

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

Facultad de Economía

Proyecto de investigación

**“Efecto del Gasto Público, sobre el
Consumo y la Inversión privada para el caso
de la economía mexicana, 1995.I – 2008.IV”**

Modelo estructural cointegrado

31 Julio 2009

**Asesor:
Dr. Eduardo Loría Díaz de Gúzman**

Alumno: Lic. Leonardo López Cabrera¹

¹ Correo electrónico: leonardo_lop26@hotmail.com

Resumen

Se analiza el impacto del gasto público sobre el consumo privado y la inversión en México para el periodo 1995.I – 2008.IV a partir del método de Cointegración de Engle y Granger que permite obtener ecuaciones de corto y largo plazos. Los resultados econométricos indican que en los últimos años en México se observa una relación positiva (Crowding inn) en el caso de la inversión y una relación negativa (Crowding out) para el consumo privado. Es decir el gasto público al mismo tiempo que fomenta las inversiones en nuestro país puede llegar a desplazar el consumo privado, por lo que las políticas públicas encaminadas al gasto de gobierno deben ser cautelosas para no caer en déficits innecesarios y contraproducentes para la economía nacional.

Abstract

Here it is analyzed the impact of the public expenditure about the private consumption and investment in the period of 1995.I - 2008.IV with Cointegration methodology of Engel and Granger. The econometric results show that the relation is positive (Crowding inn) for the investment and relation is negative (Crowding out) for the private consumption. The public expenditure complements the private investment but replace private consumption in the last few years in Mexico. Public policies aimed public expenditure must be prudent for avoid unnecessary deficits and counterproductive for the national economy.

Key Words: Consumo e Inversión privada, Gasto público, Efecto sustitución, Efecto complemento, Cointegración

JEL: C32, E21, E22, E62

ÍNDICE

Introducción	4
I Consideraciones teóricas	7
a) Consumo privado	7
b) Inversión privada	9
II Metodología empleada en la investigación	11
III Evidencia empírica para México	12
III.a) Estimación del modelo de largo plazo	16
III.b) Estimación del modelos de corto plazo	18
IV Modelo de Ecuaciones simultáneas	24
V Análisis de sensibilidad	27
Conclusiones	28
Bibliografía	31
Anexo Estadístico	32

**Efecto del Gasto Público sobre el Consumo y la Inversión Privada, para el
caso de la economía mexicana, 1995.I – 2008.IV
Modelo Estructural Cointegrado**

Introducción

En los últimos años el papel de la política fiscal y monetaria ha tomado gran relevancia por parte de académicos, investigadores económicos y hacedores de política pública, debido al los diferentes roles que han tomado los gobiernos de distintas naciones para hacer frente a los problemas económicos actuales.

La política fiscal es, hoy en día, de suma importancia para llevar sanamente la economía de una nación; es por ello que las autoridades fiscales buscan herramientas e instrumentos que le permitan cuantificar el impacto macroeconómico de las decisiones que en materia fiscal toman, pues la instrumentación de dichas políticas puede ser positiva o negativa para el conjunto de la economía dependiendo de la situación y el modelo bajo la cual se estén empleando.

El incremento en el gasto público, ya sea en forma de gasto corriente o de gasto de capital traerá como consecuencia, movimientos en el comportamiento del consumo y la inversión privada. El incremento del gasto público puede tener dos diferentes consecuencias en el comportamiento de dichas variables: por un lado puede ocasionar decrementos en el gasto privado y por ende en su consumo lo cual significa un efecto sustitución; o bien, puede incentivar y fortalecer al mismo, lo que es llamado como efecto complemento. Dependiendo de la situación económica y el comportamiento de los agentes individuales es como reaccionarán las variables de consumo e inversión en general.

El objetivo del presente trabajo es aportar evidencia empírica que permita conocer cual ha sido el efecto, que para el caso de la economía mexicana de los último años, ha tenido el gasto público sobre el consumo y la inversión privada. Para lograr este objetivo se estimará un modelo estructural que permita simular eficazmente el comportamiento de las variables, consumo e

inversión privada, dentro de un sistema econométrico simple de ingreso de tipo keynesiano. Para el caso de la función consumo se inserta como variable independiente al gasto público para observar si su relación es directa o inversa sobre el consumo privado. Por su parte la inversión privada se estima bajo un enfoque keynesiano el cual indica que el gasto de gobierno es una variable independiente que determina la inversión. Es importante mencionar que para las dos funciones se toma, específicamente el gasto de gobierno destinado capital.

Son pocos los trabajos realizados para el caso de México bajo el enfoque de efectos complemento o sustitución, por lo regular éstos han sido elaborados para países desarrollados o bien, son las mismas autoridades fiscales los que han elaborado trabajos como elementos de investigación interna para tomar decisiones.

Las conclusiones de dichas investigaciones no permiten llegar a un consenso sobre las consecuencias que tiene el gasto público, pues los resultados son, en no pocas ocasiones, contradictorios. López Schmidt-Hebbel y Servén (2000) señalan que para el caso de economías desarrolladas el gasto público se vuelve complemento del consumo privado, mientras que para economías subdesarrolladas el efecto es contrario, es decir lo sustituye.

Dentro de los trabajos internacionales se encuentra el elaborado por Blejer y Khan (1984) en el cual encuentran un efecto sustitución de la inversión pública sobre la privada en un estudio realizado para 24 países dentro de los cuales se encuentra México. Ferré, García y Ramajo (1993) realizan un ejercicio desagregado en el cual encuentran para el caso de la economía española un efecto sustitución en el caso de vivienda y educación, y un efecto complemento en el área de salud, pero en todos los casos una dependencia significativa entre el consumo público y el privado a nivel desagregado. Servén y Solimano (1993) encuentran un efecto complemento en 15 países subdesarrollados, incluyendo a México, por último Cardoso (1993) demuestra que para el periodo 1970-1985 el efecto de la inversión pública sobre la privada es complemento.

Para el caso de México, González (2002) encuentra que en la economía mexicana de los últimos años (1995-2002) el consumo no ha tenido el auge que tuvo durante los inicios de la década de los 90s y hasta el periodo de crisis de 1995, a pesar de que en el año 2002 el crecimiento del consumo privado fue mayor que el del PIB en 1.7 puntos porcentuales y en 2001 en 3.7 puntos porcentuales. Aschauer y Lachler (1998) en un estudio realizado para la economía mexicana observan un desplazamiento de la inversión pública sobre la privada en los años 1970-1996. Castillo y Herrera (2005) indican, con un ejercicio econométrico más profundo y elaborado, que la inversión pública desplaza a la privada en el corto plazo, pero en el largo la complementa, mientras que en el caso del consumo privado el efecto durante todo el periodo de estudio es de desplazamiento. Por último, Ramírez (1994) encuentra una relación positiva entre el gasto público y el consumo privado para el periodo 1950-1990.

De la mayoría de los trabajos aquí mencionados es importante considerar que la mayor parte de ellos, han sido elaborados para periodos de tiempo anteriores a 1995. El trabajo que se presenta a continuación tiene un periodo de estudio de 1995-2008, lo cual permite un análisis más actualizado.

El trabajo de investigación aquí presentado se organiza de la siguiente forma: en el primer capítulo se definen los conceptos teóricos de la función consumo e inversión, así como el modelo estructural de una economía de tipo keynesiano. El segundo capítulo contiene consideraciones sobre la metodología a emplear para llegar al objetivo propuesto. En el tercer capítulo se plasma evidencia empírica para el caso de la economía mexicana en el periodo de estudio 1995.I - 2008.IV, se estima el modelo y se presentan los resultados más importantes. Por último se hacen una serie de conclusiones a partir de los resultados obtenidos en el capítulo anterior, propuestas y posibles ampliaciones de la investigación, así como algunas de las limitaciones de este trabajo, por último se presenta la bibliografía consultada y los anexos estadísticos pertinentes para la mayor comprensión de los resultados.

I Consideraciones teóricas

a) Consumo privado

Son pocos los trabajos teóricos que abordan el tema de la influencia del gasto público sobre la demanda de bienes y servicios del mercado privado por parte de los consumidores. La mayoría de los trabajos se ha hecho a partir de evidencia empírica utilizando técnicas estadísticas y econométricas. De los pocos autores que han profundizado un poco más el estudio de la relación en cuestión de este trabajo, podemos mencionar a Kuehlwein², el cual realiza un análisis desagregado del gasto, tanto público como privado partiendo de una función de tipo Cobb-Duglas para el consumo efectivo. Maximizando la función de utilidad intertemporal esperada del agente representativo sujeta a una restricción presupuestaria:

$$u_t(C_t^*) = \sum_{i=1}^n (C_{i,t}^{\alpha_i} G_{i,t}^{\beta})^{\phi} / \phi \quad (1)$$

Kuehlwein (1998) considera una especificación de la función de utilidad contemporánea isoelástica y aditivamente separable entre distintas categorías del gasto, además supone la existencia de restricciones de liquidez en el mercado de capitales. Llegando finalmente a una ecuación de consumo de la siguiente forma:

$$\Delta \log C_{i,t} = \beta_{1,i} + \beta_{2,i}(\pi_{t-1} - \pi_{i,t-1}) + \beta_{3,i} \Delta \log G_{i,t} + \beta_{4,i} \Delta \log y_t + \mu_{i,t} \quad (2)$$

Donde C, representa el consumo privado, G, el gasto público, Y, la renta disponible total, Π la inflación general y μ , un término de perturbación. A partir de dicha función consumo y tomando en cuenta la inflación, se estiman los parámetros, poniendo especial énfasis en el signo y la magnitud que tiene el valor del gasto público dentro de la función, a partir del signo se puede interpretar el tipo de relación existente entre el gasto público y el consumo privado.

² Kuehlwein M, *Evidence on the substitutability between government purchases and consumer spending within specific spending categories*, Economic letters, Vol 58, pp 325-329. 1998.

Este trabajo parte de la metodología empleada por Kuehlwein en el cual a partir de una función consumo de tipo keynesiano simple, se inserta como variable independiente al gasto público para determinar cual es la relación que guardan estas dos variables.

$$CP = f(Yd, GP) \quad (3)$$

Donde: CP es el consumo privado, Yd es el ingreso disponible, definido como el ingreso total menos los impuestos y GP es el gasto de gobierno, planteándola de forma lineal reescribimos la ecuación (3) de la siguiente manera:

$$CP = C + cYd + GP \quad (4)$$
$$0 < c < 1$$

Donde: CP es el consumo privado, C el consumo autónomo, Yd el ingreso disponible, c es la propensión marginal a consumir y GP el gasto de gobierno. Bajo este esquema, Keynes afirmaba que la renta era el principal determinante del consumo, dejando a la tasa de interés en un segundo plano, esto contrasta con la opinión de los economistas clásicos los cuales suponen que la tasa de interés al fomentar o desincentivar el ahorro influían directamente en los incentivos para consumir³

Fisher, Modigliani y Friedman han contribuido a desarrollar aún más la función consumo a raíz del planteamiento keynesiano, siendo las aportaciones más importantes, aquellas que tienen que ver con la elección del consumo tomando en cuenta el tipo de interés real⁴, el efecto riqueza⁵ y el ingreso permanente⁶.

De esta forma el consumo privado estará determinado por el ingreso disponible, el gasto de gobierno, tasa de interés y el tipo de cambio real:

$$CP = f(cY, GP, CETES, ITCR) \quad (5)$$

³ Gregory Mankiw. *Macroeconomía*. Antoni Bosch, 3ra edición. España. 1999.

⁴ *ibid*

⁵ Franco Modigliani. *The "life cycle" hipótesis of savin: agrégate implications and tests*.ssrn. 2005.

⁶ Milton Friedman. *Una teoría de la función consumo*.Alianza. España. 1973

De esta forma es posible analizar el grado de dependencia y la dirección que tienen los efectos del gasto público sobre el consumo privado. Por último se expresa la función de forma lineal.

Considerando que las unidades con las que se miden las variables de la función consumo que se pretende estudiar son distintas y que el objetivo principal de esta trabajo es encontrar cómo reacciona la variable dependiente a cambios de una unidad de las variables independientes, transformamos las variables a logaritmos, quedando finalmente de la siguiente forma:

$$\text{Lg}(\text{CP}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Lg}(\text{cY}) + \beta_2 \text{Lg}(\text{GP}) + \beta_3 \text{Lg}(\text{Cetes}) + \beta_4 \text{Lg}(\text{ITCR}) + U_t \quad (6)$$

De tal forma que los resultados obtenidos sean elasticidades o tasas de crecimiento; al final se agrega un elemento U_t considerado como un término de error para efectos econométricos.

b) Inversión privada

De la misma forma como se definió el consumo privado de forma sencilla, como una función keynesiana, para el caso de la inversión se tomará como variable principal la tasa de interés, pues es este valor que el que determina principalmente la variable. A partir de las teorías macroeconómicas, se supone una relación negativa existente entre la inversión y el tipo de interés. Cuanto más alto es el segundo valor, menor será el número de proyectos de inversión rentables.⁷

$$I = f(r) \quad (7)$$

Donde: I es igual a la inversión y r es el tipo de interés real.

Cabe destacar que en la teoría clásica los aumentos en el gasto de gobierno provocan una disminución del ahorro público, lo que se transforma en una

⁷ Gregory Mankiw. *Op. Cit.*

disminución del ahorro nacional. Esta disminución del ahorro provoca un exceso de demanda en el mercado de fondos prestables, para ajustar de nueva cuenta este mercado se tiene que ajustar la tasa de interés, es decir, aumentar dicha tasa, por lo que el aumento de la misma provoca una disminución de la inversión privada.

A este efecto causado por el aumento del gasto público, se le conoce como “efecto *crowding out*” ó bien efecto expulsión, la teoría clásica afirma que los intentos del gobierno por mejorar la economía a base de una política fiscal expansiva, tiene como repercusión final una expulsión de la inversión privada.

Por otra parte, partiendo de la identidad contable del ingreso,

$$Y = C + I + G + X_n \quad (8)$$

Despejando la inversión tenemos que:

$$I = Y - C - G - X_n \quad (9)$$

De tal forma que, para efectos de esta investigación, la inversión queda en función de la tasa de interés, el ingreso y el gasto de gobierno. Se omite el consumo pues esta variable se modela aparte.

$$INV = f(\text{Cetes}, \text{PIB}, \text{GP}, \text{ITCR}) \quad (10)$$

Igual y como se hizo con la función consumo, la ecuación de la inversión se realizará en logaritmos para facilitar la comprensión de cómo influyen las variables independientes a la dependiente, de tal forma que se obtengan elasticidades o tasas de crecimiento.

$$\text{Lg}(INV) = \beta_1 \text{Lg}(\text{Cetes}) + \beta_2 \text{Lg}(\text{PIB}) + \beta_3 \text{Lg}(\text{GP}) + \beta_4 \text{Lg}(\text{ITCR}) + U_t \quad (11)$$

II Metodología empleada en la investigación

La metodología empleada consiste en realizar pruebas de cointegración de Engle y Granger, obteniendo ecuaciones eficientes tanto para el consumo privado como para la inversión. A partir de estas ecuaciones simular un modelo estructural para observar cual es el efecto del gasto público en su conjunto.

El método de corrección de errores de Engle y Granger consiste en especificar una ecuación de largo plazo y una de corto plazo que permita corregir los errores que se van presentando en el modelo hasta conseguir un sistema robusto sin problemas de espuriedad.

Dado que la finalidad de este trabajo es elaborar una sistema de ecuaciones que permita observar como afecta el gasto público al consumo y la inversión privada de tal forma que se comporten econometricamente estables sin problemas de espuriedad, lo primero que se realiza es la prueba de raíz unitaria a todas las variables que se ocupan en el modelo con el fin de determinar si éstas son estacionarias o no.

A partir de este análisis, se verifica el orden de las series $I(0, 1$ ó $2)$. Si se prueba que las series tienen una orden de integración $I(1)$ se procede a estimar el modelo bajo el método de corrección de errores propuesto por Engle y Granger. El cual consiste en elaborar una ecuación de largo plazo y otra de corto plazo que permite corregir los errores para poder obtener un modelo robusto y sin problemas de espuriedad.

Rescatando los errores de las ecuaciones de largo plazo se modelan las ecuaciones de corto plazo con las variables en primeras diferencias para que se vuelvan estacionarias y con los rezagos necesarios hasta obtener estimadores eficientes lineales e insesgados que cumplan con los supuestos básicos de MCO.

Por último, las ecuaciones de corto plazo se insertan en el modelo de ingreso de tipo keynesiano para realizar la simulación y observar cual es el comportamiento de éstas, en el sistema en general.

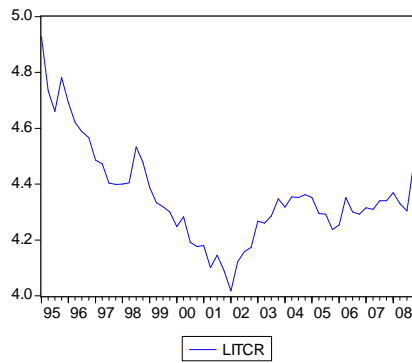
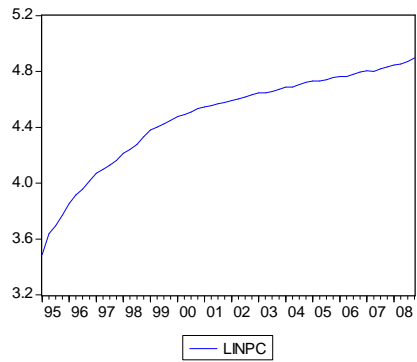
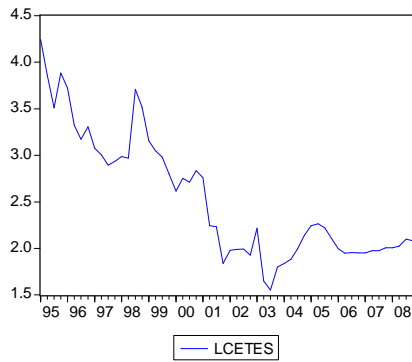
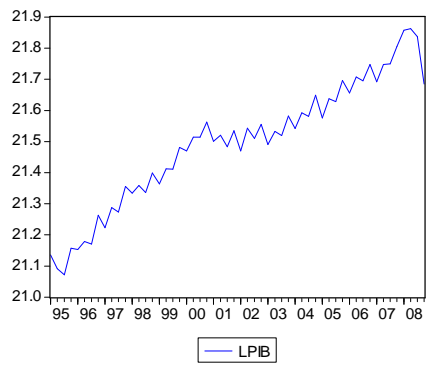
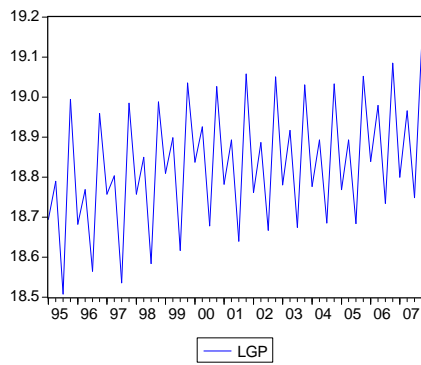
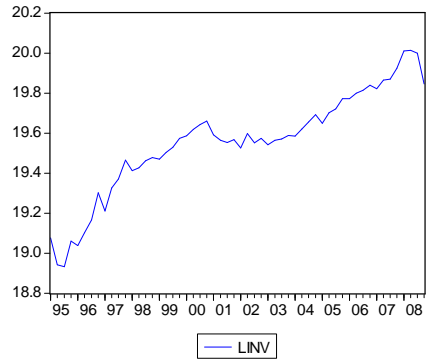
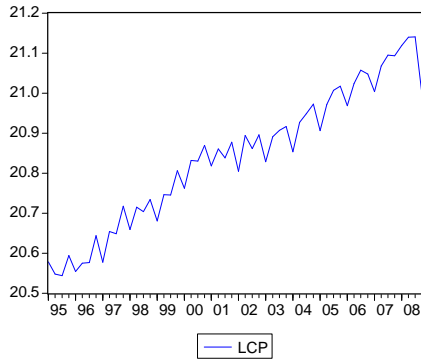
III Evidencia empírica para México 1995.I – 2008.IV

Antes de presentar los resultados de este trabajo se describirán las características básicas de las series empleadas, así como su comportamiento histórico para contar con una breve noción de éstas.

CUADRO I
Estadísticas básicas de las variables, 1995.I – 2008.IV
Datos trimestrales

56 Observaciones	Consumo privado	Inversión privada	PIB	Gasto de gobierno	Ingreso Disponible*	Tasa de interés	Tipo de cambio real
Media	20.82038	19.52461	21.47058	18.83207	21.18852	2.570055	4.357966
Mediana	20.54393	18.93243	21.07202	18.50787	21.19652	1.553925	4.017832
Desviación	0.160654	0.241709	0.188761	0.156634	0.10093	0.682557	0.183296
Sesgo	-0.139236	-0.810147	-0.409976	-0.041975	-0.319794	0.565439	0.946857
Kurtosis	1.979153	3.160518	2.341174	2.156202	3.260349	2.253619	3.976513
Jarque-Bera	2.425965	5.744087	2.397144	1.557927	1.033185	3.977933	9.836088
Probabilidad	0.297309	0.056583	0.301625	0.458881	0.59656	0.136837	0.007313
* Producto Interno Bruto menos impuestos							
FUENTE: INEGI y Banco de México							

GRÁFICA I
Evolución histórica y tasas de crecimiento de las variables
1995.I – 2008.IV
Datos trimestrales



Como puede observarse en la gráfica I, las series utilizadas en este trabajo presentan tendencia, por lo que, es de imaginarse que al momento de realizarles la prueba de raíz unitaria den como resultado series de orden $I(1)$, es decir no estacionarias. A continuación se presentan las pruebas de raíz unitaria de las variables.

CUADRO II
Prueba de raíz unitaria en las variables utilizadas
Series en primeras diferencias

Variable	Prueba	T estadístico	5%	Probabilidad
CP	Dfuller*	-4.207595	-2.922449	0.0016
	Pperron*	-28.42336	-2.916566	0.0001
	KPSS*	0.183378	0.463000	
INV	Dfuller*	-3.845586	-2.918778	0.0046
	Pperron*	-6.206059	-2.916566	0.0000
	KPSS*	0.096868	0.463000	
PIB	Dfuller***	-3.478532	-1.947248	0.0008
	Pperron***	-10.82828	-1.946996	0.0000
	KPSS*	0.416992	0.463000	
GP	Dfuller***	-2.392012	-1.947665	0.0176
	Pperron***	-35.71108	-1.946996	0.0000
	KPSS*	0.298520	0.463000	
YD	Dfuller**	-4.477842	-3.498692	0.0040
	Pperron**	-12.12774	-3.495295	0.0000
	KPSS*	0.312844	0.463000	
ITCR	Dfuller***	-8.196747	-1.946996	0.0000
	Pperron***	-8.289904	-1.946996	0.0000
	KPSS**	0.075058	0.146000	
CETES	Dfuller*	-8.199448	-2.916566	0.0000
	Pperron*	-9.032522	-2.916566	0.0000
	KPSS**	0.112796	0.146000	
* con constante				
** con constante y tendencia				
*** sin constante y sin tendencia				

El cuadro II indica que efectivamente las series son de orden $I(1)$, razón por la cual es posible estimar los modelos con cointegración por el método de Engle y Granger. Se realizaron las tres pruebas de raíces unitarias que reporta el *software* E-views con el fin de poder tomar una decisión más certera sobre el comportamiento de las series, de esta forma se pudo comparar los resultados que arrojaba cada prueba y compararlas para determinar el orden de

integración. Para definir si se estimaba con constante, con constante y tendencia ó sin ninguna de las dos se tomo como criterio de decisión los valores de Akaike y Schwarz.

III.a Estimación del modelo de largo plazo

A partir de los datos encontrados de las variables a utilizar en los diferentes centros de documentación estadística para variables mexicanas como es el caso del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Banco de México (BANXICO) se estima las ecuaciones de largo plazo del consumo privado y la inversión para obtener el vector de corrección de error que permita, posteriormente, estimar las ecuaciones de corto plazo.

CUADRO III
Ecuación de largo plazo de Consumo privado
1995.I - 2008.IV

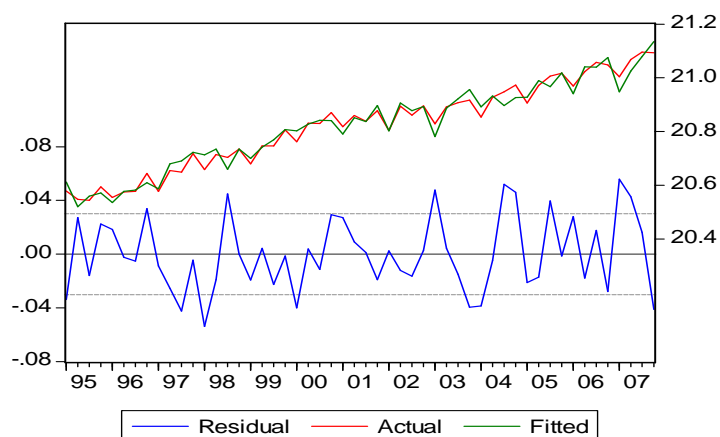
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.999425	1.457246	-1.372057	0.0772
LGP	-0.142125	0.035229	-4.034292	0.0002
LYD	1.181393	0.07826	15.09581	0.0000
LCETES	-0.127866	0.011361	-11.2546	0.0000
LITCR	0.177399	0.043503	4.077835	0.0002
DL05-06	0.114822	0.016012	7.170799	0.0000
DL95	0.067482	0.021633	3.119418	0.0032

R2 = 0.96, R2adj = 0.96, Prob F-statistic = 0.00, DW = 1.74, J-B = 0.41

LM(1) = 0.53, LM(2) = 0.71, LM(3) = 0.19, LM(4) = 0.32, ARCH(1) = 0.64
ARCH(2) = 0.71, ARCH(3) = 0.60, ARCH(4) = 0.66, WHITE (N.C.) = 0.54,
WHITE = 0.89 Reset(1) = 0.96, CUSUM y CUSUM-Q (ver anexo)

GRÁFICA II

Ajuste histórico de la ecuación de largo plazo del Consumo privado



CUADRO IV

Ecuación de largo plazo de la Inversión privada

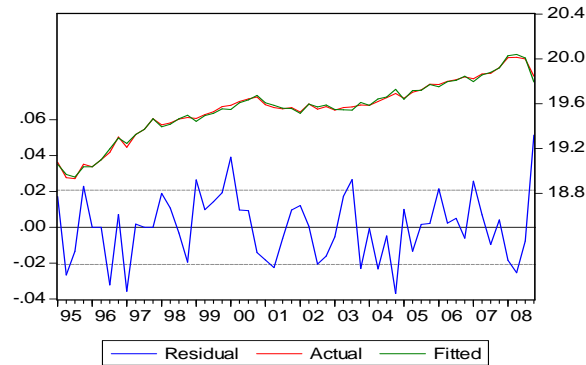
1995.I - 2008.IV

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.800154	0.711886	-10.95703	0.0000
LPIB	1.359276	0.034657	39.22046	0.0000
LGP	-0.098736	0.022322	-4.423193	0.0001
LITCR	-0.043602	0.029662	-1.469988	0.0687
LCETES	0.080003	0.009231	8.667158	0.0000
DL95	-0.146912	0.016409	-8.953059	0.0000
D96Q1-Q2	-0.163683	0.023345	-7.011583	0.0000
DL05	-0.023553	0.011305	-2.083441	0.0431
DL08	0.040139	0.014013	2.86432	0.0064

R2 = 0.99, R2adj = 0.99, Prob F-statistic = 0.00, DW = 1.67, J-B = 0.84
 LM(1) = 0.52, LM(2) = 0.72, LM(3) = 0.21, LM(4) = 0.31, ARCH(1) = 0.11
 ARCH(2) = 0.27, ARCH(3) = 0.35, ARCH(4) = 0.50, WHITE (N.C.) = 0.07,
 WHITE = .11 Reset(2) = 0.11, CUSUM y CUSUM-Q (ver anexo)

GRÁFICA III

Ajuste histórico de la ecuación de largo plazo de la Inversión privada

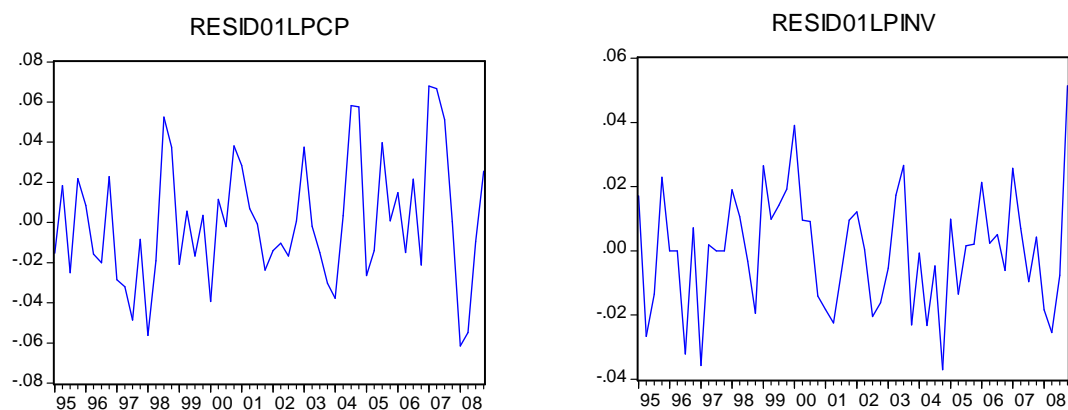


III.b Estimación del modelo de corto plazo

Como puede observarse en el cuadro III y IV, las ecuaciones cumplen con los supuestos de correcta especificación, a pesar de que la D.W. tanto para el consumo como para la inversión pudiera dar indicios de que se tienen problemas de autocorrelación, la prueba LM indica lo contrario en ambos casos; Por lo que, los estimadores de las ecuaciones son insesgados y eficientes, es decir, tenemos una buena aproximación al proceso generador de información (PGI). A partir de estas ecuaciones se construye el vector de corrección de error (VEC), rescatando los errores del consumo y la inversión de largo plazo para estimar las funciones de corto plazo. La gráfica IV presenta el comportamiento de los residuales de las dos estimaciones. Para que puedan ser usados en la estimación de corto plazo es indispensable que las series de los residuales tengan un orden de integración $I(0)$.

GRÁFICA IV

Evolución histórica de los residuales para las ecuaciones de consumo privado e inversión



CUADRO V

Prueba de raíz unitaria en los VEC de Consumo privado e Inversión

Variable	Prueba	T estadístico	5%	Probabilidad
RESID01LPCP	Dfuller**	-5.051721	-3.508508	0.0008
	Pperron***	-6.305955	-1.947381	0.0000
	KPSS*	0.295717	0.463000	
RESID01LPINV	Dfuller***	-6.462969	-1.947381	0.0000
	Pperron***	-6.459936	-1.947381	0.0000
	KPSS*	0.065468	0.463000	
* con constante				
** con constante y tendencia				
*** sin constante y sin tendencia				

El cuadro V muestra que los VEC de las ecuaciones tanto de consumo como de inversión (RESID01LPCP Y RESID01LPINV) tiene orden de integración $I(0)$, es decir su comportamiento es estacionario, por lo tanto, pueden ser utilizados para construir las ecuaciones de corto plazo.

La estimación de la ecuación de corto plazo se hace en primeras diferencias y con los rezagos necesarios (por ser datos trimestrales se insertaron hasta cuatro rezagos) que permita establecer una relación que cointegre con el largo plazo, para lograr dicha ecuación se inserta como variable independiente el

VEC de las ecuaciones pasadas. En este punto es importante establecer que este mecanismo debe estar entre los valores 0 y -1

$$-1 < \text{VEC} < 0$$

La estimación de las ecuaciones de corto plazo para el consumo privado y la inversión, quedan expresadas de las siguientes formas:

$$D(\text{LCP}) = C(1) + C(2)*D(\text{LCP}(-1)) + C(3)*D(\text{LCP}(-4)) + C(4)*D(\text{LGP}(-1)) + C(5)*D(\text{LGP}(-4)) + C(6)*D(\text{LYD}) + C(7)*D(\text{LYD}(-2)) + C(8)*\text{RESID01LPCP}(-1) \quad (12)$$

$$D(\text{LINV}) = C(1)*D(\text{LINV}(-4)) + C(2)*D(\text{LPIB}) + C(3)*D(\text{LPIB}(-2)) + C(4)*D(\text{LPIB}(-4)) + C(5)*D(\text{LGP}) + C(6)*D(\text{LGP}(-3)) + C(7)*D(\text{LGP}(-4)) + C(8)*D(\text{LCETES}(-1)) + C(9)*\text{RESID01LPINV}(-1) \quad (13)$$

Siendo (12) la función de Consumo privado y (13) la de Inversión privada. En los cuadros y gráficas siguientes se muestran las estimaciones de corto plazo.

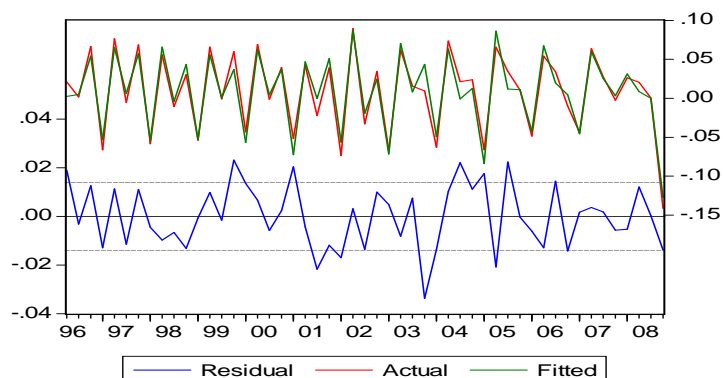
CUADRO VI
Ecuación de corto plazo del Consumo privado
1995.I - 2008.IV

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.009331	0.002551	3.658244	0.00070
D(LCP(-1))	-0.306613	0.068914	-4.44918	0.00010
D(LCP(-4))	0.350675	0.081702	4.292117	0.00010
D(LGP(-1))	-0.054534	0.020723	-2.631579	0.01180
D(LGP(-4))	-0.060864	0.013585	-4.480139	0.00010
D(LYD)	0.516688	0.045935	11.24835	0.00000
D(LYD(-2))	-0.274829	0.062105	-4.42522	0.00010
RESID01LPCP(-1)	-0.207969	0.066487	-3.127944	0.00320
DL05	-0.003423	0.011305	-2.083441	0.03210

R2 = 0.97, R2adj = 0.96, DW = 2.04, J-B = 0.71 LM(1) = 0.66, LM(2) = 0.55, LM(3) = 0.97, LM(4) = 0.73, ARCH(1) = 0.85 ARCH(2) = 0.91, ARCH(3) = 0.98, ARCH(4) = 0.99, WHITE (N.C.) = 0.42, WHITE = 0.38 Reset(2) = 0.52, CUSUM y CUSUM-Q (ver anexo)

GRÁFICA V

Ajuste histórico de la ecuación de corto plazo del Consumo privado



La ecuación de corto plazo para el consumo privado cumple satisfactoriamente con los supuestos de correcta especificación, ya que al igual que en la ecuación de largo plazo a pesar de tener un D-W bajo, la prueba LM muestra que para 4 periodos no existen problemas de autocorrelación, por lo que tenemos un buen ajuste entre los datos observados y los datos calculados (véase gráfica V). Como se mencionó al inicio de este trabajo, la importancia de esta ecuación es determinar cuál es el efecto que tiene el gasto público sobre el consumo privado, el cuadro VI indica una relación negativa (Crowding out), es decir el efecto que tiene sobre el consumo es sustituto en un nivel de significancia del 10% y este tiene un retraso de cuatro periodos. Es decir, se esperaba que aumentos en el gasto público en una unidad repercutieran al siguiente año sobre el consumo privado negativamente un 6% aproximadamente.

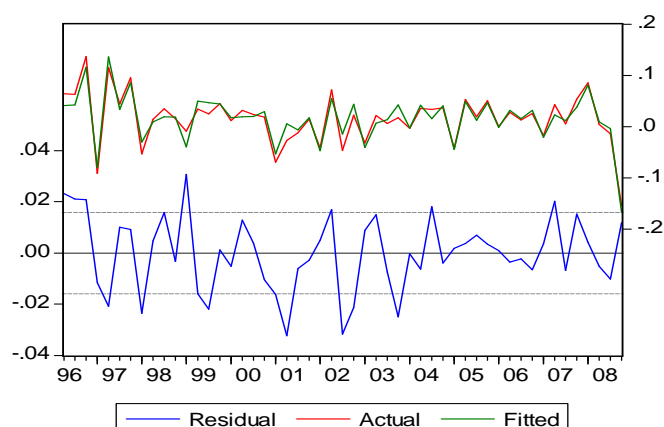
El cuadro III presenta que para la ecuación de largo plazo del consumo privado el efecto del gasto público también es negativo (crowding out) pues un aumento en esta variable representa un decremento en 14% del consumo. Este punto indica que los aumentos en el gasto público tienen un efecto negativo tanto en el corto plazo como en el largo.

CUADRO VII
Ecuación de corto plazo de la Inversión privada
1995.I - 2008.IV

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LINV(-4))	0.376782	0.085563	4.403582	0.00010
D(LPIB)	1.291929	0.088603	14.58116	0.00000
D(LPIB(-2))	0.381716	0.091161	4.187277	0.00010
D(LPIB(-4))	-0.919444	0.15428	-5.959579	0.00000
D(LGP)	-0.120516	0.037055	-3.252361	0.00230
D(LGP(-3))	0.079848	0.020316	3.930315	0.00030
D(LGP(-4))	0.138301	0.035545	3.890912	0.00040
D(LCETES(-1))	-0.038232	0.011806	-3.238497	0.00240
RESID01LPINV(-1)	-0.512217	0.142753	-3.588131	0.00090
DL95	0.025423	0.062305	2.043231	0.00040

R² = 0.97, R²_{adj} = 0.96, DW = 1.75, J-B = 0.68 LM(1) = 0.50, LM(2) = 0.24, LM(3) = 0.38, LM(4) = 0.29, ARCH(1) = 0.69 ARCH(2) = 0.91, ARCH(3) = 0.77, ARCH(4) = 0.86, WHITE (N.C.) = 0.46, WHITE = 0.21 Reset(2) = 0.24, CUSUM y CUSUM-Q (ver anexo)

GRÁFICA VI
Ajuste histórico de la ecuación de corto plazo de la Inversión privada



Al igual que la ecuación de corto plazo del consumo privado, la ecuación de la inversión cumple satisfactoriamente los supuestos de correcta especificación, la prueba LM indica que no existe autocorrelación en los primeros 4 rezagos. En este sentido tenemos un buen ajuste y por tanto estimadores eficientes e insesgados. El cuadro VII permite determinar que el efecto que tiene el gasto público sobre la inversión es positivo (efecto crowding inn) y este se da de

manera rezagada, es decir el efecto actúa hasta el tercer y cuarto trimestre, si bien al principio el efecto es negativo, de forma global termina complementando a la inversión, en este caso por cada unidad que aumente el gasto público, la inversión privada aumenta en 10%, sin embargo para el largo plazo, el efecto se vuelve negativo pues aumentos del gasto hacen decaer en un 10% la inversión. Es importante destacar que los efectos que provoca el gasto público inciden de manera más importante sobre la inversión, la sensibilidad de ésta es mucho mayor que la del consumo privado.

En el caso del consumo privado el factor que lo determina principalmente es su mismo comportamiento histórico mientras que para el caso de la inversión, además de su componente histórico, el producto juega un papel primordial de su composición. Véanse los cuadros VI y VII

Los resultados obtenidos para el periodo 1995-2008 por el método de Cointegración de Engle y Granger coinciden con los trabajos de Servén y Solimano (1993) los cuales encuentran un efecto complemento de la inversión pública sobre la privada. De la misma forma López Schmidt-Hebbel y Servén (2000) encuentran que para economías subdesarrolladas el efecto en el consumo privado es de sustitución. Por último Cardoso (1993) demuestra que para el periodo 1970-1985 el efecto de la inversión pública sobre la privada es complemento.

Sin embargo, otros trabajos muestran evidencia empírica contraria a los resultados aquí presentados, tal es el caso de Blejer y Khan (1984) los cuales encuentran un efecto sustitución de la inversión pública sobre la privada en un estudio realizado para 24 países dentro de los cuales se encuentra México. Al igual que Aschauer y Lachler (1998) en un estudio realizado para la economía mexicana observan un desplazamiento de la inversión pública sobre la privada en los años 1970-1996.

IV Modelo de ecuaciones simultaneas

Para observar el efecto global que tendría un aumento en el gasto público sobre el conjunto general de la economía, es indispensable generar un modelo estructural de ecuaciones simultáneas que permita determinar al mismo tiempo cuales serían las repercusiones de tomar como política fiscal aumentos en el gasto de capital por parte del gobierno.

Para lograr este objetivo partimos de la identidad contable del PIB que se muestra en la ecuación (8) dicha identidad contiene tanto al consumo privado, la inversión privada y el gasto de gobierno, introduciendo las ecuaciones (12) y (13) en esta identidad se puede observar el efecto que tendrían los aumentos del gasto de gobierno sobre el ingreso nacional.

De tal forma que el modelo estructural de ecuaciones simultáneas quedaría de la siguiente forma:

Identidad contable

$$\text{PIB} = \text{CP} + \text{INV} + \text{GP} + \text{VE} + \text{SBC}$$

$$\text{YD} = \text{PIB} - \text{TAX}$$

Transformaciones de variables

$$\text{cp} = \exp(\text{lcp})$$

$$\text{inv} = \exp(\text{linv})$$

$$\text{lpib} = \log(\text{pib})$$

$$\text{lgp} = \log(\text{gp})$$

$$\text{lyd} = \log(\text{yd})$$

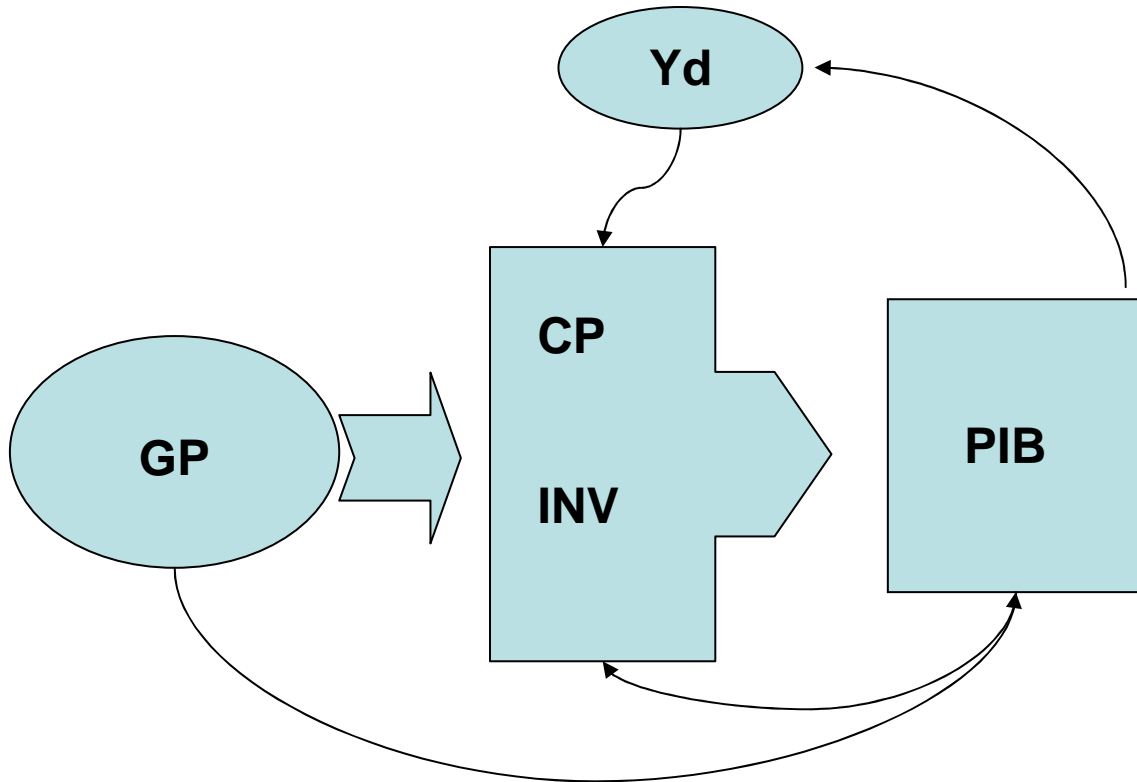
Ecuaciones de comportamiento

$$\begin{aligned} D(LCP) = & 0.009330652247 - 0.306612863 * D(LCP(-1)) + 0.3506747186 * \\ & D(LCP(-4)) - 0.05453382642 * D(LGP(-1)) - 0.0608635797 * D(LGP(-4)) + \\ & 0.5166882373 * D(LYD) - 0.274829314 * D(LYD(-2)) - 0.20796908 * \\ & RESID01LPCP(-1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D(LINV) = & 0.3767822457 * D(LINV(-4)) + 1.291929214 * D(LPIB) + \\ & 0.3817158148 * D(LPIB(-2)) - 0.9194435338 * D(LPIB(-4)) - 0.1205163925 * \\ & D(LGP) + 0.07984803807 * D(LGP(-3)) + 0.1383007298 * D(LGP(-4)) - \\ & 0.03823210233 * D(LCETES(-1)) - 0.5122171523 * RESID01LPINV(-1) \end{aligned}$$

Como se puede observar los efectos del gasto público se ven reflejados tanto en el consumo privado como en la inversión, variables que al mismo tiempo son parte del ingreso nacional, este último, a su vez se integra como variable independiente de la inversión directamente e indirectamente pega sobre el consumo privado, pues el ingreso disponible se compone del ingreso nacional menos los impuestos. En el siguiente diagrama de flujo se presentan las relaciones que se forman en este modelo de ecuaciones simultáneas para una mejor comprensión.

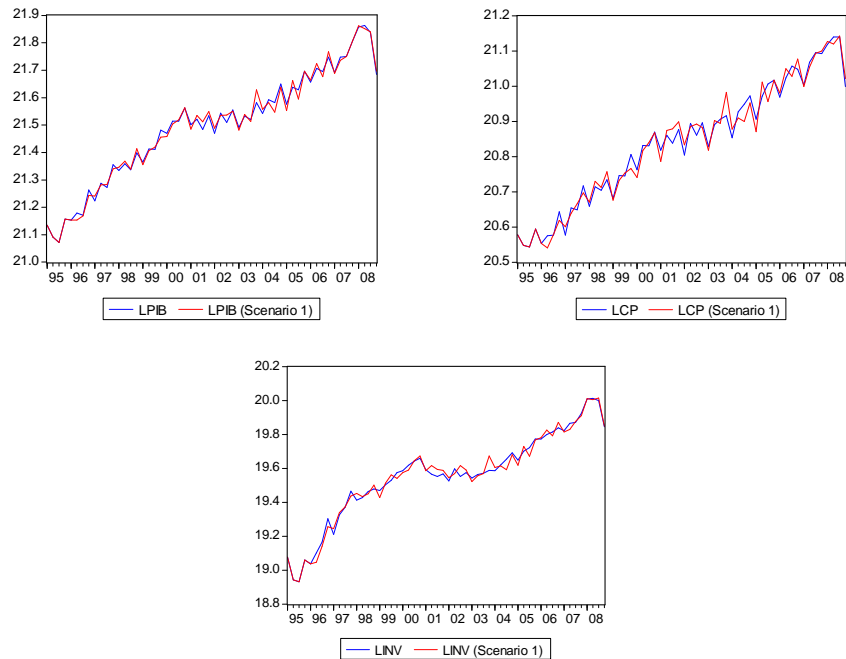
DIAGRAMA DE FLUJO
Modelo de ecuaciones simultáneas



Para observar el efecto que tiene el gasto público sobre el modelo en general, se realiza una simulación, es decir, la solución de todas las ecuaciones que integran al modelo al mismo tiempo. A continuación se muestran las gráficas de la simulación realizada para el consumo privado, la inversión y el ingreso

GRÁFICA VII

Simulación del Consumo privado, la Inversión y el Ingreso



Como puede observarse en la gráfica VII, existe una buena simulación del modelo de ecuaciones simultáneas.

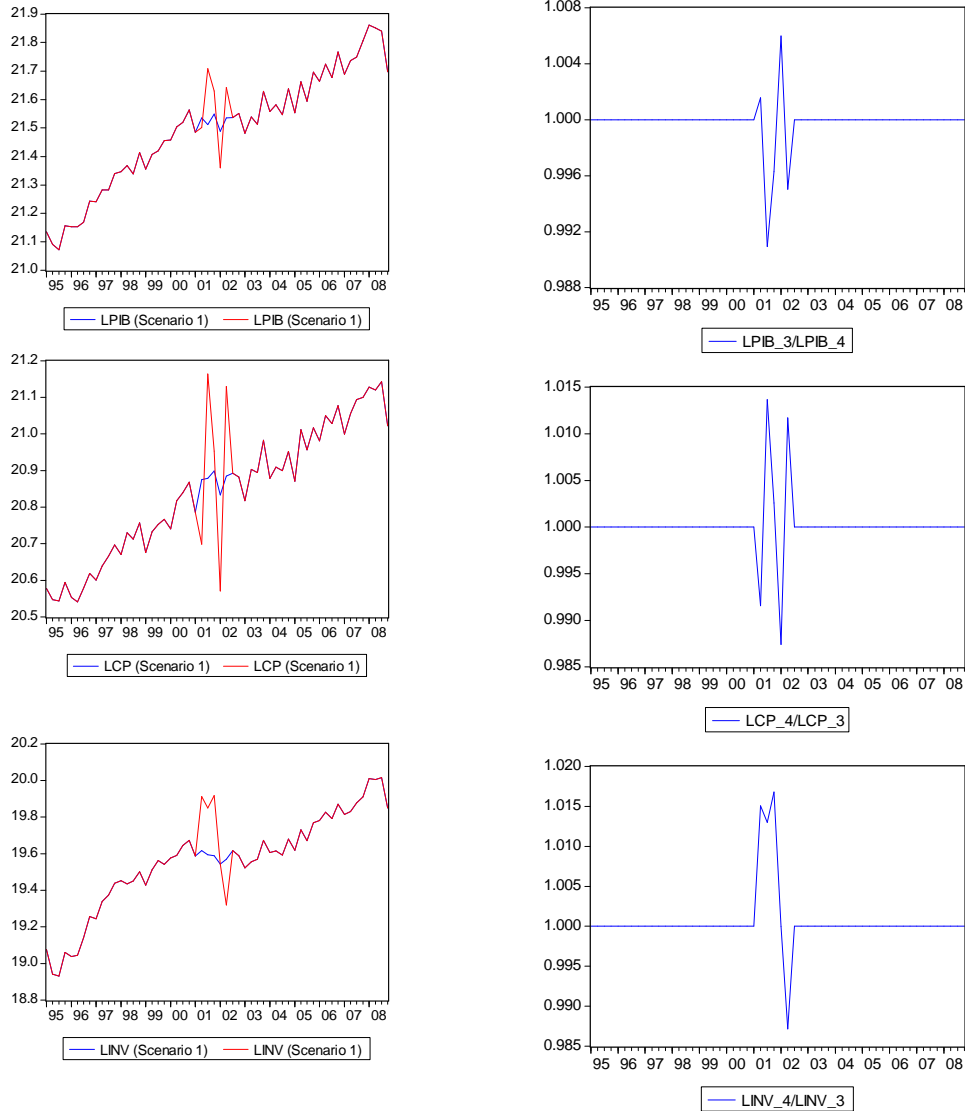
V Análisis de sensibilidad

A partir de el análisis de sensibilidad se pueden probar las propiedades dinámicas del modelo presentado y de esta forma analizar la convergencia de las variables a su solución de equilibrio, he aquí la importancia de que los parámetros de los vectores de corrección de error sean menores que la unidad en términos absolutos pues de eso depende que el modelo encuentre convergencia.

Para realizar dicho análisis supondremos un aumento del 15% del gasto público para el año 2001 para ver como repercute este aumento sobre las variables endógenas de inversión y consumo.

GRÁFICA VIII

Efecto generado por un incremento del 15% del el gasto público



Siendo los valores reportados en la gráfica (baseline) los reales y (scenari 1) los producidos después del choque del 15% puede notarse la convergencia dinámica, ya que, los valores tienden a regresar su valor original. Como puede observarse en los cocientes de las variables simuladas antes del choque entre las variables simuladas después del choque, el efecto que se genera dura cuatro periodos, es decir, regresa a su punto original un año después del impacto (véase cuadro A.1 del anexo estadístico).

CONCLUSIONES

La metodología presentada en este trabajo permite obtener estimadores eficientes e insesgados en las ecuaciones de comportamiento, por lo que se puede afirmar que los resultados se aproximan en buena medida al proceso generador de información. Las ventajas de utilizar un sistema de ecuaciones que conforman al modelo estructural cointegrado permite simular el comportamiento de todas las variables estudiadas al mismo tiempo, de tal forma que se pueden ver con mayor detalle los efectos que tiene el gasto de gobierno sobre el conjunto de la economía y no solamente los efectos que tiene sobre una variable.

El trabajo aquí presentado tiene la ventaja de utilizar técnicas avanzadas que permiten sacar conclusiones más cercanas a nuestra realidad, mediante estimaciones de corto y largo plazo, así como sistemas de ecuaciones que permiten no nada más estimar parámetros, sino, simular un conjunto de ecuaciones.

La evidencia empírica mostrada en este trabajo muestra que después de la crisis de 1995, el gasto público ha tenido un efecto de complementariedad con la inversión privada (véase cuadro IV y VII) y de expulsión para el consumo (véase cuadro III y VI). El efecto que tiene el gasto público puede permitir a los gobiernos tomar decisiones para afrontar diversos problemas de índole económica. A pesar de que, no existe un punto de acuerdo en los diversos trabajos que abordan el efecto del gasto público sobre las variables económicas, estos pueden ser de gran ayuda para comprender el análisis económico y el papel que puede llegar a jugar el gobierno en una economía.

Hoy más que nunca es necesario contar con instrumentos que permitan clarificar el grado de afectación que lleva la toma de decisiones respecto al gasto público, pues dada la crisis mundial actual por la que están atravesando las economías de todo el orbe, los gobiernos deben ser sumamente cautelosos y eficaces para que puedan estimular los sistemas económicos de sus respectivas naciones.

Estados Unidos es un claro ejemplo de la situación actual, ya que ha abandonado las políticas de déficits públicos casi nulos para pasar a déficits por arriba del 2% (cifra que se había adoptado como el nivel máximo de endeudamiento de acuerdo a los análisis de Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional) el motivo de este aumento en el gasto de gobierno de los Estados Unidos, se debe, primordialmente, a la necesidad urgente de inyectar recursos a su economía para que puedan salir de esta crisis, a decir de los datos y predicciones de economistas reconocidos, parece ser que le esta dando buenos resultados.

Dado el contexto de la crisis mundial, el gobierno mexicano tiene como gran reto sacar adelante la economía lo más pronto posible, pues el número de empleos que se han perdido debido a este fenómeno mundial es alarmante, no se diga la caída del producto. El gasto público como herramienta dinamizante de la economía pudiera ser una opción viable para encontrar un posible solución y sobre todo recuperación de la economía nacional.

A partir de estos resultados se pueden tomar decisiones de política fiscal orientadas a ejercer el gasto público, sin caer en déficits fiscales que puedan ocasionar endeudamientos innecesarios, para motivar, estimular y atraer inversiones que favorezcan el crecimiento de la economía mexicana, no obstante, tener mucho cuidado con la toma de decisiones pues si bien es cierto que fomenta la inversión, también se debe considerar los efectos negativos que esto constraen sobre el consumo privado.

Es importante destacar que existen otros trabajos realizados para la economía mexicana que muestran que el grado de relación es inverso, es decir, que aumentos en el gasto público, lejos de expulsar al consumo privado lo fomentan, por esta razón es importante realizar un análisis mas detallado del problema para poder tomar una decisión final.

Otra línea de investigación que surge a partir de este trabajo es la identificación de manera desagregada de las variables del gasto público y del consumo

privado para poder hacer un análisis desagregado, en el cual se pueda observar mas detalladamente las áreas en las que la política fiscal tiene un mayor efecto sobre el consumo (gasto en salud, educación, social, entre otros), ya que como menciona el departamento de finanzas públicas del Fondo Monetario Internacional *“cualquier tipo de reforma tributaria, aún siendo eficiente, será menos beneficiosa o incluso podría llegar a ser contraproducente si no trae aparejada una reforma igualmente eficiente del gasto público, en particular si el ingreso adicional se destina a programas ineficientes de gasto público”*⁸ En este mismo documento se señala que en varios análisis del FMI se observa que existe una fuerte correlación entre el crecimiento económico y varios gastos o indicadores relativos a la educación.⁹

⁸ Departamento de Finanzas Públicas, FMI. *El gasto público improductivo, un enfoque pragmático para el análisis de las medidas de política*. Fondo Monetario Internacional. 1996.

⁹ *Ibid.*

BIBLIOGRAFÍA

Castillo, R. & Herrera J. (2005). *Efecto del gasto público sobre el gasto privado en México. Estudios económicos Vol 20 No 2*. Pp 173-196.

Departamento de Finanzas Públicas (1996). *El gasto público improductivo: Un enfoque pragmático para el análisis de las medidas de política*. Fondo Monetario Internacional. Washington.

De la Cruz, J. & Nuñez-Mora J. (2005). *Determinantes externos del consumo privado en México. Análisis económico Vol XX No 44*. Pp 283-296.

Engle, R.F. y Granger, C.W.J. (1987) *Cointegration and error correction: representation, estimation and testing*. *Econometría*, 55, 251-276.

Ferré, M., García A. & Ramajo J. (1993). *Los efectos del gasto público sobre el consumo privado: un análisis desagregado. Revista de economía española, vol 1 No 1*. Pp 125-149.

Friedman M. (1973). *“Una teoría de la función consumo”*. Alianza. España.

González, J. (2003). *La dinámica del consumo privado en México. Un análisis de cointegración con cambios de régimen. Monetaria Vol XXVI*. Pp 1-24.

Johansen, S (1998), *“Statical análisis of cointegration vector”* *Journal of economic dynamics and control*, num 12, pp 231-254.

Lomelí, H. & Beatriz R. (2003) *“Métodos dinámicos en economía, otra búsqueda del tiempo perdido”*. Thomson. Argentina.

Loría, E. (2007) *“Econometría con aplicaciones”* Pearson Prentice Hall. México.

Mankiw, G. (1999) *“Macroeconomía”*. Antoni Bosch Editor. 3era. Edición. España.

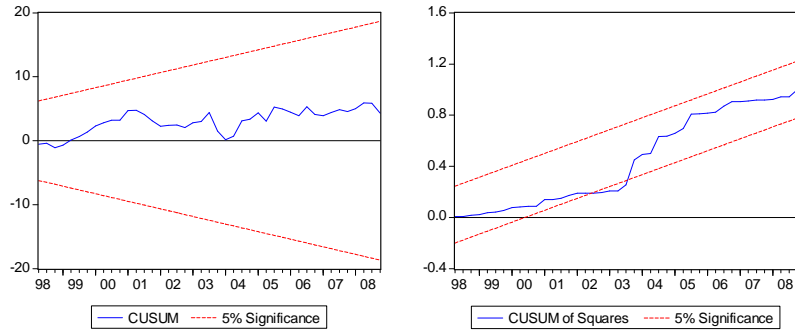
Modigliani, F. (2005). *“The lyfe cycle hipótesis of saving: agrégate implications on tests”*. NBER. disponible en <http://ssrn.com/abstract=686475>

Stiglitz, J. (2002). *“La economía del sector público”*. Antoni Bosch Editor. 3era. Edición. España.

ANEXO ESTADÍSTICO

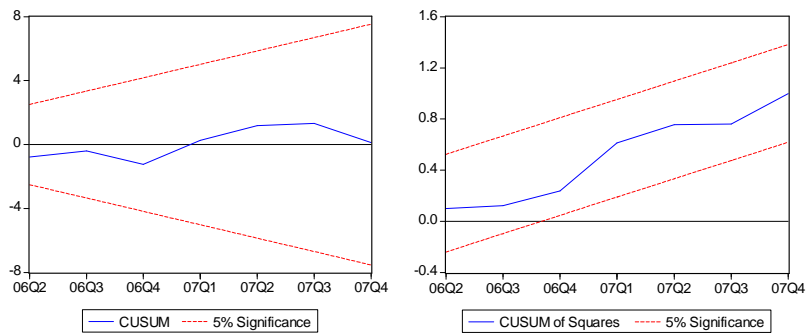
GRÁFICA A.1

Pruebas de cambio estructural para la ecuación de largo plazo del Consumo privado



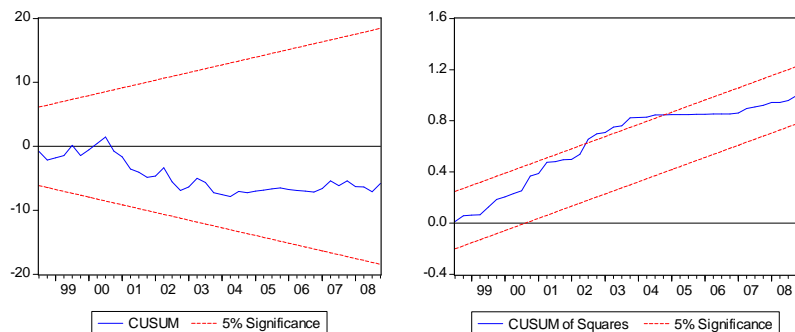
GRÁFICA A.2

Pruebas de cambio estructural para la ecuación de corto plazo del Consumo privado



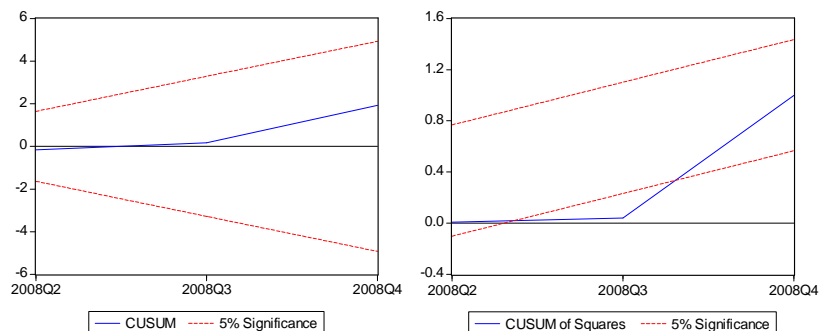
GRÁFICA A.3

Pruebas de cambio estructural para la ecuación de largo plazo de la inversión privada



GRÁFICA A.4

Pruebas de cambio estructural para la ecuación de corto plazo de la inversión privada



CUADRO A.1

Multiplicadores dinámicos derivados de un aumento del 15% en el gasto público

	LCP_4/LCP_3	LINV_4/LINV_3	LPIB_4/LPIB_3
1995Q1	1	1	1
1995Q2	1	1	1
1995Q3	1	1	1
1995Q4	1	1	1
1996Q1	1	1	1
1996Q2	1	1	1
1996Q3	1	1	1
1996Q4	1	1	1
1997Q1	1	1	1
1997Q2	1	1	1
1997Q3	1	1	1
1997Q4	1	1	1
1998Q1	1	1	1
1998Q2	1	1	1
1998Q3	1	1	1
1998Q4	1	1	1
1999Q1	1	1	1
1999Q2	1	1	1
1999Q3	1	1	1
1999Q4	1	1	1
2000Q1	1	1	1
2000Q2	1	1	1
2000Q3	1	1	1
2000Q4	1	1	1
2001Q1	1	1	1
2001Q2	0.991541098	1.015096746	1.00156172

2001Q3	1.013637659	1.012984024	0.990928325
2001Q4	1.002582417	1.01679348	0.99627774
2002Q1	0.987404554	0.999970324	1.005988301
2002Q2	1.011700709	0.987184617	0.995034246
2002Q3	1	1	1
2002Q4	1	1	1
2003Q1	1	1	1
2003Q2	1	1	1
2003Q3	1	1	1
2003Q4	1	1	1
2004Q1	1	1	1
2004Q2	1	1	1
2004Q3	1	1	1
2004Q4	1	1	1
2005Q1	1	1	1
2005Q2	1	1	1
2005Q3	1	1	1
2005Q4	1	1	1
2006Q1	1	1	1
2006Q2	1	1	1
2006Q3	1	1	1
2006Q4	1	1	1
2007Q1	1	1	1
2007Q2	1	1	1
2007Q3	1	1	1
2007Q4	1	1	1
2008Q1	1	1	1
2008Q2	1	1	1
2008Q3	1	1	1
2008Q4	1	1	1

CUADRO A.II
Glosario de términos

Término*	Significado
CP	Consumo Privado
INV	Inversión Privada
GP	Gasto de gobierno
PIB	Producto Interno Bruto
CETES	Tasa de interés
INPC	Inflación
ITCR	Tipo de cambio real
DL	Dummie de nivel
D	Dummie
VECCP	Vector de corrección de error Engle-Granger para CP
VECINV	Vector de corrección de error Engle-Granger para INV
VECJOHCP	Vector de corrección de error Johansen para CP
VECJOHINV	Vector de corrección de error Johansen para INV

* cuando el término va antecedido de una "L" la variable esta expresada en logaritmos si es antecedido por la letra "D" entonces esta diferenciada