



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ESPECIALIDAD EN ECONOMETRÍA APLICADA

MODELO COINTEGRADO DE LOS
DETERMINANTES DE LA DEUDA PÚBLICA EN
MÉXICO, 1986.1-2008.4

TRABAJO DE GRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ECONOMETRÍA APLICADA

PRESENTA:
LIC. CÉSAR GENARO JOSÉ SÁNCHEZ

TUTOR: DR. EDUARDO LORÍA



MÉXICO, D.F.

MAYO 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

MODELO COINTEGRADO DE LOS DETERMINANTES DE LA DEUDA PÚBLICA EN MÉXICO: 1986.1-2008.4

Loans from the creditor country will start out small and gradually increasing. Is likely to be exceptionally large in the final phase of a period of increased activity and speculation, and during that phase are larger and each passing month duration of the expansion. With the advent of a crisis, sharply and immediately reduce or even stop completely [...].
Frank Taussing 1927

César José

RESUMEN: El propósito de este estudio es conocer los posibles determinantes de la deuda pública, bajo la hipótesis de que los Ingresos Fiscales, Gastos Públicos y el Producto Interno Bruto pueden incidir en su comportamiento, tal y como lo planteó Barro (1986), y Carlin y Soskice (2006).

Para constatarlo, se elaboró un modelo cointegrado utilizando la metodología propuesta por Engle-Granger (1987).

Los resultados revelaron que los Ingresos Fiscales, Gastos Públicos y el Producto Interno Bruto explicaron el comportamiento de la deuda pública en México en el periodo 1986.1 a 2008.4. Asimismo, se observó que en el corto plazo los ingresos fiscales no influyeron en la dinámica de la deuda como consecuencia de la alta dependencia de los ingresos provenientes de la venta de petróleo, Gurvich, Vakulenko y Krivenko (2009).

Palabras clave: Deuda pública, déficit, Producto Interno Bruto, política fiscal, cointegración

Clasificación JEL: H6, H62, H63

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
MARCO GENERAL.....	1
DATOS PARA MEXICO.....	4
MARCO TEORICO.....	5
HECHOS ESTILIZADOS.....	12
ESTIMACIÓN	15
ESTIMACION DE LA RELACION DE LARGO PLAZO.....	20
RELACIONES DE CORTO PLAZO	28
ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	33
CONCLUSIONES.....	37
BIBLIOGRAFIA.....	38
ANEXOS.....	42

Para mis padres, por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional

Para mis hermanos: Guillermo, Héctor, Elia, Araceli y Dania

Para mi sobrina Megan Beatriz, con mucho cariño

A Diana, por haberme apoyado incondicionalmente

Para mis amigos: Miguel, Ricardo, Javier, Araluce, Emilio, Arístides, Jocelyne, Catalina,
Gabriela, Héctor y Ricardo Martínez

A la Lic. Patricia Martínez Serratos

Al Mtro. Emmanuel Salas, por sus valiosas observaciones y correcciones de este trabajo

Al Dr. Eduardo Loría, por sus valiosas enseñanzas y comentarios en mi formación como
especialista

A mi alma máter la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la Facultad
de Economía, por permitirme ser parte de una generación más

Gracias Dios, por permitirme disfrutar la vida y compartir éste logro con mis seres queridos

INTRODUCCIÓN

A pesar de que un principio básico de los economistas clásicos es el equilibrio presupuestario, los gobiernos pueden caer en desequilibrios incrementando los niveles de gasto público con el propósito de financiar la inversión en infraestructura, promover la formación de capital humano, y para dar respuesta a fases descendentes del ciclo económico o acontecimientos surgidos por el medio ambiente o un colapso financiero. No obstante, el incremento del gasto público es financiado mediante deuda y ésta puede acarrear consecuencias graves como las que sufrió México en la década de los ochenta, o bien generar cargas fiscales sobre las generaciones futuras, Stiglitz (1997).

Sin embargo, la evolución y el comportamiento de la deuda pública no puede ser explicado totalmente por el desequilibrio de los ingresos y gastos, ya que existe una parte no explicable conocida como conciliación de saldos y flujos, Campos, Jaimovich y Panniza (2006).

Asimismo, Panniza y Jaimovich (2007) observaron que la política fiscal en países industrializados es acíclica o contracíclica y es procíclica en países emergentes. Para demostrarlo, se enfocaron en la correlación entre una variable fiscal,^{1/} ya sea crecimiento del PIB o alguna medida de la brecha del producto.

De igual forma, Larraín y Sachs (1994) comentaron que los gobiernos en ejercicio tienen una alta probabilidad de estimular sus economías en vísperas de elecciones y de implementar costosos ajustes, ocasionando con ello, déficit presupuestarios y como consecuencia recurrir al endeudamiento.

Por otra parte, Carlin y Soskice (2006) sostienen que cuando el Producto Interno Bruto (PIB) se encuentra por debajo del producto de equilibrio ($PIB_t < PIB_e$) se dice que la economía se encuentra en recesión, de tal forma que un incremento en el gasto gubernamental favorece el retorno del PIB al nivel de equilibrio.

Con lo anterior, resulta pertinente conocer qué tipo de factores explican el comportamiento de la deuda pública en México en el periodo 1986.I-2008.IV. Para ello, el estudio se divide en tres partes:

^{1/} Usualmente el balance presupuestario o crecimiento del gasto

La primera parte resume la importancia y las consecuencias del endeudamiento público, la segunda parte describe la clasificación de la deuda pública, así como algunos factores que pueden explicar su dinámica; y en la tercera y última parte, se estiman los posibles determinantes utilizando la metodología propuesta por Engle-Granger (1987).

MARCO GENERAL

La política fiscal consiste en la utilización del presupuesto del sector público con el fin de influir sobre el nivel de actividad de una economía y junto con la política monetaria, constituye una de las dos herramientas principales de la política de estabilización dirigida a moderar las fluctuaciones del nivel de actividad económica. Además de la función de estabilización, la política fiscal realiza otras dos funciones: la de asignación, dirigida a suministrar una provisión adecuada de bienes sociales; y la de distribución, dirigida a corregir la desigualdad de los niveles de renta entre personas o grupos. En el desarrollo de estas funciones, la política fiscal utiliza tres instrumentos: 1) el gasto público, que influye directamente sobre el nivel de actividad de la economía; 2) los impuestos y 3) las transferencias, que influyen indirectamente a través de sus efectos sobre la actividad del sector privado (el consumo de las economías domésticas y la inversión de las empresas).

En la literatura económica, la eficiencia de la política fiscal como promotora del crecimiento económico siempre fue relativizada por su forma de financiación. Según Keynes la eficiencia sería menor en el caso de que el gobierno financiase sus gastos a través del aumento de impuestos, reduciendo la renta disponible del sector privado, lo que podría imponer una carga tributaria excesiva. A su vez, la financiación de la política fiscal mediante la expansión de la base monetaria, tendría el mismo efecto que el de una política monetaria expansionista: aumentaría el producto pero también tendría un potencial inflacionario.

Por otro lado, el financiamiento del déficit fiscal a través de la emisión de títulos aumentaría los efectos del gasto público como generador de renta y de empleo en el momento actual, dejando para las futuras generaciones la carga del pago de los intereses.

Más tarde, Domar (1944) y Lerner (1944) proporcionaron una nueva fórmula para el problema, mostrando que la deuda generada para financiar el gasto público, en circunstancias determinadas, se dirigiría hacia un límite “natural”. De igual forma, Domar (*Op cit*) argumentó que la relación

deuda/PIB tendía hacia una posición de equilibrio siempre que hubiese un crecimiento económico. Para Lerner (*Op cit*) la colocación de títulos crearía un círculo virtuoso al generar más renta y empleo, eliminando el origen de nuevos déficits, tanto porque eliminaría la insuficiencia de la demanda efectiva, como porque aumentaría la recaudación tributaria por el aumento de la base y, en consecuencia, los límites de la financiación del gobierno. Dentro de este contexto, los intereses no representarían una carga para la sociedad y serían considerados como una simple transferencia.

Por otro lado, es conocido el argumento de Friedman de que, al contrario de la financiación del déficit fiscal por medio de la expansión de la base monetaria, la emisión de títulos disminuiría la liquidez del sector privado, pudiendo generar una elevación de la tasa de interés y una reducción de la inversión privada, teniendo un efecto recesivo sobre el nivel de renta (*crowding out*). Además, para que la compra de títulos de la deuda pública pudiese ser interesante para el sector privado, el gobierno podría verse forzado a aumentar cada vez más la tasa de interés, reforzando el efecto que ya hemos descrito.

Y también, como esta forma de financiación fatalmente aumentaría el gasto con el pago de intereses, para evitar una trayectoria explosiva de la deuda en el futuro el gobierno necesitaría aumentos en la recaudación de impuestos o disminuciones en las transferencias para otros sectores, lo que causaría, en ese momento, una disminución del ingreso. La tendencia de estos efectos sería la de compensarse, determinando a largo plazo la neutralidad de la política fiscal. La escuela de las expectativas racionales, de la cual Sargent (1979) es uno de sus más notables representantes, presentó una interpretación más radical: la de que la neutralidad sucede incluso a corto plazo, pues los agentes anticipan los resultados de las acciones del gobierno. Es decir, en el caso de que los agentes anticipasen esa trayectoria, como en los modelos de expectativas racionales, ella ni tan siquiera tendría inicio.

La conclusión neoclásica en términos de política económica es idéntica a la de la política monetarista: no debe existir política fiscal Barro (1974) ni monetaria Sargent (1979), evitando así la aparición de crisis inflacionarias y de déficit público. En el mismo sentido, otros autores alertaron también sobre el problema de la forma de financiación del gasto público, más específicamente sobre la carga de la deuda, que permitiría apenas una designación intertemporal a favor del consumo presente y que perjudicaría al consumo futuro.

Aterrizando lo anterior, el principal desafío que afrontan los gobiernos latinoamericanos es el de ampliar la base impositiva y diversificar las fuentes de ingresos para alejarse de su dependencia excesiva de ingresos no tributarios como tarifas y derechos por las exportaciones y explotación de recursos naturales. Lo mismo cabe decir, de la excesiva dependencia de los impuestos indirectos, que representan casi dos tercios de los ingresos fiscales en América Latina entre 1990 y 2006, frente a un tercio en los países de la OCDE. Por el contrario, los impuestos sobre la renta personal – que suelen ser más progresivos que otras fuentes de ingresos tributarios – aportan solamente un 4% del total de ingresos fiscales de Latinoamérica, lo que significa un marcado contraste con el 27% que representan en los países de la OCDE.

La elaboración de políticas fiscales siempre está sujeta a restricciones de carácter político, con las que hay que contar cuando se diseñan sistemas fiscales o se introducen reformas. Por estas razones, en América Latina las reformas tienen más probabilidad de éxito si los gobiernos correspondientes cultivan niveles elevados de legitimidad fiscal.

DATOS PARA MÉXICO.

La estructura de la deuda pública se ha fortalecido mediante la reducción del endeudamiento externo y el incremento de los vencimientos promedio de los instrumentos de deuda.

Desde 1980^{2/} la relación entre impuestos y el PIB en México ha crecido en 3.0%, en comparación con un incremento promedio de casi 4.0% en la OCDE. Sin embargo, el crecimiento del promedio de la OCDE contempla amplias variaciones, desde un descenso de 5.0% como en los Países Bajos y hasta un incremento de casi 12.0% como en España. En Estados Unidos se ha experimentado una reducción de cerca de 1.0% desde 1980. Incluso si se compara a México con otros países de América Latina como Brasil, Argentina y Chile, la relación de impuestos al PIB aún es baja.

Cabe mencionar que en México el presupuesto no sólo es vulnerable a los cambios en el precio del petróleo, sino también a la sostenibilidad de su producción. De hecho la producción ha comenzado a reducirse, provocando que se exploten nuevos campos, lo que requiere de nuevas tecnologías y de la aplicación de los principios de las mejores prácticas. Por lo que, no es posible posponer la aplicación de medidas para reducir la dependencia presupuestaria de los ingresos petroleros. En este

^{2/} El primer año para el que la OCDE cuenta con datos tributarios sobre México

sentido, dar a conocer las perspectivas de agotamiento de las reservas probadas contribuiría a que el público comprendiera la debilidad subyacente en el renglón de las finanzas públicas.

En términos de combinación tributaria, México tiene una dependencia relativamente baja de los impuestos al ingreso a las personas y las empresas, esto es 25.0% del ingreso contra 34.0% del promedio de la OCDE y 43.0% para Estados Unidos en 2004. De la misma forma, su dependencia de las aportaciones a la seguridad social también es baja, 17.0% contra un promedio de 26.0% para la OCDE y 26.0% para Estados Unidos.

Como compensación de lo anterior, el país tiene una dependencia relativamente alta de los impuestos sobre bienes y servicios: 55.0% del ingreso total (la cifra más alta de la OCDE), contra 32.0% en promedio para la OCDE y 18.0% para Estados Unidos. Esto se debe principalmente a la inclusión de los ingresos petroleros en esta categoría. Si sólo se analizan el I.V.A y los impuestos sobre las ventas, la razón de México alcanza 19.0%, casi igual al promedio de la OCDE, pero muy superior aún al 8.0% de Estados Unidos. Si se realizan comparaciones con otros países significativos de América Latina, los resultados son algo distintos. Así, se observa que su proporción de impuestos al ingreso es incluso menor, pero la de los impuestos sobre bienes y servicios son similares.

MARCO TEÓRICO

Para muchos economistas el recurrir al endeudamiento público es uno de los instrumentos más poderosos de la política económica que puede utilizarse para alcanzar de manera eficiente las metas propias, además de ser un instrumento útil en el manejo de la política monetaria, ya que mediante la colocación de deuda el gobierno establece el nivel y la estructura de la tasa de interés, además de controlar la liquidez mediante las operaciones de mercado abierto, Dornbush *et. al.*, (2004).

En contraposición a lo anterior, el incremento de la deuda pública puede ocasionar graves daños, como los sufridos en México a mediados de los años ochenta en donde la deuda pública llegó a representar niveles superiores al 80.0% del PIB, o bien, a consecuencias como las señaladas por Stiglitz (1997) de una reducción de la producción y del consumo.

Otro inconveniente de la deuda se relaciona con el pago de intereses que como señaló Stiglitz (*Op. cit*) provocaría niveles de impuestos elevados y los impuestos introducen distorsiones en la economía, reduciendo los incentivos para trabajar y ahorrar.

Aunque muchos de los incrementos de la deuda pública se explican por: situaciones de emergencia, construcción de obras públicas, déficit presupuestales y pagos de deuda, Ayala (2001). Para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) los factores que determinan el aumento de la deuda son esencialmente dos. El primero es el déficit presupuestario y el segundo es una entidad residual no explicada que se llama conciliación de saldos y flujos^{3/}.

Entorno a lo anterior, Campos, Jaimovich y Panniza (2006) utilizaron un modelo estadístico que trató de explicar los factores determinantes de la conciliación de los saldos y flujos, utilizando tres grupos de variables. El primer conjunto de variables procuró captar los efectos que tienen en el balance la interacción de las depreciaciones de la moneda y la presencia de deuda denominada en moneda extranjera. Bajo la idea de que las devaluaciones de la moneda deberían originar grandes conciliaciones de saldo y flujos en los países con altos niveles de deuda en moneda extranjera.

El segundo conjunto de variables captura los efectos de la resolución de los episodios de cesación de pagos soberanos. Y la tercera, analizó el papel que desempeñan las crisis bancarias. Se trata de acontecimientos importantes porque generan una serie de pasivos contingentes y otras actividades que no figuran en el balance, pero que pueden traducirse en explosiones de la deuda pública.

Los resultados a los que llegaron son: suponiendo una depreciación real del 30.0%, en los países sin deuda en moneda extranjera, la depreciación prácticamente no tiene efecto en la conciliación de saldos y flujos, mientras que en los países con niveles moderados de deuda en moneda extranjera, una devaluación similar da lugar a una diferencia entre el déficit y la deuda de aproximadamente 3.0% del PIB.

De igual forma, Barro (1986) comentó que se deben separar las decisiones de gasto de las decisiones de financiamiento, y que un gobierno que decide entre un incremento o no del gasto público tendrá que llevar a cabo lo siguiente: Evaluar la rentabilidad social de una decisión de gasto y saber cómo lo hará, es decir, ya sea emitiendo deuda o elevando los impuestos.

^{3/} Esta última para el caso de México de acuerdo al BID sería igual al monto de pagos por conceptos de intereses.

La evidencia Ricardiana, que toma su nombre del economista británico David Ricardo, un recorte de impuesto financiado por medio de la emisión de deuda pública daría lugar a la recaudación de más impuestos en el futuro, de aquí que únicamente pospondría pero no reduciría la carga tributaria global del país, en otras palabras: la decisión respecto de financiar el gasto mediante deuda o mediante impuestos no tiene consecuencias económicas. Lo anterior, dado a que las personas con visión de futuro, conscientes de que no variará la carga tributaria, en lugar de incrementar el consumo ahorrarían todo el ingreso adicional derivado del recorte de impuestos para financiar sus obligaciones de pago de impuestos futuros. En consecuencia, el recorte de impuestos decidido por el gobierno no modificaría el ahorro ni el consumo ni el crecimiento económico nacional.

En contraposición a lo anterior, según la visión convencional un recorte de impuestos financiado mediante la emisión de deuda tiene un efecto positivo en el producto en el corto plazo, y por lo tanto, la medida puede utilizarse para acelerar la recuperación después de una recesión. Sin embargo, este efecto positivo requiere dos condiciones. La primera es que la equivalencia ricardiana no se cumpla y, por lo tanto, el recorte de impuestos financiado por medio de deuda provoque un incremento de la demanda agregada debido a un aumento en el consumo de los hogares. La segunda condición es que la economía se caracterice por un lento movimiento de los precios y los salarios, de aquí que un aumento de la demanda agregada en vez de suscitar un alza brusca en los precios y salarios, se traduciría en un mayor producto en el corto plazo. No obstante, el efecto más importante de la deuda pública es que hace más vulnerables a los países a la volatilidad de los mercados de capitales y a las costosas crisis de deuda o a las crisis financieras,

Lo anterior, se debe al desarrollo de los mercados financieros que como mencionó Corbo (1997) facilitaron a los Estados obtener financiamiento en los mercados bursátiles mediante la colocación de deuda en dichos espacios. Aunque, los mercados de títulos de deuda siguen siendo menos desarrollados que los internacionales, han adquirido una gran importancia en el financiamiento público, ya que en 2008 el saldo de la deuda pública interna con respecto al PIB representó el 20.0%, mientras que el endeudamiento externo representó en el mismo año el 5.8%.

Por otra parte, la sostenibilidad de la deuda pública se relaciona con los ingresos públicos netos para cubrir los intereses de la deuda pública, por lo tanto, el flujo de ingresos futuros debe ser suficiente para eventualmente saldar las obligaciones financieras.

Por el lado del costo de la deuda, los desembolsos para el pago de los intereses y del capital pueden presentar variaciones bruscas en el periodo de vida de la deuda, afectando la capacidad del país para cumplir con sus obligaciones; ejemplo de lo anterior son: las variaciones en las tasas de interés y las fluctuaciones en los precios de las principales divisas, mismas que se determinan al nivel de los mercados financieros internacionales. No obstante, se dice que la deuda pública tiene la función de compensar un déficit ocasionado por una disminución de los ingresos fiscales, o bien, por el incremento del gasto público.

De igual forma, cuando el Producto Interno Bruto se encuentra por debajo del producto de equilibrio ($PIB_t < PIB_e$) se dice que la economía se encuentra en recesión, de tal forma que un incremento en el gasto gubernamental pueda favorecer el retorno del PIB al nivel de equilibrio. Dicho mecanismo, ocasionado por la expansión del gasto público provocaría déficit presupuestal incrementando con ello la posibilidad de incrementar el nivel de deuda. Carlin y Soskice (2006)

Asimismo existen otro tipo de factores que llevan a los gobiernos a gastar en exceso y por tanto caer en déficit. En torno a este tema Larraín y Sachs (1994) comentan que los gobiernos en ejercicio, tienen una alta probabilidad de estimular sus economías en vísperas de elecciones y de implementar costosos ajustes cuando las elecciones están lejos, un proceso conocido como el ciclo político-económico.

Además de lo anterior, comentan que ante aumentos inesperados en los ingresos públicos muchos gobiernos tienen dificultades para resistir las presiones políticas a gastarlo, y si las condiciones lo permiten obtener créditos. Para sustentar lo anterior ejemplifican el caso mexicano de los años 1979-1980, en donde de acuerdo a Sachs *et. al* (1994), México aprovechó el alza del precio del petróleo, lo que provocó un fuerte incremento del ingreso público. El gobierno gastó todo el ingreso extra y se endeudó fuertemente en el mercado mundial dadas sus expectativas de ingresos futuros.

Por otra parte, algunos economistas coinciden en que una buena política fiscal debería presentar un comportamiento anti-cíclico al incurrir en déficit durante los periodos malos y generar superávit en los buenos, los países pueden suavizar el perfil de consumo, disminuir la volatilidad del producto y reducir al mínimo las distorsiones tributarias. En consecuencia, las políticas pro-cíclicas pueden dar lugar a déficits presupuestarios y niveles de deuda que van aumentando cada vez más. Y que terminan en una crisis de deuda, una elevada inflación, o una suspensión de pagos.

Los países latinoamericanos se caracterizan por tener políticas fiscales pro-cíclicas que de acuerdo con Gavin y Perotti (1997), se debe a las imperfecciones de los mercados de capitales y en las restricciones para la obtención de préstamos. Para otros economistas como Tornell y Lane (1999) el hecho de que la política fiscal sea pro-cíclica surge cuando varios grupos de interés compiten por una proporción de los ingresos tributarios y tratan los recursos del país como si fueran un fondo común. En este sentido, los incrementos en el gasto público pueden ocasionar déficit presupuestal ocasionando que el gobierno decida entre incrementar la tasa impositiva, o bien recurrir al financiamiento por medio de deuda pública. Estos hechos, como se mencionaron anteriormente, pueden ocasionar, de acuerdo a Stiglitz (*Op. cit*), una reducción de la inversión y, por lo tanto, a largo plazo, una reducción de producción y consumo. Además de que el costo de la deuda provocaría niveles de impuestos elevados introduciendo distorsiones en la economía.

En términos formales podemos expresar lo anterior de la siguiente manera:

Ecuación 1.

$$G + iB \equiv T + \Delta B$$

Donde:

G = Gasto Público

i = tasa de interés

B = Volumen de deuda contratada

ΔB = Variación de la deuda

T = Ingresos

La ecuación 1, expresa que en caso de que los ingresos y gastos no sean iguales el gobierno se endeudará, por tal motivo la brecha entre gasto e ingreso total es el déficit presupuestario. De acuerdo con dicha ecuación el déficit real se define como:

Ecuación 2.

$$(G + iB) - T \equiv \text{Déficit Real}$$

Y el déficit primario se define como:

$$\text{Déficit primario} = (G - T)$$

En donde si combinamos la identidad y despejamos.

Ecuación 3.

$$\Delta B = (G + iB) - T \equiv \Delta B = (G - T) + iB$$

Donde:

$(G - T)$ = Déficit Primario

iB = Pago de intereses de la deuda

Ahora si definimos la tasa de la deuda esta es igual a:

Ecuación 4.

$$b = B / PY$$

Donde:

B = deuda

P = precios

Y = ingreso real nacional

Reescribiendo esta ecuación es igual a:

Ecuación 4.1

$$\text{Déficit Primario} / \text{GDP}$$

Ahora reescribiendo la ecuación en la identidad presupuestaria nos da:

Ecuación 5.

$$(\Delta B / PY) \equiv \text{Déficit Primario} / \text{GDP} + iB/PY$$

En el orden de poner los determinantes de la deuda para el cociente deuda/PIB, comencemos por definir:

$$B = bPY$$

Usando la aproximación.

Ecuación 6

$$\Delta B \equiv Py\Delta b + by\Delta P + bP\Delta y$$

Que sería igual a:

Ecuación 6.1

$$\Delta B \equiv b[\pi] + BYy + \Delta b$$

Donde, como es usual, se escribe la tasa de crecimiento de los precios como π y la tasa de crecimiento del PIB como Yy .

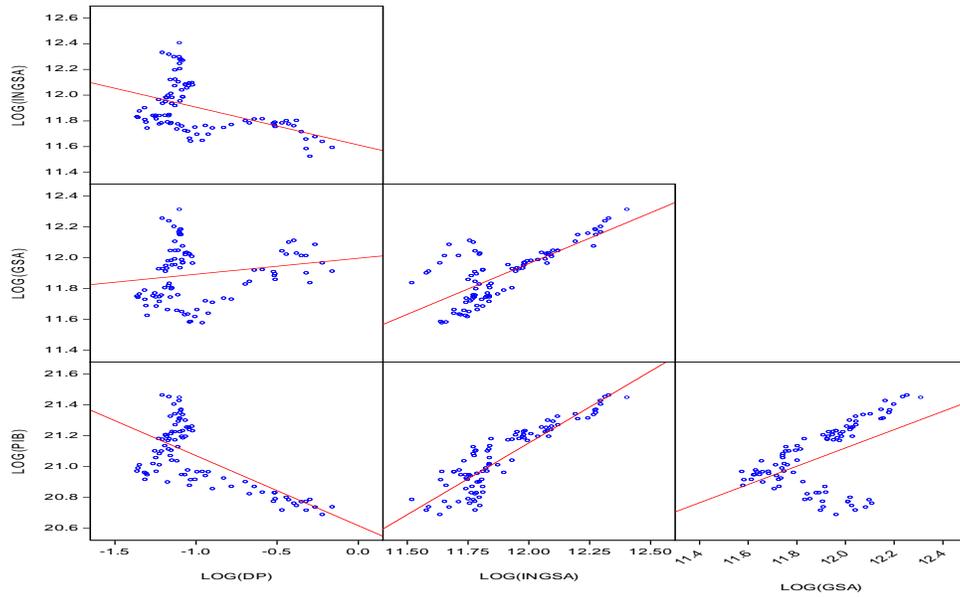
Dicha ecuación provee una poderosa manera de comprender los determinantes de la deuda pública de acuerdo con Carlin y Soskice (*Op cit*). Sin embargo, en esta investigación únicamente se considera el PIB como determinante de la deuda pública.

Asimismo, comentaron que si la tasa de crecimiento del PIB es más alta que la tasa de interés, la economía estará convergiendo a una tasa de deuda estable y no habrá problemas con la solvencia. Sin embargo, resaltan que la problemática existe cuando la tasa de interés sobrepasa la tasa de crecimiento del PIB.

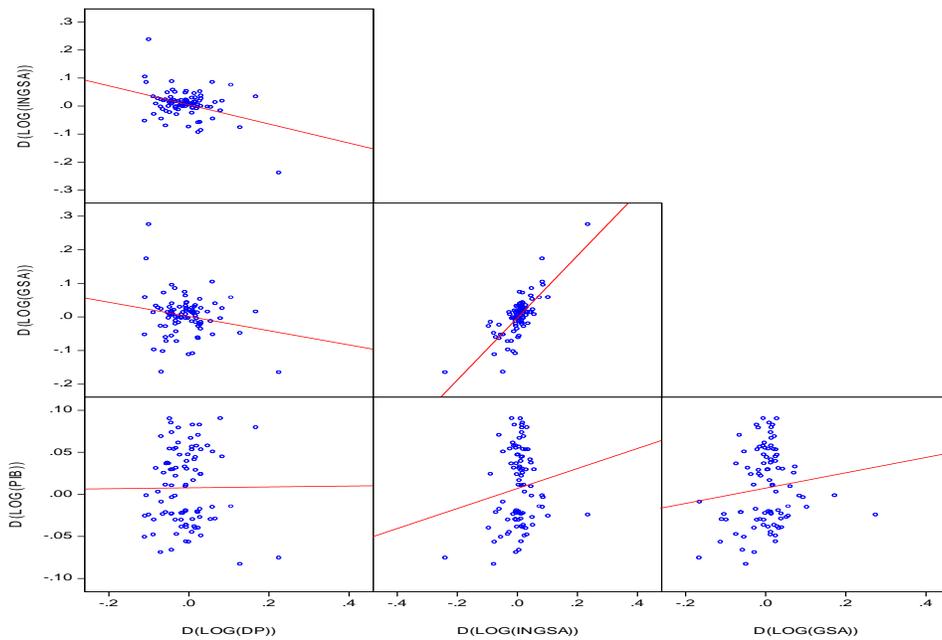
Por tal motivo, resulta importante encontrar los posibles determinantes que expliquen en parte la dinámica de la deuda pública en México, con el fin de conocer la vulnerabilidad de la deuda pública dada la trayectoria esperada de las variables macroeconómicas Ingreso y Gasto Público, además del PIB, que nos permitan conocer el grado de maniobra de la Política Fiscal ante *shocks* de dichas variables.

HECHOS ESTILIZADOS.

Grafica 1. Diagrama de dispersión 1986.4-2008.4



Grafica 1.1. Diagrama de dispersión de las primeras diferencias. 1986.4-2008.4



Mediante la inspección visual de las varianzas respecto a la variable dependiente, observamos los posibles signos que obtendríamos al realizar la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

De acuerdo con dicho análisis, se observa que tanto el ingreso y el PIB tienen una relación negativa, es decir, a medida que cualquiera de ellos varíe tendrán como efecto una reducción en la deuda pública. Mientras que un incremento en el gasto tiene un efecto contrario respecto a la deuda.

Cabe mencionar, que en el caso del PIB sería interesante evaluar si éste se encuentra por debajo del PIB de equilibrio o bien por encima, tal y como lo plantearon Carlin y Soskice (*Op. cit*), lo que nos permitiría conocer si realmente un incremento en el gasto puede favorecer el retorno del PIB a su nivel de equilibrio, y en consecuencia reducir la deuda, tal y como se observa en las graficas 1 y 1.1.

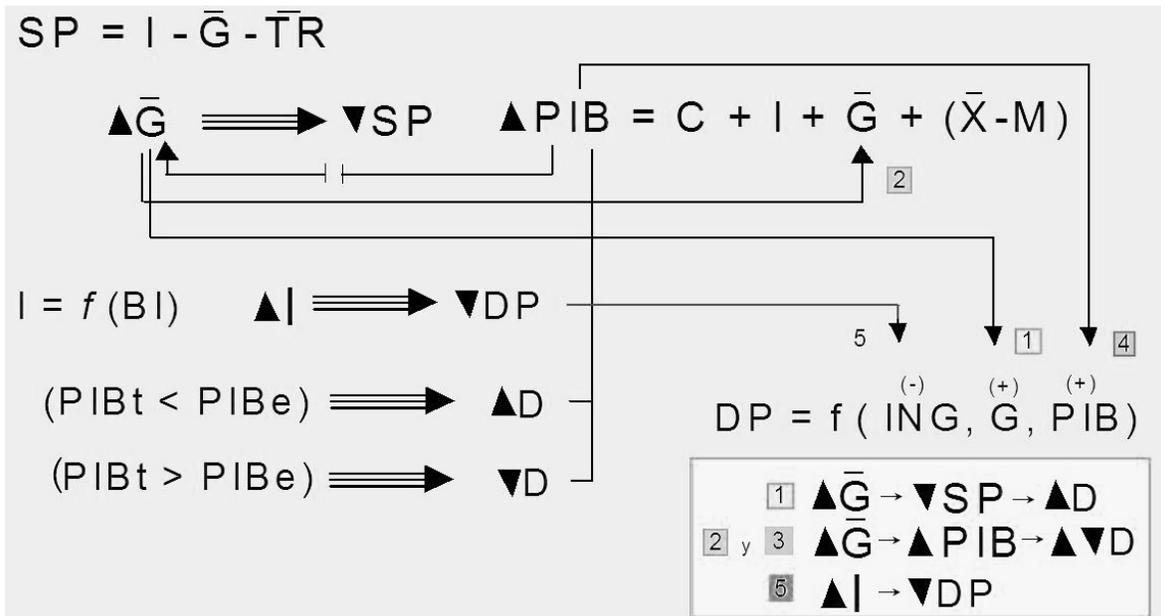
Asimismo, se observa que el ingreso tiene un efecto negativo, ya que un mayor nivel de ingresos fiscales incrementaría el superávit y con ello reduciría el tamaño de la deuda.

Entorno a lo anterior Loría (2007) estimó el PIB potencial de la economía mexicana y encontró que en el periodo de 1980-1994 el PIB potencial fue de 2.1% mientras que en el periodo de 1995-2006 fue de 3.7%. Si utilizáramos dicho indicador como una *proxy* del PIB de equilibrio observaríamos que la economía ha permanecido por debajo de ese nivel, con niveles de deuda relativamente bajos, principalmente a partir de 1987, sin embargo, el incremento de la deuda está correlacionado con la crisis económica de mediados de los noventa, con lo que podríamos decir que se cumple el efecto mencionado por Carlin *et, al* (2006).

Para observar el dinamismo que se busca en este estudio, el diagrama 1 muestra la simultaneidad de las variables planteadas. En dicho diagrama, se observa que un incremento en el gasto público disminuye el superávit y en consecuencia incrementa la deuda pública, de acuerdo con lo planteado por el BID y Barro (1986). De igual forma, el incremento en el gasto público incide en un aumento del PIB, ya que es un componente del mismo, y este incremento puede tener dos vertientes: A) que el incremento del PIB sea mayor que PIB de equilibrio y en consecuencia el nivel de deuda disminuya, B) que el incremento del PIB no sea superior al PIB de equilibrio y por ende el nivel de deuda aumente. Carlin y Soskice (2006).

Por otra parte, un incremento en el nivel de ingresos fiscales, aún cuando sabemos que está en función de la base monetaria de la economía y del nivel de ingresos, tendrá un efecto inverso con la deuda pública. En el sentido, de que un incremento en la recaudación impositiva tendrá lugar a una disminución de la deuda pública.

Diagrama 1. Simultaneidad



Donde:

- SP: Superávit
- G: Gasto Público
- I, ING: Ingresos fiscales
- PIB: Producto Interno Bruto
- PIBt: PIB en el momento actual
- PIBe: PIB de equilibrio
- DP: Deuda Pública
- (X-M): Balanza Comercial

ESTIMACIÓN

Con la finalidad de encontrar una relación que represente adecuadamente la dinámica de la Deuda Pública en México, es necesario encontrar una ecuación que describa una parte del comportamiento de la deuda. Ésta especificación debe tener un fuerte sentido económico que también esté sustentado por la estadística. En este aspecto, la técnica propuesta es la metodología de Engle-Granger (1987). Dicha técnica 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 corregir un sistema robusto sin problemas de espuriedad.

La metodología planteada por Engle-Granger (1987) consiste en lo siguiente:

1. Estimación de ecuación estática por medio de mínimos cuadrados ordinarios, en la cual se busca una relación de cointegración.
2. Verificar que los residuos generados por la regresión de cointegración sigan un proceso estacionario $I(0)$. De ser así, podemos afirmar que las series consideradas en nuestra especificación original mantienen una relación estable o de equilibrio de largo plazo y por tanto, están cointegradas.
3. Estimación del modelo de corto plazo o Modelo de Corrección de Error. Para ello se debe generar un VAR *ad hoc* en diferencias que contenga los residuos generados en la regresión de cointegración con rezago, y debe pasar todas las pruebas de correcta especificación de modo tal que permita realizar pronóstico de corto plazo con alto grado de confiabilidad.

Dado que la finalidad de este trabajo es observar cómo afecta el cambio en los posibles determinantes de la deuda pública, que se definen a continuación:

Ecuación 7.

$$D = f(INGSA, GSA, PIB)$$

Donde:

- *Deuda Pública Total (DP)*: Esta variable refleja la suma de la deuda externa y la deuda interna. Se tomó esta variable por ser una medida más completa, debido a que muchas investigaciones se centran únicamente en la deuda externa y subestiman el papel que ha

tenido la deuda interna en México. Por tal motivo, se considera pertinente realizar la estimación con los dos tipos de deuda que se incluyen en la deuda total. La fuente de esta variable es el Banco de México

- *Ingreso Público (INGSA)*: Ésta variable muestra los ingresos totales recibidos por el gobierno, sin hacer distinción entre los diferentes tipos de ingreso existentes. La variable se extrajo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- *Gasto Público (GSA)*: Ésta variable muestra el total del gasto público sin importar su clasificación, es decir, por gasto presupuestal y extrapresupuestal. Esta variable, al igual que el ingreso, se extrajo del INEGI.
- *Producto Interno Bruto (PIB)*: Que muestra el valor monetario de todos los bienes y servicios producidos en un país en un determinado periodo de tiempo. Esta variable se extrajo del INEGI.

Las variables a utilizar en el modelo se encuentran en millones de pesos a precios de 1993, con periodicidad trimestral. De ésta manera nuestro modelo se expresaría de la siguiente manera:

Ecuación 8.

$$DP = \beta_0 - \beta_1 * INGSA + \beta_2 * GSA - \beta_3 * PIB + u_t$$

Donde:

- u_t = Es el término de error el cual se asume es ruido blanco ($iidN \sim (0, \sigma^2)$).
- β_0 = Es el intercepto.
- β_1 = Es $\Delta DP / \Delta INGSA$, mide la variación de la deuda pública ante un incremento de una unidad de los ingresos públicos.
- β_2 = Representa $\Delta DP / \Delta GSA$, y mide la variación de la deuda pública ante un incremento de una unidad del gasto público.
- β_3 = Representa $\Delta DP / \Delta PIB$, mide la variación de la deuda pública ante un incremento de una unidad del PIB.

Nota: Las variables se encuentran en niveles, es decir, no se han aplicado logaritmos.

De acuerdo con la ecuación 8, se espera encontrar una relación negativa con los ingresos presupuestarios, dado a que un mayor nivel de ingresos reduce en endeudamiento público, en contraposición con el gasto público, donde esperamos obtener una relación positiva, ya que un incremento en el gasto incrementa la deuda.

En el caso del PIB se busca tenga una relación negativa, debido a que el incremento del PIB reduce el endeudamiento por las expectativas de crecimiento de la economía.

Una inspección visual de los datos y de sus propiedades es una comprobación útil de las suposiciones del modelo.

Las gráficas (2-5) muestran las series estadísticas en niveles y en primeras diferencias.

Gráfico 2.

Deuda Pública de México (logaritmo y primera diferencia) 1986.1-2008.4

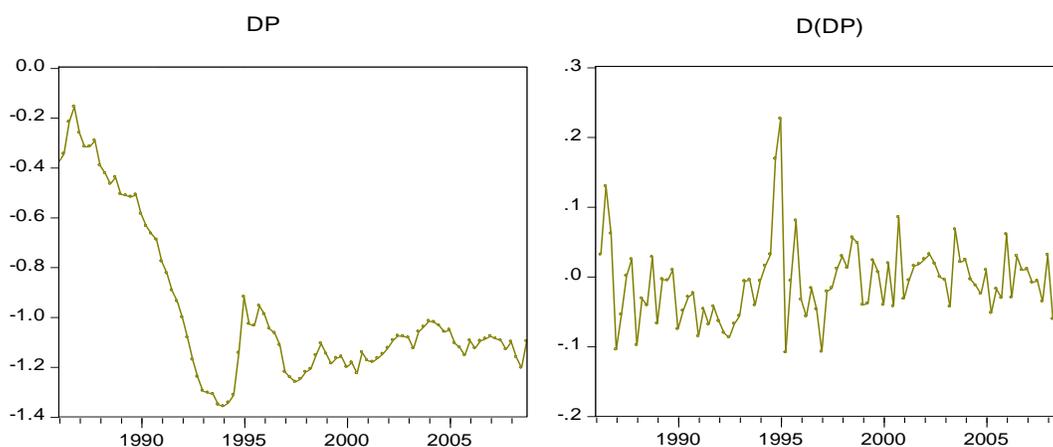


Gráfico 3.

Ingresos Fiscales de México (logaritmo y primera diferencia) 1986.1-2008.4

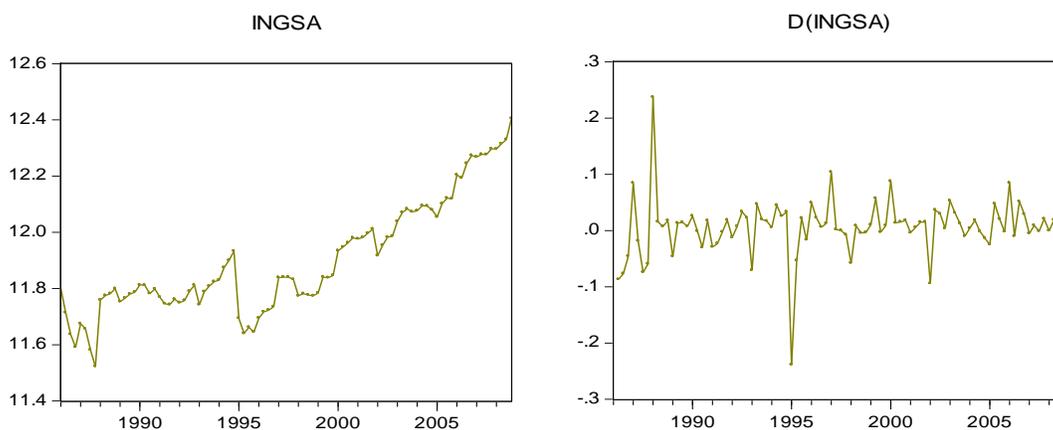


Gráfico 4.
Gasto Público de México (logaritmo y primera diferencia) 1986.1-2008.4

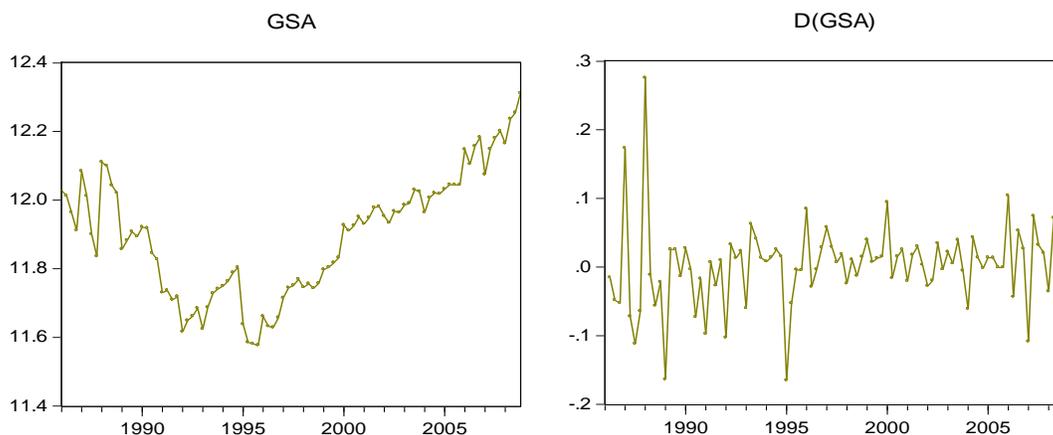
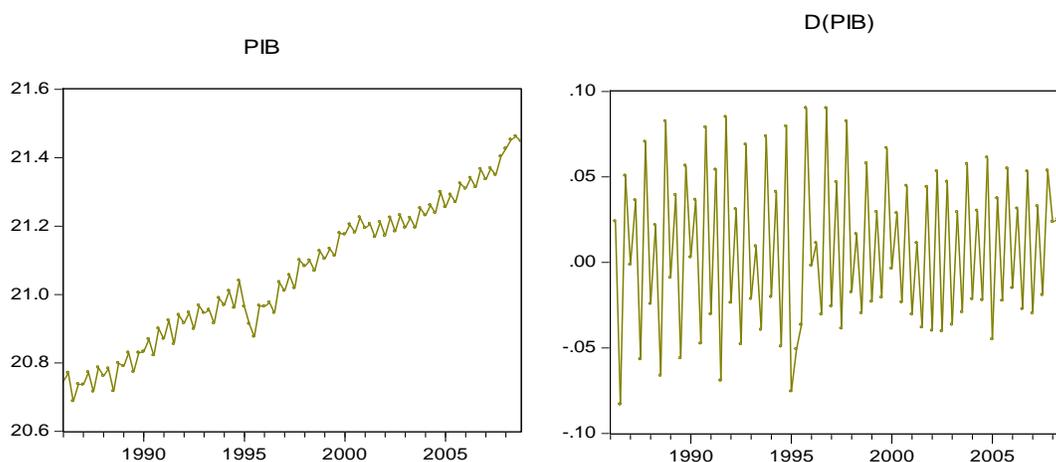


Gráfico 5.
PIB de México (logaritmo y primera diferencia) 1986.1-2008.4



La inspección visual revela que la suposición de una media constante no parece apropiada para las variables en niveles, mientras que sí lo es para las variables en primeras diferencias.

La suposición de una varianza constante es más complicada de asegurar al realizar la inspección de los datos en niveles, pero al parecer es satisfecha para las variables en primeras diferencias.

Cuadro 1. Estadísticas básicas 1986.1-2008.4

	DP	INGSA	GSA	PIB
Mean	-0.974026	11.8989	11.89565	21.05923
Median	-1.092204	11.83083	11.91458	21.04799
Maximum	-0.157533	12.40506	12.31175	21.46177
Minimum	-1.35994	11.52199	11.57644	20.68685
Std. Dev.	0.311543	0.200663	0.17765	0.208303
Skewness	1.181514	0.678321	0.102117	0.05756
Kurtosis	3.135063	2.621806	2.18048	1.918596
Jarque-Bera	21.47488	7.603448	2.734413	4.533636
Probability	0.000022	0.022332	0.254818	0.103641
Sum	-89.61043	1094.699	1094.4	1937.449
Sum Sq. Dev.	8.832347	3.664189	2.871906	3.948507
Observations	92	92	92	92
	D(DP)	D(INGSA)	D(GSA)	D(PIB)
Mean	-0.007924	0.00664	0.00312	0.007704
Median	-0.00694	0.009158	0.009592	0.009268
Maximum	0.225576	0.236889	0.275321	0.090164
Minimum	-0.109597	-0.239033	-0.165552	-0.083185
Std. Dev.	0.056095	0.050729	0.059469	0.045048
Skewness	1.151389	-0.336651	0.628521	0.074555
Kurtosis	6.018953	12.03098	8.052363	1.884631
Jarque-Bera	54.66396	310.9621	102.7789	4.801321
Probability	0	0	0	0.090658
Sum	-0.721101	0.604249	0.283901	0.701109
Sum Sq. Dev.	0.283194	0.231613	0.318294	0.182642
Observations	91	91	91	91

Como se puede observar en las gráficas (2-5) las series utilizadas en el trabajo presenta tendencia (INGSA, GSA y PIB), a excepción de la deuda pública (DP) que parece no tener una tendencia lineal. De esta manera, se sospecha de la existencia de raíz unitaria, y que en consecuencia las series no sean estacionarias. Sin embargo, para eliminar dichas conjeturas se aplicarán las pruebas de raíz unitaria a las variables con el fin de conocer el orden de integración de las series.

Cuadro 2. Pruebas de Raíz Unitaria.

Variable	P R U E B A S		
	ADF	PP	KPSS
DP	-1.951**(12)	-1.927**(3)	0.719**(3)
Δ DP	-7.481*(12)	-7.239*(3)	.337**(3)
INGSA	-1.457***(12)	-1.457***(3)	.313***(3)
Δ INGSA	-9.14**(12)	-9.135**(3)	.4082**(3)
GSA	-1.668***(12)	-1.082***(3)	-.296***(3)
Δ GSA	-10.69**(12)	-11.012**(3)	.558**(3)
PIB	-2.008***(12)	-5.489***(3)	.198***(3)
Δ PIB	-2.383**(12)	-23.359**(3)	0.326**(3)

Nota: Los valores entre paréntesis representan el número óptimo de rezagos de cada prueba. Los valores en negritas representan el rechazo de la hipótesis nula. Al 5% de significancia. Todas las pruebas son válidas al 95% de confianza excepto **.4082**, que es válida al 99% de confianza.

* Modelo sin constante ni tendencia

** Modelo con constante

*** Modelo con constante y tendencia

De acuerdo con las pruebas de raíz unitaria, se comprueba que el orden de integración de las series empleadas en la ecuación son series I(1), es decir, que son estacionarias al aplicar únicamente una diferencia.

ESTIMACIÓN DE LA RELACIÓN DE LARGO PLAZO.

Al comprobar que todas las series son del mismo orden de integración, es decir, que son I(1). Se procede a estimar la ecuación de largo plazo.

Ecuación 8.

$$DP = \beta_0 - \beta_1 * INGSA + \beta_2 * GSA - \beta_3 * PIB + u_t$$

Cuadro 3. Resultados de la Relación de largo Plazo

Variable Dependiente	COEFICIENTES					
	β_0	INGSA	GSA	PIB	DUM88	DUM9495
DP	0.46	-2.45399	5.7235	-3.8391	0.08142	0.1016
t-statistic	[18.57]	[-5.48]	[21.23]	[-10.40]	[6.36]	[8.23]

Pruebas de correcta especificacion				
R ² = .9445	R2-A=.9412	Prob (F-Statistic) = 0.00	DW=1.88	J-B=3.26(0.196)
LM(1) =.3097(0.5793)	LM(2)=1.65(.1971)	LM(3) 1.09(.3545)	LM(4) = 1.41(.2359)	ARCH(1)=2.91(0.09)
ARCH(2)=1.38(.2550)	ARCH(3) =1.09(.3545)	ARCH(4) = 1.41(0.23)	WHITE (N.C) =1.86 (.1080)	
WHITE (C) =2.68(0.06)	RESET (1) =0.6040	RESET(2) = 0.00		

Por los resultados obtenidos, se puede decir que la forma funcional del modelo es correcta (RESET). Los residuales del modelo se distribuyen de manera normal (J-B<5.992), asimismo se comprueba que no existe autocorrelación de primer orden (DW), ni de segundo, tercer y cuarto orden (WHITE, ARCH). El coeficiente de correlación nos indica que las variables INGSA, GSA y PIB explican el 94.4% a la deuda pública en México en el periodo de 1986.1-2008.4.

Además, el modelo planteado presenta los signos esperados de acuerdo al análisis de la teoría. Cabe mencionar que se integraron 2 variables *dummies* al modelo para capturar información relevante de los residuales para explicar la deuda pública, en los años 1986, 1994 y 1995^{4/}. De esta manera, dichas *dummies* resultaron ser estadísticamente significativas en el modelo estimado.

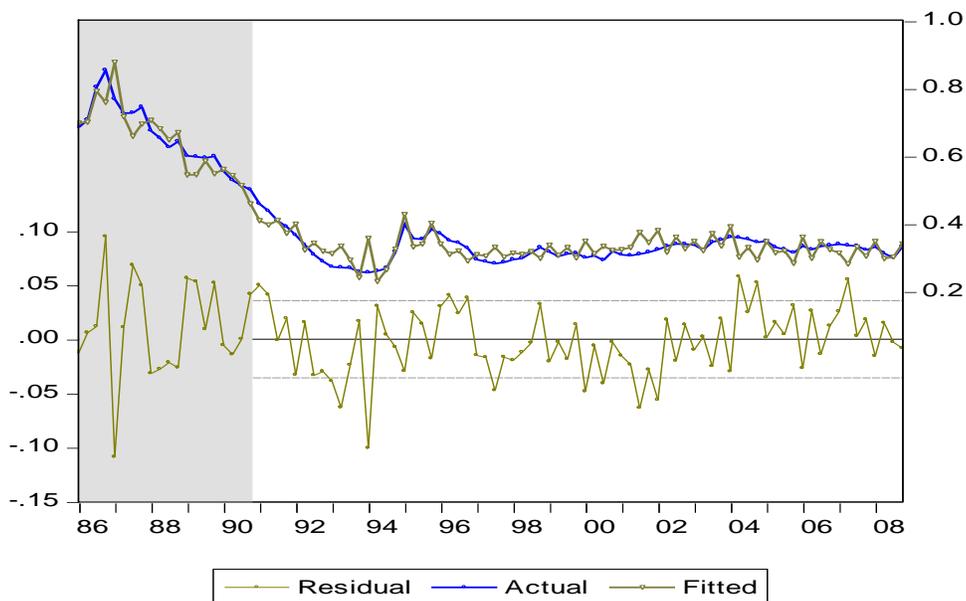
La introducción de las *dummies* se justifica en parte por lo que comentó Juselius (2008), quién enfatizó que para obtener un modelo estadísticamente bien especificado es necesario tomar en cuenta los siguientes elementos:

- a) El uso de *dummies* de intervención para contabilizar eventos económicos, políticos o institucionales significativos durante la muestra.
- b) Comprobación de la medida de las variables elegidas

^{4/} Dichos periodos están relacionados con crisis económicas en México, en donde de acuerdo con Carlin y Soskice (2006) el PIBt < PIBe, por tanto el nivel de deuda se incrementó drásticamente ocasionando cambios estructurales significativos en nuestras variables.

- c) Cambiar el periodo muestral para evitar cambios de régimen fundamental o dividir la muestra en periodos homogéneos
- d) Una adecuada asignación de rezagos. Que se utilizarán en el proceso de marginalización del Modelo de Corrección de Error (MCE).

Gráfico 6. Ajuste Histórico de la Relación de Largo Plazo de la Deuda Pública 1986.1-2008.4



Los resultados que arroja el modelo son que las variables que tratan de explicar la dinámica de la deuda pública son estadísticamente significativas.

De esta manera, por cada unidad que se incrementen los ingresos públicos, la deuda pública se reducirá en -2.45 % al igual que la variación en una unidad del PIB reduce en -3.83 % la deuda pública. En caso contrario, por cada unidad que se incremente el gasto público la deuda pública se incrementará en 5.72%

Sin embargo, el ajuste del modelo es deficiente (ver gráfico 6), pero logra capturar los puntos de inflexión de las obligaciones públicas, por lo que podemos decir que el modelo es bueno.

Por otra parte, Engle y Granger (1987) señalan que debe existir una relación estable entre las variables en el largo plazo (vector de cointegración), y que existe un mecanismo (mecanismo de corrección de error) que corrige las desviaciones que suceden en el corto plazo, haciéndolas

converger a su trayectoria estable en el largo plazo. Así, las estimaciones de corto plazo se realizan utilizando la primera diferencia de las series e introduciendo los residuales de la relación de largo plazo rezagada en un periodo.

Los residuales de la relación de largo plazo, de acuerdo con Engle-Granger, deben ser I(0) lo que significa que son estacionarios y en consecuencia existe cointegración.

Para comprobar lo anterior se aplicarán las pruebas de raíz unitaria a los residuales, con el propósito de averiguar el orden de integración de los residuales, es decir, si son I(0).

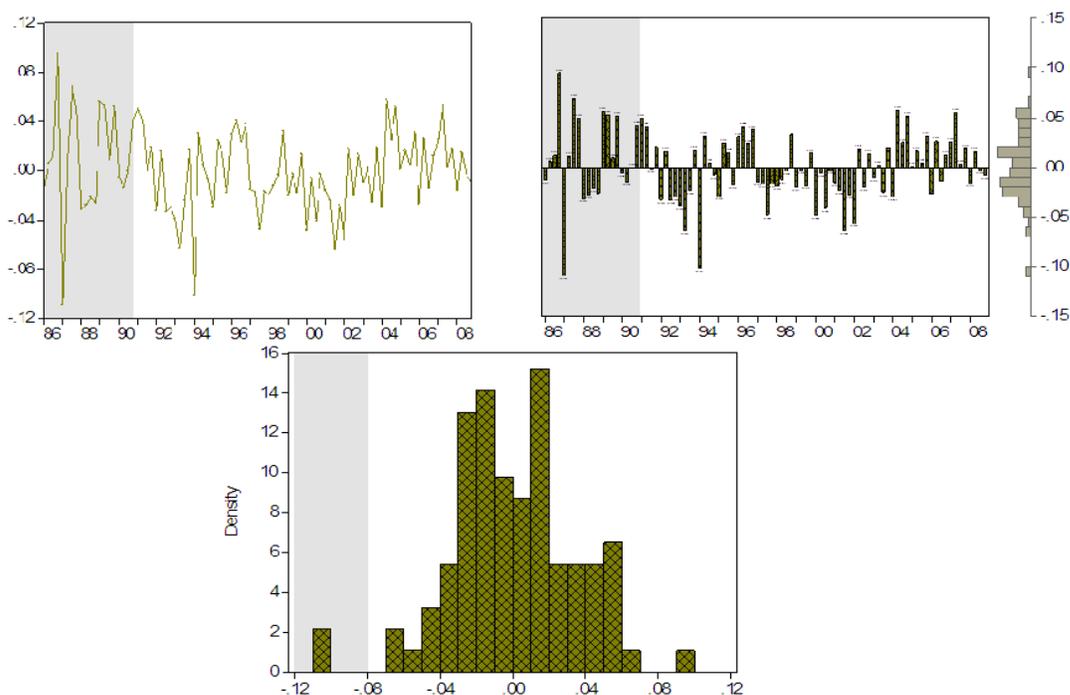
Cuadro 4. Pruebas de Raíz Unitaria para los Residuales de la Ecuación de Largo Plazo.

Variable	ADF	PP	KPSS
Resid01	-5.357**(12)	-8.998**(3)	0.151**(3)

Nota: Los valores entre paréntesis representan el número óptimo de rezagos de cada prueba. Los valores en negritas representan el rechazo de la hipótesis nula. Al 5% de significancia.

- * Modelo sin constante ni tendencia
- ** Modelo con constante
- *** Modelo con constante y tendencia

Gráfico 7. Residuales de la Relación de Largo Plazo.



Se observa que los residuales de la relación de largo plazo son estacionarios, es decir, que su orden de integración es $I(0)$ y por ende, se comportan como ruido blanco en el sentido de que se distribuyen normalmente con media cero y varianza constante (ver gráfica 7). De esta forma, podemos decir que existe cointegración en sentido de Engle y Granger.

Estimación de Largo Plazo de los Ingresos Fiscales.

Ecuación 9

$$INGSA = f(INGSA_{t-1}, PIB)$$

Donde:

INGSA: Es la variable que representa los ingresos totales recibidos por el gobierno, sin hacer distinción entre los diferentes tipos de ingreso existentes.

INGSA_{t-1}: Es la variable que representa los ingresos totales recibidos por el gobierno rezagados un trimestre.

PIB: Muestra el valor monetario de todos los bienes y servicios producidos en un país en un determinado periodo de tiempo.

Ecuación 10

$$INGSA = \beta_0 + \beta_1 * INGSA_{t-1} + \beta_2 * PIB + u_t$$

Donde:

β_0 = Es el intercepto que no está determinado por los ingresos y el PIB.

β_1 = Es $\Delta INGSA / \Delta INGSA_{t-1}$, mide la variación de los ingresos ante un incremento de una unidad de los ingresos públicos del periodo anterior.

β_2 = Representa $\Delta INGSA / \Delta PIB$, y mide la variación de los ingresos ante un incremento de una unidad del PIB.

Cuadro 5. Resultados de la Relación de Largo Plazo para los Ingresos Públicos.

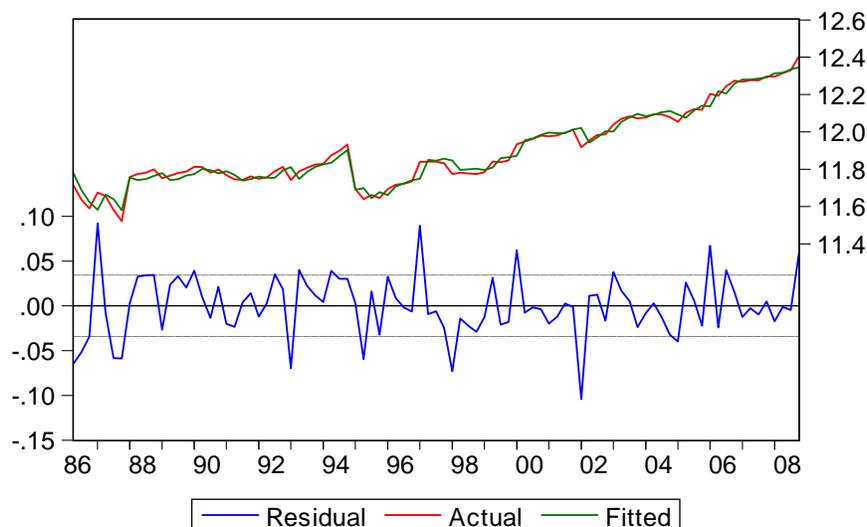
<i>Variable Dependiente</i>	<i>COEFICIENTES</i>			
	β_0	<i>INGSA(-1)</i>	<i>PIB</i>	<i>DUM8895</i>
<i>INGSA</i>	-1.620	0.909	0.129	0.232
t-statistic	[-3.71]	[21.82]	[3.32]	[9.36]

<i>Pruebas de correcta especificación</i>				
R ² = .9720	R ² -A= .9711	Prob (F-Statistic) = 0.00	DW=1.87	J-B=3.27(0.1947)
LM(1) = .0554(.8145)	LM(2) = .3729(.6898)	LM(3) = .2577(.8556)	LM(4) = .2151(.9293)	ARCH(1)=.7039(.4037)
ARCH(2)=.5012(.6076)	ARCH(3)=.4019(.7520)	ARCH(4) = .6072(.6585)	WHITE (N.C) = 1.20(3126)	WHITE (C) =1.04(.4000)
RESET(1) =.2035(.6530)				

Con los resultados obtenidos, se puede decir que la forma funcional del modelo es correcta (RESET). Los residuales del modelo se distribuyen de manera normal (J-B<5.992), asimismo se comprueba que no existe autocorrelación de primer orden (DW), ni de segundo, tercer y cuarto orden (WHITE, ARCH). El coeficiente de correlación nos indica que las variables INGSA rezagada un periodo y PIB explican el 97.2% a los ingresos públicos en el periodo de 1986.1-2008.4

Además, el modelo planteado presenta los signos planteados, es decir, que un mayor nivel de producto incrementa los ingresos fiscales. Cabe mencionar que se integraron 2 variables *dummies* al modelo para capturar información relevante de los residuales para explicar los ingresos, principalmente en los años 1988 y 1995. De esta manera, dichas *dummies* resultaron ser estadísticamente significativas en el modelo estimado.

Gráfico 8. Ajuste de la Relación de Largo Plazo de los Ingresos Públicos



Cuadro 6, Pruebas de Raíz Unitaria para los Residuales de la Ecuación de Largo Plazo de los Ingresos Públicos.

Variable	ADF	PP	KPSS
Resid02	-9.186**(12)	9.187**(3)	.0756**(3)

Nota: Los valores entre paréntesis representan el número óptimo de rezagos de cada prueba. Los valores en negritas representan el rechazo de la hipótesis nula. Al 5% de significancia.

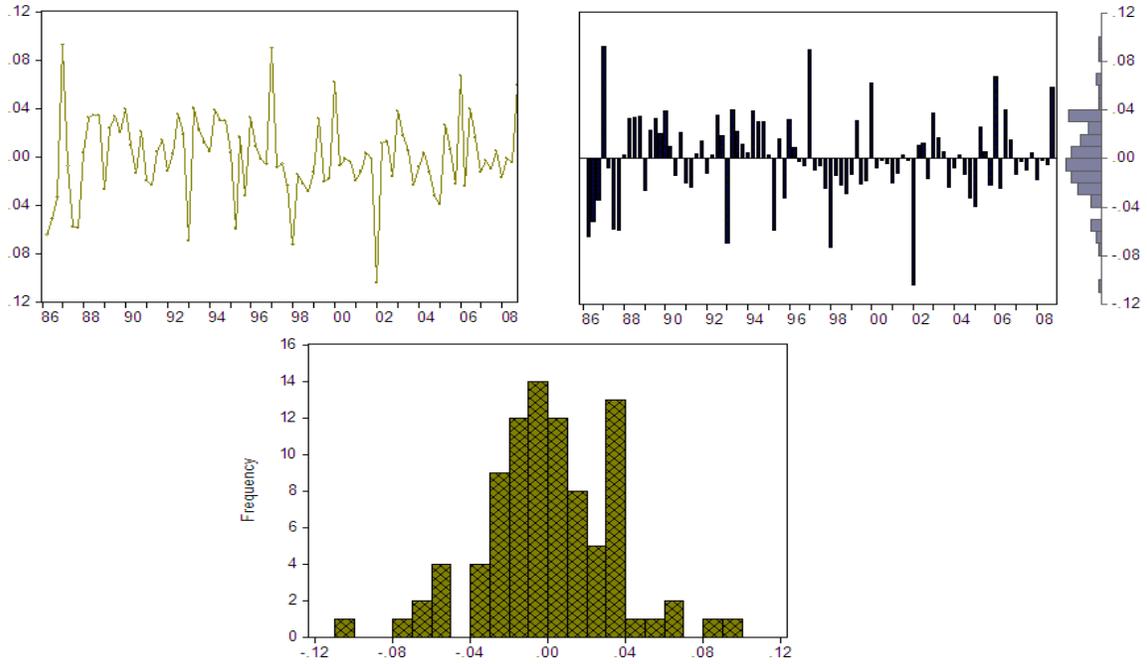
* Modelo sin constante ni tendencia

** Modelo con constante

*** Modelo con constante y tendencia

Se observa que los residuales de la relación de largo plazo de los ingresos son estacionarios, es decir, que su orden de integración es $I(0)$ y por ende, se comportan como ruido blanco en el sentido de que se distribuyen normalmente con media cero y varianza constante (ver gráfica 8). De esta forma, podemos decir que existe cointegración en sentido de Engle y Granger.

Gráfico 9. Residuales de la Relación de Largo de los Ingresos Públicos



Una vez estimada la relación de largo plazo, y conociendo que el orden de integración de los residuales en ambos modelos es $I(0)$, podemos decir que por lo menos hay un vector de cointegración, en el sentido de Engle y Granger. Por tal motivo, se estimará la relación de corto plazo mediante un modelo de rezagos autodistribuidos que nos permita ir marginalizando el modelo hasta llegar a un modelo significativo que cumpla con el principio de parsimonia.

RELACIONES DE CORTO PLAZO

Cuadro 7.

Resultados de la Relación de Corto Plazo de la Deuda Pública en México 1986.1-2008.4

<i>Variable Dependiente</i>	<i>COEFICIENTES</i>						
	δIDP		$\delta IGSA$		δPIB		MCE
	(-1)	(-3)	(-2)	(-3)	(-1)	(-2)	(-1)
δIDP	0.2349	0.2039	0.3413	0.1712	-0.4376	-0.5406	-0.2569
<i>P-value</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024

<i>Pruebas de correcta especificación</i>			
$R^2 = .6667$	$R2 - A = .6329$	$DW = 2.04$	$J-B = 2.95 (.2282)$
$LM (1) = 0.79 (0.7789)$	$LM (2) = .1416 (0.8682)$	$LM (3) = 1.42 (0.2424)$	$LM (4) = 1.05 (0.3850)$
$ARCH (1) = 3.16 (0.78)$	$ARCH (2) = 1.56 (.2153)$	$ARCH (3) = 1.69 (.1754)$	$ARCH (4) = 2.04 (0.0959)$

Nota: Los valores entre paréntesis corresponden a las probabilidades del estadístico de referencia. Las pruebas graficas se incluyen en el Anexo.

De acuerdo con los resultados obtenidos del MCE, las variables PIB y el gasto público, son estadísticamente significativas para explicar el comportamiento de la deuda a corto plazo, así como su propio proceso estocástico rezagado.

Cabe mencionar que el modelo de corrección es significativo y tiene signo negativo, lo cual indica que evita que las relaciones entre las variables exógenas y la endógena se dispersen y por ende, que a largo plazo converjan a una tendencia estable a una velocidad de .2569.

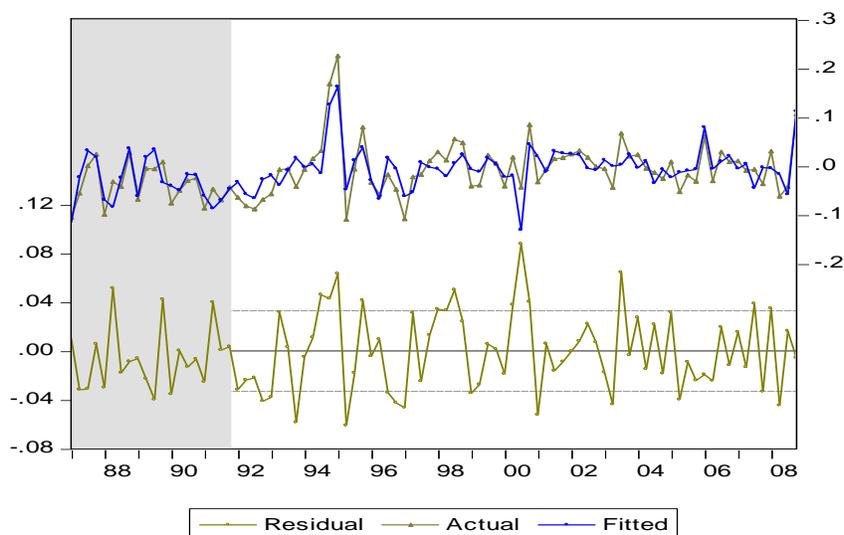
Por otra parte, se observa que los signos en el corto y el largo plazo permanecen sin cambios, sin embargo, los ingresos resultaron ser estadísticamente no significativos en el corto plazo, ya que se consideraron los ingresos totales y estos incluyen los ingresos petroleros.

Entorno a la no significancia de los ingresos fiscales totales en el corto plazo, Gurvich, Vakulenko y Krivenko (2009), mencionan que en los países que exportan hidrocarburos, los ingresos generados suelen jugar el papel principal en los ingresos del gobierno. Y que mantener el déficit presupuestario (o superávit) en un nivel estable mediante el aumento del gasto público (cuando los precios internacionales de dichos bienes aumentan y reducirlo cuando los precios caen) provoca un comportamiento pro-cíclico del gasto público, que se expresa en un desarrollo económico inestable que frenaría el crecimiento económico.

Asimismo, mencionan que en países que exportan petróleo^{5/} se observan déficits presupuestarios en periodos en los que el precio del petróleo es bajo y superávit cuando el precio del petróleo es alto y en consecuencia los países que se ven beneficiados por los incrementos en los precios del petróleo tienden a tener niveles de gasto poco estables, ya que están influenciados por los ingresos petroleros. Aunque, el efecto directo de los precios del petróleo sobre el gasto no es significativo.

De esta forma, mientras que el precio del petróleo se determina en los mercados internacionales, la significancia de los ingresos totales reside en el nivel de precios. Por lo cual, en el corto plazo no son estadísticamente significativos para una economía que depende en gran medida de los ingresos de la venta de crudo, como es el caso de México.

Gráfico 10. Ajuste Histórico de la Relación de Corto Plazo de la Deuda Pública, 1986.1-2008.4



En el gráfico anterior, se observa el ajuste histórico de la relación de corto plazo, el cual es bueno, ya que captura los movimientos de la deuda pública en el corto plazo. De esta manera, decimos que nuestro MCE es estadísticamente significativo y, en consecuencia, es posible realizar ejercicios de simultaneidad de acuerdo con nuestro planteamiento teórico. Para ello, el cuadro 9 sintetiza las identidades contables, las transformaciones algebraicas y las ecuaciones de comportamiento para realizar los ejercicios de vulnerabilidad ante shocks externos.

^{5/} Refiriéndose al caso de Venezuela, que fue el único país latinoamericano que consideró en su análisis.

Estimación de Corto Plazo para los Ingresos Públicos.

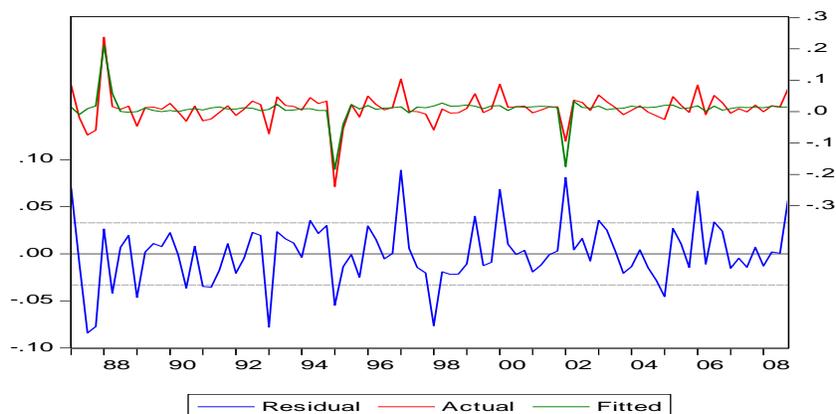
Cuadro 8. Relación de Corto Plazo para los Ingresos

<i>COEFICIENTES</i>				
<i>Variable Dependiente</i>	β_0	$\partial \text{INGSA}(-1)$	<i>MCE</i>	<i>DUM8895</i>
∂INGSA	0.010	0.2053	-0.398	0.1892
t-statistic	[2.8090]	[2.2265]	[-2.8258]	[9.7967]
<i>Pruebas de correcta especificación</i>				
$R^2 = .5716$	$R^2\text{-A} = .5563$	Prob (F-Statistic) = 0.00	DW=1.77	J-B=4.04(0.1325)
LM(1) = .7834(.3787)	LM(2) = .6230(.5388)	LM(3) = .4668(.7062)	LM(4) = .5329(.7119)	ARCH(1)=.1114(.7393)
ARCH(2)=.0495(.9517)	ARCH(3)=.4152(.7425)	ARCH(4) = 1.0673(.3783)	WHITE (N.C) = 2.2581(.087)	WHITE (C) = 2.074(.0481)
RESET(1) = .6917(.4079)				

De acuerdo con los resultados del cuadro 8, el modelo cumple con todas las pruebas de correcta especificación y observamos que en el corto plazo la variable PIB resultó ser estadísticamente no significativa para explicar el comportamiento de los ingresos. Sin embargo, su comportamiento en el corto y el largo plazo resultan ser semejantes, en el sentido de que los ingresos rezagados un periodo lo explican en gran medida en el corto plazo. La no significancia del PIB en el corto puede ser ocasionada por los periodos en los cuales se lleva a cabo la recaudación.

Cabe mencionar, que el modelo de corrección es significativo y tiene signo negativo, lo cual indica que evita que las relaciones entre las variables exógenas y la endógena se dispersen y por ende, que a largo plazo converjan en una tendencia estable a una velocidad de .398. Por otra parte, se observa que los signos en el corto plazo permanecen sin cambios.

Gráfico 11. Ajuste del Modelo de Corto Plazo para los Ingresos.



Se observa en el gráfico 11, que en el MCE se tiene un buen ajuste, en el sentido de que logra capturar los puntos de inflexión más grandes. Sin embargo, existen muchas partes en los que el ajuste es deficiente, por lo que es de suponer que hay información en el corto plazo que no se ha incluido y que en consecuencia puede ser relevante para explicar los ingresos en el corto plazo.

Cuadro 9. Representación del Modelo

Identidades contables:

$$DP = \beta_0 - \beta_1 * INGSA + \beta_2 * GSA - \beta_3 * PIB$$

$$INGSA = \beta_0 + \beta_1 * INGSA_{t-1} + \beta_2 * PIB$$

$$PIB = C + I + GSA + (BC)$$

Transformaciones algebraicas:

$$DP = \log(DP)$$

$$GSA = \log(G)$$

$$INGSA = \log(ING)$$

$$PIB = \log(PIB)$$

‘Ecuaciones de comportamiento

‘LARGO PLAZO:

$$DP = C(1) + C(2)*INGSA + C(3)*GSA + C(4)*PIB + C(5)*DMY + C(6)*DMY3$$

$$DP = 0.460062262018 - 2.45399392719e-06*INGSA + 5.72352296826e-06*GSA - 3.83918781778e-10*PIB + 0.0814200420409*DUM88 + 0.101601354326*DUM9495$$

$$INGSA = C(1) + C(2)*INGSA(-1) + C(3)*PIB + C(4)*DU$$

$$INGSA = -1.62011639309 + 0.90871092603*INGSA(-1) + 0.12878176325*PIB + 0.232267389908*DU$$

‘CORTO PLAZO:

$$D(\text{LOG}(DP)) = C(1)*D(\text{LOG}(DP(-1))) + C(2)*D(\text{LOG}(DP(-3))) + C(3)*D(\text{LOG}(GSA(-2))) + C(4)*D(\text{LOG}(GSA(-3))) + C(5)*D(\text{LOG}(PIB(-1))) + C(6)*D(\text{LOG}(PIB(-2))) + C(7)*RESID01(-1) + C(8)*DUM88 + C(9)*DUM9495$$

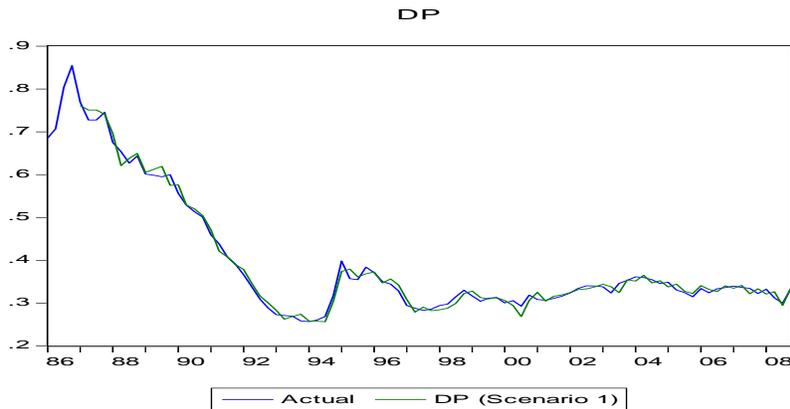
$$D(\text{LOG}(DP)) = 0.2349162795*D(\text{LOG}(DP(-1))) + 0.203911659005*D(\text{LOG}(DP(-3))) + 0.341345328513*D(\text{LOG}(GSA(-2))) + 0.171218408015*D(\text{LOG}(GSA(-3))) - 0.437613729442*D(\text{LOG}(PIB(-1))) - 0.540643687941*D(\text{LOG}(PIB(-2))) - 0.256921707364*RESID01(-1) + 0.115020585246*DUM8690$$

$$D(INGSA) = C(1) + C(2)*D(INGSA(-1)) + C(3)*RESID06(-1) + C(4)*DU7$$

$$D(INGSA) = 0.0100490160135 + 0.205364480742*D(INGSA(-1)) - 0.397820092108*RESID06(-1) + 0.18920466937*DU7$$

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Gráfico 12. Simulación Histórica de la Deuda Pública en México 1986.1-2008.4



De acuerdo con la gráfica, se puede apreciar una buena capacidad de ajuste de la simulación ya que reproduce en gran medida el comportamiento histórico de la serie. De esta forma, es posible realizar ejercicios de simulación que nos permitan conocer el comportamiento de la deuda pública ante *shocks* de las variables.

A partir de este análisis se pueden probar las propiedades dinámicas del modelo presentado, y observar la convergencia de las variables a su solución de equilibrio, de tal manera 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 ello, aplicaremos un *shock* arbitrario de 20.0% en gasto, el cual se transmitirá automáticamente en el PIB y de ahí sobre la deuda pública y los ingresos públicos. El shock se aplicará en el año de 1995.2.

Gráfico 13. Efecto Generado por un Shock Positivo del Gasto Público

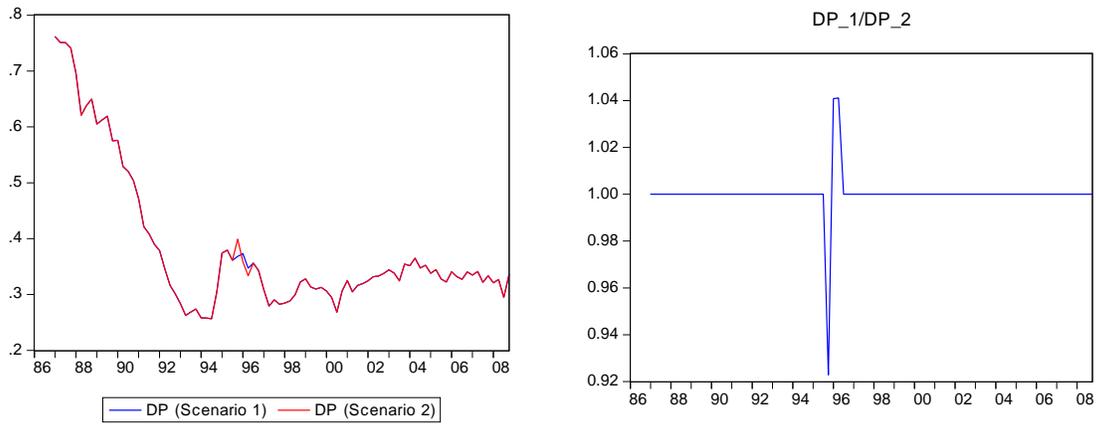
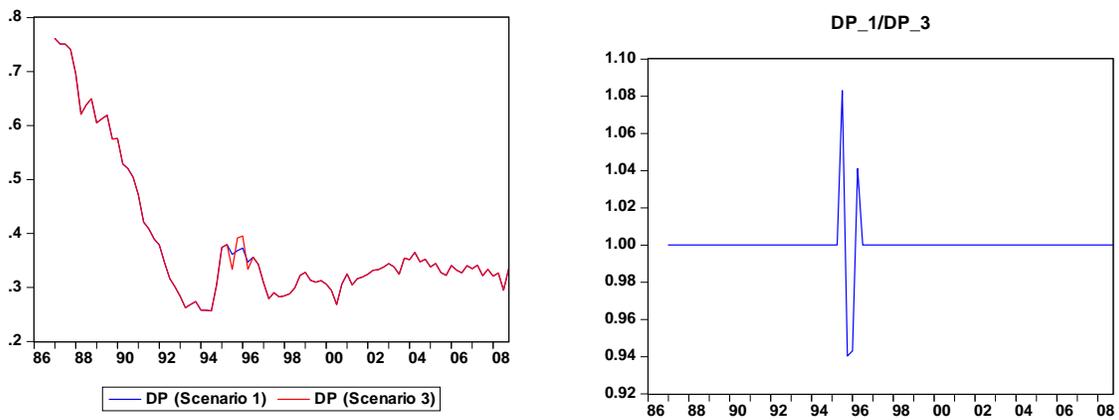


Gráfico 14. Efecto Generado por un Shock Positivo en el PIB



Se observa que un impacto del 20.0% del gasto desvía del equilibrio a la deuda pública durante poco más de dos años, teniendo como efecto un incremento de la deuda de 6.0%.

Por otra parte, el shock del 20.0% en gasto afecta el dinamismo del PIB y observamos que esa variación tiende a desequilibrar en la misma medida a la deuda pública, es decir que la desvía de su

trayectoria de equilibrio en poco más de dos años. Sin embargo, su efecto es más corto, en el sentido de que tiende a reducir el tamaño de la deuda en una magnitud de poco más de 8.0%

Gráfico 15. Simulación Histórica de los Ingresos Públicos

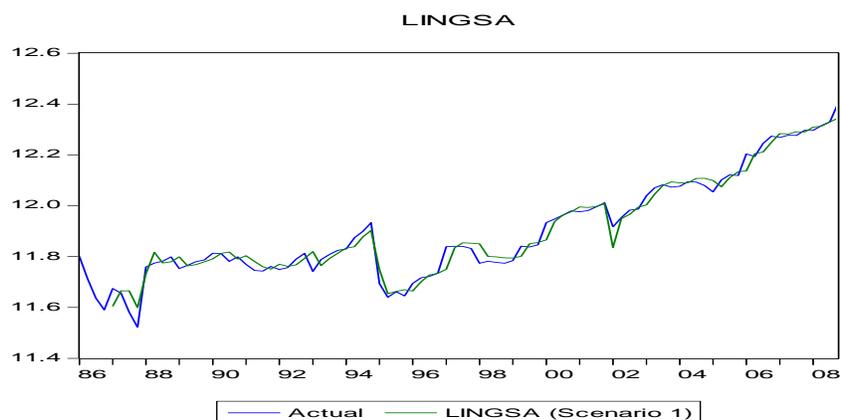
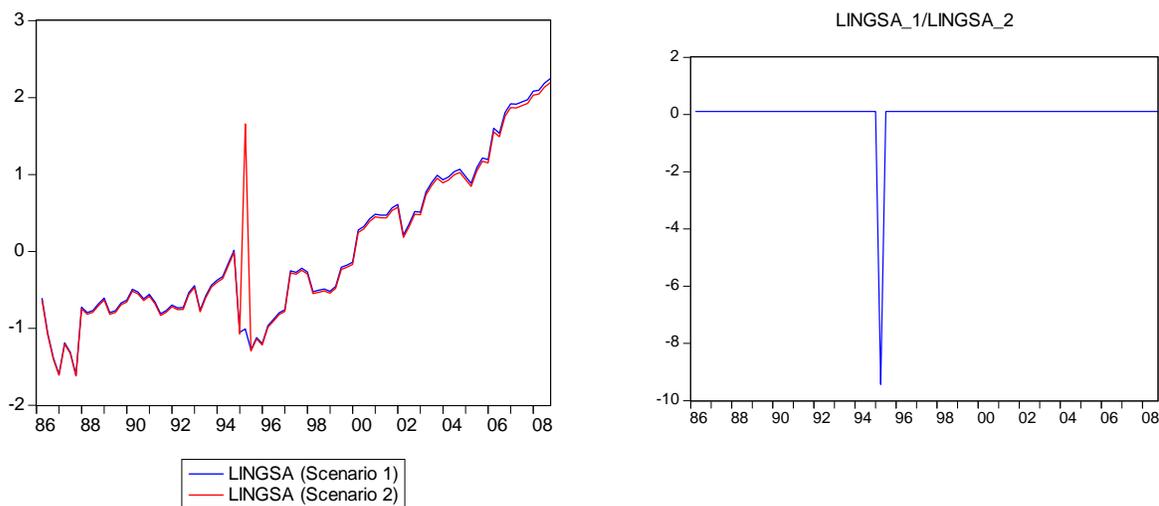


Gráfico 16. Efecto del PIB sobre los Ingresos Públicos en la Relación de Largo Plazo.
(Shock positivo de 20.0%)



Por otra parte, el efecto que tendría un shock positivo de 20.0% del PIB sobre los ingresos, es incrementar los ingresos públicos. Empero, el choque que tiene es transitorio, es decir que únicamente tiene un efecto de corto plazo, únicamente un año.

Debido a que los ingresos públicos resultaron ser estadísticamente no significativos para explicar la deuda pública en la relación de corto plazo, no fue posible examinar sus propiedades dinámicas sobre la deuda. De esta manera, el análisis de simultaneidad sólo se expresa por medio del PIB^{6/} sobre la deuda pública.

En conjunto, podemos decir que se cumple lo señalado por la teoría económica antes descrita, en el sentido de que un incremento del PIB tiende a reducir los incrementos de la deuda en el corto plazo y que un incremento del gasto tiende a reducir el superávit y en consecuencia, incrementar la deuda pública.

^{6/} Por lo siguiente; $INGSA = f(INGSA_{t-1}, PIB)$

CONCLUSIONES

Se observó que tanto el ingreso y el gasto público al igual que el PIB resultaron ser estadísticamente significativos para explicar la deuda pública en el largo plazo, sin embargo, en el corto plazo los ingresos resultaron estadísticamente no significativos, ya que nuestra variable contempla los ingresos provenientes de la venta de petróleo. De esta manera, en largo plazo el incremento de 1.0% en los ingresos públicos y el PIB tenderán a reducir en 2.45% y 3.85% la deuda pública. Mientras que un incremento de 1.0% en el gasto público incrementará el nivel de deuda en 5.72%

Por otra parte, se observó que una medida de política económica que hubiese contemplado un incremento del 20.0% en gasto público en 1995, hubiera tenido como efecto un incremento de la deuda de 6.0% y la hubiera sacado de su trayectoria de equilibrio en poco más de dos años.

Asimismo, el efecto que tendría el gasto público incide en el PIB, redujo la deuda pública en poco más de 8.0%, empero, su efecto es transitorio, en el sentido de que recupera su equilibrio en aproximadamente 2 años.

Cabe mencionar que al no encontrar significancia estadística en los ingresos públicos sobre la deuda pública en el corto plazo, si existe simultaneidad con el PIB en la relación de largo plazo respecto a los ingresos públicos y se observó que el efecto generado por el incremento del gasto sobre el PIB tuvo un efecto de un año sobre los ingresos, en sentido de recuperar su trayectoria de equilibrio.

Por lo tanto, se demuestra lo mencionado por Carlin *et, al* (2006), en el sentido de que un incremento en el gasto en época de recesión económica tiende a estabilizar a la economía, y llevarla a su nivel de equilibrio nuevamente. De igual forma, se comprueba lo mencionado por la teoría económica de que un incremento del déficit presupuestario, ocasionado por una reducción de los ingresos públicos o un incremento del gasto que tiende a incrementar los niveles de deuda pública. No obstante, se recomienda examinar otro tipo de determinantes de la deuda como los mencionados por Larraín y Sachs (1994) quienes señalan que los gobiernos en ejercicio tienen una alta probabilidad de estimular sus economías en vísperas de elecciones y de implementar costosos ajustes, ocasionando con ello déficit presupuestarios y en consecuencia recurrir al endeudamiento, éste análisis se puede hacer mediante una descomposición estacional de la deuda y observar si realmente es un factor que explique las variaciones de la deuda en México.

BIBLIOGRAFIA:

Ayala, E. (2001) "Economía del sector público mexicano" UNAM, Facultad de Economía, México

Bajo R.; O.; Diaz Roldán, C., y Esteve, V. (2006): «Is the Budget Deficit Sustainable when Fiscal Policy is Non-Linear? The Case of Spain», *Journal of Macroeconomics*, volumen 28.

Barro, Robert J. (1974), "Are government bonds net wealth?", in *Journal of Political Economy*, 82(6).

Barro, Robert J. (1975) "On the determination of public debt" *The Journal of Political Economy*. Vol. 87, No 5, pp. 940-971.

Barro, Robert J. (1986) "Macroeconomía" Tr. Francisco G. Noriega, Ed. Interamericana. México

Blommestein, H. (2005). "Overview of advances in risk management of government debt", *Financial market trends*, num. 88, Organization for Economic Co-operation and Development, Financial Affairs Division.

Campos, Camila F.S. & Jaimovich, Dany & Panizza, Ugo, 2006. "The unexplained part of public debt," *Emerging Markets Review*, Elsevier, vol. 7(3), pages 228-243, September.

Domar, E. D. (1944), "The burden of the debt and the national income", in *The American Economic Review*, December, pp. 798-827.

Dornbusch, Rudiger, Fisher, Stanley y Startz, Richard (2004) *Macroeconomía*, trad. Robasco Esther y Toharia Luis. Ed. Mc Graw Hill, novena edición. España

Eduardo A. Cavallo, *Debt management in Latin America: How Safe Is the New Debt Composition?*, Inter-American Development Bank, February 2010.

— European Central Bank(2004): «Fiscal Policy Influences on Macroeconomic Stability and Prices», Monthly Bulletin, abril, páginas 45-57.

Gavin, M., and R. Perotti. 1997. “Fiscal Policy in Latin America.” In: B.S. Bernanke and J.

Giavazzi, F. y A. Missale (2004). “Public debt management in Brazil”, National Bureau of Economic Research, Working Paper, num. w10394.

Goldfajn, I. (1998). “Public debt indexation and denomination: The case of Brazil”, International Monetary Fund, Working paper núm. Wp/98/18.

González-A.; Bernardo, “Transparencia Integral para el Reposicionamiento de la Deuda Pública: Criterios, áreas y retos para México” Serie: Cultura de la Rendición de Cuentas, 2004.

Krugman, P. (2005): «Is Fiscal Policy Poised for a Comeback?», Oxford Review of Economic Policy, volumen 21, páginas 515-523.

Larrain, Felipe,; Sachs Jeffrey (1994) “Macroeconomía en la economía Global” Ed. Prentice Hall Hispanoamericana

Leong, D. (1999). “Debt management- theory and practice”, UK Treasury occasional paper (10).

Lerner, A. P. (1944), “The economics of control: principles of welfare economics”, New York, Macmillan.

Loria, E. (2007) “Producto potencial y ciclos económicos en México, 1980-2006.4” Facultad de Economía, UNAM

— OCDE Consumption tax trends, 2006.

Rial, Isabel y Vicente, Leonardo. “Sostenibilidad y Vulnerabilidad de la Deuda Pública

Uruguay: 1988-2015” Banco Central del Uruguay, Noviembre 2003

Roberto Chang and Andres Velasco. Monetary policy and the currency denomination of debt: A tale of two equilibria. Working Paper 10827, National Bureau of Economic Research, 2004.

Sargent, Thomas J. (1979), “Macroeconomic Theory”, Academic Press, San Francisco.

Tornell, A; P. Lane, 1999, “Voracity and Growth,” American Economic Review

Ugo Panizza & Dany Jaimovich, 2007. "Procyclicality or Reverse Causality?," RES Working Papers 4508, Inter-American Development Bank, Research Department.

Vittorio, Corbo (1997) “Integración financiera en América Latina” Banco Interamericano de Desarrollo, New York.

— “Vivir con deuda, cómo contener los riesgos del endeudamiento público” Banco Interamericano de Desarrollo, Informe 2007.

Stiglitz J. (1997) “La economía del sector público“ 3 ed. Bosch, Barcelona

Robert F. Engle and C. W. J. Granger (1987) “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing” *Econometrica*, Vol. 55, No. 2, pp. 251-276. Published by: The Econometric Society

Juselius, K, (2008). The long swings puzzle: what the data tell when allowed to speak freely, Working paper. Department of Economics, University of Copenhagen.

Gurvich, E, Vakulenko & Krivenko (2009) P.”Cyclicality of fiscal policy in oil-producing countries. vol. 52, no. 1, May 2009, pp. 24–53. M.E. Sharpe, Inc.

BASES DE DATOS

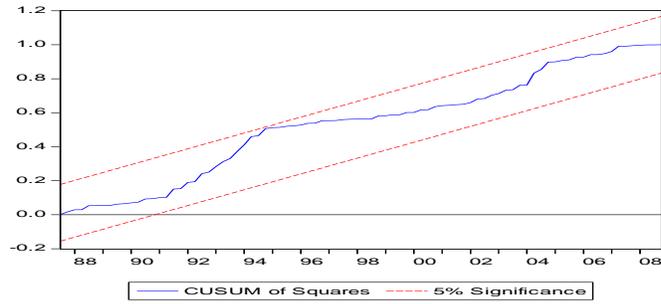
INEGI (2009) Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
www.inegi.gob.mx

BANXICO (2009) Banco de México
www.banxico.org.mx

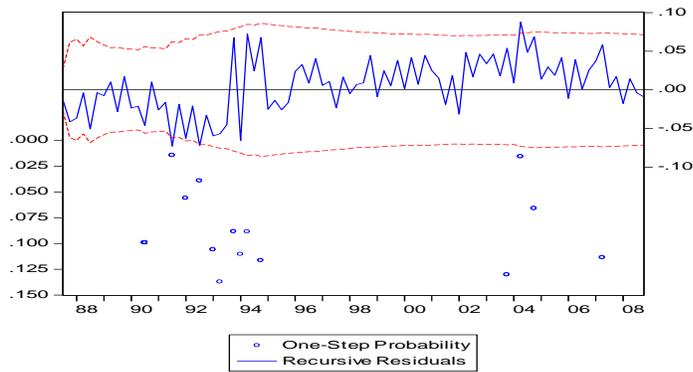
ANEXOS

RELACIONES DE LARGO PLAZO DE LA DEUDA PÚBLICA

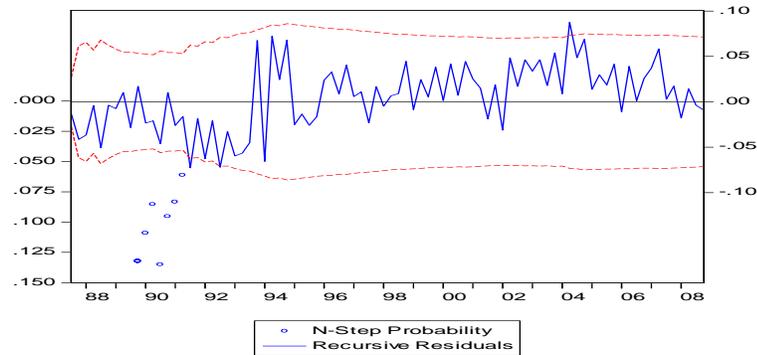
Prueba Cusum Q



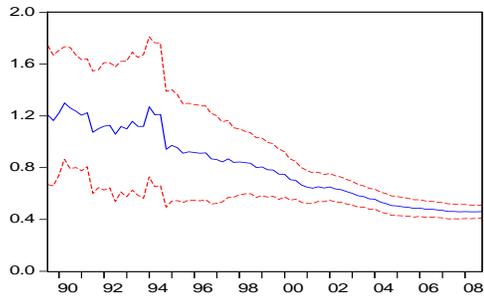
Prueba One-step



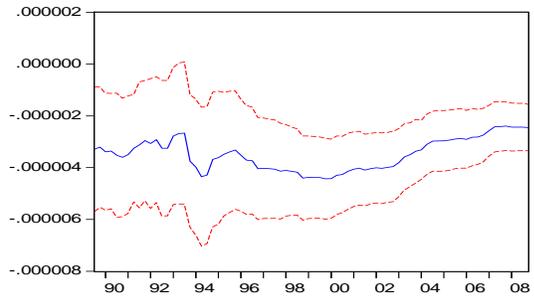
Prueba N-step



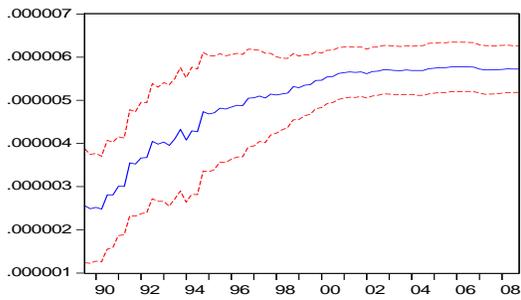
ESTIMACIONES RECURSIVAS



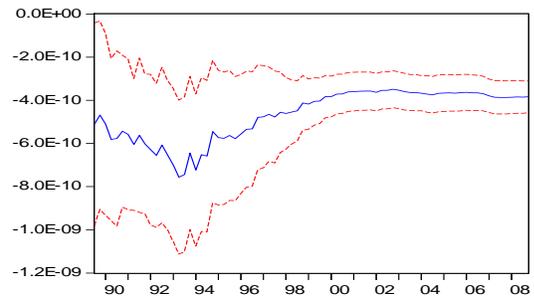
Recursive C(1) Estimates
 ± 2 S.E.



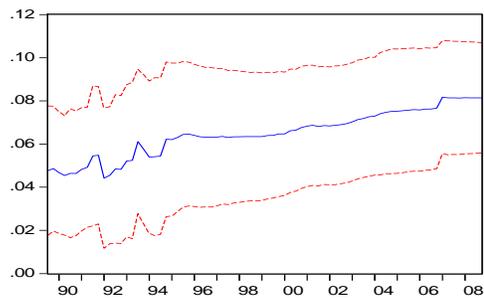
Recursive C(2) Estimates
 ± 2 S.E.



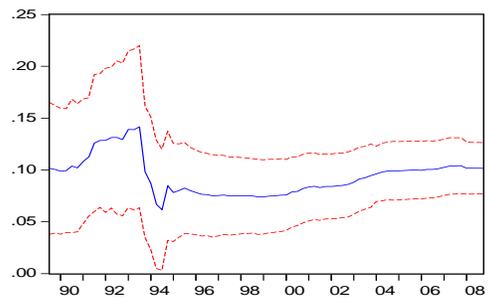
Recursive C(3) Estimates
 ± 2 S.E.



Recursive C(4) Estimates
 ± 2 S.E.



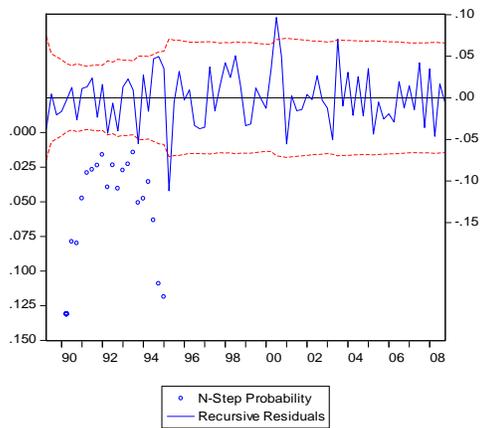
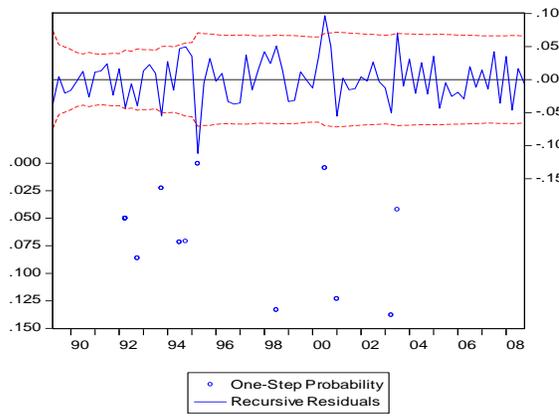
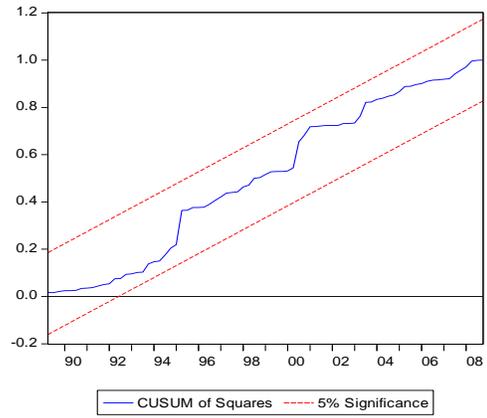
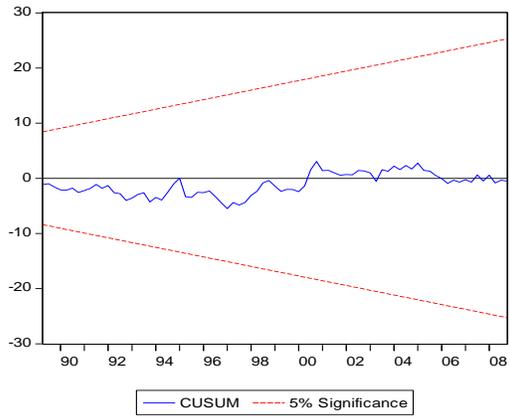
Recursive C(5) Estimates
 ± 2 S.E.



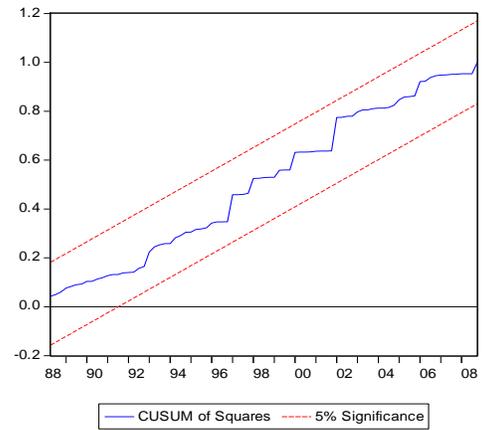
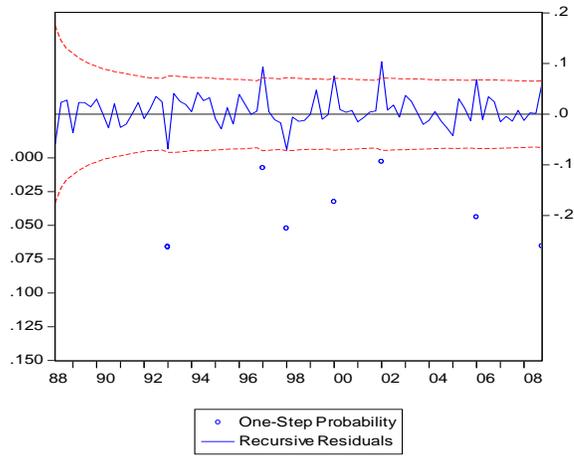
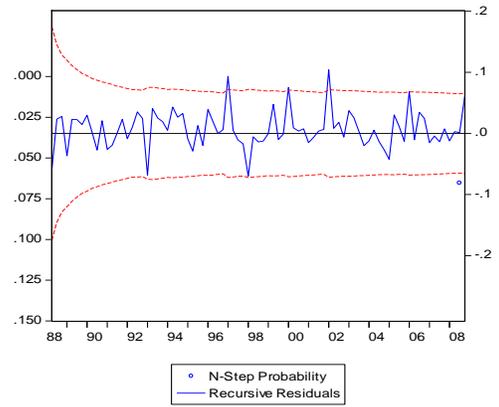
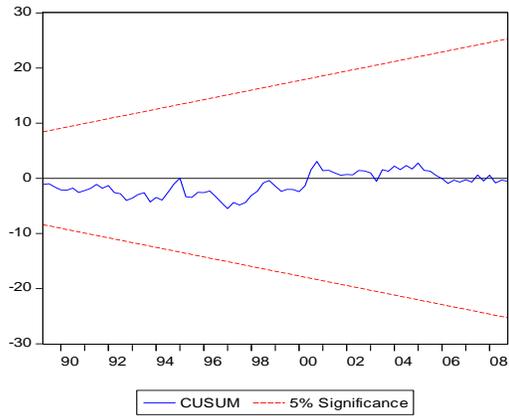
Recursive C(6) Estimates
 ± 2 S.E.

RELACIONES DE DE CORTO PLAZO DE LA DEUDA PÚBLICA.

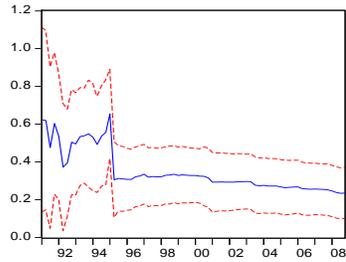
Pruebas CUSUM, CUSUMQ, ONE-STEP Y N-STEP



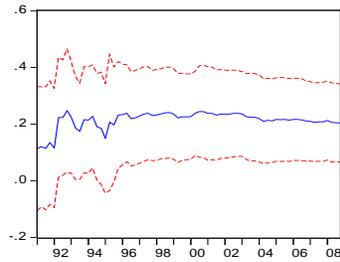
RELACIONES DE CORTO PLAZO DE LOS INGRESOS



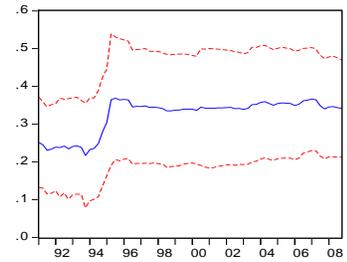
PRUEBAS RECURSIVAS



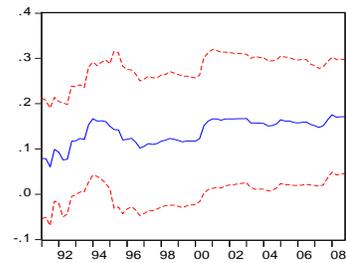
Recursive C(1) Estimates
 ± 2 S.E.



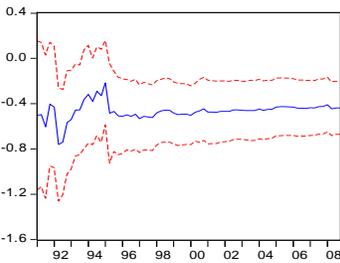
Recursive C(2) Estimates
 ± 2 S.E.



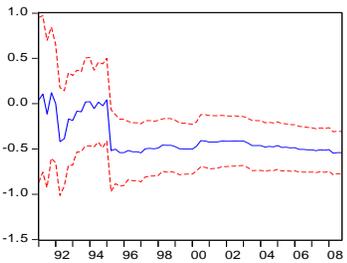
Recursive C(3) Estimates
 ± 2 S.E.



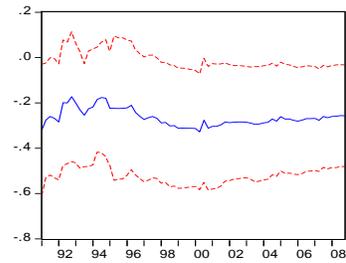
Recursive C(4) Estimates
 ± 2 S.E.



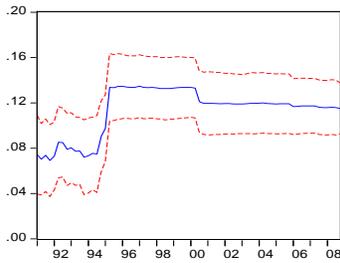
Recursive C(5) Estimates
 ± 2 S.E.



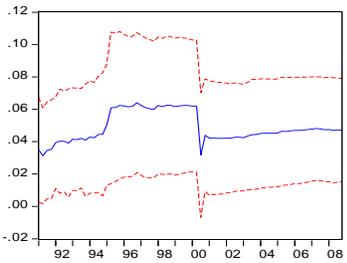
Recursive C(6) Estimates
 ± 2 S.E.



Recursive C(7) Estimates
 ± 2 S.E.

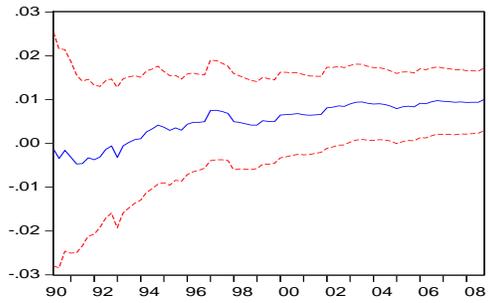


Recursive C(8) Estimates
 ± 2 S.E.

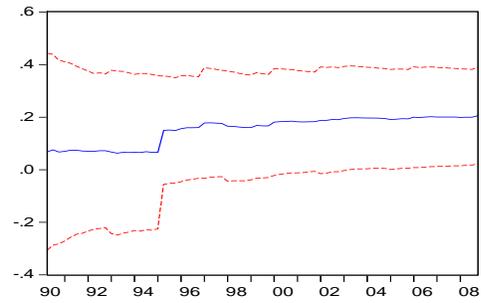


Recursive C(9) Estimates
 ± 2 S.E.

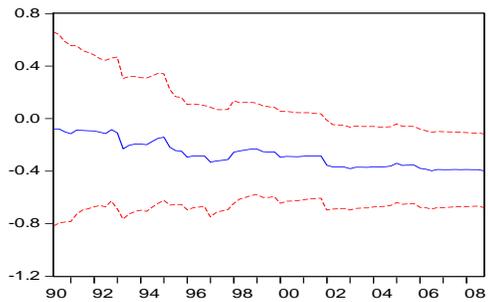
PRUEBAS RECURSIVAS DE LA RELACIÓN DE CORTO PLAZO PARA LOS INGRESOS.



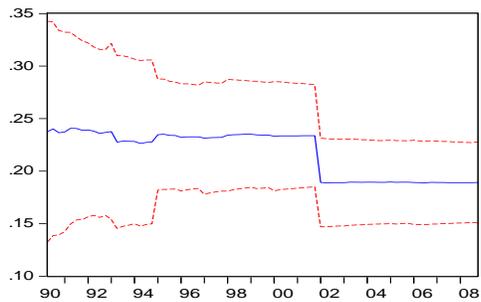
Recursive C(1) Estimates
 ± 2 S.E.



Recursive C(2) Estimates
 ± 2 S.E.



Recursive C(3) Estimates
 ± 2 S.E.



Recursive C(4) Estimates
 ± 2 S.E.