPORTACIONES MEXICANAS?

(Recibido: 26 agosto 2013 – Aceptado: 2 octubre 2013)

Carlos Gómez Chiñas*

57

Resumen

La diversificación de las exportaciones se relacionan con el crecimiento económico. El objetivo de este trabajo es analizar el desempeño de las exportaciones de México en términos de su composición por principales categorías de productos y mercados de destino y determinar si ha habido una mayor diversificación de las mismas.

Palabras clave: comercio internacional, diversificación de exportaciones, crecimiento económico

Clasificación JEL: F10, F14

1. Introducción

La relación entre el desempeño de las exportaciones y el crecimiento económico ha sido un tema de gran interés para los economistas del desarrollo en los últimos años. La evidencia empírica en todos los países ha tendido a demostrar que los países en desarrollo que han registrado un crecimiento favorable de las exportaciones tienden a disfrutar de mayores tasas de crecimiento económico (Feder, 1983: 59). Obviamente, ya que las exportaciones son un componente de la producción total, uno esperaría una relación positiva en términos del coeficiente de correlación. En el caso de México y para el período 1983-2012 dicho coeficiente resultó de 0.98.¹ Al ser un componente del PIB, las exportaciones contribuyen directamente al crecimiento del ingreso nacional. Sin embargo, hay una serie de razones por las que el impacto de las exportaciones debe ser mayor que el puro cambio de volumen. Pueden ocurrir efectos indirectos de promoción del crecimiento debido a las economías de escala, aumento de utilización de la capacidad, las ganancias de productividad, una mayor

* Profesor-Investigador de Tiempo Completo. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

¹ Calculado con datos tomados de Banco de México, Informe Anual, varios números.

variedad de productos y similares. Por otra parte, la mayor exposición al mercado mundial puede inducir presiones competitivas que conducen a la modernización tecnológica, aumento de la eficiencia en la producción, así como en los procedimientos de gestión, etcétera (Crespo and Wörz, 2005:33).

El papel del desarrollo y diversificación de las exportaciones en el crecimiento de los países en desarrollo han recibido una gran atención en la literatura del desarrollo en el último medio siglo. En las décadas de los cincuenta a los setenta, y fuertemente influenciada por la tesis Singer-Prebisch, la estrategia de desarrollo prevaleciente en muchos países en desarrollo y particularmente en América Latina, África y el sur de Asia, fue la de sustitución de importaciones y el uso extensivo de políticas comerciales restrictivas para lograr la diversificación económica. En el caso de América Latina, después de la crisis de la deuda y a la luz de los éxitos de los “tigres asiáticos”, China y la India, a partir de la década de los ochenta esta visión de la diversificación económica a través de la sustitución de importaciones cambió hacia una estrategia orientada hacia afuera, basada en la promoción de exportaciones (Samen, 2010:2).

Ya que la respuesta de la oferta de exportaciones a las sucesivas reformas de la política comercial ha sido mixta, la expansión y diversificación de las exportaciones permanece como una preocupación importante de los formuladores de política en muchos países (Samen, 2010:3).

La diversificación de los productos exportados y de los mercados de destino son vistos como medios para enfrentar los retos del desempleo y el bajo crecimiento en muchos países en desarrollo. La historia exitosa de las economías asiáticas de alto desempeño que han experimentado incrementos sustanciales en sus exportaciones y especialmente en los bienes manufacturados, y altas tasas de crecimiento de su PIB durante varias décadas ha motivado a muchos analistas a contemplar el desarrollo y diversificación de las exportaciones como el nuevo motor del crecimiento. A la luz de la experiencia de los países que han tenido éxito en el aumento de sus exportaciones, hay un consenso creciente en la literatura económica que las políticas orientadas al exterior combinadas con intervenciones selectivas amigables con el mercado pueden ayudar a los países a crecer más y a cosechar los beneficios de la liberalización comercial. Hay también un consenso creciente que los patrones de desarrollo económico están asociados con el cambio estructural en las exportaciones y una mayor diversificación en las mismas (Samen, 2010:3). En contrapartida, puede darse una asociación negativa entre la concentración de las exportaciones y el crecimiento, debido a los efectos de la concentración de las exportaciones y de la volatilidad de la producción (Agosin, 2009:118).

La composición de las canastas de exportación varía sistemáticamente con el nivel de desarrollo de los países. Schott (2004), citado por Harding (2010), encuentra que los países ricos logran establecer precios más elevados que los países en desarrollo para el mismo producto. Hausmann et al. (2005), citados por Harding (2010), documentan que las exportaciones de productos más sofisticados se asocian con el crecimiento más rápido del PIB. Estos

dos estudios sugieren que puede ser necesario ir más allá del monto de las exportaciones e investigar la composición de las canastas de exportación para entender la relación entre las exportaciones y el desarrollo. Las características del destino pueden ser importantes para que las exportaciones y la productividad generen externalidades (Harding, 2010:2).

Si las exportaciones proporcionan un canal de derrama de productividad desde los mercados de exportación a los exportadores, tales externalidades deben ser mayores desde los mercados de exportación con mayor productividad. Un hecho estilizado bien establecido es que el desempeño de las exportaciones y la productividad están correlacionados positivamente (Harding, 2010:2).

Las exportaciones pueden ser un vehículo de derramas de productividad a través de las fronteras internacionales. La interacción con clientes y competidores en el extranjero puede abrir un abanico de posibilidades de aprendizaje para los exportadores, ya que los mercados de exportación ofrecen a menudo clientes exigentes y competidores que operan cerca de las mejores prácticas internacionales (Harding, 2010:3).

La diversificación de las canastas de exportaciones en términos de evitar la dependencia de unos pocos mercados de productos se considera importante, ya que reduce la volatilidad de los ingresos de divisas (Harding, 2010:4).

¿Es importante para el desarrollo lo que las economías exportan? Si fuera así, ¿pueden mejorar los gobiernos a través de políticas industriales las canastas de exportación generadas por el mercado? Estas son preguntas que no tienen respuestas únicas. Las diferentes escuelas dan respuestas diferentes. Así, la teoría tradicional del comercio internacional sostiene que el bienestar se maximiza cuando los países se especializan en productos que producen de forma relativamente barata. Sin embargo, desde Adam Smith, ha habido dudas acerca de esto como la última palabra en la política de desarrollo y el tema es la cuestión fundamental que subyace a la política industrial (Lederman and Maloney, 2010:4). Además, es importante recordar que el crecimiento se puede generar no sólo por el aumento de los niveles totales de mano de obra y capital, sino también mediante la reasignación de los recursos existentes del sector no exportador menos eficiente al sector exportador con mayor productividad (Feder, 1983: 59). En otras palabras, el principal motor del crecimiento es la ampliación de las ventajas comparativas.

La hipótesis de este trabajo es que la diversificación de las exportaciones se relaciona con el crecimiento económico, siendo la diversificación la causa y el crecimiento económico el efecto. El objetivo de este trabajo es analizar el desempeño de las exportaciones de México en términos de su composición por principales categorías de productos y mercados de destino para determinar si ha habido una mayor diversificación de estas. El trabajo está estructurado de la siguiente manera, después de esta introducción, se presenta un marco conceptual para establecer la importancia de la diversificación de las exportaciones. Posteriormente, se discute si las exportaciones mexicanas se han diversificado o no. Finalmente, se presentan algunas conclusiones.

2. Marco Conceptual

Se ha argumentado que una canasta de bienes de exportación más diversificada permite a un país conseguir los objetivos de estabilidad y crecimiento económico. Adicionalmente, al proporcionar una base exportadora más amplia, incorporando mercancías con tendencias positivas de precios y añadiendo valor a través de procesamiento adicional y mercadotecnia, se esperaría que una cartera diversificada de exportaciones minimizara la volatilidad de los ingresos por exportación y detonara el crecimiento económico (ESCAP, 2004:2).

La diversificación de las exportaciones puede ser definida, en principio, como el cambio en la composición de la canasta de bienes de exportación o el destino de las exportaciones de un país o como la ampliación de la producción en muchos sectores. Para muchos países en desarrollo, y como parte de una estrategia de crecimiento orientada hacia la exportación, la diversificación de las exportaciones es concebida como el progreso desde las exportaciones tradicionales a las no tradicionales (Samen, 2010: 4). Puede existir una relación de causalidad entre los esfuerzos por diversificar las exportaciones y el crecimiento. La adquisición de nuevas ventajas comparativas puede ser un poderoso aliciente para la aceleración del crecimiento económico. En otras palabras, los países en que estas ventajas siguen estando restringidas a una gama limitada de bienes de escaso contenido tecnológico crecen lentamente y los que pueden ampliar sus ventajas comparativas lo hacen más rápido (Agosin, 2009: 119).

Al proporcionar una mayor base exportadora, la diversificación permite una menor inestabilidad en los ingresos por exportaciones, aumenta la rentabilidad de las exportaciones, propicia un mayor valor agregado y fortalece el crecimiento mediante varios canales, entre los cuales figuran: mejores capacidades tecnológicas vía un más amplio entrenamiento científico y tecnológico así como el aprender haciendo, la construcción de encadenamientos productivos; mayor sofisticación de los mercados, economías de escala y externalidades y sustitución de materias primas con tendencias de precios al alza por aquellas con tendencias de precios a la baja (Samen, 2010:4). Cuanto mayor sea el grado de diversificación, menor será la volatilidad de los ingresos por concepto de exportaciones. Las exportaciones menos volátiles se relacionan con una varianza menor del crecimiento del PIB (Agosin, 2009: 118).

La diversificación de las exportaciones puede tomar varias dimensiones y puede ser analizada a diferentes niveles. Hay dos formas muy conocidas de diversificación de las exportaciones: horizontal y vertical. La diversificación horizontal tiene lugar en el mismo sector (primario, secundario o terciario) e implica ajustes en la canasta de exportaciones del país al añadir nuevos productos a la canasta de bienes existentes en el mismo sector con la esperanza de mitigar riesgos económicos y políticos adversos para contrarrestar la inestabilidad o disminución de los precios internacionales.

La diversificación vertical en el procesamiento de bienes manufacturados domésticos implica el desplazamiento desde el sector primario al secundario o terciario. Implica idear nuevos usos para los productos existentes por medio de actividades de mayor valor agre-

gado tales como el procesamiento, la comercialización u otros servicios. La diversificación vertical puede expandir oportunidades de mercado para las materias primas y contribuir a fortalecer el crecimiento y la estabilidad ya que los bienes procesados generalmente tienen mayor estabilidad de precios que las materias primas (Samen, 2010:4).

De manera concordante, se debe distinguir entre el crecimiento de las exportaciones en el margen extensivo, aumento de los productos existentes dirigidos a mercados existentes y crecimiento de las exportaciones en el margen intensivo, expansión de nuevos productos dirigidos a mercados existentes, productos existentes dirigidos a nuevos mercados o nuevos productos dirigidos a nuevos mercados (Dingemans y Ross, 2012:29).

Cómo es ya sabido desde la época mercantilista, el crecimiento de las exportaciones es crucial para cualquier país por una serie de razones.

A nivel macroeconómico figuran las siguientes:

- i) Las exportaciones generan divisas;
- ii) El tamaño pequeño de muchos países en desarrollo y su escaso poder de compra hacen necesario explorar mercados de mayor escala;
- iii) Las exportaciones contribuyen al empleo y al crecimiento del producto interno bruto.

A nivel microeconómico destacan las siguientes razones:

- i) Las empresas exportadoras son más eficientes que las que venden principalmente en los mercados domésticos;
- ii) Las empresas exportadoras sirven como conducto para la transferencia de tecnología y generan derramas tecnológicas con encadenamientos hacia atrás y hacia adelante en la economía doméstica;
- iii) Las exportaciones de manufacturas son particularmente altamente intensivas en empleo, especialmente cuando los insumos (trabajo, capital y materias primas,) son surtidos localmente;
- iv) Las empresas exportadoras son más productivas que las orientadas domésticamente y ayudan a conseguir un crecimiento más alto (Samen, 2010:5).

El concepto de diversificación de las exportaciones puede parecer contradictorio con el de ventaja comparativa, el cual establece que la mayor apertura e involucramiento de un país en el comercio internacional implica una mayor especialización. En línea con la tesis Singer-Prebisch, es ampliamente reconocido que la especialización en un grupo estrecho de productos de exportación expone a un país a una mayor inestabilidad en los ingresos de exportación, los cuales pueden empeorar cuando los productos implicados están sujetos a un deterioro secular de sus términos de intercambio. Esta volatilidad puede ser mitigada, mediante la diversificación, expandiendo la producción y el comercio internacional de una

serie de mercancías con diferentes tendencias de precios, las que, potencialmente, pueden ayudar a conseguir alguna estabilidad en el desempeño económico (Samen, 2010:5-6).

En los países cuyas exportaciones dependen mucho de uno o pocos productos el tipo de cambio real tiende a ser más inestable que en aquellos en que la estructura de las exportaciones es diversificada, y la volatilidad del tipo de cambio real desalienta la inversión en bienes o servicios comerciables (Agosin, 2009: 119).

Así, cuando las exportaciones están concentradas en unos pocos bienes primarios, puede haber riesgos económicos y políticos serios. La diversificación de las exportaciones busca mitigar estos. Los riesgos económicos a ser mitigados incluyen:

- En el corto plazo, la volatilidad e inestabilidad en los ingresos de divisas, los cuales tienen efectos macroeconómicos adversos (sobre el crecimiento, el empleo, la planeación de la inversión, la capacidad de exportar e importar, las reservas de divisas, la inflación, fuga de capitales y suboferta de inversión por la aversión al riesgo de los inversionistas, el pago de la deuda externa).
- En el largo plazo, la tendencia al deterioro, secular e impredecible, de los términos de intercambio, lo que exacerba los efectos de corto plazo.

Los riesgos incluyen empeoramiento de la gobernación y riesgo de guerra civil en Estados frágiles.

Otro objetivo de la diversificación es reducir la dependencia de uno o un número limitado de destinos geográficos de las exportaciones. La diversificación puede también contribuir a expandir las oportunidades para exportar y mejorar los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante para los insumos y servicios domésticos (Samen, 2010:6).

En síntesis, se pueden identificar tres ventajas de la diversificación (Dingemans y Ross, 2012:29):

- i) Funciona como una estrategia de cobertura de riesgos que proporciona una mayor estabilidad a los ingresos provenientes de las exportaciones;
- ii) Cuando se dan otras condiciones institucionales puede desencadenar el cambio estructural;
- iii) Si el cambio estructural resulta exitoso, puede contribuir al logro del crecimiento económico sostenido.

Para que un país consiga un crecimiento sostenible en el largo plazo, no solo debería diversificar desde el sector primario hacia bienes manufacturados de alto valor agregado, sino combinar tanto como sea posible con acciones para expandir el sector manufacturero con medidas para fortalecer el sector primario y el sector servicios (Samen, 2010:8).

En general, el aumento de las exportaciones en respuesta a una mayor demanda en los mercados global y regional requiere una mayor producción (oferta) de bienes y servicios en

muchos sectores (agricultura, industria, servicios). Esto, a su vez, requiere no solo infraestructura adecuada (teléfono, servicios, electricidad, agua), sino también instituciones relacionadas con el comercio adecuadas, buenas políticas, y la habilidad para entregar productos de calidad en las cantidades requeridas y en el tiempo adecuado (Samen, 2010:8).

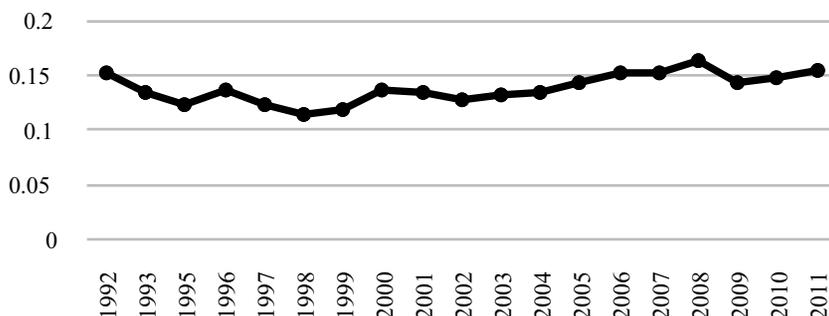
Las exportaciones mexicanas, ¿se han diversificado?

Uno de los indicadores más utilizados para analizar la concentración o la diversificación de las exportaciones es el índice de concentración de Herfindal-Hirschmann.

Es una medida del grado de concentración del mercado. Se normaliza para obtener valores de clasificación de 0 a 1. Se tiene una mínima concentración cuando el índice es cercano a cero y una máxima concentración cuando el índice se acerca a uno. A su vez, la medida más simple de la diversificación de las exportaciones es el inverso del índice de concentración de Herfindahl, que se construye mediante la suma de los cuadrados de las participaciones sectoriales en la exportación total (UNCTAD-OMC, 2012:23).

En la gráfica 1 se presenta el índice de concentración de las exportaciones de México calculado por la UNCTAD. Se observa que en 2011 dicho índice tuvo un valor similar al de 1992, dos años antes de que entrara en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y fue cuando se firmó dicho Tratado. El índice alcanzó su valor mínimo en 1998. Es decir, fue en ese año que las exportaciones de México estuvieron más diversificadas. A partir de dicho año, las exportaciones tendieron a una mayor concentración. Hay que mencionar que en los países desarrollados se observan índices inferiores a 0.10 (Agosin, 2009: 127), que en el caso de México no se observó en el período de estudio. Sólo en 1998 se estuvo cerca de dicha magnitud.

Gráfica 1
México: Índice de concentración de H-H
de las exportaciones, 1992-2011



Fuente: Elaboración propia con base en datos de UNCTAD, Handbook of Trade and Development Statistics.

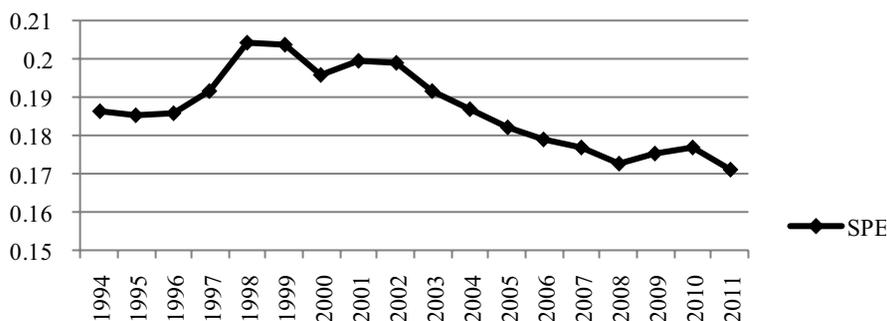
Veamos a continuación otro indicador muy útil para analizar la diversificación de las exportaciones. El índice de especialización agregada es una versión modificada del índice de Herfindahl de concentración industrial, y puede ser expresado como sigue:

$$SPE = \sum_{i=1}^N \left(\frac{x_i}{X} \right)^2$$

Donde x_i es la exportación de la mercancía i , y X son las exportaciones totales del país, N el número de mercancías exportadas.

Un valor de SPE cercano a 0 indica un alto grado de diversificación de las exportaciones. Un valor aproximado a 1 indica un alto grado de especialización (Samen, 2010:18). En la gráfica 2 se presenta la evolución del índice de especialización agregada de México para el período 1994-2011. Se observa que en los primeros años del TLCAN, el índice se mantuvo estable y aumenta en 1997-98, con altibajos, se mantiene relativamente estable hasta 2002. A partir de 2003 inicia un descenso, lo que significa que las exportaciones se diversifican. Esta diversificación alcanza su máximo en 2008 y luego en 2011. De esta gráfica se puede concluir que en el período 2002-2008, las exportaciones mexicanas tienden a diversificarse, después de la crisis financiera que estalló en 2008 hay un ligero retroceso pero en 2011 las exportaciones mexicanas están ligeramente más diversificadas que en 2008.

Gráfica 2
México: Índice de especialización agregada, 1994-2011



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Organización Mundial de Comercio. <http://stat.wto.org/StatisticalProgram/WSDBViewData.aspx?L...>

Los resultados de las dos gráficas anteriores son aparentemente contradictorios ya que de la gráfica 1 se puede concluir que, partiendo del año de la firma del TLCAN, el índice de concentración en 2011 fue similar al de 1992. Si se parte de 1995, año en que se inició el período superavitario de la balanza comercial con los Estados Unidos, la concentración ha tendido a aumentar. En cambio, el índice de especialización agregada indica que ha habido

un aumento de la diversificación de las exportaciones mexicanas. Es necesario aclarar que la clasificación del comercio utilizada es diferente así como su nivel de agregación y eso podría estar explicando la diferencia de resultados. En el cálculo del índice de concentración Herfindahl se utiliza la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional a 3 dígitos, para el cálculo del índice de especialización agregada se utilizaron datos de la Organización Mundial de Comercio, lo cuales están a un mayor nivel de agregación. A este nivel puede parecer que ha habido una mayor diversificación.

Veamos ahora sí, en lo que respecta a los mercados de exportación, se ha dado alguna variación. En el cuadro 1 se presentan las exportaciones de México por destinos principales. Se observa que como resultado del TLCAN se dio una desviación de comercio ya que en 1990, México destinó a la Unión Europea el 13.4 por ciento de sus exportaciones totales mientras que en 1995 sólo destinó al mercado comunitario el 4.2 por ciento de dichas exportaciones. Algo similar sucedió con las exportaciones mexicanas dirigidas al mercado japonés ya que en el primero de los años citados estas representaron el 5.5 por ciento de las exportaciones totales de México, participación que cayó a 1.2 por ciento en 1995. Por otra parte, las exportaciones dirigidas a los Estados Unidos representaron en 1990 el 69.3 por ciento de las exportaciones totales de México, en tanto que en 1995 dichas exportaciones representaron el 83.8 por ciento de las exportaciones totales, mientras que para 2011 ya habían caído a 78.7 por ciento. De acuerdo con datos del Banco de México, en 2012 dicha participación cayó a 77.6 por ciento. Considerando exclusivamente al mercado estadounidense, se podría afirmar que, efectivamente, se han diversificado las exportaciones mexicanas.

A pesar de los respectivos acuerdos comerciales firmados con la Unión Europea y con Japón, las exportaciones mexicanas dirigidas a dichos mercados en 2011 representaron un porcentaje menor de las exportaciones totales de México de lo que representaron en 1990. Por ese lado se puede afirmar que la política del gobierno de México de diversificar mercados vía la firma indiscriminada de acuerdos comerciales ha fracasado. La importancia del mercado estadounidense como destino de las exportaciones mexicanas, si bien en 2011 estuvo sustancialmente por arriba de lo que fue en 1990, está ya por debajo de lo que fue en 1995, un año después de haberse iniciado el TLCAN. Quienes han aumentado su importancia como mercado de destino de las exportaciones mexicanas son otros países desarrollados y los países en desarrollo. Así, los otros países desarrollados pasaron de representar el 1.8 por ciento de las exportaciones totales de México en 1990 a representar 3.4 por ciento en 2011. Mientras que los países en desarrollo, como resultado del TLCAN, perdieron inicialmente importancia como destino de las exportaciones mexicanas ya que pasaron de representar el 8.2% de las exportaciones mexicanas en 1990 a representar 7.6% de dichas exportaciones en 1995 y sólo el 4.4% en 2000. Posteriormente, empiezan a ganar participación, de tal forma que en 2011 absorbieron el 11.3 por ciento de las exportaciones mexicanas.

Cuadro 1
México: Exportaciones por principales destinos

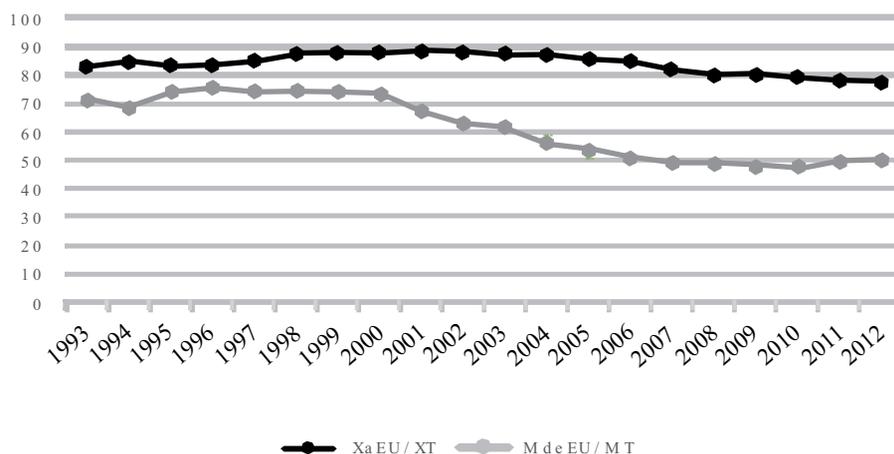
	Economías desarrolladas							
	Total	Total Euro	UE	USA	Japón	Otros desarr	En. En transi	países en desarrollo
1990	90.8	14.2	13.4	69.3	5.5	1.8	0.1	8.2
1995	92.3	5	4.2	83.8	1.2	2.7	0	7.6
2000	95.1	3.7	3.3	88.7	0.6	2.2	0	4.4
2005	93.1	4.4	4.3	85.8	0.7	2.2	0	6.9
2008	89.4	5.8	5.6	80.2	0.7	2.8	0	9.5
2009	90.1	4.9	4.7	80.6	0.7	3.9	0	9.2
2011	88.5	5.8	5.5	78.7	0.6	3.4	0.2	11.3

Fuente: UNCTAD, Anuario Estadístico. Varios años.

66

En la gráfica 3 se puede observar con mayor claridad que en 2012 la importancia del mercado estadounidense como destino de las exportaciones mexicanas fue ligeramente inferior a la que este tenía en 1993. Lo que sí se han diversificado son las importaciones mexicanas, esto queda en evidencia en esta misma gráfica, ya que en 1993 el 70% de las importaciones mexicanas provenían de los Estados Unidos mientras que en 2012, dicho porcentaje no llegó al cincuenta por ciento, aunque cabe destacar que dicha participación se ha recuperado después de llegar a un mínimo de 48 por ciento en 2009.

Gráfica 3
México: Exportaciones e importaciones hacia y desde los EU como porcentaje de las totales



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México, Informe Anual, varios años.

En el cuadro 2 se presenta la composición de las exportaciones de México. Se observa que los productos agrícolas, alimentos, hierro y acero, químicos, farmacéuticos, equipo de oficina

y para procesamiento electrónico de datos, componentes electrónicos y circuitos integrados, textiles y ropa tuvieron en el período 1993-2011, para los años seleccionados, participaciones inferiores al 5% de las exportaciones totales. Un caso que vale la pena mencionar es el de equipo de telecomunicaciones que si bien tuvo participaciones inferiores al cinco por ciento de las exportaciones totales, en el año 2008 tuvo una participación de 6.4% en las exportaciones totales de México. En contraste, sobresalen las manufacturas con participaciones mínimas de 30% y máxima de 35.6% en el período mencionado, maquinaria y equipo de transporte con participaciones mínima de 22.3% y máxima de 24.40% en el período mencionado. No se observa un cambio notable en la composición de las exportaciones a este nivel de agregación.

Cuadro 2
México: Exportaciones por categorías de productos.
1993-2011. Estructura porcentual

	1993	1994	1995	1998	2000	2001	2002	2005	2008	2011
Agricultural products	3.82	3.61	3.92	2.92	2.24	2.24	2.28	2.49	2.47	2.81
Food	3.26	3.06	3.33	2.59	2.1	2.03	2.06	2.27	2.32	2.65
Fueles and mining products	7.39	6.15	5.69	3.22	4.49	3.73	4.13	7.09	8.37	8.49
Fuels	6.25	5.13	4.44	2.49	3.95	3.22	3.66	6.32	7.26	6.82
Manufactures	33.25	33.46	33.59	35.61	34.10	34.41	34.57	32.69	30.69	30.28
Iron and steel	0.75	0.74	1.35	0.82	0.43	0.33	0.43	0.75	0.88	0.67
Chemicals	2.06	1.97	2.16	1.55	1.33	1.39	1.44	1.56	1.65	1.74
Pharmaceuticals	0.20	0.21	0.22	0.26	0.22	0.28	0.30	0.28	0.21	0.24
Machinery and transport equipment	22.33	23.01	22.66	24.26	24.20	24.40	24.22	22.59	22.21	22.52
Office and telecom equipment	5.84	6.75	6.33	7.73	8.37	8.78	8.24	7.54	8.15	7.33
Electronicdata procesing and office equipments	1.30	1.63	1.59	2.69	2.89	3.37	3.11	2.30	1.50	2.29
Telecommunications equipament	3.96	4.47	4.12	4.30	4.73	4.89	4.64	4.79	6.39	4.71
Integrated circuits and electronic components	0.58	0.65	0.62	0.74	0.75	0.52	0.48	0.44	0.26	0.32
Automotive products	7.24	7.28	7.77	7.76	7.54	7.83	7.89	7.02	6.65	8.30
Textiules	0.75	0.67	0.70	0.72	0.63	0.53	0.56	0.42	0.29	0.26
Clothing	1.02	1.21	1.49	2.35	2.12	2.04	1.98	1.45	0.71	0.57
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la OMC. <http://stat.wto.org/StatisticalProgram/WSDDBViewData.aspx?Language>.

En el cuadro 3 se muestra el número de productos exportados por algunas economías emergentes seleccionadas: Argentina, Brasil, China, Corea del Sur y México. Se consideran sólo

aquellos productos que rebasan los 100000 dólares o que representen más del 0.3 por ciento de las exportaciones totales del país, desagregados al nivel de 3 dígitos de la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (CUCI). En 1995, el número de productos exportados por México fue de 249, el cual fue inferior al exportado por Brasil y China que fue de 255, pero superior al exportado por Argentina y Corea del Sur que exportaron 240 productos. En 2000, el número de productos exportados por México ascendió a 250, siendo ahora superado no sólo por Brasil y China sino también por Argentina ya que estos tres países exportaron 254 productos y sólo superó a Corea del Sur que exportó 241 productos. En 2005 el número de productos exportados por México fue de 252, superado nuevamente por Argentina, Brasil y China que exportaron, respectivamente, 254, 258 y 256 productos, nuevamente, sólo se superó a Corea del Sur que exportó 242 productos. Finalmente, en 2011 México exportó, igual que Brasil, 257 productos, superando a Argentina, China y Corea del Sur que exportaron, respectivamente, 253, 255 y 247 productos. De lo anterior, se puede concluir que atendiendo al número de productos exportados, México ha venido diversificando sus exportaciones.

Cuadro 3
Número de productos exportados por
algunas economías emergentes

Año	Argentina	Brasil	China	Corea	México
1995	240	255	255	240	249
1996	241	251	251	243	252
1997	256	254	254	240	249
1998	256	256	254	241	250
1999	256	254	255	237	249
2000	254	254	254	241	250
2001	254	253	255	234	251
2002	255	257	255	238	254
2003	254	256	255	238	248
2004	255	256	256	242	249
2005	254	258	256	242	252
2006	255	255	256	242	250
2007	254	257	257	244	257
2008	254	257	256	246	257
2009	252	258	258	246	258
2010	251	251	255	245	257
2011	253	257	255	247	257

Fuente: Elaboración propia con base en el Anuario estadístico de la UNCTAD.

El cuadro 4 presenta el índice de concentración de las exportaciones de algunas economías emergentes seleccionadas, Argentina, Brasil, China, Corea del Sur y México. Un índice mayor de 0.18 indica que las exportaciones están concentradas, entre 0.10 y 0.18, el índice

mostraría exportaciones moderadamente concentradas mientras que un valor de 0 y 0.10 indicaría exportaciones diversificadas (Durán y Álvarez, 2011: 78). En 1995, el índice de concentración de las exportaciones de México fue de 0.12 mientras que en 2011 fue de 0.15, después de haber alcanzado un valor mínimo de 0.11 en 1998 y un valor máximo de 0.16 en 2008. De las cinco economías consideradas, sólo Brasil tuvo diversificada sus exportaciones hasta 2007 y China las tuvo diversificada hasta 2002. Los otros tres países, México incluido, tuvieron exportaciones moderadamente concentradas. Ese también fue el caso de Brasil y China en la última parte del período de estudio. En el caso de México, puede afirmarse que el TLCAN no ha contribuido a la diversificación de sus exportaciones.

Cuadro 4
Índice de concentración de las exportaciones
de algunas economías emergentes

Año	Argentina	Brasil	China	Corea, República de	México
1995	0.12435521	0.08654606	0.07001522	0.14849479	0.1224753
1996	0.1387765	0.0871374	0.07259894	0.1396265	0.13712736
1997	0.13454129	0.09186695	0.0726287	0.14511906	0.12276914
1998	0.13000408	0.0894787	0.07446146	0.14824712	0.1132714
1999	0.13695258	0.08631892	0.07678732	0.15297851	0.11930948
2000	0.13594735	0.08807993	0.07718793	0.15716458	0.13699503
2001	0.14339731	0.08977441	0.08075424	0.13909997	0.13364461
2002	0.15516809	0.08744391	0.08780818	0.14828782	0.12839659
2003	0.14219103	0.08452829	0.10195648	0.15389572	0.13282857
2004	0.14219103	0.08272176	0.10831914	0.16268767	0.1337968
2005	0.1363008	0.08675084	0.10999652	0.16107623	0.14379504
2006	0.12886751	0.09003275	0.10962066	0.15525737	0.15289635
2007	0.14462147	0.08973855	0.10370485	0.15631164	0.15299174
2008	0.14458533	0.10705785	0.09712679	0.15873798	0.16367576
2009	0.1547954	0.11746519	0.10869013	0.16092637	0.14227313
2010	0.15050692	0.1566581	0.10653271	0.15435965	0.14827411
2011	0.15211066	0.16970975	0.09882824	0.15224473	0.15357495

Fuente: Elaboración propia con base en el Anuario Estadístico de la UNCTAD.

3. Conclusiones

Con base en el índice de especialización agregada se puede afirmar que las exportaciones mexicanas se han diversificado. Sin embargo, esta conclusión no es contundente ya que para datos más desagregados la evidencia muestra que dicha diversificación no ha ocurrido. En términos de la composición de las exportaciones no se advierte un cambio notable, aunque en términos del número de productos exportados sí se puede afirmar que ha habido un avance

en la diversificación de las exportaciones ya que el número de productos exportados pasó de 249 en 1995 a 257 en 2011.

Sin embargo, en términos de los destinos de las exportaciones mexicanas si destacan dos hechos. En primer lugar, los países en desarrollo han aumentado su importancia como destino de las exportaciones mexicanas. Lo mismo ocurre con los países desarrollados diferentes a Estados Unidos, la Unión Europea y Japón. En contrapartida, ha disminuido la importancia del mercado estadounidense como destino de las exportaciones mexicanas.

Lo que si se ha diversificado de manera notoria es el origen de las importaciones de México. Estados Unidos ya representa el origen de la mitad de las importaciones de México, cuando llegó a representar más del 70 por ciento.

Referencias

70

- Agosin, Manuel (2009), “Crecimiento y diversificación de exportaciones en economías emergentes”, *Revista de la CEPAL*, Núm. 97.
- Banco de México (2013), *Informe Anual*, México.
- Crespo-Cuaresma, Jesús and Julia Wörz (2005), “On export composition and growth”, *Review of world Economics*, Vol.141, Issue 1.
- Dingemans, Alfonso y César Ross (2012), “Los acuerdos de libre comercio en América Latina desde 1990. Una evaluación de la diversificación de las exportaciones”, *Revista de la CEPAL*, Núm. 108.
- Durán Lima, José y Mariano Álvarez (2011), *Manual de Comercio Exterior y Política Comercial. Nociones básicas, clasificaciones e indicadores de posición y dinamismo*. CEPAL, Santiago de Chile.
- ESCAP, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (2004), “Export diversification and economic growth: The experience of selected least developed countries”, *Development Papers*, No. 24, United Nations, New York.
- Feder, Gershon (1983), “On exports and economic growth”, *Journal of Developments Economics*, Vol.12, Issues 1-2, February-March.
- Harding, Torfinn (2010), “Does It Matter to Whom You Export?” Oxford Centre for the Analysis of Resource Rich Economies, Oxford University. <http://www.csae.ox.ac.uk/conferences/2010-EDiA/papers/203-Harding.pdf>. Consultado el 19 de abril de 2013.
- Lederman and Maloney (2010), “Does What You Export Matter? In Search of Empirical Guidance for Industrial Policies”, World Bank, <http://siteresources.worldbank.org/EXTLACOFFICEOFCE/Resources/DoesWhatYouExportMatterSept2010.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2012.
- Samen, Salomon (2010), “A Primer on Export Diversification: Key Concepts, Theoretical Underpinnings and Empirical Evidence”, Growth and Crisis Unit World Bank Institute, [http://blogs.worldbank.org/files/growth/EXPORT_DIVERSIFICATION_A_PRIMER_May2010\(1\).pdf](http://blogs.worldbank.org/files/growth/EXPORT_DIVERSIFICATION_A_PRIMER_May2010(1).pdf). Consultado el 10 de noviembre de 2012.
- UNCTAD (2012), *UNCTAD Handbook of Statistics 2012*, UNCTAD, New York.
- UNCTAD (2010), *UNCTAD Handbook of Statistics 2010*, UNCTAD, New York.
- UNCTAD (2009), *UNCTAD Handbook of Statistics 2009*, UNCTAD, New York.
- UNCTAD (2007), *UNCTAD Handbook of Statistics 2006-2007*, UNCTAD, New York.
- UNCTAD (2004), *UNCTAD Handbook of Statistics 2004*, UNCTAD, New York.
- UNCTAD-OMC, (2012), *A Practical Guide to Trade Policy Analysis*, UNCTAD, New York.

ALGORITMO PARA MEDIR EL IMPACTO QUE TIENEN LAS VARIACIONES DE PRECIOS DE UNA DETERMINADA INDUSTRIA EN EL ÍNDICE GENERAL DE PRECIOS DE LA ECONOMÍA. UN ENFOQUE ESTRUCTURAL

(Recibido: 15 noviembre 2013 – Aceptado: 15 diciembre de 2013)

71

Manuel Castillo Soto*
Oscar Martell Silva**

Resumen

Este trabajo es una revisión crítica y actualización de la investigación realizada por Castillo M. y Blanno R. en 1989. En aquel entonces, los autores desarrollaron un algoritmo que permitía medir la influencia de la variación de un conjunto de precios, considerados exógenos, en la formación del Índice General de Precios. La actualización que se presenta en este trabajo utiliza la matriz insumo-producto del año 2003, renovando el algoritmo y haciéndolo más eficiente, se simula el impacto de los cambios en cinco sectores que conforman la actividad primaria, sobre la formación del nivel general de precios y sobre el índice del costo de la vida. Los resultados muestran que el sector primario es un amortiguador de las presiones inflacionarias y no un contribuyente de estas.

Abstract

This paper is a critical review and update of the research by M. Castillo and R. Blanno in 1989. At that time, the authors developed an algorithm which allowed measuring the impact of agricultural prices in forming the general price level of the economy. The update presented here uses 2003 input-output model to renew the algorithm and make it more efficient. We simulated the impacts of changes in the prices of the five sectors that shape the primary sector, through the other sectoral

* Profesor-investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco.

** Ayudante de investigación. Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco y egresado de la licenciatura en Economía, UAM-A.

prices, and through the formation of the general pricelevel and cost of living. The results shows that the primary sector is a shock absorber inflationary pressures and not a contributor of these.

Clasificación JEL: E30, E31, E37

Palabras clave: Índice General de Precios, formación de precios, matriz insumo-producto, inflación, sector agrícola.

1. Introducción

Este trabajo es una revisión crítica y una actualización del análisis desarrollado en 1989 por Castillo M. y Blanno R. y cuyo propósito fue diseñar un método que permitiera medir el impacto de los precios del sector agrícola en la formación del índice general de precios de la economía.

72

En aquel entonces se contaba con la matriz de insumo-producto de 1980, la cual tenía desagregado el sector primario. De esta forma se podía medir, muy puntualmente, los impactos de los precios de los principales productos básicos, como maíz, trigo etcétera, en la formación del vector general de precios.

Como se establece en el artículo de 1989, el trabajo precursor se debe a Rasmussen P .N. (1956). Sin embargo su estudio se limita al análisis de un sector individual, derivando con esto una solución escalar, mientras que el algoritmo desarrollado por Castillo M. y Blanno R., generaliza el procedimiento y se deduce una solución matricial, que puede ser útil para futuras aplicaciones. Es precisamente uno de esos ejercicios el que se elabora en el presente estudio.

En lo que se refiere a la actualización, se toma la matriz insumo-producto actualizada al año de 2003 presentada en 2007 por el INEGI,¹ en este trabajo nos proponemos por un lado “actualizar” el algoritmo para hacerlo más eficiente, y por otro realizar una aplicación que involucra al sector primario de la economía, desagregado en cinco sectores de actividad.

Es necesario aclarar que en esta oportunidad nuestro interés, no es obtener un indicador particular, sino mostrar y poner a consideración la bondad del método usando información más actualizada. Por esta razón, no es importante el rezago en tiempo de la información disponible.

Aunque cuando se trata de información estructural, el análisis inter-industrial es relevante porque la dinámica de las relaciones es más lenta que la que involucra a otros agregados macroeconómicos.

Se tomó la matriz de transacciones totales del año 2003, se hizo una combinación de la matriz de 79 sectores con la de 20 sectores. De la de 79, se tomaron los cinco sectores que integran el sector primario: Agricultura, Ganadería, Aprovechamiento forestal, Pesca y Caza, Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales. Por otra parte,

¹ INEGI (2007) Matriz simétrica total de Insumo-Producto por subsector de actividad. En miles de pesos, a precios básicos de 2003. INEGI México.

de la matriz de 20 sectores se tomaron las 19 ramas de actividad restantes, dando lugar a una matriz de 24 x 24 que fue la que se utilizó en las simulaciones y aplicación del algoritmo antes comentado.

Como ya se mencionó, en este trabajo se pone énfasis en dos aspectos específicos, a saber: a) Cuantificar el impacto que tienen las variaciones de los precios de los cinco sectores en el índice general de precios y en el índice del costo de la vida y b) Hacer una revisión y demostrar la validez del algoritmo de determinación de precios de un conjunto de industrias como función de otro bloque de ellas que, por alguna razón se consideran exógenos.²

Para lograr tales propósitos, el trabajo se ha estructurado de la siguiente manera:

- a) Planteamiento matemático del modelo de precios derivado del esquema de análisis Insumo-Producto de Leontief, usando la reinterpretación de Rasmussen.³
- b) Revisión del algoritmo de determinación de precios, que generaliza el esquema propuesto por Rasmussen y que se debe a Castillo y Blanno (1989).
- c) Análisis de los resultados para el periodo 2003.
- d) Consideraciones generales en torno a la fijación de los precios del sector primario, en particular los correspondientes al sector agrícola.

2. Planteamiento del Modelo

En este apartado se hace una presentación analítica del problema planteado por Rasmussen, con el propósito de estimar el efecto que tiene la modificación en el precio de “un” sector sobre los precios del resto de las industrias de la economía, y por supuesto, sobre el nivel general de precios y sobre el índice del costo de la vida.⁴

En el cuadro 1 se presenta el esquema básico de la matriz simétrica de transacciones totales que se utiliza tanto para desarrollar el algoritmo como para hacer la aplicación de determinación de precios como función de los precios sectoriales de la actividad primaria de la economía.

Partiendo del modelo clásico de Leontief

1) $x = Ax + X_d$ con la solución:

$$1.1) \quad x = (I - A)^{-1} X_d$$

Definiciones:

2) $x = [X_{ij}]$ $i, j = 1, 2, \dots, 24$ Es la matriz de transacciones internas incluye las importaciones.

Por lo tanto se refiere a la matriz de transacciones totales.

² Véase Castillo M. y Blanno R. (1989) pp. 129-135.

³ Rasmussen.P.N.(1956).Relaciones intersectoriales. Madrid,Aguilar, 1963.

⁴ Se utiliza la misma notación de Rasmussen para que la referencia al texto sea más directa.

Cuadro 1
Esquema de la Matriz de Insumo-Producto de 24 sectores
de actividad. En miles de pesos de 2003.

PRODUCTOS DESTINOS PRODUCTOSORIGEN		DEMANDA INTERMEDIA DE ORIGEN E IMPORTADO	DEMANDA FINAL DEL ORIGEN DOMÉSTICO E IMPORTADO						Y	X					
			X1	X2			C	G	FBK	Ve	Ex
1	X1	Sectores cuyos precios son exógenos De orden 5, 24 MATRIZ DE TRANSACCIONES TOTALES Xij	Xc1												X1
2	X2		Xc2												X2
•	•														X3
24	X24		Xc24												X24
TOTALES DE INSUMOS NACIONALES E IMPORTADOS															
VALOR AGREGADO BRUTO		SALARIOS													
		IMPUESTO													
		EXCEDENTE BRUTO DE EXPLOTACION													
XV		XV1 XV2XV4													
VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN		X1 X2 X24	C: Consumo Privado G: Consumo Gobierno FBK: Formación Bruta de Capital Ve: Variación de Existencias						(M) Importaciones Ex: Exportaciones X: Valor Bruto de Producción						

Fuente: Matriz de 24 sectores construida a partir de las matrices de transacciones totales de 79 y 20 sectores presentadas por el INEGI en 2007 a precios básicos de 2003.

74

- 3) $\sum_{j=1}^{24} X_{ij} = X_i$ $i, j = 1, 2, \dots, 24$ Representa el total de la demanda intermedia.
- 4) $X_{id} = X_{ic} + X_{ig} + X_{ifbk} + X_{ive} + X_{ix} + X_{im}$ Es el vector del total de la demanda final para $i, j = 1, 2, \dots, 24$
- 5) $\sum_{j=1}^{24} X_{vj} = V_{AB}$ Es el valor agregado bruto de la Economía.
 En el caso de la matriz que se ocupa se tiene:
 - 5.1) $X_{vj} = I_{Nj} + P_{IBj}$
 Donde I_{Nj} son impuestos netos y P_{IBj} es el Producto interno bruto de cada sector.
- 6) $x_i = X_i + X_{id}$ $i, j = 1, 2, \dots, 24$
 Donde X_i en el valor bruto de la producción del sector i
- 7) $X_{vj} = x_j - \sum_{i=1}^{24} X_{ij}$ Es el valor agregado bruto para el sector j
- 8) $X_{ij} = A_{ij} x_j$ Es la transacción ij como proporción de x_j
- 8.1) $A_{ij} = \frac{X_{ij}}{x_j}$ Representa el coeficiente técnico correspondiente.
- 9) $x_i = X_{id} + \sum_{j=1}^{24} A_{ij} x_j$ $i = 1, 2, \dots, 24$. El valor bruto de la producción como la suma de la demanda final más la demanda intermedia.

De la solución del modelo inicial (1.1) se tiene:

$$10) X_i = R_{ij} X_{id} \text{ donde: } R=(1-A)^{-1}$$

La ecuación 9 se puede escribir:

$$11) x_i = X_{id} + \sum_{j=1}^{24} X_{ij} \quad i=1, 2, \dots, 24$$

11.1) En forma matricial: $x=X d+Xl$ de orden (24x1) donde l es un vector de unos.

Retomando 7.1, $A_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$ en la matriz de coeficientes técnicos.

Entonces, A en forma matricial se puede escribir así: 12) $A=X \underline{x}^{-1}$ donde \underline{x} es la matriz diagonal de x

Por su parte la ecuación 9 puede escribirse así: $x_i = X_{id} + \sum_{j=1}^{24} X_{ij} \quad i=1, 2, \dots, 24$

Por lo tanto se tienen las siguientes expresiones matriciales:

$$13) x = X_d + Ax$$

$$14) x = (I-A)^{-1} X_d$$

$$15) x=RXd \text{ donde } R=(I-A)^{-1}$$

Por su parte los coeficientes técnicos de los ingresos del gobierno (Impuestos Netos) y de la renta nacional (PIB)

$$16) A_{Tj} = \frac{X_{Inj}}{X_j}, \quad A_{PIBj} = \frac{X_{PIBj}}{X_j}$$

Coefficientes técnicos de los ingresos totales.

$$17) A_{vj} = \frac{X_{vj}}{X_j} \text{ donde } X_{vj} = X_{Inj} + X_{PIBj}$$

Precios

Ahora introduzcamos el índice de cambio en los precios

18) $x_i^* = P_i x_i \quad i=1, 2, \dots, 24$ dónde x es el valor de la producción en el año corriente y P_i es un índice de cambio en los precios respectivos.

19) $x_{i,j}^* = P_i x_{ij}$ es la transacción inter-industria ij en el valor del año corriente.

20) $X_{vj} = x_j - \sum_{i=1}^{24} X_{ij}$ es el valor agregado bruto en el año corriente $i=1, 2, \dots, 24$, o bien:

21) $X_{vj}^* = w_j X_{vj}$ donde w_j es un índice de cambio de los ingresos $j=1, 2, \dots, 24$.

También se puede expresar así:

$$22) X_{vj}^* = w_j X_{vj} = P_i x_i - \sum_{i=1}^{24} P_i X_{ij} \quad j=1, 2, \dots, 24.$$

En términos matriciales: $x_v w = \hat{x} P \underline{x}^{-1} P = (\hat{x} - X') P$

23) $(\hat{x} - X') P \hat{X}_v W$ donde X_v es la matriz diagonal de X_v , y X' es la matriz traspuesta de X .

Si se define la matriz: 24) $\rho = (\hat{X} - X')^{-1}$ entonces se tiene

24) $P = \hat{\rho}^{-1} X_v W$. Esta matriz; " $\rho = (\hat{X} - X')^{-1}$ " es perfectamente conocida.

Recuerde que:

$$x - X' = \hat{x} (I - A) \text{ Si se invierte esta última expresión: } (\hat{x} (I - A))^{-1}$$

Por las propiedades de la inversa.

$$[\hat{x} - X']^{-1} = (\hat{x} (I - A))^{-1} = (I - A) \hat{x}^{-1} = [(I - A)^{-1}] \hat{x}^{-1} \\ \Rightarrow \rho = [(I - A)^{-1}] \hat{x}^{-1}$$

Volviendo a la ecuación 25 en términos escalares

26) $P_i = \sum_{j=1}^{24} \rho_{ij} (X_{vj} w_j)$ donde: $\frac{\partial P_i}{\partial w_j} = \rho_{ij} X_{vj}$

Donde el precio de la producción de la industria i está en función de los precios de los factores primarios.

76

Ahora bien, suponiendo que los precios de producción de un bloque de industrias están dados exógenamente, por ejemplo y para mayor comodidad (aunque no es necesario), que sean los precios de las primeras K industrias. Además se supone que la renta, así como el precio de las importaciones de las n-k industrias restantes se mantienen constantes.⁵

El cambio de los precios de las k primeras industrias determinará el cambio de las industrias restantes. El problema, por lo tanto, es calcular estos cambios.

Antes de abordar el caso general repetimos el caso particular, es decir tomando una sola industria "K", que describe Rasmusen.⁶

Separando al sector K cualquiera, la ecuación 26 puede escribirse así:

27) $P_k = \sum_{j=1}^{24} \rho_{kj} (w_j X_{vj}) + \rho_{kk} (w_j X_{vj})$

Su precio en el año base:

$$P_k = \sum_{j=1, j \neq k}^{24} \rho_{kj} (X_{vj}) + \rho_{kk} (X_{vj}) = 1 \quad P_k = w_j = 1$$

Entonces se tiene; 28) $\sum_{j=1, j \neq k}^{24} \rho_{kj} (X_{vj}) = 1 - \rho_{kk} (X_{vj})$

Ahora volviendo al año corriente y usando la ecuación 27 y suponiendo que aún en el año corriente $w_j = 1$ para las n-k industrias restantes.

29) $P_k = \sum_{j=1}^{24} \rho_{kj} (X_{vj}) + \rho_{kk} (w_j X_{vj})$, e introduciendo 28 en esta última expresión,

Lo que resulta entonces:

$P_k = 1 - \rho_{kj} (X_{vj}) + \rho_{kk} (w_j X_{vj}) \Rightarrow$

30) $P_k = 1 + \rho_{kk} (w_j X_{vj}) - \rho_{kk} (X_{vj}) + \rho_{kk} \Rightarrow$

31) $P_k = 1 + \rho_{kk} X_{vj} (w_j - 1)$

Para cualquier industria $i \neq k$;

⁵ Las importaciones están excluidas en este análisis porque se trata de la matriz de transacciones totales.

⁶ Véase Rasmusen pp. 55-57

$$32) \quad P_i = 1 + \rho_{ik} X_{vj} (w_j - 1)$$

Regresando a 31 donde se conoce P_k porque es exógeno

$$P_k = 1 + \rho_{kk} X_{vj} (w_j - 1)$$

Se puede despejar $(w_j - 1)$ de esta expresión, entonces.

$$33) \quad (w_j - 1) = \frac{P_k - 1}{\rho_{kk} X_{vj}}, \text{ sustituyendo 33 en 32}$$

$$P_i = 1 + \rho_{ik} X_{vj} \left(\frac{P_k - 1}{\rho_{kk} X_{vj}} \right) \quad P_i = 1 + \frac{\rho_{ik} X_{vj}}{\rho_{kk} X_{vj}} (P_k - 1) \Rightarrow$$

Por lo tanto:

$$34) \quad P_i = 1 + \frac{\rho_{ik}}{\rho_{kk}} (P_k - 1)$$

De esta forma deducimos P_i $i \neq k$ como función de P_k , el precio exógeno.

Hasta aquí Rasmussen.⁷

En seguida se inserta el desarrollo de Castillo y Blanno (1989) donde se generaliza el problema y se construye un algoritmo para la determinación de n-k precios en función de k precios exógenos.

El caso que nos ocupa, consta de 5 precios exógenos, correspondientes a los 5 sectores que conforman la actividad primaria de la Economía; de los cuales se deducirán los precios correspondientes de los 19 sectores restantes.

Tomemos de nuevo la ecuación

$$26) \quad P_i = \sum_{j=1}^{24} \rho_{ij} (w_j X_{vj})$$

En el caso del sector primario las k industrias están juntas lo que facilita el trabajo analítico. Con la finalidad de hacer más claro los pasos de la deducción del algoritmo, el trabajo se presenta, tanto en forma escalar como matricial.⁸

La ecuación 26);

$$P_i = \sum_{j=1}^{24} \rho_{i,j} (w_j X_{vj}) \quad \dots \dots \quad P_{24,1} = \rho_{24,24} X_{v_{24,24}} W_{24,1}$$

Se puede descomponer así: 35)

$$P_1 = \sum_{j=1}^5 \rho_{1,j} (w_j X_{vj}) + \sum_{j=6}^{24} \rho_{1,j} (w_j X_{vj}) \dots \quad P_{24,1} = \rho_{24,25} \hat{X}_{v_{5,5}} W_{5,1} + \rho_{24,19} \hat{X}_{v_{19,19}} W_{19,1}$$

En el año base $P_i = 1 \quad \forall i$ y $w_j = 1$, la ecuación 35) queda así:

$$1 = \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (X_{vj}) + \sum_{j=6}^{24} \rho_{ij} (X_{vj}) \quad \dots \dots \quad L_{24,1} = \hat{\rho}_{24,5} X_{v_{5,5}} L_{5,1} + \hat{\rho}_{24,19} X_{v_{19,19}} L_{19,1}$$

Despejando el sistema (n, n-k) donde $K=5$ y $n=24$.

$$36) \quad \sum_{j=6}^{24} \rho_{ij} (X_{vj}) = 1 - \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (X_{vj}) \quad \dots \dots \quad \hat{\rho}_{24,19} \hat{X}_{v_{19,19}} L_{19,1} = L_{24,1} - \rho_{24,5} \hat{X}_{v_{5,5}} L_{5,1}$$

Nuevamente en el período corriente $w_j = 1$ para las n-k industrias, por lo tanto se tiene:

⁷ Se puede consultar la obra original de Rasmussen pp. 57 y 58, donde el autor habla de que se puede generalizar este procedimiento para un bloque de industrias cuyos precios son exógenos. Pero evidentemente lo deja pendiente.

⁸ Cuando se escribe ρ_{ij} se refiere a un escalar, por su parte cuando se escribe ρ_{nm} donde n y m son números entre 1 y 24 se refiere a una matriz.

$$37) \quad P_i \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (w_j Xv_j) + \sum_{j=6}^{24} \rho_{ij} (Xv_j) \dots \dots P_{24,1} = \rho_{24,5} \hat{X}v_{5,5} W_{5,1} + \rho_{24,19} \hat{X}v_{19,19} L_{19,1}$$

Sustituyendo la ecuación 36 en la ecuación 37.

$$P_i = \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (w_j Xv_j) + \left(1 - \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (Xv_j) \right) P_{24,1} = \rho_{24,5} \hat{X}v_{5,5} W_{5,1} + L_{24,1} - \rho_{24,19} \hat{X}v_{19,19} L_{5,1}$$

De aquí derivamos la ecuación 38)

$$P_i = 1 - \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (Xv_j) + \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (w_j Xv_j) \dots P_{24,1} = L_{24,1} - \rho_{24,5} \hat{X}v_{5,5} L_{5,1} + \rho_{24,5} Xv_{5,5} W_{5,1}$$

La Ecuación 38 puede escribirse así:

$$P_i = 1 + \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (w_j Xv_j) - \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} (Xv_j) \dots P_{24,1} = L_{24,1} + \rho_{24,5} \hat{X}v_{5,5} W_{5,1} - \rho_{24,5} Xv_{5,5} L_{5,1}$$

De esta forma resulta la ecuación 39

$$P_i = 1 + \sum_{j=1}^5 \rho_{ij} Xv_j (w_j - 1) \dots \dots P_{24,1} = L_{24,1} + \rho_{24,5} \hat{X}v_{5,5} (w-L)_{5 \times 1}$$

78

Ahora tomando las primeras K ecuaciones de sistema 39) se deriva la siguiente expresión 40)

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{15} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{25} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{51} & P_{52} & \dots & P_{55} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Xv_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Xv_2 & & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Xv_j \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 - 1 \\ w_2 - 1 \\ \vdots \\ w_5 - 1 \end{pmatrix}$$

$$\dots P_{5,1} = L_{5,1} + \rho_{5,5} \hat{X}v_{5,5} (W-L)_{5 \times 1}$$

Como siempre L es un vector de unos. Y como se conocen P_1, P_2, \dots, P_5 , se puede despejar $(W-L)$ aprovechando las propiedades de la inversa:

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{15} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{25} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{51} & P_{52} & \dots & P_{55} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Xv_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Xv_2 & & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Xv_j \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 - 1 \\ w_2 - 1 \\ \vdots \\ w_5 - 1 \end{pmatrix}$$

$$\dots (P-L)_{5,1} = \rho_{5,5} \hat{X}v_{5,5} (W-L)_{5 \times 1}$$

$$41) \quad \begin{pmatrix} w_1 - 1 \\ w_2 - 1 \\ \vdots \\ w_5 - 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Xv_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Xv_2 & & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Xv_j \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{15} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{25} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{51} & P_{52} & \dots & P_{55} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} P_1 - 1 \\ P_2 - 1 \\ \vdots \\ P_5 - 1 \end{pmatrix}$$

$$\dots (W-L)_{5,1} = \hat{X}v_{5,5}^{-1} \rho_{5,5}^{-1} (P-L)_{5 \times 1}$$

Tomando nuevamente el sistema 39) pero para el resto de las n-k ecuaciones:

$$39) \quad P_{24,1} = L_{24,1} + \rho_{24,5} \hat{X}v_{5,5} (w-L)_{5 \times 1}$$

Se tiene el siguiente sistema de ecuaciones: 42)

$$\begin{pmatrix} P_6 \\ P_7 \\ \vdots \\ P_{24} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \rho_{6,1} & \rho_{6,2} & \dots & \rho_{6,5} \\ \rho_{7,1} & \rho_{7,2} & \dots & \rho_{7,5} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{24,1} & \rho_{24,2} & \dots & \rho_{24,5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Xv_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Xv_2 & & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Xv_5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 - 1 \\ w_2 - 1 \\ \vdots \\ w_5 - 1 \end{pmatrix}$$

$$\dots P_{19,1} = L_{19,1} + \rho_{19,5} \hat{X}_{v_{5,5}} (W-L)_{5X1}$$

Sustituyendo 41) en 42)

$$\begin{pmatrix} P_6 \\ P_7 \\ \vdots \\ \hat{P}_{24} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \rho_{6,1} & \rho_{6,2} & \dots & \rho_{6,5} \\ \rho_{7,1} & \rho_{7,2} & \dots & \rho_{7,5} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{24,1} & \rho_{24,2} & \dots & \rho_{24,5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Xv_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Xv_2 & & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Xv_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Xv_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Xv_2 & & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Xv_3 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \rho_{1,1} & \rho_{1,2} & \dots & \rho_{1,5} \\ \rho_{2,1} & \rho_{2,2} & \dots & \rho_{2,5} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{5,1} & \rho_{5,2} & \dots & \rho_{5,5} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} P_1 & -1 \\ P_2 & -1 \\ \vdots & \vdots \\ P_5 & -1 \end{pmatrix}$$

$$P_{19,1} = L_{19,1} + \rho_{19,5} \hat{X}_{v_{5,5}} \hat{X}_{v_{5,5}}^{-1} \rho_{5,5}^{-1} (P-L)_{5X1}$$

Entonces se tiene 43:

$$\begin{pmatrix} P_6 \\ P_7 \\ \vdots \\ \hat{P}_{24} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \rho_{6,1} & \rho_{6,2} & \dots & \rho_{6,5} \\ \rho_{7,1} & \rho_{7,2} & \dots & \rho_{7,5} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{24,1} & \rho_{24,2} & \dots & \rho_{24,5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \rho_{1,1} & \rho_{1,2} & \dots & \rho_{1,5} \\ \rho_{2,1} & \rho_{2,2} & \dots & \rho_{2,5} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{5,1} & \rho_{5,2} & \dots & \rho_{5,5} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} P_1 & -1 \\ P_2 & -1 \\ \vdots & \vdots \\ P_5 & -1 \end{pmatrix}$$

Se tiene la ecuación básica de determinación de los precios en función de un grupo de precios exógenos.⁹ Ecuación 43.

$$P_{19,1} = L_{19,1} + \rho_{19,5} \rho_{5,5}^{-1} (P-L)_{5X1}$$

Análisis de resultados y conclusiones

Con base en el modelo planteado en el apartado anterior, usando la ecuación básica (Ecuación 43) y utilizando a su vez, la matriz de Insumo-Producto con el sector primario del año 2003, se simuló los impactos que tienen las variaciones en los precios de los cinco sectores que conforman el sector primario, sobre el resto de los precios sectoriales y por supuesto sobre la formación del nivel general de precios y sobre el índice del costo de la vida.¹⁰

Como ya se ha comentado, se consideran los precios de los cinco sectores: Agricultura, Ganadería, Aprovechamiento forestal, Pesca y Servicios relacionados con las actividades agropecuarias, como precios exógenos, con el propósito de simular el impacto que éstos tienen en el resto de los precios de las actividades que conforman el resto de la economía.

Los resultados muestran, desde el punto de vista estructural, el papel que desempeña el sector primario en la formación de precios, puesto que sigue siendo un sector amortiguador de las presiones inflacionarias, como históricamente ha sido.¹¹

Los resultados que arrojan las simulaciones del algoritmo de precios descrito anteriormente son los siguientes:

Un incremento en los precios de 5% en los cinco sectores que conforman el sector primario, se tiene que el nivel general de precios se incrementa en un 0.35% (menor a la unidad). Mientras que en el costo de la vida el efecto es aún menor, 0.34%

⁹ Véase Castillo y Blanno pp.135

¹⁰ Partiendo de la ecuación 43, puede determinarse el impacto sobre el nivel general de precios y sobre el costo de la vida producido por cambios exógenos en las cinco ramas del sector primario, usando las fórmulas siguientes: $IGP = \sum_{i=1}^{24} P_i \left(\frac{X_{Ci}}{X_C} \right)$ donde X_{Ci} es el consumo del sector i y X_C es el consumo total.

¹¹ Véase Puchet M. pp. j80.

Ahora si solo hacemos el ejercicio incrementando los precios del sector agrícola y ganadero únicamente, se tienen los resultados siguientes:

Un incremento en los precios de 5% en los sectores antes mencionados, se tiene que el nivel general de precios se incrementa en un 0.32%. Mientras que su impacto en el costo de la vida es de, 0.30%

Por otra parte, si se incrementa el precio en 5% solo en el sector agrícola su influencia en los dos respectivos indicadores son: El nivel general de precios se incrementa en un 0.167% por su parte su impacto en el costo de la vida es de, 0.164%

Estos resultados, son un argumento para revisar la idea de que el sector primario es un contribuyente importante en la presión inflacionaria.

Cabe mencionar que este rol de amortiguador de las presiones inflacionarias del sector primario, en particular del sector agrícola, es una de las causas de su rezago ya que esta circunstancia, ha implicado una descapitalización relevante del campo y ha agudizado la transferencia de excedentes del campo a otros sectores de la economía.

En conclusión, y dado que las causas que han determinado la inflación en México no son atribuibles a la formación de precios del sector agropecuario, es menester descartar en una futura conformación de la política macroeconómica, la importancia potencial que tiene el sector agropecuario en cuanto generación de empleos y divisas se refiere, por lo que los precios de los productos del sector juegan un papel relevante.

Bibliografía

- Alonso Quiroz, Pedro *et. al.* (1987) *Análisis Aplicado de Insumo-Producto: Una Revisión*, C.I.D.E. México, Castillo M. y Blanno R. (1989). "Los precios de garantía y la inflación. Un enfoque de insumo-producto". *Análisis Económico* Vol. VIII, No. 14. ISSN 0185-39 UAM-A.
- De Clementi, Maurizio *et. al.* (1987), "Cumulative inflation and dynamic input-output modelling", *Economic Letters*.
- INEGI (2007) Matriz simétrica total de Insumo-Producto por subsector de actividad. En miles de pesos, a precios básicos de 2003. INEGI México.
- INEGI-SARH. (1980) *Matriz de Insumo-Producto de Mexico, desagregación del sector agropecuario y forestal*, año 1980, México.
- Leontief, W. (1966). *Análisis económico input-output*, ed. Ariel, Barcelona.
- Martinez P., A. y V Solís y Arias (1985), "Análisis estructural e interdependencia sectorial: el caso de México", Lifschitz, E. y A Zottele (Coords.) *Eslabonamientos productivos y mercados oligopólicos*, México: UAM-A.
- Plata, L. (1987), "Estructura cualitativa de las relaciones binarias finitas. Aplicación a matrices insumo-producto de Mexico", Alonso *et. al.*, *Análisis aplicado de insumo-producto: una revisión*, Mexico: C.I.D.E., AC.
- Puchet A, Martin. (1989) "Análisis de la Interdependencia Estructural en México", *Análisis Económico* Vol. VIII, No. 14. ISSN 0185-39 UAM-A.
- SPP (1980), Bases informativas para la utilización del modelo de insumo-producto. Tomo II: Bases informativas para el análisis de los cambios estructurales de la economía mexicana en el periodo 1950-1970. Mexico: SPP-CGSNEGI.
- Zbigniew Kozikowski (1988) *Técnicas de Planificación Macroeconómica*. Editorial Trilla. México.