

## **Introducción**

El ahorro es un tema de discusión siempre presente en los diversos ámbitos académicos, políticos y sociales del país. Es así porque el ahorro es considerado un elemento esencial en el proceso de acumulación de capital y para el crecimiento económico. En términos agregados, el ahorro es el proceso mediante el cual una economía reserva parte de su producto y lo utiliza para generar ingresos en el futuro. Las personas, las empresas y los gobiernos ahorran. Las unidades familiares guardan dinero para adquirir una casa y para la jubilación, por ejemplo; las empresas acumulan utilidades para construir nuevas fábricas, y los gobiernos acumulan activos en sistemas de pensiones e infraestructura. El ahorro agregado constituye la principal limitación al gasto mundial en inversión y por lo tanto desempeña asimismo un papel macroeconómico crucial.<sup>1</sup>

El nivel de ahorro y la variación patrimonial que prevalecen en un país están determinadas por la elección de consumo e inversión de los distintos agentes económicos que lo conforman, ya que cuando los individuos consumen una canasta de bienes en el presente están decidiendo su consumo en un tiempo posterior y a la par un cierto nivel de ahorro y posesión de activos que les permita mantener un consumo uniforme a lo largo de un horizonte intertemporal.

Es precisamente la elección entre consumo y ahorro lo que contribuye a la determinación de la tasa de crecimiento de la economía, la inversión, la balanza comercial, el nivel de producto y empleo de un país.

Pero la influencia del ahorro sobre tales indicadores no se establece de forma directa, sino más bien de manera indirecta, esto es, a través de la inversión. La evolución de la inversión o la formación bruta de capital fijo permite incrementar los niveles de actividad económica en el país, ya que dicho flujo, dada una demanda de bienes y servicios, produce empleos y posibilita la puesta en marcha del

---

<sup>1</sup> Ver FMI (1995), p. 74.

aparato productivo del país. En consecuencia, la posibilidad de que países en desarrollo como México alcancen las metas de crecimiento fijadas<sup>2</sup> requiere de recursos para financiar la inversión.

En los últimos años por la inestabilidad económica mundial y por las características de la economía mexicana, se han vivido ciclos cada vez más recurrentes de expansión y recesión económica. Tal fenómeno ejerce presión sobre el nivel de ahorro en el país y sobre la necesidad de recursos externos cuya absorción se hace cada vez más difícil por la aguda competencia entre los países desarrollados, los que están en desarrollo y los países en transición hacia economías de mercado.

En este sentido resulta apremiante que México pueda generar por si mismo los recursos financieros necesarios para su desarrollo, ya que un ciclo sostenido de inversión y de crecimiento del producto en la economía mundial, superando la inestable situación que se registra desde mediados de los setenta, resulta poco probable por los crecientes conflictos regionales, por la segmentación del mercado mundial. Sin embargo, aunque estas fuerzas fueran superadas por el incremento del ahorro que se produzca con aquel encadenamiento inversión-ahorro, ello será necesariamente lento y tal vez insuficiente, si pensamos en la recomposición de los estratos de edad en las sociedades desarrolladas y en vías de desarrollo que conforme pasa el tiempo tienen más población anciana, por lo que no parece probable una recuperación significativa y sostenida del ahorro mundial en un futuro próximo.

Por todo lo anterior, es clara la importancia de un estudio acerca del ahorro y la variación patrimonial en México, de las cuales hay que identificar su comportamiento y su relación con otras variables para proponer medidas que impulsen el crecimiento económico del país, ya que al tener un modelo que exprese el comportamiento intertemporal del ahorro y de las variables que se relacionan con

---

<sup>2</sup> El Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 estipuló como metas generales el crecimiento sostenido del PIB superior a 5% anual; el incremento del ahorro interno a tasas de 22% como proporción del PIB; una inversión anual superior a 24% del PIB y un crecimiento promedio anual de 20% en las exportaciones.

éste podremos prever su tendencia en el largo plazo y su influencia en el crecimiento económico y así reconocer la aparición de periodos de posible inestabilidad económica como consecuencia de la insuficiencia de ahorro en México.

Así pues, la hipótesis fundamental de la presente investigación parte del hecho de que para generar mayores tasas de crecimiento económico hay que propiciar el aumento del ahorro interno como fuente sana de financiamiento.

La presente investigación aporta elementos esenciales para el análisis sobre el comportamiento del ahorro y la variación patrimonial desde un punto de vista econométrico, empleando técnicas de econometría moderna.

El estudio se inicia con un resumen de los distintos enfoques que se han empleado para abordar la problemática del ahorro y la variación patrimonial, a continuación se presenta un panorama global de la trayectoria del ahorro a lo largo del periodo comprendido entre los años de 1980 y 1997 y posteriormente se señalan las conclusiones de los principales estudios empíricos sobre ahorro y variación patrimonial a nivel mundial y en México.

En el capítulo dos se presenta el resultado de un estudio econométrico de la causalidad existente entre el ahorro y el crecimiento económico de México, señalando la importancia relativa de identificar la dirección del impacto causal de una variable con respecto de la otra. En el capítulo tres se realiza un modelo econométrico para establecer los determinantes de la variación patrimonial y su relación con los determinantes del ahorro interno en el país. Finalmente, se derivan una serie de conclusiones que resumen de forma global los principales hallazgos y aportes de la presente investigación.

## Capítulo 1

### Ahorro y Variación Patrimonial en México.

---

La ciencia es una creación del espíritu humano...  
Albert Einstein.

En la primera parte del capítulo se presentan los distintos enfoques empleados para el estudio de los procesos de ahorro y variación patrimonial en un contexto general, enseguida se presenta la evolución del ahorro y la variación patrimonial<sup>3</sup> en México durante el periodo de estudio poniendo énfasis en la tendencia seguida por ambas variables en periodos de crisis. Por último se exponen las conclusiones de los principales estudios que existen en México y en otras partes del mundo sobre estas dos variables.

#### 1.1 Diferentes enfoques del ahorro y la variación patrimonial.

Para el estudio del proceso de ahorro y de variación patrimonial se han empleado una gran variedad de enfoques conceptuales que ponen de relieve a aquellas variables que de alguna manera influyen sobre el ahorro o destacan el proceso que genera tal variable. Las principales perspectivas que abordan el tema son las siguientes.

Una primera, y fundamental para las otras, se centra en la medición de la magnitud y la composición del ahorro según: i) un componente interno y otro externo, ii) distintos sectores institucionales (privado, gubernamental y externo) que lo generan, o iii) su distribución entre hogares, empresas y bancos, o por estratos de ingreso y ramas de actividad económica. En estos estudios importan las definiciones

---

<sup>3</sup> Más adelante se definirá con precisión al ahorro y a la variación patrimonial, en principio puede considerarse este último concepto como el flujo de ahorro financiero de una economía, definido como el flujo generado por la diferencia de los activos y pasivos de los agentes económicos o más simplemente como el flujo de la diferencia entre los agregados monetarios M4 y M1.

adoptadas, el manejo de las cuentas nacionales, de la balanza de pagos, de las finanzas públicas y de la autoridad monetaria, y la forma particular de relacionar los conceptos adoptados con los datos contables registrados.<sup>4</sup>

Otra forma de abordar el problema, de manera analítica y no descriptiva, se refiere al análisis de los determinantes del ahorro y de la variación patrimonial. Aquí destacan como los determinantes más importantes el PIB, el ingreso disponible, la tasa real de interés actual y esperada, el tipo de cambio, el ahorro externo, la riqueza de las familias y la esperanza de vida; aunque las concepciones polares presentan una disyuntiva entre la influencia del ingreso o de la tasa de interés sobre el ahorro.<sup>5</sup> Perspectiva a la que se le incorpora el comportamiento microeconómico de los agentes, dentro de este enfoque se encuentra el desarrollo de las hipótesis del comportamiento racional y maximizador de los individuos, este es el caso i) de la hipótesis del ingreso permanente, ii) del ingreso esperado, iii) de la hipótesis del ciclo vital, y iv) de las generaciones traslapadas o intergeneracional.

Una tercera perspectiva del análisis de estos temas es la que relaciona distintos balances interdependientes del conjunto de la economía. Algunos ejemplos de estos tipos de estudios son: i) los ejercicios de programación financiera que relacionan los balances de los sectores real y monetario, ii) los estudios de los déficit públicos en el marco de la interdependencia entre las restricciones presupuestales de los sectores institucionales, y iii) los modelos de brecha, que vinculan las condiciones de equilibrio de los sectores interno y externo, o interno no financiero, financiero y externo.

Otro enfoque, que es el complemento necesario de los anteriormente mencionados, es el enfoque institucional, que se centra en la descripción del ahorro y la variación patrimonial desde el punto de vista de los incentivos, la elección de los agentes y el sistema institucional que regula las transacciones entre sectores. Esta

---

<sup>4</sup> Ver Puchet (1996).

<sup>5</sup> Una revisión amplia y una evaluación de la bibliografía sobre los determinantes del ahorro en la economía mexicana se encuentran en Villagómez (1993).

perspectiva no descarta la importancia teórica de las anteriores pero si señala la importancia relativa del estudio del conjunto de reglas, es decir instituciones, que hacen posible la relación de los sectores a través del intercambio, posibilitando la transferencia de recursos (activos y pasivos en manos de los agentes) de los sectores superavitarios a los deficitarios por medio del conjunto de intermediarios financieros presentes en el sistema institucional vigente.

A continuación se presenta un cuadro en el que se resume el tipo de enfoque y de aproximación analítica para la medición y descripción del ahorro y de la variación patrimonial.

**Cuadro 1.1 Tipo de enfoque y de aproximación analítica para estudios del ahorro y de la variación patrimonial.**

| Tipo de enfoque                                                                                    | Tipo de aproximación analítica |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Medición de la magnitud y composición del ahorro.                                                  | Equilibrio general.            |
| Análisis de los determinantes del ahorro.                                                          | Equilibrio parcial.            |
| Análisis de los componentes del ahorro según diferentes balances interdependientes de la economía. | Equilibrio general.            |
| Enfoque institucional.                                                                             | Equilibrio parcial.            |

La metodología utilizada en la presente investigación para la medición del ahorro y de la variación patrimonial está inmersa en el enfoque de equilibrio parcial, ya que se aborda la problemática desde el punto de vista de los determinantes.

Aquí es conveniente definir contablemente lo que en la presente investigación se entiende como el ahorro interno y la variación patrimonial.

### **Ahorro interno**

$$S_i = Y - C$$

Entonces tenemos que definir lo siguiente:

### Definiciones fundamentales

|                                                                      |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Ingreso interno y gasto interno                                      | $Y = C + I + X - M = G$ o<br>$Y = Y_p + Y_g$         |
| Consumo interno                                                      | $C = C_p + C_g$                                      |
| Consumo privado interno                                              | $C_p = C_{pi} + C_{pm}$                              |
| Consumo del gobierno interno                                         | $C_g = C_{gi} + C_{gm}$                              |
| Inversión interna                                                    | $I = I_p + I_g$ o<br>$I = Y - C + M - X = S_i + S_x$ |
| Inversión privada interna                                            | $I_p = I_{pi} + I_{pm}$                              |
| Inversión del gobierno interna                                       | $I_g = I_{gi} + I_{gm}$                              |
| Ingreso y gasto del resto del mundo                                  | $M = X + S_x$                                        |
| Ahorro del resto del mundo (o externo)                               | $S_x = M - X$                                        |
| Importaciones                                                        | $M = C_{pm} + C_{pg} + I_{pm} + I_{gi}$              |
| Ingreso y gasto totales                                              | $Y + M = C + I + X$                                  |
| Ahorro privado                                                       | $S_p = Y_p - C_p$                                    |
| Ahorro gubernamental                                                 | $S_g = Y_g - C_g$                                    |
| Donde: p: privado; g: gobierno; i: interno; m: importado; x: externo |                                                      |

### Variación patrimonial

Flujo de patrimonio no monetario:  $\Delta(M_{4t} - M_{1t})$

|                                             |                                                                                  |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Ahorro financiero o patrimonio no monetario | $M_{4t} - M_{1t}$ (Saldo de activos en poder del público: activos menos pasivos) |
| $M_1$                                       | Billetes y monedas<br>Cuentas de cheques M.N.<br>Cuentas de cheques M.E.         |
| $M_2$                                       | $M_1$ + Instrumentos bancarios a corto plazo                                     |
| $M_3$                                       | $M_2$ + Instrumentos no bancarios a corto plazo                                  |
| $M_4$                                       | $M_3$ + Instrumentos a largo plazo + Ficorca                                     |

## 1.2 Los determinantes del ahorro en México

Dentro del entramado de las relaciones sociales y económicas en que surgen los agentes económicos, hay un sinnúmero de razones por las que los individuos toman la decisión de ahorrar, estas razones se aglutinan generalmente en dos grandes agregados: los motivos y los determinantes del ahorro. El primero se refiere a las circunstancias según las cuales se decide no consumir la totalidad del ingreso del individuo, esto es, el destino que se dará en el futuro a tal ingreso no gastado. El segundo trata de las variables económicas y no económicas que los individuos consideran para determinar su nivel de ahorro.

Los motivos por los cuales un individuo ahorra son fundamentalmente cuatro: 1) la previsión de los gastos de consumo que se harán después del retiro de la actividad económica, que dependen de la etapa de la vida en que se encuentra, lo cual actúa en un horizonte de largo plazo; 2) la precaución ante incertidumbres que se presenten en el corto plazo; 3) la planeación que se hace para invertir o para colocar fondos a una tasa de interés real positiva y 4) la necesidad o el deseo de dejar un legado o una herencia.<sup>6</sup>

Los determinantes más importantes del nivel de ahorro de las economías generalmente son: el nivel de ingreso o el crecimiento del producto, la tasa de interés actual y esperada, el tipo de cambio, el ahorro externo, la riqueza de las familias, la inflación y la estructura de la población.

**El ingreso:** en el modelo keynesiano simple, el ahorro es función del ingreso disponible actual, siendo su coeficiente la propensión marginal ahorrar. Por su parte, la razón ahorro a ingreso representa la propensión media a ahorrar que se supone aumenta con el ingreso.

Hay un planteamiento alternativo en la hipótesis del ciclo de vida (HCV), en la que el consumo de un individuo es función de su ingreso durante toda su vida activa. En este

caso, en el que se plantea un desfase entre el consumo y el ingreso, el ahorro permite movilizar ingreso de los periodos en que éste es alto a aquellos en los que es bajo. Es decir, el ahorro es un fenómeno intertemporal y, en consecuencia, no es sólo función del ingreso actual. Un planteamiento semejante está expresado en la Hipótesis del ingreso permanente (HIP), en la que se destaca el carácter intertemporal de las decisiones de consumo y ahorro, pero en donde el ingreso sufre cambios transitorios y cambios permanentes, mientras que en la HCV el ingreso sigue un patrón regular.

**Restricción de liquidez:** si operara una restricción de liquidez, los agentes económicos estarían impedidos de incrementar su consumo presente y, por lo tanto, podría aumentar el ahorro. Si los agentes estuvieran imposibilitados a endeudarse, contra ingresos futuros, ahorrarían más, o desahorrarían menos, que en una situación opuesta. En un caso extremo, si se suponen restricciones crediticias exógenas, los individuos consumen todo su ingreso actual. Sin embargo, éste no es necesariamente el caso cuando estas restricciones se endogenizan y la propensión marginal a consumir el ingreso actuales menor que uno. No obstante, como en el caso extremo, el consumo mostrará una mayor sensibilidad a cambios en el ingreso corriente.

**La tasa de interés:** los cambios en las tasas reales de interés tendrían un efecto indeterminado *a priori* sobre el ahorro agregado, dado que el resultado final dependerá de la fortaleza de los efectos ingreso y sustitución. Debido al proceso de decisión intertemporal del consumo, un aumento en las tasas reales de interés incrementaría el ahorro (disminuye el costo presente del consumo futuro), ya que incentiva a posponer el consumo, pero el efecto ingreso (no sería necesario ahorrar tanto) actuaría en sentido contrario, lo que podría afectar negativamente las decisiones de ahorro.

---

<sup>6</sup> Sobre este tema y en especial sobre las herencias se puede consultar para más detalles: Sachs-Larrain, (1994), pp. 100-102.

**La inflación:** la aceleración de las tasas de inflación reduciría el costo real del endeudamiento y tendrían un efecto positivo sobre el consumo y un efecto negativo sobre el ahorro. Sin embargo, algunos autores sugieren que mayores tasas de inflación reducirían el valor real de la riqueza financiera, lo que podría estimular el ahorro (por ejemplo, si los agentes tuvieran un objetivo de ingreso-riqueza), en tanto que la incertidumbre, respecto a los ingresos futuros, generada por la inflación, aumentaría el ahorro por un motivo precautorio, en el caso de agentes aversos al riesgo. La inflación podría también reducir el consumo de los agentes endeudados, que enfrentan una restricción de liquidez, debido a que la prima de la inflación, en las tasas nominales de interés, llevaría a los agentes a acelerar el repago de su deuda. Ello favorecería un incremento en el ahorro.

**El ahorro externo:** sin restricción de liquidez externa, los agentes económicos podrían endeudarse en el exterior y seguir una conducta de consumo atenuado a través del tiempo. En este sentido, el mayor ahorro externo (empeoramiento del balance de la cuenta corriente) actuaría como sustituto del ahorro interno, ya que tendería a cerrar la brecha entre la inversión interna y la tasa de ahorro interno. Sería posible esperar, por lo tanto, que los flujos de capital externo se asocien negativamente con el ahorro interno.

Sin embargo, algunos autores sugieren que el capital externo podría favorecer el desarrollo de la economía interna y generar un mayor ingreso, lo que tendría un impacto positivo sobre el ahorro. Ello reflejaría un efecto final indeterminado entre los flujos de capital externo y el ahorro agregado.

**El efecto riqueza:** de acuerdo con la hipótesis del ciclo de vida, los agentes reducirían las tasas de ahorro, si las ganancias de capital mejoraran su posición de riqueza neta, debido, por ejemplo, a una apreciación de los activos. Este efecto podría ser más importante en los años de retiro de los agentes.

**Estructura de la población:** el ahorro agregado podría verse afectado por los cambios en la distribución de edad de la población. Si existiera un mayor número de agentes inactivos, en comparación con el número de agentes que trabajan, el ahorro agregado sería bajo. En

cambio, una mayor proporción de agentes activos estaría asociada con un mayor ingreso agregado en el tiempo de vida y con una tasa de ahorro más alta. Para Modigliani los cambios en la estructura demográfica de la población juegan un papel importante para explicar la conducta de ahorro de la economía si, por ejemplo, los agentes ahorradores fueran más numerosos y más ricos que los agentes viejos.

**La distribución del ingreso:** el modelo del ciclo de vida no considera la distribución de los ingresos de los agentes económicos. Sin embargo, es posible que la población de más altos ingresos tienda a ahorrar una proporción mayor de los mismos, en comparación con los agentes de menores ingresos. De acuerdo con ello, los países con una distribución más inequitativa del ingreso observarían tasas de ahorro más elevadas, mientras que las políticas que persiguen una distribución más equitativa del ingreso podrían generar una disminución del ahorro agregado.

### **1.3 Ahorro y variación patrimonial en México. El contexto del problema desde los años ochenta**

En los últimos cuatro lustros uno de los temas que ha preocupado más a los hacedores de política económica en la mayoría de los países del mundo es la caída del ahorro interno; ello es así por las graves consecuencias que tiene en el logro de las metas de crecimiento económico<sup>7</sup>.

A partir de 1980 México vive un proceso de cambio económico, político y social sin precedentes, que modificó totalmente las condiciones institucionales bajo las cuales se desarrolla la actividad económica del país. Desde 1982 se fue instrumentando una serie de medidas con dos objetivos claros: i) estabilizar las variables macroeconómicas y ii)

---

<sup>7</sup> El Fondo Monetario Internacional (1995), indica que el ahorro promedio en el mundo ha caído 25% en el periodo 1970-1980 y aproximadamente en 22.5% entre 1988 y 1993. Al respecto la CEPAL (1996), señala que los coeficientes de ahorro y de inversión de los países de América Latina y el Caribe cayeron bruscamente en los años ochenta y a pesar de su recuperación en los años noventa no han alcanzado aún los niveles anteriores a la crisis.

desregular la economía. Durante todo el periodo es posible observar dos fases de marcada importancia para el país, una de contracción económica de 1982 a 1989 y otra de 1989 a 1994 de recuperación parcial del crecimiento económico.

Una de las principales características de la primera fase fue la instrumentación de un programa de estabilización macroeconómica basado en una política de contracción monetaria, fiscal y salarial, así como en una devaluación de la moneda de alrededor de 25% entre los dos años de referencia. Estas políticas fueron apoyadas por las primeras privatizaciones que contribuyeron a reducir el déficit público y por los primeros intentos de liberalización comercial. Tal vez la principal característica de ese subperiodo es que además de que la inflación llegó a casi 160% en 1987, el producto interno bruto (PIB) por habitante se contrajo 4.2% en términos reales, lo cual indica la magnitud de la recesión<sup>8</sup>.

En las décadas de los sesenta y setenta el ahorro externo en México fue de alrededor de 2.1% del PIB, y en la bonanza petrolera llegó a 13.2%. Entre 1982 y 1988, en cambio, México tuvo que hacer una elevada transferencia neta de recursos al exterior, de esta forma a mediados de los años ochenta, la amortización y los intereses de la deuda ascendieron a cerca de 9% del PIB<sup>9</sup>. En el periodo posterior a 1988 la brecha que iba dejando el decreciente ahorro interno fue cubierta por montos mayores de ahorro externo. La afluencia neta de capitales a México fue, en promedio, de casi el 7% del PIB anual durante el periodo comprendido entre 1991 y 1994. Su participación fue creciendo hasta alcanzar una cifra cercana a los 29,000 mdd en 1994, que representa el 6.9% del PIB y que como lo han demostrado los recientes acontecimientos, situó a México en una zona de enorme peligro financiero.

---

<sup>8</sup> Véase Székely (1998).

<sup>9</sup> Véase, para un recuento más detallado sobre las condiciones económicas de México en el periodo de referencia, Blanco (1994).

A partir de 1988 la mayoría de las políticas de estabilización y liberalización económica fueron reforzadas, y se introdujeron nuevas medidas que incluyeron los primeros pasos de la liberalización del sistema financiero<sup>10</sup> y la desregulación en materia de inversión extranjera. Respecto a las políticas de estabilización se instituyeron estrictos controles salariales y se estableció el tipo de cambio como ancla nominal del sistema, lo cual permitió continuar controlando la inflación, que hacia 1993 cayó a alrededor de 9 por ciento.

Estas medidas junto con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, suscrito por México, Estados Unidos y Canadá y la privatización de 18 bancos comerciales entre 1991 y 1993 atrajeron grandes montos de recursos monetarios y financieros del exterior. Esta tendencia continuaría y para fines de 1994, cuando la apreciación del peso mexicano fue de aproximadamente 20% en términos reales generó un déficit comercial de 29 mil 661.9 millones de dólares.

A pesar de la instrumentación de las nuevas políticas comerciales, reformas en el sistema financiero y la expansión del crédito al sector privado no se tradujo en un mayor crecimiento económico en dicho periodo, ya que de 1989 a 1994 el PIB real aumentó a un promedio anual de 3.1% y en términos per capita creció alrededor de 0.8% anual. Lo que sí propició fue el aumento del consumo privado, el aumento de la demanda por importaciones y la consecuente crisis financiera de 1994. Aunado a ello, la aplicación de una política monetaria y fiscal restrictivas dieron como resultado que en el primer semestre de 1995 se registrara una caída de 10.5% en el producto respecto del mismo lapso del año anterior. Situación que dio cuenta de la incapacidad del sistema financiero para transferir recursos a la actividad productiva y la generación de más ahorro en el país.

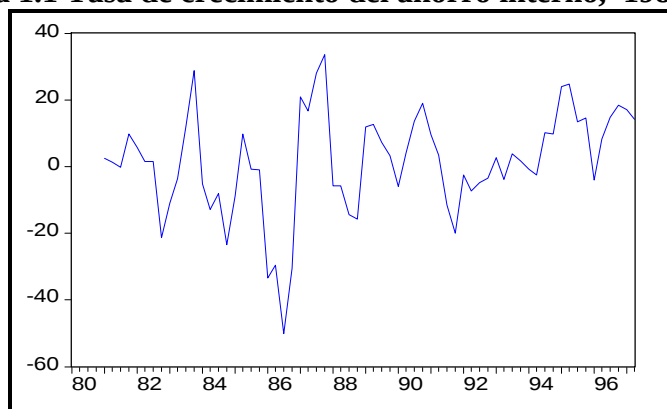
En resumen, la brecha entre ahorro e inversión durante todo este periodo fue cubierta mediante el ahorro externo, en donde la inversión externa de cartera de corto plazo

---

<sup>10</sup> Aspe (1993) explica que la liberación financiera consistió principalmente en dejar fluctuar las tasas de interés, eliminar los controles en la asignación del crédito, reducir y posteriormente eliminar el encaje legal, crear diferentes tipos de instrumentos de inversión en los mercados financieros y modificar la distribución de los recursos crediticios.

tuvo un mayor peso que la inversión extranjera directa, tan sólo en 1996 el porcentaje de ambas variables con respecto a la inversión extranjera total representó el 59.4% y el 40.6% respectivamente, tendencia no sostenible permanentemente y que representa una de las principales explicaciones de la crisis mexicana.

**Gráfica 1.1 Tasa de crecimiento del ahorro interno, 1980 - 1997**



Fuente: Elaboración propia con información del Banco de México.

Como se observa en la Gráfica 1.1 durante la década de los años ochenta el comportamiento del ahorro interno ha sido muy variable; a partir de 1982 a raíz de la crisis de deuda la tendencia creciente del ahorro interno se revirtió, cayendo dramáticamente. Entre los años de 1988 y 1994 el ahorro presentó un crecimiento promedio modesto, después se observa de nueva cuenta un crecimiento considerable del ahorro interno.

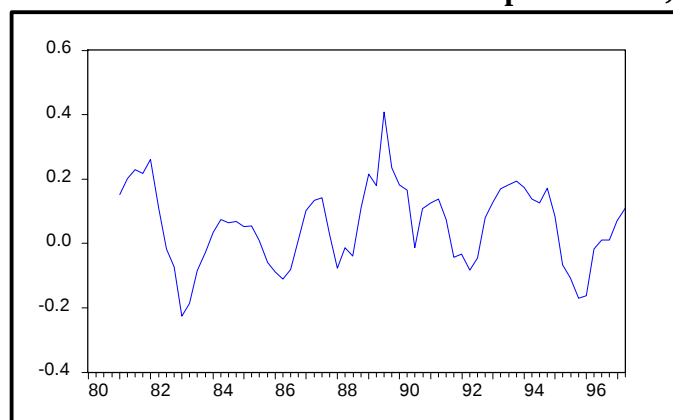
De acuerdo con la información del Banco de México y los datos publicados por el Fondo Monetario Internacional (1995), hasta la década de los ochenta el ahorro en México se encontraba por encima del obtenido por las principales economías de América Latina, e incluso era más alto que el de algunos países industrializados. Sin embargo, la posición actual del país respecto al ahorro se ha deteriorado. La drástica contracción del ahorro interno observada entre 1982 y 1988 ha sido explicada mediante diversos argumentos, el Banco de México (1995) destaca los siguientes:

- Incremento en el ingreso esperado de los individuos originado por la estabilización y los cambios estructurales implementados a partir de 1988.
- Efecto riqueza inducido por el auge en los mercados bursátil y de bienes raíces.
- Mayor ahorro público que provocó un efecto Ricardo-Barro y, por tanto, mayor consumo.
- Incremento en el crédito del sector privado que facilitó la adquisición de bienes de consumo.
- Apreciación del tipo de cambio real que indujo un incremento en el consumo de bienes importables.
- Apertura comercial que originó una disminución en el ahorro empresarial ante la competencia externa.

En los últimos años el comportamiento de esta variable ha sido creciente, pero todavía no alcanza la meta de 22% como proporción del PIB, y sólo se espera que no vuelva a descender por los efectos de una nueva crisis de fin de sexenio o una crisis intrasexenal originada por perturbaciones externas.

Por su parte, la variación patrimonial (o el flujo de ahorro financiero) en México ha tenido un comportamiento similar al observado para el ahorro interno pero con algunas diferencias derivadas de la mayor interrelación que esta variable tiene con el sistema financiero mexicano, ya que las constantes crisis financieras han ocasionado una drástica disminución de los créditos principalmente para el sector privado no financiero.

**Gráfica 1.2 Tasa de crecimiento de la variación patrimonial, 1980-1997**



Fuente: Elaboración propia con información del Banco de México.

Como se observa en la Gráfica 1.2, la tasa de crecimiento de la variación patrimonial de la economía después de 1980 ha presentado un comportamiento muy variable, caídas muy drásticas después de la crisis de 1982 y de 1994 y sólo con pequeños repuntes en 1989 y 1997, en donde las expectativas de crecimiento económico eran favorables.

Cabe señalar que la posesión de activos financieros antes de la crisis de 1994 era relativamente pequeña en comparación con la observada en 1981 o en 1989 principalmente porque en estos años había una mayor preferencia por liquidez monetaria, un nivel consumo e importaciones más alto que en el año mencionado como resultado del clima de confianza prevaleciente.

En el sexenio de (1994-2000) la variación patrimonial del sector gobierno y banco central se ha visto caracterizada por un mayor nivel de deuda y una menor inversión pública, en estos seis años se registró un incremento de deuda externa del orden del 5.78% y un aumento en la deuda interna para el mismo periodo de 253.9%.

#### **1.4 Principales estudios sobre ahorro y variación patrimonial**

En el caso de México, a pesar de que el ahorro es una variable fundamental en la argumentación de la política económica del país, los estudios y bibliografía referentes al ahorro son relativamente escasos si se los compara con la gran cantidad de estudios existentes sobre otras variables macroeconómicas relevantes.

Pero todavía más escasa es la bibliografía que trata el tema del ahorro, la variación patrimonial y el crecimiento económico. En realidad, parece que la mayor parte de los estudios que abordan el problema del crecimiento en países desarrollados y subdesarrollados, incluyendo a México, analizan el problema desde una perspectiva muy limitada, tan sólo se circunscriben al estudio de esta variable de una manera general, es

decir, hacen un análisis con información conjunta de diversos países, sin importar la heterogeneidad de las bases de datos de los sistemas contables de cada país.

En esta sección se hace una revisión de las principales conclusiones de los trabajos que abordan el estudio del ahorro y de la variación patrimonial en México y en otras partes del mundo desde diversos enfoques analíticos, poniendo especial énfasis en los trabajos que de alguna manera centran su atención en los determinantes del ahorro, de la variación patrimonial y la relación causal entre estos y el crecimiento económico.

#### **1.4.1 Estudios sobre los determinantes del ahorro y la variación patrimonial**

El proceso de generación de ahorro y de determinación de la variación patrimonial en México es muy complejo, ya que es producto de la interacción de los distintos agentes en el sistema institucional vigente. En términos agregados, el ahorro es el proceso mediante el cual una economía reserva parte de su producto y lo utiliza para generar ingresos en el futuro. Por tanto, su determinación depende de un gran número de variables, tanto económicas como sociales y demográficas.

Diversos trabajos ya han realizado una reseña exhaustiva de estos determinantes<sup>11</sup>. Por ello, este apartado se centra en reportar de manera detallada las conclusiones de las principales y más recientes investigaciones sobre el ahorro en la experiencia mexicana. Para el caso de la variación patrimonial, por la escasez de los trabajos que tratan este tema y por la falta de mediciones confiables, se toma al flujo de ahorro financiero como próxi de las variables que explican el tratamiento contable y econométrico de la variación patrimonial por los investigadores del tema.

---

<sup>11</sup> Véase para una mayor referencia los estudios de Villagómez (1993).

El trabajo de Katz (1992) es uno de los estudios pioneros acerca de los determinantes del ahorro en México, este analiza el periodo de 1960 a 1989 y el subperiodo de 1960 a 1978. En la parte econométrica de este estudio se analizan las relaciones en cada caso de el ahorro interno, el saldo del ahorro financiero y el flujo del ahorro financiero con el PIB y la tasa de interés real. La conclusión a la que llegó es que el ahorro interno guarda una estrecha relación con el producto interno bruto, siendo la elasticidad ingreso cercana a la unidad, mientras que encontró que no existe relación con la tasa de interés real. En cuanto al estudio del saldo del ahorro financiero<sup>12</sup> y su relación con el ingreso este autor encontró la existencia de una elasticidad mayor que la unidad y en cuanto a la tasa de interés aunque si afecta al ahorro es relativamente inelástica. Y por último, en su estudio del flujo del ahorro financiero se reporta que tanto el coeficiente del ingreso como el de la tasa de interés son inelásticos pero estadísticamente significativos<sup>13</sup>.

Otro de los más importantes trabajos acerca del ahorro es el estudio presentado por Arrau y Oks (1992). Este se refiere más al problema de la medición del ahorro privado que a su determinación, sin embargo es importante mencionarlo pues tal investigación es una de las más detalladas sobre este subtema y sirve como referencia para trabajos posteriores que analizan la determinación de algún tipo de ahorro, y aborda una de las problemáticas estudiadas en el capítulo dos de la presente tesis.

Quizás el trabajo más citado relativo a las investigaciones empíricas sobre los determinantes del ahorro en México es el realizado por Villagómez (1993). En la primera parte del estudio se destaca la idea de la escasez de trabajos sobre los factores que determinan el ahorro en México, posteriormente se hace una breve descripción teórica de los motivos que impulsan a los individuos a ahorrar y agrupa a las investigaciones sobre el ahorro en dos tipos de modelos: i) el enfoque que estudia los determinantes del ahorro a partir de los modelos basados en funciones agregadas donde las variables dependientes son

---

<sup>12</sup> El ahorro financiero es definido por el autor como la diferencia entre los agregados monetarios M1 y M4.

<sup>13</sup> Para el análisis econométrico del ahorro interno Katz realiza una estimación del ahorro interno ( $\ln S_i$ ) en función del PIB ( $\ln \text{PIB}$ ) y de la tasa real de interés ( $r$ ). La ecuación es la siguiente  $\ln S_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \text{PIB} + \alpha_2 r$ . Posteriormente hace los mismos ejercicios econométricos tomando en cuenta a la variable riqueza, definida como la tendencia del PIB, y los coeficientes obtenidos se verifican por medio de otra estimación que se basa en el método de "spline functions".

precisamente el consumo agregado y el ahorro agregado, y ii) el enfoque que emplea los modelos basados en la ecuación de Euler, que resulta de las condiciones de primer orden de la optimización intertemporal de la utilidad esperada y que incorpora variables tales como tasas de interés, consumo de gobierno, consumo de bienes durables y algún agregado monetario.

En la última parte de su estudio presenta los resultados de los distintos trabajos realizados sobre el tema de los determinantes del ahorro, siendo: i) que el ingreso es un factor importante para explicar los niveles de ahorro, y que lo mismo se aplica para los consumidores con restricciones de liquidez, ii) que la tasa de interés tiene una relación positiva pero no muy significativa con respecto al ahorro, iii) que según los estudios realizados, el efecto de la inflación es en la misma dirección, pero es más significativa estadísticamente, lo cual justifica que la inflación, al reducir la riqueza, provoca una caída en el consumo, operando un efecto de precaución ante la incertidumbre inflacionaria, y iv) que para el caso del ahorro público y la equivalencia ricardiana no existe ningún estudio que encuentre evidencia estadística para suponer que opere en México dicho efecto.

La investigación de Villagómez (1994) referida particularmente al estudio de la relación del ahorro privado con la tasa de interés también resulta ser muy importante ya que es uno de los pocos estudios en donde se trabaja con series anuales para el periodo 1963-1991 y trimestrales entre 1981:2 y 1992:3 para la determinación del ahorro y en el que se emplean técnicas econométricas para el análisis de la estacionariedad de las variables.

El modelo utilizado sigue el enfoque de la ecuación de Euler pero incorpora consumidores que enfrentan restricciones de liquidez. Las variables utilizadas son el ingreso disponible, el consumo privado en bienes y servicios, y la tasa de interés<sup>14</sup>. Los resultados obtenidos por el autor sugieren que, para el caso de México, las decisiones de ahorro privado de los consumidores son poco sensibles a los cambios en las tasas de interés

---

<sup>14</sup> La ecuación estimada es  $c_t = i_t + y_t + r_t$ . Las variables utilizadas son:  $c$  = consumo privado total a precios constantes de 1980;  $i$  = tasa de interés de CETES a tres meses;  $y$  = PIB a precios constantes de 1980;  $r$  = tasa de interés real (expost) deflactada con el índice de precios al consumidor.

y que los resultados validan la presencia de un importante número de consumidores que enfrentan restricciones de liquidez.

Por su parte, el trabajo de Buira (1994) es otro de los estudios en donde se analiza la relación entre el ahorro, el ingreso y la tasa de interés en México para el periodo 1965-1992. En el documento se discuten tres aspectos esenciales del ahorro en México: i) la importancia del ahorro interno para la inversión, ii) los factores que determinan el ahorro, y iii) la influencia de las finanzas públicas sobre el ahorro interno y particularmente sobre el ahorro privado. Las conclusiones a las que Buira llega con este trabajo son, primero, que en México como en muchos países del mundo el ahorro interno es el mayor recurso para el financiamiento de la inversión, segundo, encuentra una relación negativa entre el ahorro y la riqueza y las tasas de jubilación, justamente como se postula en la teoría del ciclo de vida (Ando y Modigliani, 1963).

Buira estima la propensión marginal del ahorro con respecto al producto en 22%, el mismo resultado que el obtenido para el ahorro privado. Para el periodo estudiado el autor encontró que la tasa real de interés no es muy significativa. Por su parte la relación entre el ahorro y los retornos esperados muestran un efecto inverso, aunque su elasticidad es relativamente baja, entre 0.015 y 0.021. Para el impacto del ahorro público sobre el ahorro interno y el privado, los resultados econométricos reportan que entre 1965 y 1992, un incremento de un peso en el ahorro del gobierno produce un aumento del ahorro interno de entre 44 y 54 centavos y de entre 46 y 56 centavos de incremento para el ahorro privado. Lo que indica la complementariedad del ahorro público y el privado y no una sustitución entre ellos, con lo que el autor confirma la inexistencia de la llamada equivalencia ricardiana para el caso de México.

Otro estudio es el de Warman y Thirwall (1994), donde prueban la existencia de la hipótesis de liberalización financiera en México para el periodo de 1960 a 1990. Dicha hipótesis sostiene que un incremento de la tasa real de interés provoca un incremento en el nivel del ahorro y la inversión, con lo que se estimula el crecimiento económico. En cuanto al ahorro financiero, que en este caso se refiere a la posesión de activos en manos del

sector privado, encuentran que tanto el signo de la tasa de interés como del diferencial de tasas de interés interna y externas es positivo, por lo cual el nivel del ahorro recibe influencias internas y externas, aunque la respuesta del ahorro financiero real ante un cambio en la tasa real de interés es pequeña. Por su parte la inflación muestra un signo negativo, lo que refleja la existencia de una relación inversa con el ahorro financiero.

Alfaro y Salas (1994) enfocan su estudio hacia la evolución y determinación del ahorro del sector privado en México, usando el concepto del ahorro financiero. En el documento se presenta un análisis de la evolución del ahorro global de la economía mexicana para el periodo 1980-1992, mediante técnicas econométricas y medido desde el punto de vista de las cuentas nacionales. La metodología que se utiliza para efectuar la medición del ahorro es similar a la presentada en Arrau y Oks (1992) atendiendo al sector donde se origina el ahorro.

En el trabajo de Alfaro y Salas se estima una función de demanda de ahorro financiero interno en primeras diferencias logarítmicas para el periodo que va del primer trimestre de 1983 al cuarto trimestre de 1992, utilizando como variables explicativas la variable endógena rezagada, el PIB real, la tasa de interés nominal y la tasa de inflación trimestral<sup>15</sup>. Tal ecuación dio como resultado un coeficiente de determinación de 0.735 y los signos de los parámetros asociados con las variables explicativas fueron los esperados, según la teoría económica convencional. Uno de los resultados que destacan los autores es la magnitud del coeficiente estimado para la inflación, que resulta ser de -0.532, lo que sugiere que una de las medidas para incentivar el ahorro financiero es la reducción del crecimiento de los precios.

---

<sup>15</sup> La ecuación estimada de demanda de ahorro financiero es la siguiente:  $DLM_4CAR = 0.002 + 0.353DLM_4CAR_{-1} + 0.353DLPIB + 0.129RCET - 0.532DLPCMEX - 0.088D_{87(IV)} - 0.066D_{85(IV)}$ . Donde  $DLM_4CAR$  es la primera diferencia del logaritmo natural del saldo del ahorro financiero (M4, menos billetes y monedas en poder del público, menos valores gubernamentales en el sector externo), deflactado por el Índice Nacional de Precios al Consumidor;  $DLPIB$  es la diferencia del logaritmo natural del PIB, a precios constantes;  $RCET$  es el nivel de tasa de interés de los Certificados de Tesorería a plazo de 28 días;  $DLPCMEX$  es la primera diferencia del logaritmo natural del Índice Nacional de Precios al Consumidor;  $D_{87(IV)}$  y  $D_{85(IV)}$  son variables binarias que toman el valor unitario en el cuarto trimestre de 1987 y 1985 respectivamente.

Otro trabajo en el que se realiza un estudio sobre la determinación del ahorro es el documento elaborado por Arellano (1995). En él destaca el análisis del ahorro privado según un esquema de restricciones de liquidez y tipo de cambio real a través de un ejercicio econométrico para el periodo comprendido entre el primer trimestre de 1986 y el cuarto trimestre de 1994<sup>16</sup>. Las pruebas econométricas se hacen en un modelo de optimización intertemporal de individuos neutrales al riesgo, algunos de los cuales enfrentan restricciones de liquidez, que incorpora la incidencia que tienen los cambios en los precios relativos sobre las decisiones de consumo y ahorro.

Los resultados de este trabajo en un contexto de corto plazo son: i) que la tasa de interés real no afecta al ahorro privado, ii) que existe una vinculación positiva entre el tipo de cambio real y el ahorro privado, aunque dicha relación no es robusta, y iii) que las restricciones de liquidez (crédito) explican en buena medida el comportamiento del ahorro privado en México, ya que los resultados indican que únicamente en el caso del crédito a la vivienda, este no explica el comportamiento del ahorro, a diferencia del efecto inverso que ejercen los créditos al consumo, a la industria y el total sobre el ahorro privado. En las conclusiones derivadas de la relación de largo plazo entre el ahorro, las restricciones de liquidez y el tipo de cambio real se tiene que los resultados reportan la existencia de cointegración entre las variables. El valor de los coeficientes indican que un incremento en el crédito a la vivienda de 10% disminuye al ahorro privado en 2.2%. Sin embargo, el mismo incremento para el crédito al consumo tiene un efecto de más de 5% en el ahorro privado y un incremento de la misma magnitud en el crédito a la industria se refleja en una contracción del ahorro más que proporcional de casi 13%.

En cuanto al tipo de cambio real se tiene que tres de las cuatro estimaciones de Arellano sugieren que en el largo plazo un tipo de cambio apreciado tiende a incentivar la sustitución inter e intratemporal de bienes no comerciables por bienes comerciables, y por tanto, disminuye el ahorro y se fomenta un déficit en cuenta corriente.

---

<sup>16</sup> La ecuación estimada por Arellano es  $\Delta S_t = \mu + \beta \Delta \text{Cred} + \alpha_1 \Delta q + \alpha_2 r + \varepsilon$ . Donde  $\Delta S_t$  es el logaritmo del ahorro privado total;  $\mu$  es una constante; Cred son cuatro diferentes tipos de créditos: ctot es el logaritmo del crédito total recibido por el sector privado, cind es el logaritmo del crédito total asignado a la industria, ccon es el logaritmo del crédito total asignado al consumo, y cviv constituye el logaritmo del crédito total para la vivienda; q es el logaritmo del tipo de cambio real y r, representa a la tasa de interés real.

En el estudio de Burnside, Schmidt-Hebbel y Servén (1999) sobre el ahorro interno y el ahorro privado en México, para el periodo del primer trimestre de 1980 y el segundo trimestre de 1995, se destacan como variables determinantes la misma tasa de ahorro rezagadas de uno a cinco periodos, el y crecimiento del ingreso con una relación positiva en la cual si crece el ingreso en 10% crece en 3% el ahorro privado. En su estudio se reporta que los coeficientes de restricción de liquidez y del crédito interno resultan ser no significativos para ambas variables. Por su parte, el coeficiente de los términos de intercambio tiene una relación positiva de tal manera que si decrecen los términos de intercambio en 10% decrece en 1.3% el ahorro privado y casi de manera similar el ahorro interno. Finalmente, tanto para el ahorro interno como para el ahorro privado reportan que la tasa de interés y la inflación presentan una relación positiva, de manera que si crece la inflación en 10% crecerá el ahorro en 1%.

En el estudio realizado por Székely (1998), aunque no se trata específicamente el problema de los determinantes del ahorro, sí se encuentra una explicación del porqué algunas variables económicas son importantes determinantes del ahorro privado en la economía mexicana.

En las conclusiones del trabajo, que se derivan del análisis de la información de las Encuestas Nacionales de Ingreso y Gasto de los Hogares de 1984, 1989 y 1992, se resalta como conclusión principal que, casi tres cuartas partes del ahorro está concentrado en el último decil y que ello aunado a que dichos hogares se caracterizan por utilizar los instrumentos más líquidos, implica que gran parte del ahorro es muy sensible a cambios en las principales variables financieras y a cambios en el entorno macroeconómico. El autor concluye que el alto grado de concentración indica que las decisiones de ahorro del 10% más rico de la población son determinantes para la evolución del ahorro nacional.

A manera de complemento, cabe presentar algunos de los estudios en los cuales se pretende mostrar cómo el desarrollo institucional constituye uno de los elementos determinantes del nivel de ahorro interno y de variación patrimonial en los países desarrollados y en vías de desarrollo, como en el caso de México.

Es importante no dejar de mencionar a las instituciones como uno de los determinantes de la variación patrimonial, en primer lugar porque es un tema que está siendo tratado recientemente por gran parte de los investigadores que de alguna manera están vinculados a organismos internacionales como la CEPAL, el FMI o el Banco Mundial; y en segundo término, porque es generalmente aceptado por la mayoría de los estudiosos del tema el hecho de que efectivamente un mayor desarrollo institucional en el país puede generar la certidumbre necesaria para que los agentes económicos formen expectativas estables sobre el comportamiento de las principales variables económicas, creando con ello mejores condiciones para la generación de ahorro y el crecimiento económico.

Dos de los estudios más importantes y precisos en los que se desarrolla el tratamiento de este tema son los trabajos de Massad y Eyzaguirre (1990) y Held y Uthoff (1995)<sup>17</sup>. En ellos son puntos coincidentes: i) que el nivel de ahorro se potencia en contextos macroeconómicos e institucionales adecuados, ii) que las políticas macroeconómicas consistentes contribuyen a incrementar el financiamiento interno no inflacionario y permiten que los mercados cambiarios, del dinero y de bienes ofrezcan señales estables para una asignación eficiente de recursos en el tiempo, y iii) que los progresos en materia de desarrollo institucional pueden fortalecer la eficiencia de los sistemas financieros en la captación, intermediación y asignación de recursos, otorgando a la supervisión y regulación de los mismos una importancia fundamental.

---

<sup>17</sup> Held y Uthoff (1995) también analizan la medición, los factores determinantes y los efectos del ahorro en los países de la región.

Otro de los estudios que reseña la investigación y los hallazgos del análisis de la interrelación entre el ahorro y las instituciones es el elaborado por la CEPAL (1996). Éste destaca como conclusión principal que el contexto macroeconómico influye en el flujo de ahorro financiero y en el ahorro interno a través de la determinación del nivel y la composición del ingreso real disponible y del fortalecimiento del sistema financiero, y que el estímulo al ahorro y a la inversión debe basarse en dos pilares de esencial importancia: i) una política económica que ofrezca estabilidad e incentivos institucionales adecuados a la inversión y el crecimiento, con objetivos y precios que contribuyan a la asignación de recursos en forma eficiente y competitiva, y ii) un fortalecimiento del sector financiero para que dé garantías de solvencia, prudencia y buena organización en el manejo de los recursos de terceros.

Por su parte, el Banco Mundial (1998) con respecto a la relación existente entre el nivel de ahorro y la calidad de las instituciones se centra en el estudio del desarrollo, profundización y eficiencia del sistema financiero de los países como una forma para incrementar el ahorro y la inversión y con ello el desempeño económico.

El Banco Mundial presenta, como es típico en este tipo de organismos internacionales, un tratamiento del tema un poco más particular y destaca la importancia de la creación de instituciones que regulen el comportamiento de los intermediarios financieros, en especial del sector bancario.

A continuación se presenta un cuadro que resume una serie de estudios empíricos recientes que examinan la relación entre los diversos indicadores del desarrollo institucional y el desempeño económico. Pero antes es importante mencionar para el caso de México, como una referencia importante, el trabajo de Castañeda (1998), en el que se menciona el desarrollo del capital social<sup>18</sup> como medio primordial para la generación de ingreso y mayores tasas de ahorro.

---

<sup>18</sup>Para Castañeda el capital social representa la capacidad de los individuos para asociarse y establecer relaciones de confianza. Las economías con capital social abundante son más proclives a crear grandes empresas, establecer vínculos duraderos y conformar equipos más flexibles de trabajo que mejoran la productividad de las empresas e incrementan el producto.

**Cuadro 1.1 Evidencia empírica sobre el papel que desempeñan las instituciones en el desarrollo financiero y el crecimiento económico.**

| Autores                            | Metodología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Hallazgos principales                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La Porta, et. al. (1997)           | Regresiones entre varios países usando como medidas las normas legales que protegen a los inversionistas y la calidad de su aplicación (las medidas incluyen el estado de derecho, los derechos de los accionistas, una acción igual a un voto, los derechos de los acreedores). Los datos sobre estas variables son cualitativos, pero objetivas (con excepción del estado de derechos) se encuentran en La Porta et. al. (1998). | Los países que cuentan con mejores protecciones a los inversionistas tienen mercados accionarios y de crédito de mayor tamaño y más amplios.                                                                                                                                              |
| Levine (1997)                      | Regresiones seleccionadas usando variables institucionales (tales como derechos de los acreedores, el cumplimiento de contratos y normas de contabilidad) como variables instrumentales.                                                                                                                                                                                                                                           | Los países con instituciones más desarrolladas (sistemas legales y reguladores) cuentan con intermediarios financieros mejor desarrollados y por consiguiente crecen a un ritmo mayor.                                                                                                    |
| Demirgüç-Kunt y Detragiache (1998) | Regresiones logit selectivas usando el estado de derecho, la corrupción y el cumplimiento de contratos como medidas del desarrollo institucional así como determinantes de la probabilidad de una crisis financiera después de las liberalizaciones de las tasas de interés.                                                                                                                                                       | Es más probable que las crisis del sector bancario ocurran después de una liberalización financiera. Sin embargo, el efecto de esta liberalización financiera sobre la fragilidad del sector bancario es menor si las instituciones se encuentran en una etapa más avanzada de evolución. |
| Cull (1998)                        | Regresiones entre varios países referidas a niveles y diferencias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Los sistemas explícitos de seguros de protección de depósitos tienen una relación positiva con una posterior intensificación financiera si se adoptan en condiciones de alta credibilidad gubernamental y desarrollo institucional.                                                       |

Fuente: Banco Mundial, 1998.

En el Cuadro 1.1 se presentan estudios en los que se examinó la relación existente entre las medidas institucionales (en su mayor parte reunidas por La Porta et. al.,1997) y el desarrollo financiero y la estabilidad. Levine (1997) realizó un procedimiento adicional para estimar el efecto indirecto de estas medidas sobre el crecimiento económico, evaluando el impacto de las instituciones sobre la profundización financiera, la que a su vez estimula el crecimiento económico y el ahorro. En el área de desarrollo financiero, el estudio de Demirgüç-Kunt y Detragiache, (1998) examina el papel que desempeña el desarrollo institucional en la probabilidad de que ocurra una crisis financiera, con lo cual

se perjudica la generación de ahorro interno, disminuyen los préstamos del sector bancario a la esfera productiva y merma definitivamente las expectativas de crecimiento para un país, y a su vez el trabajo de Cull (1998) estudia el impacto de los sistemas de seguros de protección de depósitos sobre el desarrollo financiero.

Demirgüç-Kunt y Detragiache confirman el punto de vista de que las instituciones son importantes para mantener la estabilidad financiera y macroeconómica, porque los autores demuestran que el desarrollo institucional (medido con los mismos índices subjetivos de estado de derecho, corrupción y cumplimiento de contratos) disminuye la probabilidad de que ocurran crisis financieras después de una liberalización financiera<sup>19</sup>. Y finalmente, Cull encontró que los sistemas de seguros de depósito tienden a promover el desarrollo financiero en periodos subsecuentes sólo cuando los indicadores subjetivos generales de la calidad institucional, tal como el estado de derecho, son suficientemente altos.

A continuación se presenta un cuadro en donde se clasifican los trabajos presentados en esta sección de acuerdo al tipo de variable utilizada para la determinación del ahorro.

**Cuadro 1.2 Clasificación de los estudios de la variación patrimonial<sup>1</sup> por tipo de determinante.<sup>3</sup>**

| Variable<br>Autor*                 | Tasa de<br>interés | Ingreso <sup>2</sup> | Inflación        | Diferencial de tasas<br>de interés interna y<br>externa |
|------------------------------------|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------------------------------------|
| Katz<br>(1960-89)A                 | 0.012<br>(3.134)   | 0.144<br>(1.714)     |                  |                                                         |
| Warman y<br>Thirwall<br>(1960-90)A | 1.85<br>(2.17)     | 0.0251<br>(4.89)     | -38.71<br>(4.59) | 1.41<br>(3.13)                                          |
| Alfaro y<br>Salas<br>(1980-92)A    | 0.129<br>(4.70)    | 0.353<br>(5.17)      | -0.532<br>(5.04) |                                                         |

1. Sólo el trabajo de Katz hace referencia al flujo de ahorro financiero (variación patrimonial) los siguientes dos trabajos se refieren más precisamente al ahorro financiero.
  2. Para Katz este se refiere al LnPIB.
  3. En los casos en los que se realiza alguna prueba econométrica se ponen los coeficientes y entre paréntesis los estadísticos t.
- \* En la primera columna se anota el periodo de estudio de cada autor. La letra A significa que la serie de tiempo utilizada tiene periodización anual.

<sup>19</sup> En este caso los autores definen a la liberalización financiera exclusivamente como la eliminación de los límites a las tasas de interés.

**Cuadro 1.3 Clasificación de los estudios del ahorro<sup>4</sup> por tipo de determinante.<sup>6</sup>**

| Variable<br>Autor*                              | Tasa de<br>interés                   | Ingreso <sup>1</sup>              | Inflación                            | Organización<br>Institucional | Restricción<br>de liquidez         | Crédito <sup>2</sup>              | Diferencial de<br>tasas de interés<br>interna y<br>externa | Riqueza <sup>3</sup>              | Ahorro<br>público                  | Tipo de<br>cambio <sup>7</sup>    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Katz<br>(1961-89)A                              | -0.001<br>(-1.442)                   | 1.180<br>(10.272)                 |                                      |                               |                                    |                                   |                                                            |                                   |                                    |                                   |
| Arrau y Oks<br>(1980-90)A                       | ✓                                    | ✓                                 | ✓                                    |                               |                                    |                                   |                                                            | ✓                                 |                                    | ✓                                 |
| Villagómez<br>(1993)<br>(1963-91)A              | ✓<br>0.084<br>(0.122)                | ✓<br>0.461<br>(0.215)             | ✓                                    |                               | ✓                                  | ✓                                 | ✓                                                          | ✓                                 | ✓                                  | ✓                                 |
| Buira<br>(1965-91)A <sup>5</sup>                | -2.56<br>(-2.4)<br>-2.56<br>(-2.4)   | 0.22<br>(15.7)<br>0.22<br>(15.7)  |                                      |                               |                                    |                                   |                                                            | -0.12<br>(-6.5)<br>-0.12<br>(6.5) | 0.44<br>(4.5)<br>-0.56<br>(-5.6)   |                                   |
| Warman y<br>Thirwall<br>(1960-90)A <sup>5</sup> | -0.003<br>(1.02)<br>0.008<br>(0.887) | 1.09<br>(10.38)<br>0.77<br>(3.90) | -0.08<br>(4.03)<br>-0.098<br>(1.170) |                               |                                    |                                   | -0.0006<br>(0.394)<br>-0.004<br>(0.807)                    |                                   |                                    |                                   |
| Arellano<br>(1986-94)T                          | 0.007<br>(0.786)                     |                                   |                                      |                               |                                    | -1.721<br>(-2.804)                |                                                            |                                   |                                    | 0.677<br>(1.284)                  |
| Burnside, et<br>al.<br>(1980-95)T <sup>5</sup>  | 0.050<br>(1.88)<br>0.11<br>(2.67)    | 0.19<br>(1.63)<br>0.029<br>(0.38) | 0.058<br>(3.57)<br>0.12<br>(5.55)    |                               | -0.07<br>(0.97)<br>-0.05<br>(0.44) | 0.12<br>(1.43)<br>0.006<br>(0.05) |                                                            |                                   | 0.090<br>(1.69)<br>-0.66<br>(9.20) | 0.051<br>(2.74)<br>0.13<br>(5.40) |
| Massad y<br>Eyzaguirre<br>(1990)                |                                      |                                   |                                      | ✓                             |                                    |                                   |                                                            |                                   |                                    |                                   |
| CEPAL<br>(1996)                                 |                                      |                                   |                                      | ✓                             |                                    |                                   |                                                            |                                   |                                    |                                   |
| Székelly<br>(1998)                              |                                      | ✓                                 |                                      |                               |                                    |                                   |                                                            |                                   |                                    |                                   |
| Banco<br>Mundial<br>(1998)                      |                                      |                                   |                                      | ✓                             |                                    |                                   |                                                            |                                   |                                    |                                   |

1. La definición de ingreso puede comprender la cantidad de ingreso, su nivel o puede referirse a ingreso por grupos o estratos.

2. Crédito puede entenderse también como una restricción de liquidez.

3. La riqueza se refiere a la posesión de activos en al caso de Buira sustitución de flujos de tipo privado y públicos para Villagómez y para Arrau y Oks sustitución de flujos internos o externos.

4. El ahorro puede ser interno o privado.

5. Los coeficientes se refieren a las ecuaciones que tienen como variable dependiente al ahorro total y al ahorro privado respectivamente.

6. En los casos en los que se realiza alguna prueba econométrica se ponen los coeficientes y entre paréntesis los estadísticos t.

7. .Para el caso de Burnside, et. al. se refiere a los términos de intercambio.

\* En la primera columna se anota el periodo de estudio de cada autor. La letra A significa que la serie de tiempo utilizada tiene periodización anual y la letra t significa que la serie es trimestral.

El apartado siguiente resume los estudios que de manera precisa investigan la relación entre el ahorro y el crecimiento económico.

### **1.4.2 Estudios sobre ahorro y crecimiento económico**

Durante los últimos años, se ha generado un creciente interés por los temas relacionados con el crecimiento económico. Una de las relaciones más notables y permanentes de los datos comparativos entre países es la que existe entre las tasas de ahorro y de crecimiento del producto. Existen diferentes modelos y estudios empíricos que han analizado varios aspectos del crecimiento, incluyendo, por supuesto, las condiciones que propician su aumento y sostenimiento a lo largo del tiempo.

En los análisis de los problemas del crecimiento algunos autores suelen observar que las bajas tasas de ahorro y acumulación de capital son uno de los motivos más significativos por los que los países de América Latina no alcanzan el crecimiento sostenido de sus economías.

Una clasificación muy común en los análisis de ahorro y crecimiento se encuentra en la división de dos temas de trascendental importancia: i) el impacto de un incremento en el ahorro interno sobre la inversión interna y ii) el efecto de mayores tasas de ahorro sobre el crecimiento en una trayectoria de largo plazo.

La relación entre ahorro e inversión es un tema mayormente tratado a partir del trabajo presentado por Feldstein y Horioka (1980) en el cual los autores encuentran que en 1980 las tasa nacionales de ahorro e inversión mostraban una alta correlación, lo que se ha interpretado como evidencia de que los cambios en el ahorro interno se traducen principalmente en cambios en la inversión interna, y no en saldos de capitales. Al respecto, una parte importante de la literatura indica que estas variables estarían altamente correlacionadas, aun en economías pequeñas y con una elevada movilidad de capitales, de forma que los incrementos en la tasa de ahorro interno se traducirían en una mayor inversión nacional. En cambio, si el ahorro interno y la inversión interna estuvieran poco correlacionadas, los aumentos en el nivel de ahorro no se transformarían necesariamente en un más alto acervo de capital y, de esta forma, no se produciría un mayor crecimiento económico.

Investigaciones más recientes han encontrado que la correlación existente entre el ahorro y la inversión ha disminuido paulatinamente en los últimos años<sup>20</sup>. Bellod Redondo (1996) realizó también un estudio sobre la movilidad internacional del capital utilizando el método de Engle y Granger para estimar la relación de cointegración entre el ahorro y la inversión en un grupo de países de América Latina; sus resultados muestran que no hay cointegración en estas variables para la mayoría de los países y concluye que no existe una relación de largo plazo entre el ahorro y la inversión.

Posteriormente, Cáceres (1997) realiza el mismo estudio pero a través de un camino distinto, él analiza la cointegración utilizando el método de Johansen aplicado a un vector compuesto por las variables de inversión privada y pública, ahorro interno, oferta monetaria y entrada de recursos externos. Sus resultados indican que en los países integrantes de la muestra, entre ellos México, si existe una relación de largo plazo entre estas variables.

Los estudios realizados por el FMI (1995) sugieren que la causa de la elevada correlación que existe entre los coeficientes de inversión y de ahorro se encuentra en parte en el hecho de que algunos gobiernos procuran concentrar su atención en la cuenta corriente y ajustan en consecuencia la política fiscal. Una razón adicional es que los mercados financieros pueden no estar dispuestos a financiar grandes déficit en cuenta corriente de forma permanente. Como corolario, la demanda de inversión en los países en desarrollo más exitosos casi siempre se financiará mayormente con ahorro interno.

Por su parte los modelos neoclásicos del crecimiento, inspirados en el trabajo de Solow<sup>21</sup>, sugieren que un aumento en el ahorro interno generaría un mayor crecimiento económico en el corto plazo. De acuerdo con Solow, el nivel de ahorro no se encuentra vinculado con el crecimiento en el equilibrio de largo plazo, aunque los aumentos del ahorro sí provocarían un aumento del crecimiento durante un periodo que puede ser muy largo, pero ello dependería exclusivamente del progreso tecnológico.

---

<sup>20</sup> Véase al respecto Mussa y Golstein (1993).

Los trabajos empíricos de Barro (1991) y Levine y Renelt (1992), entre otros, sugieren que el ahorro y la acumulación de capital son factores centrales para entender las diferencias de crecimiento, que se observan entre los países desarrollados y los de menor desarrollo económico.

Los modelos de ahorro y crecimiento más recientes, basados en las teorías de crecimiento endógeno, desarrolladas por Romer (1986) y por Lucas(1988), donde el capital presenta rendimientos constantes y crecientes, argumentan que las mayores tasas de ahorro interno y, el consiguiente incremento en la acumulación de capital, podrían resultar en un aumento permanente de las tasas de crecimiento de la economía.

En el estudio de Mankiw, Romer y Weil (1992) se destaca que el efecto positivo del ahorro sobre el crecimiento es el más directo: un mayor nivel de ahorro incrementa la tasa de crecimiento del producto al generar una acumulación más rápida de capital.

De manera contraria, en el trabajo realizado por Carrol y Weil (1994), en donde se hace un análisis con pruebas de causalidad estadística en el sentido de Granger, reporta que hay una mayor vinculación en la orientación del crecimiento al ahorro, es decir mayores tasas de crecimiento del producto de un país provocan una mayor generación de ahorro interno. Aquí, sin embargo, aclaran que en un modelo de expectativas racionales del ciclo de vida, o que postule la hipótesis del ingreso permanente en el ámbito de familias, sin incertidumbre respecto de los ingresos futuros, se observaría una correlación negativa entre el crecimiento y el ahorro, al menos para los consumidores más jóvenes.

Si bien las últimas investigaciones sobre la causalidad entre el crecimiento y el ahorro interno pueden no ser totalmente concluyentes por que provienen de estudios que constan de pruebas estadísticas realizadas con información de un grupo de países, efectivamente los datos sugieren la existencia de un círculo virtuoso entre el ahorro y el crecimiento.

---

<sup>21</sup> Ver Solow (1956).

Finalmente, las estimaciones empíricas realizadas en un estudio econométrico sobre la causalidad del ahorro y el crecimiento para el caso argentino elaborado por Lanteri (1997) muestran la existencia de una correlación positiva entre el ahorro privado y el crecimiento del producto, de manera que esto implica que mayores tasas de ahorro estarían asociadas con un mayor crecimiento de la economía.

En la presente investigación, particularmente en los capítulos dos y tres, se realiza de manera detallada un estudio econométrico que se centra en analizar los determinantes del ahorro interno y de la variación patrimonial y su relación con el crecimiento económico para el caso de México en el periodo de 1980 a 1997.

### **1.4.3 Estudios sobre variación patrimonial y crecimiento económico**

El tema de la variación patrimonial y el crecimiento económico es frecuentemente tratado junto con el tema del desarrollo financiero y la restricción de liquidez en la economía, precisamente por que estos son dos de los determinantes del comportamiento del ahorro financiero.

Dos de los trabajos que tratan este tema con mayor precisión son los elaborados por McKinnon (1973) y Shaw (1973), quienes sugieren que las imperfecciones en los mercados financieros y de capitales tienden a inhibir el aumento de los activos financieros por parte de los agentes económicos y reducen a su vez el crecimiento de la economía. Para estos autores, la intermediación financiera tendería a promover el crecimiento, ya que los incrementos en las tasas de retorno sobre el capital serían una fuente más eficiente para signar el crédito destinado a la inversión.

Ambos autores argumentan que un aumento en las tasas de interés real para los inversores internos podría estimular el aumento del flujo de ahorro financiero, mediante el

crecimiento de la acumulación de activos financieros, y expandir la oferta de crédito disponible, lo que permitiría a la economía crecer más rápidamente.

Por su parte, Gregorio (1993) agrega que, en los modelos de crecimiento endógeno, la restricción de liquidez podría generar, a su vez, un efecto negativo sobre el crecimiento de la productividad, si se redujera la formación de capital. De esta forma, el efecto final sobre el crecimiento de la economía sería *a priori* indeterminado. Para este autor, aunque la tasa de crecimiento de la economía podría verse favorecida por un incremento del flujo de ahorro financiero, al operar la restricción de liquidez, la disminución de la inversión en capital humano actuaría desfavorablemente sobre la acumulación de capital y sobre el crecimiento económico. La restricción de liquidez reduciría la acumulación de capital humano, debido a que los agentes tendrían un incentivo para trabajar más, y capacitarse menos, al aumentar el costo de la educación.

Por último, Japelli y Pagano (1994) desprenden de su investigación para el caso de economías abiertas que una tasa de crecimiento más alta podría reducir la acumulación de activos y la tasa de ahorro, si se estimulara el consumo de los más jóvenes (el aumento en los ingresos futuros los induciría a endeudarse). Este último efecto se vería atenuado por la presencia de restricción de liquidez y desaparecería, si los jóvenes no tuvieran acceso al mercado crediticio. Así, la restricción de liquidez reforzaría el efecto del crecimiento sobre el ahorro financiero y la variación patrimonial.

## Capítulo 2

### **Ahorro y crecimiento económico: Evidencia empírica de causalidad.**

---

Lo que preocupa a los hombres no es la realidad,  
sino la opinión que de ella se forman.  
Epicteto, Manual, V.

Los más recientes trabajos empíricos sobre el ahorro en México se han centrado en estudiar el efecto que diversas variables tienen sobre diferentes definiciones de ahorro: ahorro interno y privado. Por lo general, las variables que son incorporadas al análisis de los determinantes del ahorro son el ingreso, la tasa de interés, la inflación, la riqueza y la esperanza de vida<sup>22</sup>. Empero, en ningún estudio empírico se incorpora al ahorro externo como explicación para la determinación del ahorro interno, esta es una de las innovaciones del presente análisis.

La mayoría de los estudios se fundamentan en el uso de variables anuales y, por tanto, limitan su análisis de corto plazo. Los trabajos de Villagómez (1994) y de Arellano (1995) son los únicos estudios econométricos que utilizan series trimestrales.

Así pues, una de las aportaciones de este capítulo también es la utilización de series trimestrales generadas con información del Banco de México y del INEGI para el periodo de 1980-1997.

Por otra parte, la mayoría de los trabajos previos también omiten reportar o realizar el análisis de integración y de cointegración de las series utilizadas, por lo que sus resultados pueden no representar una relación de causalidad entre las variables utilizadas y el ahorro. Además, existe la posibilidad de que la vinculación entre las variables no sea de largo plazo sino de corto plazo. De los trabajos referidos en el capítulo uno, sólo el de

---

<sup>22</sup> Algunos de los trabajos que incorporan una o más de estas variables son Katz (1992), Buiro (1994), Alfaro y Salas (1994), Villagómez (1994) y Warman y Thirwall (1994).

Villagómez toma en cuenta este análisis. Esta es una de las más importantes aportaciones de la presente investigación, ya que aquí se realiza de manera puntual el análisis de integración y de cointegración de las series, se expone la utilización del modelo de corrección de error para el estudio de corto y largo plazo de las variables y se realiza un análisis exhaustivo de la exogeneidad y la causalidad existente entre el crecimiento y el ahorro.

En las siguientes secciones se presenta una breve reseña de la relación entre ahorro y crecimiento económico, posteriormente se detalla la metodología econométrica utilizada en la investigación, se describen los datos, se estima y finalmente se analizan los resultados y hallazgos de la evaluación empírica de la relación del ahorro con el crecimiento económico.

## **2.1 Ahorro y crecimiento económico**

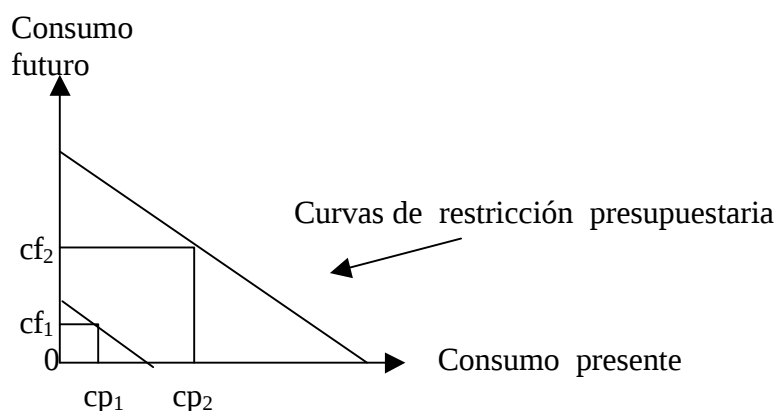
Una de las razones por las que el ahorro interno es importante para la economía nacional reside en el papel que desempeña en el proceso de acumulación de capital; pero el estudio del ahorro también es importante por otras razones. Una motivación fundamental de los individuos para ahorrar reside en la posibilidad de transferir recursos de un periodo a otro con la finalidad de mantener un consumo estable frente a cambios de su ingreso en el tiempo. Este razonamiento es el sustento para los planteamientos basados en la hipótesis del ciclo de la vida (HCV) o de la hipótesis del ingreso permanente (HIP). En ambos casos, el planteamiento central está basado en el modelo fisheriano de optimización intertemporal que señala que el consumo y el ahorro de un individuo depende no sólo del ingreso actual sino de sus recursos a lo largo de su vida.

La hipótesis del ciclo vital considera que las personas planifican su comportamiento respecto al consumo y al ahorro a lo largo de amplios periodos de

tiempo, con la intención de distribuir su consumo de la mejor manera en toda su vida.

Así, en este esquema, todos los elementos que afecten este ingreso constante o la decisión intertemporal entre consumo presente y futuro constituyen factores importantes de la determinación del ahorro.

En la mayoría de los trabajos empíricos sobre el ahorro en México, que por cierto son relativamente muy pocos en comparación con el estudio de otras variables económicas, se menciona al ingreso como uno de los determinantes más importantes del ahorro. El argumento esencial que explica tal situación está en que el ingreso representa los límites de la restricción presupuestaria a que se enfrenta un individuo para determinar sus niveles de consumo presentes y futuros. Un cambio en el nivel de ingreso desplaza la restricción presupuestaria y modifica así las decisiones de consumo y ahorro, tal y como se aprecia en la siguiente gráfica.



En el modelo del ciclo de vida (con dos periodos), el crecimiento del ingreso tendría un efecto positivo sobre el ahorro. Cuando la economía crece, el ahorro de los individuos activos se incrementa, respecto del desahorro de los individuos inactivos, lo que produce un efecto positivo sobre el ahorro. Modigliani, en una versión simple del modelo del ciclo de vida, observa que un mayor crecimiento del ingreso se relaciona con un mayor ahorro.

Bosworth (1991), señala, sin embargo, que el crecimiento del ingreso podría operar también en la dirección opuesta. Cuando la economía crece, los trabajadores activos

podrían anticipar el incremento en los ingresos futuros y, por tanto, aumentar su consumo presente, reduciendo el ahorro. Por su parte Deaton (1990) argumenta que si los agentes más jóvenes anticipan un incremento de los ingresos y se endeudaran, el desahorro, en ese período de vida, podría inducir una relación negativa entre crecimiento y ahorro.

Friedman introdujo la noción del ingreso permanente como determinante del consumo y del ahorro. la idea en la propuesta de Friedman resulta similar a la del modelo del ciclo de vida, donde los ingresos futuros, tanto como el ingreso presente, afectan al ahorro. En este caso, Friedman supone que el tiempo de vida del agente económico es infinito.

Para simplificar, se supone que el agente mantiene una preferencia, tal que:  $\delta(1 + r) = 1$ , vive  $T$  periodos y recibe un ingreso  $Y$  en su tiempo de vida. A partir de la condición de primer orden, la elección del consumidor sería:

$$C_i = C^* = \{[(1 + r)^{T-1} - 1]/r (1 + r)^{T-1}\} Y = Y^P$$

La ecuación del consumo también se puede representar como:

$$C_i = \alpha + \beta Y^P + \gamma(Y_i - Y^P) + e$$

donde  $Y^P$  representa el ingreso permanente. En la hipótesis del ingreso permanente debería observarse:  $\alpha = \gamma = 0$  y  $\beta = 1$ . Si se confirmaran estos valores de los parámetros, el consumo estaría determinado por el ingreso en el tiempo de vida (ingreso permanente), más bien que por el ingreso corriente.

A diferencia de Keynes, para quien el ahorro es una función lineal del ingreso, Friedman, en su hipótesis del ingreso permanente, hace una distinción entre el componente permanente y el componente transitorio del ingreso, como determinantes del ahorro. El ingreso permanente se define en términos de las expectativas de ingresos durante el periodo de vida de los agentes económicos, en tanto que el ingreso transitorio se asimila a la

diferencia entre el ingreso corriente y el permanente. La propensión a ahorrar del ingreso transitorio  $(1 - \gamma)$  es generalmente más alta que la del ingreso permanente.

La hipótesis del ingreso permanente establece que los agentes gastan principalmente el componente permanente del ingreso (el consumo está determinado por el ingreso permanente), mientras que el componente transitorio del ingreso (los cambios no anticipados en los ingresos) sería canalizado hacia el ahorro.

Schmidt-Hebbel (1996) considera que, tanto en el modelo del ingreso permanente (con un horizonte infinito), como en el modelo de generaciones traslapadas o superpuestas del ciclo de vida (horizonte finito), se observa un efecto negativo del crecimiento del ingreso sobre el ahorro, ya que los agentes económicos ajustan su consumo corriente hacia arriba, en anticipación de mayores ingresos futuros. Para este autor se obtiene un resultado diferente a través de este último sistema si se da por supuesto que el crecimiento se da entre generaciones más bien que dentro del periodo de vida de cada generación. En tal circunstancia, el crecimiento incrementaría el ahorro agregado, debido a que el ingreso (y así el ahorro) de la generación activa sería más grande que el ingreso (el desahorro) de la generación retirada.

Campbell (1987) muestra que, bajo los modelos de equivalencia cierta EQC/HIP, el ahorro corriente se iguala a la declinación esperada en la sumatoria del valor descontado de los ingresos del agente:

$$S_t = - E \sum \delta^i d(Y_{t+i})$$

donde  $S_t$  representa el ahorro corriente,  $Y$  al ingreso,  $\delta$  al factor de descuento y  $E$  al operador de expectativas. Este autor sugiere que los agentes ahorran más cuando las expectativas de crecimiento de los ingresos futuros son más bajas.

Por su parte, Carroll (1992) destaca que, en la versión simple del modelo EQC/HIP, la tasa de deuda a consumo de los agentes se incrementaría durante los periodos de recesión, debido a que los agentes se endeudarían para cubrir sus gastos, mientras sus

ingresos permanecen temporalmente bajos. En la realidad, en cambio, las familias tratan de reducir su carga de deuda durante las recesiones. El motivo precautorio del ahorro podría ser una explicación de por qué en la realidad no se incrementa el endeudamiento durante los periodos de recesión.

Por un lado, el crecimiento de la economía afectaría al ahorro, a través de los mecanismos mencionados en los párrafos precedentes pero, por el otro, el ahorro podría afectar al crecimiento, a través de su impacto sobre la acumulación de capital.

En algunos países del este asiático, por ejemplo se ha observado un círculo virtuoso de un mayor crecimiento de la economía hacia tasas más altas de ahorro, y de estas últimas, a su vez, a un mayor crecimiento.

Así pues, podemos decir que efectivamente hay un consenso teórico que el ahorro es afectado positivamente por el ingreso.

El ahorro es una variable macroeconómica de carácter intertemporal. Esto es, las familias perciben un flujo de ingresos a lo largo de su vida, que se extiende por varios periodos o años, ante ello necesitan seleccionar una trayectoria de consumo y ahorro a través de su vida que sea consistente con sus ingresos. Así, si las familias consumen menos en el presente y ahorran, con el tiempo, este ahorro se usará para pagar un consumo más alto en el futuro:  $Y > C$ . Si la familia consume más  $Y < C$  se ve obligada a desahorrar y el efecto será un consumo futuro menor. El ahorro abre la posibilidad de optimizar los recursos aprovechándolos en un amplio horizonte de vida.

En los modelos de existencias reguladoras (*buffer stock*), correspondientes al motivo precautorio del ahorro, los consumidores ahorran para proteger su consumo contra fluctuaciones impredecibles en el ingreso.

En estos modelos las expectativas sobre el desempleo juegan un papel importante (Carroll, 1996), en contraposición a la equivalencia cierta, donde solamente el nivel presente y futuro de los ingresos afecta al nivel corriente de consumo.

Las expectativas sobre el desempleo serían importantes en este modelo, debido a que las mayores fluctuaciones en los ingresos familiares podrían estar asociadas con el desempleo. En el modelo de existencias reguladoras los agentes serían, a su vez, impacientes y prudentes y mantendrían un objetivo sobre la relación riqueza e ingreso permanente. Si la riqueza de los agentes se encontrara por debajo del objetivo, el temor dominaría a la impaciencia y los agentes tratarían de ahorrar más. En cambio, si la riqueza estuviera por encima del objetivo, la impaciencia sería más fuerte que la prudencia y los agentes planearían desahorrar.<sup>23</sup>

Como es sabido, durante los últimos años la pirámide de edades en México ha estado caracterizada por el hecho de que la población menor de 20 años ha tenido un peso importante en la misma. Esto se confirma al observar que la proporción de la población que tiene entre 20 y 64 años respecto a la que está entre 0 y 19 años es de 1 a 1. Este índice de población adulta respecto a la población económicamente dependiente es muy bajo en comparación con el de los países industriales donde la relación es de 2 adultos por cada menor. Ese bajo nivel del índice de adultos a menores se constituye en un factor negativo para el ahorro interno debido al mayor peso de la población dependiente sobre el otro segmento de la población.

Sin embargo, la evolución de la pirámide poblacional en México hará que en el futuro se incremente el número de adultos por cada menor de edad, de modo que para el año 2010 se espera que dicha relación habrá alcanzado los valores de 2 adultos por cada menor dependiente que hoy se observa en los países desarrollados. Según distintos estudios, cada unidad de adulto respecto a un menor que se incrementa en la pirámide poblacional tiene un impacto del 15% en el ahorro financiero<sup>24</sup>. Este es un factor que hace pensar en la necesidad de la generación de mayores empleos, pero

---

<sup>23</sup> Véase Romer (1996) para una revisión detallada de las teorías sobre ahorro, inversión y crecimiento.

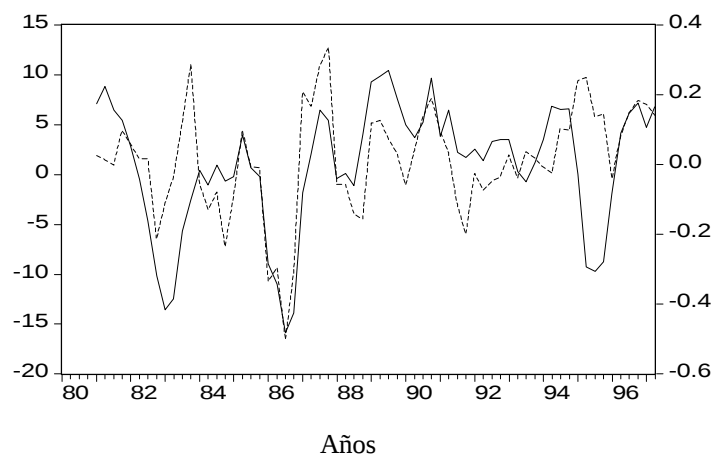
también se expresa como un factor positivo para el incremento del ahorro porque los adultos jóvenes pueden tener una mayor propensión a ahorrar.

A pesar de que en los últimos años el ahorro interno ha presentado una tendencia creciente, en 18 años la tendencia promedio del crecimiento del ahorro es desfavorable, la economía mexicana se ha caracterizado por un paulatino proceso de decrecimiento del ahorro interno y su sustitución por ahorro externo, con ciclos de crecimiento económicos cortos seguidos por contracción económica.

A través del siguiente gráfico y diagrama puede observarse claramente una relación positiva entre ahorro y crecimiento económico, particularmente en los años posteriores a las abruptas caídas del crecimiento económico. Ello constituye una primera evidencia a favor de las hipótesis que aseguran la existencia de efectos positivos del crecimiento económico sobre el ahorro.

### **Tasa de crecimiento del PIB y tasa de crecimiento de ahorro interno (tasa anual, 1980-1997)**

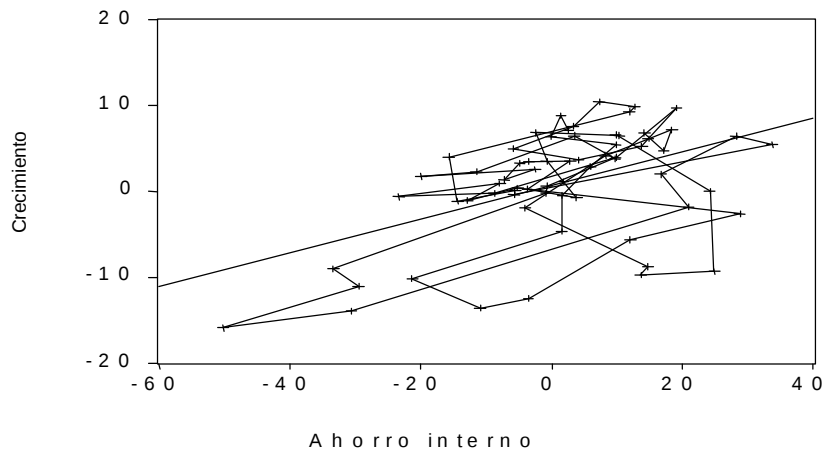
(Línea continua: crecimiento económico, línea punteada: ahorro interno)



---

<sup>24</sup>Garrido y Peñaloza (1996), P. 134.

### Tendencia del crecimiento económico y el ahorro interno



Fuente: BANXICO e INEGI, datos trimestrales.

En los últimos años se ha presentado una ligera recuperación del ahorro interno. Este ahorro como porcentaje del PIB a precios corrientes ha pasado de 17.6% en 1997 a 18.1% en 1999. Si bien la proporción del ahorro interno en este último año fue una de las más altas en los últimos 14 años, resulta aún casi 2 puntos inferior a la meta fijada por el gobierno federal en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, para el año 2000 se presentó una cifra preliminar en el sexto informe de gobierno que iguala la meta planteada de 22%.

## 2.2 Estimación del modelo de ahorro y crecimiento económico para México<sup>25</sup>

Como se dijo anteriormente, para que se logren las metas de crecimiento económico que requiere el país para superar los rezagos productivos y elevar el nivel de vida de la población mexicana es necesario que se fomente el ahorro interno como una vía sana para el financiamiento de mayores niveles de inversión. Las políticas económicas que estimulen el crecimiento del ahorro en México requieren del conocimiento previo de las variables que determinan el comportamiento del ahorro, y el modelo econométrico que se presenta aquí enfoca tal problemática.

<sup>25</sup> La metodología empleada para el desarrollo de esta sección se explica de forma detallada en el anexo econométrico y se sugiere su consulta.

En este capítulo se estima y analiza un modelo de ahorro interno y crecimiento económico para México, utilizando el análisis de integración, de cointegración y las implicaciones que tiene la exógeneidad en el marco del modelo de corrección de error.

Los datos que se utilizan son el ahorro interno ( $s_i$ ) que se define como un indicador agregado de la diferencia del ingreso disponible menos el gasto en bienes de uso final, público y privado de origen nacional, generado por el sistema nacional de información económica estructurada, el producto interno bruto ( $y_i$ ) a precios de 1994, el ahorro externo ( $s_x$ ) definido como el saldo de la cuenta corriente, la tasa de interés real ( $r$ ) definida como la tasa de CETES a 28 días descontada por la inflación, y la inflación ( $\pi$ ) definido como la tasa de crecimiento del índice nacional de precios al consumidor. La información empleada es trimestral para el periodo comprendido entre el primer trimestre de 1980 y el segundo trimestre de 1997, todos los datos se obtuvieron del Banco de México (Banxico) y del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI).

### **Modelo econométrico**

$$S_i = \alpha + \beta_1 y_i + \beta_2 s_x + \beta_3 r + \beta_4 \pi$$

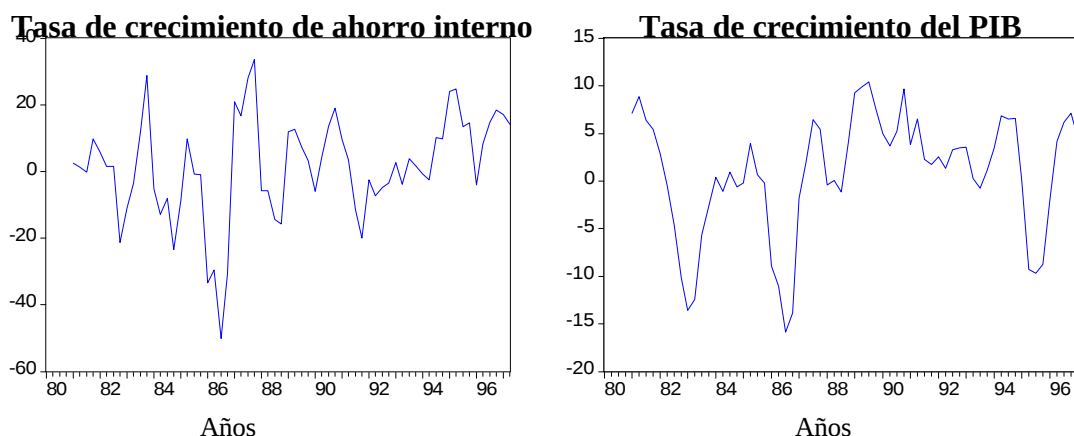
Una de las variables fundamentales para la explicación del ahorro, como es tradicional en los estudios empíricos y modelos econométricos desarrollados para México, es la referente al producto interno bruto ( $y_i$ ), ya que al cambiar el nivel de ingreso cambia el horizonte de planeación de las familias en cuanto a su consumo presente y futuro así como su nivel de ahorro; por tal motivo se espera que el signo de esta variable sea positivo, es decir, que tenga un efecto directo sobre la variable endógena. Otra variable que se consideró importante para la construcción de la función ahorro es el ahorro externo ( $s_x$ ), variable relevante si se considera un posible efecto sustitución entre éste y el ahorro interno, además de su creciente importancia en la economía de los últimos años, por la insuficiencia de fuentes de financiamiento para la inversión en México. Se espera que el signo de ésta última variable sea negativo. La tasa de interés real ( $r$ ) es otra variable importante para la determinación del ahorro, aunque el efecto que tiene sobre el ahorro tiende a ser empíricamente ambiguo por los resultados divergentes en los estudios

que analizan esta relación. En una parte importante de los estudios se deriva una relación negativa o efectos pocos significativos de la variable. Finalmente, se adicionó la inflación ( $\pi$ ). En este caso el signo esperado para la relación entre las variables ahorro e inflación es positivo, como consecuencia de un ahorro involuntario ante la incertidumbre del ingreso futuro, inducido por cambios no esperados en el nivel de precios.

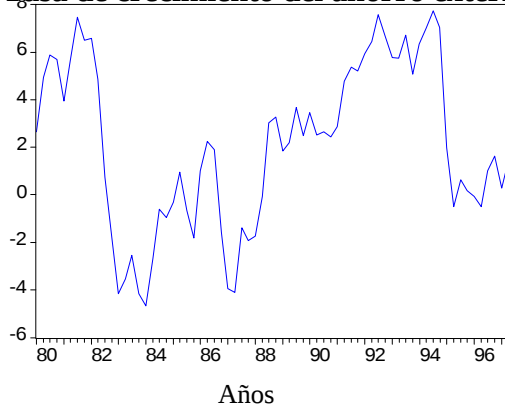
### 2.2.1 Análisis de integración.

Como primera etapa para realizar el análisis de las propiedades de las series de tiempo del ahorro interno ( $s_i$ ), producto interno bruto real ( $y_i$ ), del ahorro externo ( $s_x$ ), de la tasa de interés real ( $r$ ) y la inflación ( $\pi$ ) se presentan sus respectivas tasas de crecimiento. La tasa de crecimiento anual, dado que se tiene información trimestral, se define como  $\Delta x = Lx_t - Lx_{t-4}$ , donde L significa el logaritmo natural de la serie en cuestión.

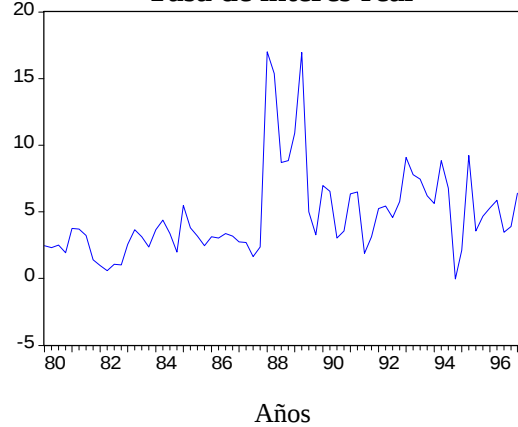
**Gráfica 2.2 Análisis de integración, 1980-97**  
(tasa anual)



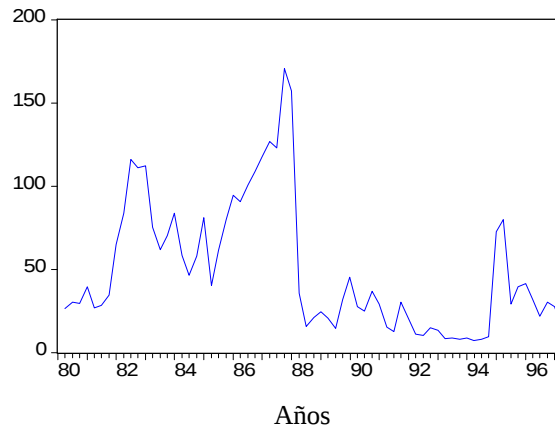
**Tasa de crecimiento del ahorro externo**



**Tasa de interés real**



**Inflación**



Del análisis de la Gráfica 2.2 observamos que las cinco series presentan en algunos años alta variabilidad por lo que su varianza puede no ser constante aunque su media si lo sea. Así pues, encontramos evidencia débil de que las series de tiempo son no estacionarias en niveles, ya que si bien el análisis gráfico del orden de integración es una buena aproximación este es insuficiente.

Un acercamiento más preciso lo podemos obtener del análisis del estadístico de las pruebas aumentada de Dickey-Fuller (1981) y la de Phillips-Perron (1988). En el Cuadro 2.3 se presentan los resultados de las pruebas de raíces unitaria ADF y PP; la primera fila muestra la información para evaluar series estacionarias y la segunda fila presenta los criterios de evaluación para series integradas de orden uno.

**Cuadro 2.3 Pruebas de orden de integración**

|                     | <i>si</i>         | <i>yi</i>         | <i>sx</i>        | <i>r</i>         | $\pi$            | Valor crítico*<br>(5%) |
|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|
| I(0) ADF<br>** (PP) | 0.38<br>(-0.61)   | 0.61<br>(3.04)    | -1.83<br>(-1.80) | -0.61<br>(-0.66) | -1.20<br>(-1.31) | -1.94                  |
| I(1) ADF<br>** (PP) | -11.89<br>(-8.80) | -4.03<br>(-11.78) | -4.49<br>(-6.11) | -5.19<br>(-9.43) | -5.08<br>(-7.73) |                        |

\*Valor crítico de Mackinnon. Las pruebas también pasan con valor crítico de (1%), -2.59. \*\*Prueba aumentada de Dickey-Fuller (Phillips-Perron); las pruebas se hicieron sin constante y sin tendencia. En la ADF se utilizaron dos rezagos, mientras que en PP se utilizaron tres y cuatro rezagos para el ahorro interno y el crecimiento económico.

En este cuadro se observa que los estadísticos ADF y PP no cumplen con ser negativo y al mismo tiempo más grande en valor absoluto que el valor crítico de Mackinnon (1987), por lo que se concluye que las series de ahorro interno, ahorro externo, tasa de interés real e inflación no son estacionarias en niveles, pero si lo son en primeras diferencias. Es decir, todas las variables resultan tener el mismo orden de integración I(1). Los resultados no se revierten al agregarse la constante y la tendencia, en lugar de ello se mejoran.

Tal resultado tiene como consecuencia la posibilidad de que las series no tengan una relación de largo plazo (o estén cointegrados) y por tanto no puedan ser incluidas en un modelo explicativo. Ante esta posibilidad, para probar la estacionariedad de las variables se propone realizar el análisis de cointegración.

### 2.2.2 Análisis de cointegración.

El análisis de cointegración nos permite probar que el proceso estadístico que determina a las variables de ahorro interno, ingreso interno, ahorro externo, tasa de interés real e inflación es estacionario, eliminando la posibilidad de problemas en el análisis derivados de la no estacionariedad en niveles de las series.

Si encontramos que las variables utilizadas en este estudio tienen una relación de largo plazo, entonces la única posibilidad para que se cumpla es que exista una combinación lineal entre las series de tiempo tal que esta sea estacionaria o  $I(0)$ .

Para verificar lo anterior se presenta la prueba de cointegración entre el ahorro interno, y el producto interno bruto, para adicionar posteriormente todas las series al análisis de cointegración, utilizando el estadístico de Johansen-Joselius con diferentes restricciones en la constante, en la tendencia, en el vector de cointegración o en el VAR, con el fin de hacer más robustos los resultados de la prueba.

**Cuadro 2.4 Prueba de cointegración:  $s_b$  y  $y_i$**

| Rezagos<br>1-1 | No intercepto,<br>no tendencia en<br>VC y VAR | Intercepto, no<br>tendencia en<br>VC, no<br>intercepto en<br>VAR | Intercepto, no<br>tendencia en VC<br>y en VAR | Intercepto y<br>tendencia en<br>VC, no<br>tendencia en<br>VAR | Intercepto y<br>tendencia en VC,<br>tendencia lineal<br>en VAR |
|----------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Coin.          | 27.85                                         | 28.96                                                            | 28.13                                         | 32.60                                                         | 31.20                                                          |

Nota: el valor que se presenta es el estadístico de razón de verosimilitud de la prueba de Johansen y Joselius. Las series están cointegradas al 99% de confianza, donde VC es el vector de cointegración y VAR es el vector autorregresivo.

De acuerdo con las cinco pruebas presentadas en el Cuadro 2.4, encontramos que el ahorro interno y el ingreso interno están cointegrados al 99% de confianza, por lo que hay evidencia fuerte de que las series son  $I(0)$ , es decir, tienen una relación de largo plazo. Además, para probar que estos resultados no cambian al adicionar otras variables exógenas, se utilizó en la prueba al ahorro externo ( $s_x$ ), la tasa de interés real ( $r$ ) y la inflación ( $\pi$ ), que también deben probar estar cointegradas y sus errores ser entonces  $I(0)$ .

**Cuadro 2.5 Prueba de cointegración:  $s_b$ ,  $y_b$ ,  $s_x$ ,  $r$ ,  $\pi$**

| Rezagos<br>1-5 | No intercepto,<br>no tendencia en<br>VC y VAR | Intercepto, no<br>tendencia en<br>VC, no<br>intercepto en<br>VAR | Intercepto, no<br>tendencia en VC<br>y en VAR | Intercepto y<br>tendencia en<br>VC, no<br>tendencia en<br>VAR | Intercepto y<br>tendencia en<br>VC, tendencia<br>lineal en VAR |
|----------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Coin.          | 60.03                                         | 77.64                                                            | 73.05                                         | 101.40                                                        | 95.72                                                          |

Nota: el valor que se presenta es el estadístico de razón de verosimilitud de la prueba de Johansen y Joselius. Las series están cointegradas al 95% de confianza y al 99% en las pruebas con intercepto y tendencia en VC, donde VC es el vector de cointegración y VAR es el vector autorregresivo.

En el cuadro anterior se presentan los resultados de las pruebas de razón de máxima verosimilitud sobre la significancia estadística de todas las variables, aquí se observa que la mayoría de las series están cointegradas al 95% de confianza, al igual que en la prueba anterior, lo que es una evidencia fuerte que indica que todas las variables son relevantes para obtener relaciones de largo plazo entre ellas, por lo que podemos asegurar que su combinación es  $I(0)$ .

El análisis de cointegración muestra que existe un único vector de cointegración para expresar la interacción entre las variables ahorro interno, crecimiento económico, ahorro externo, tasa de interés e inflación, de manera que su relación puede estudiarse con una sola ecuación, cuyos coeficientes resultan ser de signo esperado y significativos de acuerdo con la prueba t (entre paréntesis) para el vector de cointegración de Johansen.

#### **Coeficientes normalizados del vector de cointegración**

| $\beta_{si}$ | $\beta_{yi}$ | $\beta_{sx}$ | $\beta_r$ | $\beta_\pi$ |
|--------------|--------------|--------------|-----------|-------------|
| 1.00         | -0.23        | 1.19         | 459.47    | -642.15     |
| (0.01)       | (0.18)       | (103.78)     | (247.08)  |             |

Lo anterior confirma que las cinco variables consideradas pueden interpretarse como un bloque que tiende a moverse simultáneamente en el tiempo y que mantiene, por ello, una relación de equilibrio de largo plazo. La existencia de esta relación de equilibrio implica que las desviaciones pueden interpretarse como una serie estacionaria y, por tanto, tienden a volverse más improbables conforme la magnitud del desequilibrio aumenta. Así pues, la relación de equilibrio funciona como un conjunto atractor que se mueve en forma compacta a través del tiempo. Estas relaciones de equilibrio expresan los mecanismos y las magnitudes del ajuste de los agentes económicos en la medida en que los agentes fuerzan a las diferentes variables a regresar a su conjunto atractor ante la presencia de cualquier situación de desequilibrio. Los coeficientes de los vectores de cointegración expresan las reglas que utilizan los agentes económicos para mantener a las variables consideradas dentro de trayectorias de equilibrio. En este sentido, estos vectores pueden interpretarse como mecanismos de corrección de errores (Galindo y Cardero, 1997).

A continuación se analiza la relación de corto y largo plazo en el modelo de corrección de error (MCE) entre el ahorro interno y el crecimiento económico.

### 2.2.3 El modelo de corrección de error

En esta sección se lleva a cabo la segunda etapa del proceso de análisis de la relación del ahorro interno y el crecimiento económico en México. Los objetivos son: i) representar la dinámica de ajuste de las variables de interés, y ii) analizar la causalidad existente entre el crecimiento y el ahorro interno a través del concepto de exógeneidad en el marco de un modelo de corrección de error.

A continuación se muestran los resultados del modelo que sobrevivió al proceso de depuración de lo general a lo específico. En primer lugar hay que destacar que no hay rezagos de un orden mayor que el cuarto. Después, se observa que todas las variables presentan el signo esperado y la magnitud de su coeficiente es consistente con los resultados del vector de cointegración.

#### Modelo de corrección de error para el ahorro interno

$$\Delta s_i = 0.47 \Delta s_{it-4} - 0.26 U_{t-1} + 0.33 \Delta y_i + 0.24 \Delta y_{it-1} - 0.79 \Delta s_x + 314.69 \Delta \pi_{t-3}$$

(0.00)                      (0.00)                      (0.00)                      (0.00)                      (0.00)                      (0.03)

Nota: entre paréntesis la probabilidad del estadístico t. El símbolo  $\Delta$  denota la primera diferencia de las variables.

El coeficiente para el término de corrección de error rezagado (conocido como velocidad de ajuste) tiene signo negativo y es menor que la unidad, lo cual es requerido para que la dinámica de la ecuación sea estable y convergente. Mientras mayor sea el valor absoluto del coeficiente (0.26), más rápido será el ajuste.

Es importante hacer notar que el impacto acumulado del propio ahorro interno retardado cuatro periodos resultó ser positivo, lo que indica la importancia de la realización

de programas de ahorro que fomente la acumulación de activos. Se observa en el cuadro que el crecimiento económico impacta al ahorro interno de manera contemporánea y de forma retardada, con un rezago. Por su parte, el efecto sustitución que tiene el ahorro interno con respecto al ahorro externo es muy importante, y se establece también de forma contemporánea. Por último, el impacto que tiene la inflación sobre el ahorro en el corto plazo se presenta después de tres periodos y con signo positivo.

No hay que olvidar que éstos efectos son de corto plazo (o inmediatos) de ajuste en el ingreso y ahorro externo. El efecto total se irá acumulando a lo largo del tiempo a través de la influencia proveniente del término de corrección de error.

La tasa de interés real no sobrevivió a la depuración estadística en el corto plazo, lo que sugiere la poca relevancia que esta variable tiene en el proceso de decisión de los agentes económicos en este periodo.

Para probar la hipótesis de que variables  $I(1)$  generan a través de la ecuación para el ahorro interno residuos  $I(0)$  y confirmar que el error de la ecuación para el ahorro interno es estacionario se realiza la prueba de Dickey-Fuller (1981) y Phillips-Perron (1988).

| <b>Pruebas de orden de integración del error</b> |              |                                      |
|--------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|
|                                                  | <i>error</i> | Valor<br>Crítico al 5% <sup>26</sup> |
| I(0)                                             | -5.48        | -1.94                                |
| ADF (PP) <sup>27</sup>                           | (-10.75)     |                                      |

El término de error para la ecuación de ahorro interno es  $I(0)$ , es decir, es estacionario, lo que prueba que efectivamente, a pesar de que algunas de las series utilizadas son  $I(1)$ , generan una combinación lineal  $I(0)$ , por lo tanto estamos en presencia de una relación de largo plazo entre las variables.

<sup>26</sup> El valor crítico de Mackinnon se evalúa al 95% de significancia.

<sup>27</sup> Prueba aumentada de Dickey-Fuller (Phillips-Perron); las pruebas se hicieron sin constante y sin tendencia. En la ADF se utilizaron dos rezagos, mientras que en PP se utilizaron tres y cuatro rezagos para la variación patrimonial y el crecimiento económico respectivamente.

Los anteriores resultados se complementan con el análisis de las elasticidades<sup>28</sup> de corto y largo plazo de las variables.

**Cuadro 2.7 Elasticidades de corto y largo plazo sobre el ahorro interno**

| Variable | Corto plazo | Largo plazo |
|----------|-------------|-------------|
| $y_i$    | 3.22        | 1.26        |
| $s_x$    | -0.11       | -0.16       |
| $r$      | 0.00        | -0.25       |
| $\pi$    | -0.06       | 0.12        |

Las elasticidades de corto plazo resultan ser poco significativas en comparación con las de largo plazo a excepción de la elasticidad del ingreso con respecto al ahorro interno, la cual resulta ser muy importante, del orden del 3.22. Se observa un efecto sustitución del ahorro externo sobre el ahorro interno y un efecto negativo de la tasa de interés sobre el ahorro interno, lo que puede evidenciar el carácter de deudor neto de los sectores institucionales en su conjunto. La elasticidad de la inflación resulta ser poco significativa en el corto plazo y altamente significativa en el largo plazo, lo que evidencia la preocupación de los agentes económicos por el aumento en los precios en el futuro.

En lo que se refiere a las elasticidades de largo plazo, vemos impactos en el mismo sentido que en el caso de las elasticidades en el corto plazo, pero con coeficientes más importantes que antes.

El ingreso resulta ser la variable que más afecta al ahorro interno en el largo plazo, reportando un impacto positivo mayor a uno, de tal manera que si se incrementa el ingreso en 1% el ahorro interno se incrementará en 1.26%.

En el caso de la inflación se aprecia también un impacto positivo sobre el ahorro pero de menor cuantía, así que por cada aumento de uno por ciento de la inflación en la economía, los agentes ahorran 0.12%.

---

<sup>28</sup> En este caso las elasticidades se refieren a las elasticidades medias por la forma funcional de las ecuaciones.

En el largo plazo tiene un mayor peso el efecto negativo de la tasa de interés sobre el ahorro interno que el efecto negativo que ejerce sobre éste el ahorro externo, presentando valores de -0.25 y -0.16 respectivamente.

En este sentido, resulta importante fomentar el crecimiento del ingreso para la generación de mayores montos de ahorro interno en el país que eviten los efectos negativos de la dependencia que se tiene del ahorro externo y de los aumentos de las tasas de interés.

Se probaron otras variables que podrían ayudar a explicar el ahorro interno en México tales como variables construidas a partir de los diferentes agregados monetarios, el tipo de cambio, el diferencial de tasas de interés de Estados Unidos y México y mostraron no tener ningún poder explicativo significativo. Los rezagos de mayor orden de las variables presentadas resultaron no significativas. Las pruebas de diagnóstico sobre el modelo de corrección de error para el ahorro resultan ser altamente satisfactorias, estos resultados se presentan en el siguiente cuadro y pueden ser consultados en el anexo.

**Cuadro 2.8 Pruebas de diagnóstico de los supuestos subyacentes al modelo<sup>29</sup>**

| Prueba     | Estadístico y probabilidad |
|------------|----------------------------|
| JB         | 1.00<br>(0.60)             |
| LM(1)      | 0.45<br>(0.50)             |
| LM(2)      | 1.80<br>(0.17)             |
| ARCH(1)    | 0.19<br>(0.66)             |
| ARCH(2)    | 0.29<br>(0.75)             |
| WHITE(n.c) | 1.52<br>(0.15)             |
| WHITE(c)   | 1.77<br>(0.05)             |
| RESET(1)   | 1.25<br>(0.99)             |
| RESET(2)   | 0.11<br>(0.90)             |

Fuente: Anexo estadístico.

<sup>29</sup> JB es el estadístico Jarque-Bera para probar normalidad. LM es el estadístico de multiplicadores de Lagrange para probar autocorrelación serial de orden p. ARCH y WHITE [con elementos no cruzados (n.c) y cruzados (c)], son para probar heterocedasticidad, y RESET(q) para probar la linealidad del modelo.

De acuerdo con la prueba del estadístico de JB podemos decir que se cumple con el supuesto de normalidad. El estadístico LM de autocorrelación serial de primer orden y de segundo orden reportan que no existe autocorrelación entre las variables. La prueba de ARCH reporta que la varianza es constante, es decir se cumple con el supuesto de homocedasticidad, así el parámetro es no significativo en términos de ARCH (1) y (2).

En términos del estadístico de WHITE (n.c.) y (c) se observa que el parámetro es no significativo, es decir, que la varianza es homocedástica. Las pruebas de RESET (1) y (2) reportan que la parte sistemática es lineal. Por su parte, las pruebas gráficas de CUSUM y CUSUM Q (ver anexo), muestran que no existe cambio estructural a lo largo del periodo de estudio y las pruebas de residuales recursivos, probabilidad de un paso y n pasos resultan ser también satisfactorias, sólo presentando algunos problemas en la prueba individual de coeficientes recursivos en donde se aprecia que la mayoría de los parámetros resultan ser estables en el tiempo.

Finalmente, las pruebas de exogeneidad débil y exogeneidad fuerte reportan que las variables explicativas empleadas en el modelo de corrección de error son exógenas, ya que se rechaza la hipótesis nula de no exogeneidad de los parámetros de forma individual y conjunta.

A continuación se presenta un cuadro en donde se resumen los resultados de las pruebas de exogeneidad para el sistema de ecuaciones elaborado.

**Cuadro 2.9 Exogeneidad débil**

| $y_i$           | $s_x$           | $r$             | $\Pi$           |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $c^2(1) = 4.10$ | $c^2(1) = 4.39$ | $c^2(1) = 4.64$ | $c^2(1) = 4.38$ |
| (0.04)          | (0.03)          | (0.03)          | (0.03)          |

Entre paréntesis se presenta la probabilidad.

**Cuadro 2.10 Exogeneidad Fuerte**

| $s_i$                     | $y_i$                 | $s_x$                     | $r$                       | $\Pi$                     |
|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $Y_i \text{ c }^2(1)$     | $S_x \text{ c }^2(1)$ | $S_{i-1} \text{ c }^2(1)$ | $S_{i-1} \text{ c }^2(1)$ | $S_{i-1} \text{ c }^2(1)$ |
| 28.50 (0.00)              | 4.90 (0.03)           | 4.82 (0.03)               | 7.81 (0.00)               | 7.85 (0.00)               |
| $Y_{i-1} \text{ c }^2(1)$ |                       | $Y_{i-2} \text{ c }^2(1)$ | $Y_{i-1} \text{ c }^2(1)$ | $S_{i-2} \text{ c }^2(1)$ |
| 6.68 (0.00)               |                       | 7.36 (0.01)               | 5.51 (0.02)               | 5.33 (0.02)               |
| $S_x \text{ c }^2(1)$     |                       | $Y_{i-3} \text{ c }^2(1)$ | $r_{-1} \text{ c }^2(1)$  | $r_{-1} \text{ c }^2(1)$  |
| 30.28 (0.00)              |                       | 6.21 (0.01)               | 20.83 (0.00)              | 5.64 (0.02)               |
| $\Pi_3 \text{ c }^2(1)$   |                       | $\Pi_3 \text{ c }^2(1)$   | $S_{x-1} \text{ c }^2(1)$ | $\Pi_1 \text{ c }^2(1)$   |
| 4.48 (0.03)               |                       | 2.32 (0.00)               | 5.69 (0.01)               | 4.36 (0.03)               |

Entre paréntesis se presenta la probabilidad.

Dados los resultados de los cuadros anteriores el modelo de corrección de error aquí presentado pasa satisfactoriamente las pruebas estadísticas y las pruebas de exogeneidad débil y fuerte. Ello implica que con este modelo se pueden realizar inferencias estadísticas válidas, obtener proyecciones y hacer simulaciones de política económica adecuadas, rechazándose así la aplicación de la crítica de Lucas al modelo de corrección de error construido.

Uno de los resultados más importantes que se desprende del análisis de los datos es que existe evidencia robusta y concluyente, a partir de las pruebas de exogeneidad débil, fuerte y super exogeneidad, de que la causalidad entre el ahorro y el crecimiento económico se establece de manera unidireccional del crecimiento económico al ahorro interno y no viceversa. Para el caso de las pruebas de super exogeneidad véanse las pruebas de estabilidad de los parámetros en el anexo estadístico.

En la siguiente sección se presenta un modelo de corrección de error para la variación patrimonial y el crecimiento económico que está determinado por la mayoría de las variables que determinan al ahorro interno en México. Así se cierra el círculo de la explicación del comportamiento del ahorro y la variación patrimonial en nuestro país.

## Capítulo 3

### Análisis econométrico de los determinantes de la variación patrimonial

---

Las teorías son redes:  
Sólo quien lance recogerá.  
Novalis.

En este último capítulo se presenta un modelo de corrección de error entre la variación patrimonial y el crecimiento económico con un doble fin: i) analizar las variables que determinan la variación patrimonial en México y, ii) destacar las similitudes econométricas entre los modelos de ahorro interno y de variación patrimonial.

Aquí se adoptará de nueva cuenta como punto de partida la teoría del ciclo de vida para el análisis de los factores que determinan a la variación patrimonial, por las similitudes que guarda con el concepto del ahorro interno, pero en un escenario un poco diferente.

El modelo de ciclo de vida, planteado en el capítulo anterior, supone que los agentes pueden prestar o pedir prestado, tanto como desean, a una tasa de interés fija, mientras se satisfaga la restricción presupuestaría intertemporal. Sin embargo, los agentes podrían enfrentar una restricción de liquidez, como lo plantea Fisher, y estar limitados en su posibilidad de pedir prestado (no podrían pedir prestada la cantidad  $Y_0 - C_0 < 0$ ). El caso extremo sería que los agentes enfrentaran una restricción total para contraer deuda y, por lo tanto, su consumo se igualaría al ingreso corriente ( $C_0 = Y_0$ ). Gersovitz (1988) indica que, en este caso, la restricción de liquidez incrementaría el ahorro, pero sólo desde un valor negativo y hacia un nivel cero, aunque en otra formulación, la restricción de liquidez podría convertir a un ahorrador negativo en un ahorrador positivo.

Al inducir una mayor variación patrimonial y al favorecer la acumulación de capital, la restricción de liquidez sobre las familias generaría una mayor tasa de crecimiento. Si el sistema financiero racionara el crédito para las familias, pero lo asignara eficientemente

hacia las empresas, podría mejorarse el ahorro, el nivel de posesión de activos financieros en manos de los agentes, la acumulación de capital y el crecimiento económico. En cambio, la desregulación de los mercados crediticios y la remoción de los controles de capitales podrían relajar la restricción de liquidez sobre las familias y, de esta forma, disminuir las tasas de ahorro.

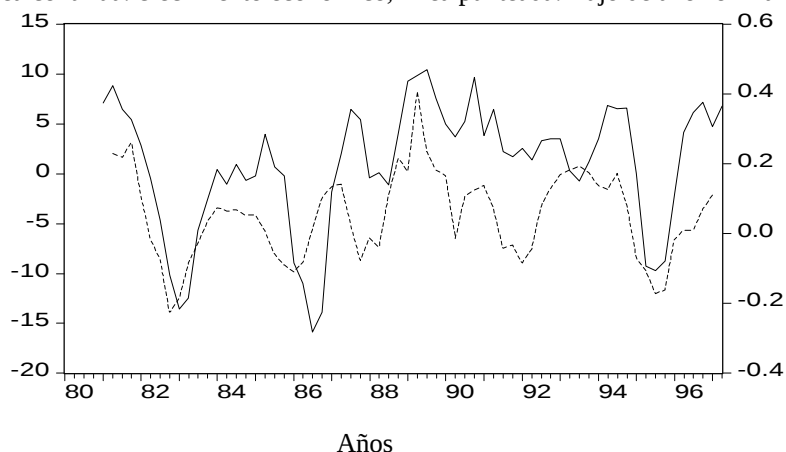
De esta forma, si operara una restricción de liquidez, los agentes económicos estarían impedidos de incrementar su consumo presente y, por lo tanto, aumentaría el flujo de ahorro financiero. Si los agentes estuvieran imposibilitados de endeudarse, contra ingresos futuros, ahorrarían más, o desahorrarían menos, que en una situación opuesta.

La relación existente entre la masa monetaria y el producto interno bruto ( $M2/PIB$ ) mide la restricción de liquidez sobre el consumo, que se asocia negativamente con el ahorro, según Lanteri (1997).

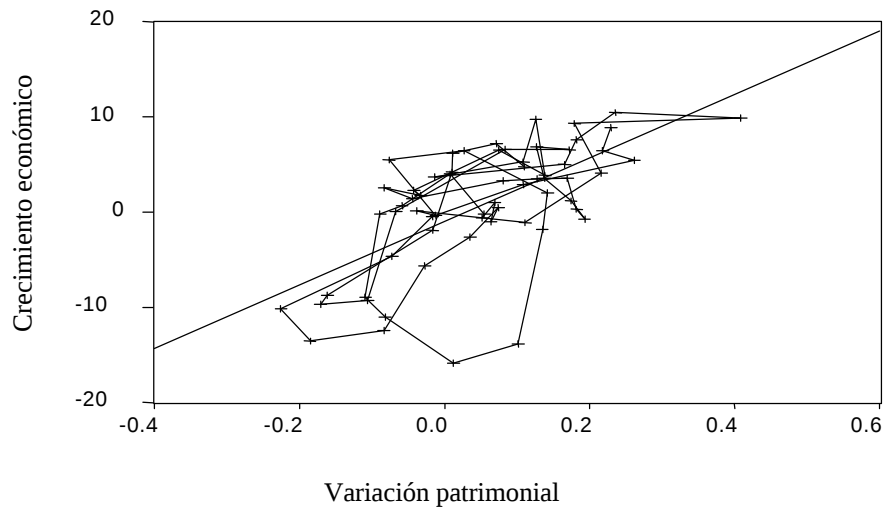
Como se aprecia en los siguientes gráficos la relación que existe entre el crecimiento económico y la variación patrimonial es positiva para el periodo 1980-1997.

### **Tasa de crecimiento del PIB y tasa de crecimiento del flujo de ahorro financiero (tasa anual, 1980-1997)**

(Línea continua: crecimiento económico, línea punteada: flujo de ahorro financiero)



### Tendencia del crecimiento económico y la variación patrimonial



Fuente: BANXICO e INEGI, datos trimestrales.

#### 3.1 Estimación del modelo de variación patrimonial y crecimiento económico<sup>30</sup>

En el presente capítulo se estima y analiza un modelo de variación patrimonial y crecimiento económico para México, utilizando el análisis de integración, de cointegración y las implicaciones del modelo de corrección de error.

Los datos que se utilizan son el flujo de ahorro financiero o variación patrimonial ( $vp$ ) definido como el cambio de la diferencia de los agregados monetarios M4 menos M1, el producto interno bruto ( $y_i$ ) a precios de 1994, el ahorro externo ( $s_x$ ) definido como el saldo de la cuenta corriente a precios de 1994, la tasa de interés real ( $r$ ) que es la tasa de CETES a 28 días descontada por la inflación, la inflación ( $\pi$ ) definida como la tasa de crecimiento del índice nacional de precios al consumidor y el cociente entre M2/PIB como la restricción de liquidez ( $l$ ). Como en el modelo del capítulo anterior la información empleada es trimestral para el periodo del primer trimestre de 1980 al segundo trimestre de 1997, y fue obtenida del Banco de México (Banxico) y del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI).

<sup>30</sup> Para una descripción más detallada del desarrollo de esta sección se sugiere revisar el anexo metodológico.

Una de las variables fundamentales para la explicación de la variación patrimonial, es la referente al ingreso interno o producto interno bruto ( $y_i$ ), ya que al cambiar el nivel de ingreso cambia el horizonte de planeación de las familias en cuanto a su posesión de activos y pasivos, se espera que el signo de esta variable sea positivo, es decir, que tenga un efecto directo sobre la variable endógena.

Otra variable que se consideró para la construcción del modelo es el ahorro externo ( $s_x$ ), variable relevante si se considera un posible efecto sustitución entre éste y el ahorro interno, sin embargo algunos autores sugieren que el capital externo podría favorecer el desarrollo del sistema financiero y generar un mayor ingreso, lo que tendría un impacto positivo sobre la variación patrimonial, de manera contraria a lo que sucedería con el ahorro interno. La tasa de interés real ( $r$ ) tiene, como en el caso del ahorro interno, un efecto teóricamente indeterminado *a priori* sobre la variación patrimonial, dado que el resultado final dependerá de la fortaleza de los efectos ingreso y sustitución, pero para el caso del flujo de ahorro financiero se espera que esta variable tenga un efecto positivo al incentivar la acumulación de activos financiero.

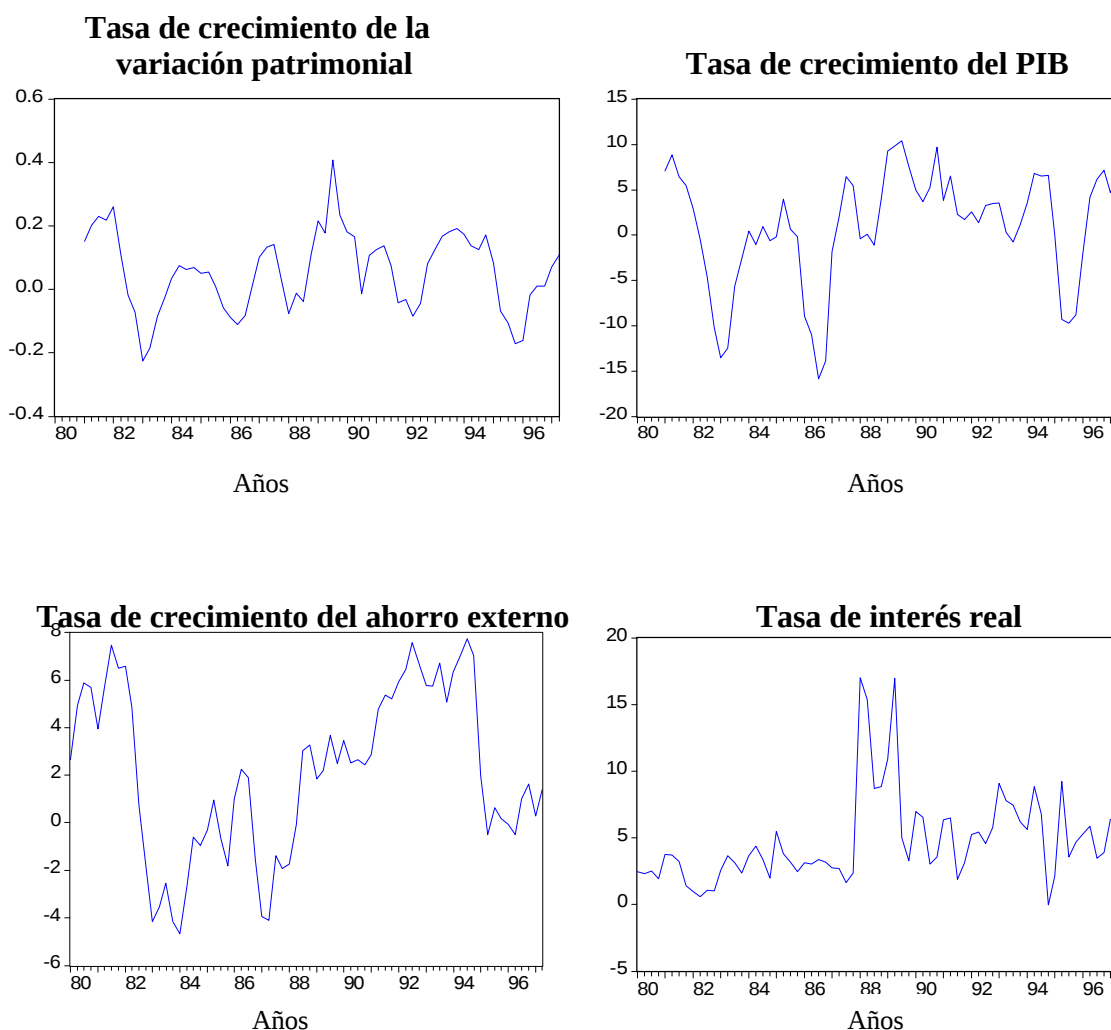
Algunos autores sugieren que mayores tasas de inflación reducirían el valor real de la riqueza financiera, lo que podría estimular el ahorro (por ejemplo si los agentes tuvieran un objetivo de ingreso-riqueza), en tanto que la incertidumbre, respecto a los ingresos futuros, generada por la inflación, aumentaría el ahorro por un motivo precautorio, en el caso de los agentes adversos al riesgo.

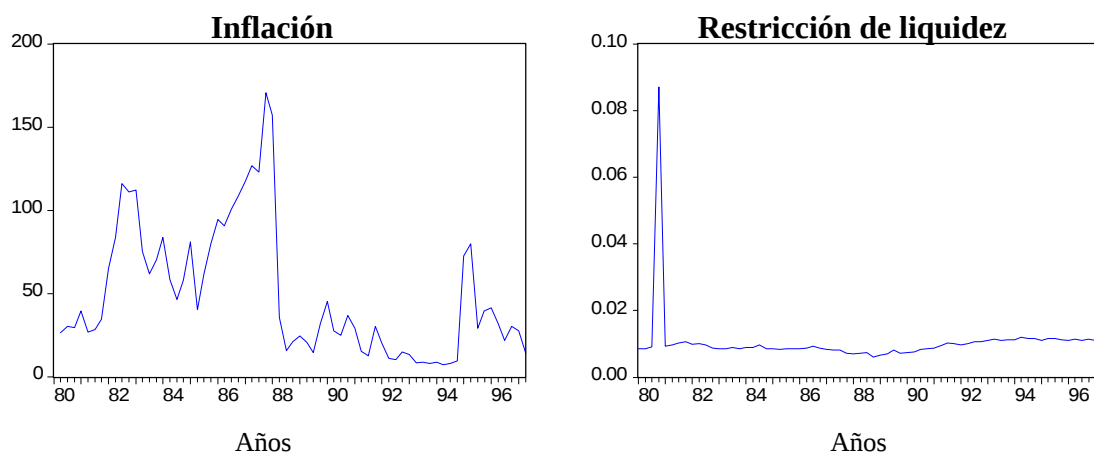
Finalmente, como una variable del sector financiero se agregó la restricción de liquidez. Si operara una restricción de liquidez, los agentes económicos estarían impedidos de incrementar su consumo presente y, por lo tanto, podrían aumentar el ahorro. Si los agentes estuvieran imposibilitados de endeudarse, contra ingresos futuros, ahorrarían más, o desahorrarían menos, que en una situación opuesta. La relación existente entre la masa monetaria y el producto interno bruto es una medida de una menor restricción de liquidez sobre el consumo, que se asociaría negativamente con la variación patrimonial.

### 3.1.1 Análisis de integración

Como en el modelo anterior, la observación gráfica es una primera etapa para realizar el análisis de las propiedades de las series de tiempo de la variación patrimonial ( $vp$ ), del producto interno bruto ( $y_i$ ), de la tasa de ahorro externo ( $s_x$ ), de la tasa de interés real ( $r$ ), la inflación ( $\pi$ ) y de la restricción de liquidez ( $l$ ). Por lo tanto, a continuación se presentan las tasas de crecimiento anual de las variables mencionadas, dado que se tiene información trimestral, la tasa de crecimiento se define como  $\Delta x = Lx_t - Lx_{t-4}$ , donde  $L$  significa el logaritmo natural de la serie en cuestión.

**Gráfica 3.1 Análisis de integración, 1980-97**  
(Tasa anual)





Del análisis de la Gráfica 3.1 observamos que las seis series presentan en algunos años alta variabilidad por lo que su varianza puede no ser constante aunque su media si lo sea. Así pues, encontramos evidencia débil de que las series de tiempo son no estacionarias en niveles, por lo que no se puede afirmar con certeza que las series sean estacionarias, para ello se muestra en el Cuadro 3.1 la prueba de orden de integración a partir de los estadístico ADF y PP.

**Cuadro 3.1 Pruebas de orden de integración\***

|          | $v_p$   | $y_i$    | $S_x$   | $r$     | $\pi$   | $l$      |
|----------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|
| I(0) ADF | 1.55    | 0.61     | -1.83   | -0.61   | -1.20   | -1.85    |
| **. (PP) | (1.80)  | (3.04)   | (-1.80) | (-0.66) | (-1.31) | (-4.56)  |
| I(1) ADF | -4.14   | -4.03    | -4.49   | -5.19   | -5.08   | -18.38   |
| **. (PP) | (-8.00) | (-11.78) | (-6.11) | (-9.43) | (-7.73) | (-85.19) |

\*El valor crítico de Mackinnon se evalúa al 95% de significancia (-1.94). \*\*Prueba aumentada de Dickey-Fuller (Phillips-Perron); las pruebas se hicieron sin constante y sin tendencia. En la ADF se utilizaron dos rezagos, mientras que en PP se utilizaron tres y cuatro rezagos para la variación patrimonial y el crecimiento económico respectivamente.

A partir de este cuadro se concluye que las series de variación patrimonial, ahorro externo, tasa de interés real, inflación y restricción de liquidez no son estacionarias en niveles, pero si lo son en primeras diferencias. Es decir, todas las variables resultan tener el mismo orden de integración I(1). Los resultados no se revierten al agregarse la constante y la tendencia, en lugar de ello, se mejoran.

### 3.1.2 Análisis de cointegración

En el cuadro 3.2 se presentan los resultados de las pruebas de razón de máxima verosimilitud sobre la significancia estadística de todas las variables. Aquí se observa que la mayoría de las series están cointegradas al 95% de confianza, lo que es una evidencia fuerte que indica que todas las variables son relevantes para obtener relaciones de largo plazo entre ellas, por lo que se asegura que su combinación es  $I(0)$ .

**Cuadro 3.2 Prueba de cointegración:  $v_p, y_i, s_x, r, \pi, l$**

| Rezagos<br>1-1 | No intercepto,<br>no tendencia en<br>VC y VAR | Intercepto, no<br>tendencia en<br>VC, no<br>intercepto en<br>VAR | Intercepto, no<br>tendencia en VC<br>y en VAR | Intercepto y<br>tendencia en<br>VC, no<br>tendencia en<br>VAR | Intercepto y<br>tendencia en<br>VC, tendencia<br>lineal en VAR |
|----------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Coin.          | 85.05                                         | 105.38                                                           | 100.74                                        | 117.24                                                        | 114.78                                                         |

Nota: el valor que se presenta es el estadístico de razón de verosimilitud de la prueba de Johansen y Joselius. Las series están cointegradas al 95% de confianza y al 99% en las pruebas con intercepto y tendencia en VC, donde VC es el vector de cointegración y VAR es el vector autorregresivo.

#### **Coefficientes normalizados del vector de cointegración con intercepto y sin tendencia en VC y sin intercepto en VAR**

| $\beta_{v_p}$ | $\beta_{y_i}$ | $\beta_{s_x}$ | $\beta_r$ | $\beta_\pi$ | $\beta_l$ | c        |
|---------------|---------------|---------------|-----------|-------------|-----------|----------|
| 1.00          | -0.05         | -0.06         | -45.95    | -16.85      | 161045    | 11382.70 |
|               | (0.009)       | (0.025)       | (18.062)  | (32.956)    | (41919.9) | (3245.4) |

Los coeficientes normalizados del vector de cointegración resultan ser significativos de acuerdo con la prueba t para el vector de cointegración de Johansen, excepto para el caso de la inflación. El signo del coeficiente para el ahorro externo resultó no ser el esperado, pero esto se puede deber a que un mayor flujo de capital extranjero al país cree confianza entre los inversionistas e incentive a una mayor inversión en los activos financieros internos, incrementando con ello el flujo de ahorro financiero.

A partir de este vector de cointegración se construye el modelo de corrección de error para la variación patrimonial y se evalúa su consistencia estadística.

### 3.2 Modelo de corrección de error para la variación patrimonial

Del modelo que sobrevivió al proceso de depuración de lo general a lo específico, hay que destacar: i) que la variación patrimonial está determinada en el corto plazo, al igual que el ahorro interno, por el producto interno bruto, por el ahorro externo y por la inflación, pero además también está determinada por la tasa de interés y por la restricción de liquidez, ii) que los rezagos sobre las variables son del primer orden, del quinto y del sexto orden, y iii) que la restricción de liquidez, aunque es importante para la determinación de la variación patrimonial, es poco significativa en el corto plazo.

#### Modelo de corrección de error para la variación patrimonial

$$\Delta v_p = 0.005\Delta y_i + 0.012 \Delta y_{it-1} - 0.075 U_{t-1} + 0.009\Delta s_x + 10.73\Delta\pi + 8.31\Delta r_{it-6} + -2667.35\Delta l_{it-6}$$

(0.00)            (0.00)            (0.00)            (0.04)            (0.02)            (0.00)            (0.05)

$$R^2 = 0.54$$

$$D.W. = 1.96$$

Nota: entre paréntesis la probabilidad del estadístico t. El símbolo  $\Delta$  denota la primera diferencia de las variables.

En este modelo el coeficiente de corrección de error es negativo y menor que la unidad, lo que indica que la velocidad de ajuste de las variables es convergente, pero es muy pequeño (-0.075) y como consecuencia el ajuste de las variables es muy lento, a diferencia de la velocidad de ajuste para el caso de las variables que determinan al ahorro interno que es relativamente rápido (0.26).

Otra diferencia de este modelo con respecto al elaborado para el ahorro interno se encuentra en que la variación patrimonial rezagada no determina a la variable endógena y que es la inflación actual y no la del tercer periodo la que influye sobre el comportamiento de la variación patrimonial. Sin embargo, es muy notoria la similitud de las variables que determinan tanto al ahorro interno como a la variación patrimonial. Ello evidencia que en términos generales estas dos variables, en el corto y largo plazo, pueden tener una

trayectoria similar, dependiendo de la magnitud de los cambios o choques que presenten las variables que los determinan.

La tasa de interés si determina a la variación patrimonial en el corto y en el largo plazo y el coeficiente de la restricción de liquidez aunque es poco significativo si tiene influencia en la variación patrimonial en el corto y en largo plazo.

Para probar la hipótesis de que variables  $I(1)$  generan a través de la regresión residuos  $I(0)$  y confirmar que el error de la ecuación para el ahorro financiero es estacionario se realiza la prueba de Dickey-Fuller (1981) y Phillips-Perron (1988).

| <b>Pruebas de orden de integración del error</b> |              |                                       |
|--------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
|                                                  | <i>error</i> | Valor<br>Crítico al 95% <sup>31</sup> |
| $I(0)$                                           | -3.89        | -1.94                                 |
| ADF (PP) <sup>32</sup>                           | (-7.68)      |                                       |

Como se observa, el término de error para la ecuación de ahorro financiero es  $I(0)$ , es decir, es estacionario, lo que prueba que efectivamente, a pesar de que algunas de las series utilizadas son  $I(1)$ , generan una combinación lineal  $I(0)$ , por lo tanto estamos en presencia de una relación de largo plazo entre las variables.

A continuación se presenta el análisis de las elasticidades<sup>33</sup> de corto y largo plazo de las variables que determinan a la variación patrimonial.

#### **Elasticidades de corto y largo plazo sobre la variación patrimonial**

| <b>Variable</b> | <b>Corto plazo</b> | <b>Largo plazo</b> |
|-----------------|--------------------|--------------------|
| $y_i$           | 1.86               | 4.97               |
| $s_x$           | 0.02               | 0.12               |
| $r$             | 0.09               | 0.52               |
| $\pi$           | 0.04               | 0.07               |
| $l$             | -0.01              | -0.61              |

<sup>31</sup> El valor crítico de Mackinnon se evalúa al 95% de significancia.

<sup>32</sup> Prueba aumentada de Dickey-Fuller (Phillips-Perron); las pruebas se hicieron sin constante y sin tendencia. En la ADF se utilizaron dos rezagos, mientras que en PP se utilizaron tres y cuatro rezagos para la variación patrimonial y el crecimiento económico respectivamente.

<sup>33</sup> En este caso las elasticidades se refieren a las elasticidades medias por la forma funcional de las ecuaciones.

De la misma forma que en el caso del ahorro interno, las elasticidades de corto plazo para las variables que determinan a la variación patrimonial resultan ser poco significativas en comparación con las de largo plazo a excepción de la elasticidad del ingreso con respecto al ahorro interno, ya que está puede considerarse como importante por ser mayor que la unidad (1.86).

El ahorro externo y la tasa de interés tienen un efecto positivo sobre la variación patrimonial, pero insignificante, ya que sus elasticidades de corto plazo son del orden de 0.02 y de 0.09 respectivamente. La elasticidad de la inflación resulta ser poco significativa en el corto plazo, de tan sólo 0.04 y todavía más pequeño es el impacto que en el corto plazo tiene la restricción de liquidez sobre los consumidores, ya que su elasticidad es -0.01.

En cuanto a las elasticidades de largo plazo, vemos impactos en el mismo sentido que en el caso de las elasticidades en el corto plazo, pero de manera más pronunciada, sobresaliendo el caso del ingreso interno.

El ingreso resulta ser la variable que más influye sobre el comportamiento de la variación patrimonial en el largo plazo, en este caso la elasticidad resulta ser de 4.97, de tal manera que si se incrementa el ingreso en 1% la variación patrimonial se incrementará en 4.97% aproximadamente. En el caso de la inflación se aprecia también un impacto positivo sobre la variación patrimonial, así que por cada aumento de uno por ciento de la inflación en la economía, los agentes incrementarán su posesión de activos sobre los pasivos en un 0.07%.

La tasa de interés en el largo plazo resulta muy importante para la determinación de la variación patrimonial, ya que si se presenta un incremento de 1% en la primera, la variación patrimonial crecerá cerca de 0.5%, lo que indica que el crecimiento de las tasas de interés motiva a los consumidores a adquirir activos financieros u otro tipo de activos que generan rendimiento, lo que provoca un aumento en la variación patrimonial.

Por último, la restricción de liquidez que en el corto plazo es insignificante para la determinación de la variación patrimonial resulta muy importante en el largo plazo, de esta manera si hay una disminución de 1% sobre el coeficiente ( $M2/PIB$ ) la variación patrimonial aumentará en 0.6%. Situación que confirma la existencia de consumidores con restricción de liquidez.

Por su parte, en cuanto a las pruebas estadísticas sobre el modelo de corrección de error tenemos que estas reportan ser en su mayoría satisfactorias, pero no excelentes a diferencia de lo mostrado en el anterior modelo.

El estadístico de JB muestra que se cumple el supuesto de normalidad. El estadístico LM de autocorrelación serial de primer orden y de segundo orden es satisfactorio.

La prueba de ARCH informa que se cumple con el supuesto de homocedasticidad, así el parámetro es no significativo en términos de ARCH (1) y (2).

En términos del estadístico de WHITE (n.c.) se observa que el parámetro es no significativo, es decir, que la varianza es contante o no heterocedástica, pero en términos del estadístico de WHITE (c.) se reporta una varianza no constante. La prueba de RESET (1) reporta que la parte sistemática es lineal pues los parámetros resultaron ser no significativos, pero la prueba RESET (2) presenta parámetros significativos, lo que es un indicador de no linealidad en la parte sistemática.

La prueba gráfica de CUSUM (ver anexo estadístico), muestra que no existe cambio estructural a lo largo del periodo de estudio, sin embargo, la gráfica de CUSUM Q muestra cambio estructural en el periodo 1988-1989. Las pruebas de residuales recursivos, probabilidad de un paso, la prueba de probabilidad de N pasos y la gráfica de coeficientes recursivos reportan ser débilmente satisfactorias, pues se reporta que algunos de los parámetros resultan no ser estables en el periodo de estudio.

**Cuadro 3.4 Pruebas de diagnóstico de los supuestos subyacentes al modelo<sup>34</sup>**

| Prueba     | Estadístico y probabilidad |
|------------|----------------------------|
| JB         | 0.29<br>(0.87)             |
| LM(1)      | 0.01<br>(0.91)             |
| LM(2)      | 0.02<br>(0.98)             |
| ARCH(1)    | 0.01<br>(0.94)             |
| ARCH(2)    | 0.03<br>(0.98)             |
| WHITE(n.c) | 0.97<br>(0.50)             |
| WHITE(c)   | 2.83<br>(0.01)             |
| RESET(1)   | 0.31<br>(0.58)             |
| RESET(2)   | 5.59<br>(0.01)             |

Fuente: Anexo estadístico.

Los dos modelos de corrección de error que se analizan en esta investigación aportan información muy relevante sobre los mecanismos de determinación y comportamiento de del ahorro interno y de la variación patrimonial en la economía mexicana.

El primer modelo tiene como conclusiones importantes: i) que el ahorro interno está determinado por el crecimiento económico y no a la inversa, ii) que el ahorro interno también está determinando, en el largo plazo, por el ahorro externo, por la tasa de interés y por la inflación, iii) que en el corto plazo la tasa de interés resulta ser no significativa para la determinación del ahorro interno, iv) que el modelo es convergente, que su velocidad de ajuste es relativamente rápida y que sus parámetros son estables en el tiempo y, v) que el modelo de corrección de error para el ahorro interno puede ser utilizado para el análisis de política económica, para la inferencia y para la predicción.

---

<sup>34</sup> El significado de las abreviaturas y de las pruebas fue explicado anteriormente. Todas las pruebas pueden consultarse en el anexo estadístico.

El segundo modelo muestra como conclusiones importantes: i) que la mayoría de las variables que determinan a la variación patrimonial también determinan al ahorro interno, este es el caso de las variables ingreso, ahorro externo, tasa de interés e inflación, ii) que el modelo es convergente y que la velocidad de ajuste de las variables es mucho más lento que en el caso del ahorro interno, iii) que el modelo para la variación patrimonial tiene parámetros que se comportan con más variabilidad que en el caso del ahorro interno, y iv) que la variación patrimonial reporta la presencia de restricción de liquidez en el comportamiento de los agentes económicos.

## Conclusiones

- Uno de los resultados más importantes que se desprende del análisis de los datos es que el modelo reporta evidencia robusta y concluyente, a partir de las pruebas de exogeneidad débil, fuerte y superexogeneidad, que la causalidad entre el ahorro y el crecimiento económico se establece de manera unidireccional del crecimiento económico al ahorro interno y no viceversa. De tal manera que, a diferencia de lo que se dice oficialmente por el gobierno, para aumentar los niveles de ahorro en el país se requiere tener tasas de crecimiento del producto de manera sostenida. La evidencia empírica rechaza la hipótesis que afirma que para crecer se requiere en principio de la generación de ahorro.
- El coeficiente para el término de corrección de error rezagado  $U_t$  (conocido como velocidad de ajuste) tiene signo negativo y es menor que la unidad, lo que significa que la dinámica de la ecuación es estable y convergente. En este caso el ajuste es relativamente rápido pues se obtiene un coeficiente de 0.26.
- El ingreso resulta ser la variable que más afecta al ahorro interno tanto en el corto como en el largo plazo, reportando un impacto positivo mayor a uno en ambos casos, de tal manera que si se incrementa el ingreso en 1% el ahorro interno se incrementará en 3.22% en el corto plazo y 1.26% en el largo plazo, lo que indica que los agentes económicos consideran que los incrementos en el ingreso son transitorios y no permanentes.
- Para la inflación se aprecia también un impacto positivo sobre el ahorro pero de menor cuantía, así que por cada aumento de uno por ciento de la inflación en la economía, los agentes ahorran 0.12% en el largo plazo. Esta situación confirma la existencia de agentes adversos al riesgo que por la incertidumbre respecto a los ingresos futuros, generada por la inflación, aumentan su ahorro por un motivo precautorio.

- En el largo plazo tiene un mayor peso el efecto negativo de la tasa de interés sobre el ahorro interno que el efecto negativo que ejerce sobre este el ahorro externo, presentando valores de -0.25 y -0.16 respectivamente.
- La tasa de interés real no sobrevivió a la depuración estadística en el corto plazo, lo que sugiere la poca relevancia que estas variables tienen en el proceso de decisión de los agentes económicos en este periodo. Otra explicación surge del hecho de la posible anulación de los efectos ingreso y sustitución sobre la decisión intertemporal del consumo.
- Por otra parte, el ahorro externo ha sido en los últimos años una variable económica de la que la economía se hace más dependiente por la insuficiencia de recursos internos para financiar la inversión, fungiendo como la alternativa sustitutiva fundamental del ahorro interno para tales fines. Ello aumenta la vulnerabilidad externa de la economía mexicana, y uno de los principales retos para alcanzar un crecimiento sostenido es cerrar la brecha entre el ahorro externo y la inversión mediante la sustitución de recursos externos por internos.
- De acuerdo con el análisis presentado anteriormente, se puede afirmar que la variable que más determina al ahorro interno de México, para el periodo 1980-1997, es el ingreso interno, y esto se puede explicar porque los agentes económicos al observar un cambio en el ingreso corriente o al esperar un cambio en su ingreso futuro y a su vez en su restricción presupuestaria, ajustan su decisión en cuanto a sus niveles de consumo presente y futuro, al mismo tiempo su nivel de ahorro e inversión.
- Por su parte, el modelo de corrección de error para la variación patrimonial evidencia una notoria similitud de las variables que la determinan en relación a aquellas que juegan ese papel respecto al ahorro interno, pero este último modelo tiene parámetros que se comportan con más variabilidad que en el construido para el ahorro interno.

- En este modelo el coeficiente de corrección de error es negativo y menor que la unidad, lo que indica que la velocidad de ajuste de las variables es convergente, pero es muy pequeño y como consecuencia el ajuste de las variables es muy lento, a diferencia de la velocidad de ajuste para el caso de las variables que determinan al ahorro interno que es relativamente rápido, el coeficiente obtenido es de 0.07.
  
- La variable más importante en la determinación de la variación patrimonial en México es el ingreso interno. A diferencia de lo que sucede con el ahorro interno, la elasticidad del ingreso con respecto a la variación patrimonial es menor en el corto plazo que en el largo plazo, con coeficientes de 1.86 y 4.96 respectivamente. Tal evidencia sugiere que los agentes económicos tienden a considerar como permanentes los aumentos en el rendimiento y utilidad de sus activos financieros.
  
- El ahorro externo es una de las variables económicas que determinan con mayor similitud tanto al ahorro interno como a la variación patrimonial en el largo plazo, los coeficientes de elasticidad son de -0.16 y 0.12 respectivamente. Pero cabe destacar que su influencia sobre las variables es diferente ya que en el primero su efecto es negativo y en el segundo es positivo. Tal comportamiento se puede explicar porque existe la posibilidad de que el capital extranjero mejore el desempeño del sistema financiero y con ello se incentive la acumulación de activos financieros por parte de los agentes económicos. Además, un mayor flujo de capital extranjero al país crea confianza entre los inversionistas e incentiva a una mayor inversión en los activos financieros internos, incrementando con ello el flujo de ahorro financiero.
  
- La tasa de interés es una variable fundamental en las decisiones de los agentes económicos para la determinación de la variación patrimonial en el corto plazo y en el largo plazo, en este último periodo se observa que si se aumenta en 1% la tasa de interés los agentes económicos aumentarán en promedio su variación patrimonial en 0.52%, en tal caso se observa un predominio del efecto sustitución sobre el efecto ingreso.

- Para el caso de la variación patrimonial la inflación también presenta un impacto positivo con elasticidades de 0.043 y 0.068 para el corto y el largo plazo respectivamente. De esta forma, si se incrementa la inflación en 10% entonces la variación patrimonial se incrementará en 0.68% en el largo plazo. Estos resultados refuerzan la idea de que los agentes económicos ahorran y acumulan activos físicos y financieros con un motivo de precaución ante la incertidumbre de ganancias de capital o incrementos en el ingreso.
  
- La instrumentación de las políticas de liberalización financiera en México a mediados de los ochenta y la flexibilización en el otorgamiento de créditos generó una explosión en el consumo privado y la consecuente disminución de la variación patrimonial, esta situación se puede deber a la existencia de consumidores con restricción de liquidez. Al respecto el modelo econométrico reporta una elasticidad negativa de la restricción de liquidez con respecto a la variación patrimonial de -0.0086 en el corto plazo y de -0.613 en el largo plazo, que para este último periodo resulta ser la variable que más afecta a la variación patrimonial, aún por encima de la tasa de interés que tiene una elasticidad de 0.52 en el largo plazo.
  
- Es pertinente homogeneizar el sistema contable de las diferentes instituciones que elaboran las estadísticas en nuestro país, para poder acceder de manera rápida y confiable a la información, además de destinar más recursos a la investigación y análisis de los fenómenos económicos que vive la nación ante un esquema de recomposición mundial. Para 1999 el INEGI ha comenzado a desarrollar la desagregación para cinco sectores institucionales: empresas no financieras, empresas financieras, gobierno general, hogares e instituciones privadas sin fines de lucro y el resto del mundo, con lo cual se amplía la disponibilidad de estadísticas económicas del país y abre el camino para la realización de investigaciones más precisas sobre el tema del ahorro, la variación patrimonial y el crecimiento económico.
  
- Finalmente, espero que el esfuerzo por analizar a las variables que determinan al ahorro interno y al flujo de ahorro financiero estimule el desarrollo de más trabajos acerca del

tema y conduzca a un mejor entendimiento de la interacción de las variables económicas y su impacto en los niveles de ahorro, consumo, inversión y crecimiento económico del país.

## **Bibliografía y hemerografía**

**Agosin, Manuel R. (1994)**, "Saving and Investment in Latin America", *UNCTAD/OSG/DP/90*. Octubre, 32 pp.

**Ando, A., y F. Modigliani (1963)**, "The Life Cycle Hypothesis of Saving: Aggregata Implications and Tests", *American Economic Review*, vol. 53, pp. 55-84.

**Alfaro D., Samuel y Javier Salas M. Del C. (1994)**, "Evolución del ahorro del sector privado en México", *Monetaria*, abril-junio, 189-207 p.

**Arellano, Rogelio (1995)**, "Ahorro privado, restricciones de liquidez y tipo de cambio real. Análisis de la reciente experiencia mexicana", presentado al IV Seminario "*El proceso de ahorro-inversión en el ajuste estructural*", CEMLA-BID, Porto Alegre, Brasil, 6 y 7 de noviembre, 25 pp.

**Arrau, Patricio y Daniel Oks (1992)**, "El ahorro privado en México, 1980-1990", *Economía mexicana, Nueva época*, vol. 1, núm., 2, julio-diciembre, pp. 311-378.

**Aspe (1993)**, *El Camino de la Transformación Mexicana*, f.c.e., México.

**Attanasio, O., y Miguel Székely (1998)**, "Ahorro de los hogares y distribución del ingreso en México", *Economía mexicana, Nueva época*, vol. VIII, núm. 2, segundo semestre, México, CIDE, pp. 267-338.

**Ayala Espino, J., (1997)**, *Economía pública. Una guía para entender al Estado*, Facultad de Economía, UNAM, México, 376 pp.

**\_\_\_\_\_, (1998)**, *Instituciones y economía. Una introducción al neoinstitucionalismo económico*, Facultad de economía, UNAM, México, 362 pp.

**Banco de México**, *Indicadores Económicos*, Dirección de Investigación Económica, publicación mensual, varios años, México.

\_\_\_\_\_, *Informes anuales*, Dirección de Investigación Económica, varios años, México.

**Banco Mundial (1998)**, *Más allá del consenso de Washington. La hora de la reforma institucional*, Washington, D.C., EE.UU., 177 PP.

**Barro, R. (1991)**, "Economic growth in a cross section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, pp. 407-44.

**Bellond Redondo, J.F. (1996)**, "Ahorro e inversión en e largo plazo: el caso de América Latina", *El Trimestre Económico*, vol. 63, núm. 251, México, F.C.E., PP. 1113-1137.

**Blanco Mendoza, Herminio (1994)**, *Las negociaciones comerciales de México con el Mundo*, FCE, México.

**Bosworth, B., g. Burtless y J. Sabelhaus (1991)**, "The Decline in Saving: Evidence from Houselhold Survey", *Brookings Papers on Economic Activity*, Núm., 1, pp. 183-241.

**Buira, Ariel (1994)**, "The Main Determinats of Saving in México", *Mimeo* presentado al Seminario "Ahorro privado, flujos de capital y ajuste económico en México", El Colegio de México, 28 de marzo, 30 pp. + cuadros.

**Burnside, Craig, Klaus Schmidt-Hebbel y Luis Servén (1999)**, "Saving in Mexico: The National and International Evidence", *Economia mexicana, Nueva época*, vol. VIII, núm. 2, segundo semestre, México, CIDE, pp. 181-230.

**Cáceres, L. R., (1997)**, "La relación de largo plazo entre el ahorro y la inversión en América Latina", *El trimestre económico*, vol. 64, Núm., 255, México.

\_\_\_\_\_, y **Óscar A. Núñez Sandoval (1991)**, "La relación de equilibrio de largo plazo entre los tipos de cambio en los mercados negros de Guatemala y El Salvador", *El Trimestre económico*, vol. 59, núm. 235, México.

**Calderón, Angel (1995)**, " La política económica y el ahorro externo", *Mimeo*, Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México, 12 pp.

**Calderón, Francisco y Miguel A. Mendoza (1996)**, "La definición del ingreso en la función consumo", *Mimeo*. Maestría en Ciencias Económicas, U.A.C.P. y P.-UNAM, México.

**Campbell, J. (1987)**, "Does Saving Anticipate Declining Labor Income?: An Alternative Test of the Permanent Income Hypothesis", *Econometrica*, noviembre, pp. 1249-1273.

**Carroll, C. (1996)**, *Buffer-Stock Saving and the Life Cycle/Permanent Income Hypothesis*, NBER, octubre (serie Working Paper, 5788).

\_\_\_\_\_, y **D. Weil (1994)**, *Saving and Growth: a Reinterpretation*, Conferencias Carnegie-Rochester, pp. 132-192 (serie Public Policy, 40).

**Cassoni E., Adriana (1991)**, *Pruebas de diagnóstico en el modelo econométrico*, Documentos de trabajo, CIDE.

**Castañeda, R., Gonzalo (1998)**, *La empresa mexicana y su gobierno corporativo. Antecedentes y desafíos para el siglo XXI*, UDLA-Alter Ego, México.

**Castro, C.; Loría, E. y Mendoza, M. (1997)**, *Eudoxio. Modelo Macroeconómico de la Economía Mexicana*. Facultad de Economía, UNAM, México.

**Charemza, Wojciech y Deadman Derek F., (1993)**, *New directions in econometric practice: general to specific modelling, cointegration and vector autoregression*.

**CEPAL (1996)**, *América Latina y el Caribe, 1980-1995. Quince años de desempeño económico*. Capítulo II, Chile.

**Cull, R. (1998)**, "How Deposit Insurance Affects Financial Depth", Banco Mundial, (serie Working Paper, 1875).

**Cuthbertson, K., Hall, S. G. y Taylor, M. P., (1992)**, *Applied Econometric Techniques*, The University of Michigan Press.

**Deaton, A (1990)**, "Saving in Developing Countries: Theory and Review", en *Proceeding of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1989*, Banco Mundial.

**Demirgüç-Kunt, A. y Enrica Detragiache (1998)**, "Financial Liberalization and Financial Fragility", Development Research Group, Banco Mundial.

**Dickey, D. A., y W. A. Fuller (1981)**, "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, núm. 49.

**Elmeskov, J., J. Shafer y W. Tease (1991)**, "Saving trends and measurement issues", Working Papers, 105, Economics and Statistics Department, OCDE, 47 pp.

**Enders, Walter, (1995)**, *Applied Econometric Time Series*.

**Engle R. F. y Granger, C. W. J., (1987)**, "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, 55, núm, 2, pp. 251-276.

**Engle R. F. y D.F. Hendry (1993)**, "Testing Superexogeneity and Invariance in Regression Models", *Journal of Econometrics*, vol. 56, núm. 1/2, pp. 119-139.

**Engle R. F., D.F. Hendry y J.F. Richard (1983)**, "Exogeneity", *Econometría*, vol. 51, núm. 2, pp. 277-304.

**Feldstein, Martin (1995)**, *Public policies to increase the private saving rate in Mexico*. Cambridge, Massachussetts. 45 pp.

\_\_\_\_, (1999), "Public Policies an Private Saving in Mexico", *Economia mexicana, Nueva Época*, vol. VIII, núm. 2, segundo semestre, México, CIDE, pp. 230-265.

\_\_\_\_, y **C. Horioka (1980)**, "Domestic Saving and International Capital Flows", *Economic Journal*, junio, pp. 314-329.

**FitzGerald, E. V. K. (1994)**, "El comportamiento de la inversión privada en México", *Mimeo* presentado al Seminario "Ahorro privado, flujos de capital y ajuste económico en México", El Colegio de México, 28 de marzo, 17 pp. + cuadros.

**FMI (1995)**, "Perspectivas de la economía mundial. Tema especial: Ahorro mundial", *Estudios económicos y financieros del F.M.I.*, Washington: F.M.I.

**Galindo, L. M., (1997)**, "El concepto de exogeneidad en la econometría moderna", *Investigación Económica*, abril-junio, 113-134 p.

\_\_\_\_, y **María E., Cardero (1997)**, "Un modelo econométrico de vectores autoregresivos", *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. VI, núm. 2, segundo semestre, pp.223-247.

**Garrido, Celso y Tomás Peñaloza W. (1996)**, *Ahorro y sistema financiero mexicano. Diagnóstico de la problemática actual*. Ed. Grijalbo, UAM-Azcapotzalco, México, 117-134 p.

**Granger, C. W. J., (1981)**, "Some Properties of Times Series Data and Their Use in Econometric Model Specification", *Journal of Econometrics*

\_\_\_\_, y **Newbold, P., (1974)**, "Spurious Regressions in Econometrics", *Journal of Econometrics*, 3.

**Granger, C. W. J. y Weiss, A. A., (1983)**, "Time Series Analysis of Error Correction Models", *Studies in Econometrics, Time Series and Multivariate Statistics*, Nueva York, Academic Press.

**Gregorio, J. de (1993)**, *Savings, Growth and Capital Markets Imperfections: the Case of Borrowing Constraints*, FMI, marzo (serie Working Paper).

**Held, G. y Huthoff, A. (1995)**, "Indicators and determinants of saving for Latin America and the Caribbean", *Serie Documento de trabajo, NO. 25*, Santiago de Chile, CEPAL, abril.

**Hendry, David F. (1995)**, *Dynamic Econometrics*, Oxford University Press.

**INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México**, varios años, México.

**Jappelli, T., y M. Pagano (1994)**, "Saving, Growth and Liquidity Constraints", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, pp. 83-109.

**Johansen, S. (1988)**, "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", en *Journal of Economic Dynamic and Control*", 12, pp. 213-254.

\_\_\_\_, **(1992)**, "Testing Weak Exogeneity and the Order of Cointegration in UK Money Demand Data", en *Journal of Policy Modeling*, junio, núm. 14, vol. 3, pp. 313-334.

\_\_\_\_, **(1995)**, *Likelihood-Based inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Oxford University Press. 267 pp.

**Katz, Isaac (1992)**, "Los determinantes del ahorro en México", *Documentos de trabajo del Departamento Académico de Economía*, DT-11, ITAM, México, D.F., 1-93, 2 pp.

**Lanteri, L. N. (1997)**, "Ahorro y crecimiento: la experiencia argentina", *monetaria*, vol. 20, Núm., 4, octubre-diciembre, México.

**La Porta, R., Florencio López de Silanez, Andrei Shleifer y Robert W. Vishny (1997)**, "Legal Determinants of External Finance", *Journal of Finance*, vol. 52, pp. 1131-1150.

**Levine, R. (1997)**, "Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda", *Journal of Economic Literature*, vol. 35, junio, pp. 688-726.

\_\_\_\_\_, y **D. Renelt (1992)**, "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Relations", *American Economic Review*, vol. 82, pp. 942-963.

**Lucas, R. E., (1976)**, "Econometric Policy Evaluation: a Critique", en *Bruner y Meltzer (eds.): The Phillips Curve and Labor Market*. North-Holland.

**Maddala, G. S. (1996)**, *Introducción a la econometría*. 2ª ed., Ed. Prentice Hall, México, 715 pp.

**Maddison, A. (1992)**, "A Long-run Perspective on Saving", *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 94, pp. 181-196.

**Mankiw, N. G., Romer, D. and Weil, d. (1992)**, "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, pp. 407-37

**Massad, C. y N. Eyzaguirre (comps.) (1990)**, *Ahorro y formación de capital: experiencias latinoamericanas*, Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano.

**McKinnon, R. (1973)**, Dinero y capital en el desarrollo económico, 1ª. Reimp., CEMLA, México, 1983 (serie estudios).

**Mendoza, Miguel A. (1998)**, “La definición del ingreso en la función consumo”, en *Tópicos de econometría*, Maestría en Ciencias Económicas, U.A.C.P. y P.-UNAM, México.

**Mussa, Michael y Morris Golstein (1993)**, "The Integretion of World Capital Markets", en *Changing Capital Markets: Implications for Monetary Policy*, simposio auspiciado por el Banco de la reserva Federal de Kansas.

**Otero, José Ma., (1993)**, *Econometría. Series temporales y predicción*, España, Ed., CA., 487 pp.

**Patterson K. D. y Stephenson, M. J. (1988)**, "Stock-Flow Consistent Accounting: A Macroeconomics Perspective", *Economic Journal*, num. 98, p. 787-800.

**Phillips, y Perron (1988)**, "Testing for a Unit Root in Time Series Regression", *Biometrika*.

**Pindyck, R. S. Y Rubinfeld, D. L., (1998)**, *Econometric Models and Economic Forecasts*, 4ª ed. McGraw -Hill.

**Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000**. Poder Ejecutivo Federal. Presidencia de la República 1995.

**Puchet A. Martin (1996)**, “Una metodología para medir el ahorro”, *Revista de economía*, Segunda Época, vol. III, núm. 2, Banco Central de Uruguay, 28 pp.

\_\_\_\_\_, (1996), *Sistemas de cuentas económicas*, UACPyP-CCH-UNAM, México.

**Puig, Antonio (1995)**, "La contabilidad macroeconómica del ahorro en México", presentado al *IV Seminario El proceso de ahorro-inversión en el ajuste estructural*, CEPAL-BID, Porto Alegre, Brasil, 6 y 7 de noviembre, 24 pp.

**Sachs, Jeffrey y Felipe Larrain. (1994)**, *Macroeconomía en la economía global*. Ed. Prentice Hall, México, 90-106 p.

**Schmidt-Hebbel, K., L. Serven Y a. Solimano (1996)**, "Saving and Investment: Paradigms, Puzzles, Policies", *World Bank Research Observer*, febrero, pp. 87-117.

**Schmidt-Hebbel, K., S. Webb Y g. Corsetti (1992)**, "Household Saving in Developing Countries: First Cross-Country Evidence", *World Bank Economic Review*, Núm. 6, pp. 529-547.

**Shaw, E. (1973)**, *Financial Deepening in Economic Development*, Oxford University Press.

**Solow, Robert M. (1956)**, "A Contribution to the Theory Of Economic Growht", en *Quartely Journal of Economics*, 38, 2, marzo, pp. 183-198.

**Spanos, A. (1986)**, *Statical Foundations of Econometric Modelling*, Cambridge University Press.

**Stone, R. A. (1986)**, "Nobel Memorial Lecture 1984. The Accounts of Society", en *Journal of Applied Econometrics*, 1 (1), 5-28.

**Székely, Miguel (1998)**, "Monto y distribución del ahorro de los hogares en México", en *El Trimestre Económico*, vol. LXV, núm.258

**Villagómez A., Alejandro (1992)**, "Consumption-Saving, Interest Rates and Inflation in Less Developed Countries: an Error Correction Model", Documento de trabajo núm. 5, CIDE, México.

\_\_\_\_\_, (1993), "Los determinantes del ahorro en México: una reseña de la investigación empírica", *Economía mexicana, Nueva época*, vol. II, núm. 2, julio-diciembre, pp. 305-327.

\_\_\_\_\_, (1998), "El ahorro privado y la tasa de interés en México: 1963-1991", *Estudios Económicos*, vol. 9, núm. 1, pp. 43-60.

**Warman, Fanny y A. P. Thirlwall (1994)**, "Interest Rates, Saving, Investment and Growth in Mexico 1960-90: Test of the Financial Liberalisation Hypothesis", *The Journal of Development Studies*, 30(3), 629-49.

# **ANEXO**

## **ECONOMÉTRICO**

## **Anexo I**

### **Metodología econométrica**

La metodología utilizada en la parte econométrica de la presente investigación se basa fundamentalmente en la econometría<sup>35</sup> moderna, que considera igualmente importante a la teoría como a los datos observados, de tal forma que cualquier modelo debe tener sentido económico y cumplir con los supuestos estadísticos y econométricos sobre el mecanismo probabilístico por el cual se generan los datos. Esta propuesta metodológica establece dos líneas que se desarrollan simultáneamente. La primera, parte de un marco teórico con un modelo matemático, posteriormente establece un modelo estadístico estimable.

Al mismo nivel que el marco teórico, existe un mecanismo probabilístico por el cual se generan los datos (proceso generador de información, PGI) que no es observable, y que será inferido por medio del análisis de las características estadísticas y probabilísticas de los datos, y de un modelo propuesto, que cumpla con los supuestos subyacentes al método econométrico<sup>36</sup>.

Partiendo de estas dos líneas de acción se establece el proceso de estimación, posteriormente se realiza la especificación o reespecificación, en su caso, en donde se realiza una revisión del marco teórico, de las variables utilizadas y de la forma funcional de la ecuación estimable. Si el modelo cumple con los supuestos econométricos se dice que es adecuado estadísticamente, en caso contrario se procede a reparametrizar o a incluir restricciones al modelo econométrico.

Ello deriva en la determinación de los elementos subyacentes en la postulación de una adecuada aproximación al PGI, que procede del mecanismo generador estadístico (MGE). Este es una forma analítica por medio de la cual posible diferenciar, en la variable cuyo comportamiento se desea modelar, un componente sistemático y uno no sistemático,

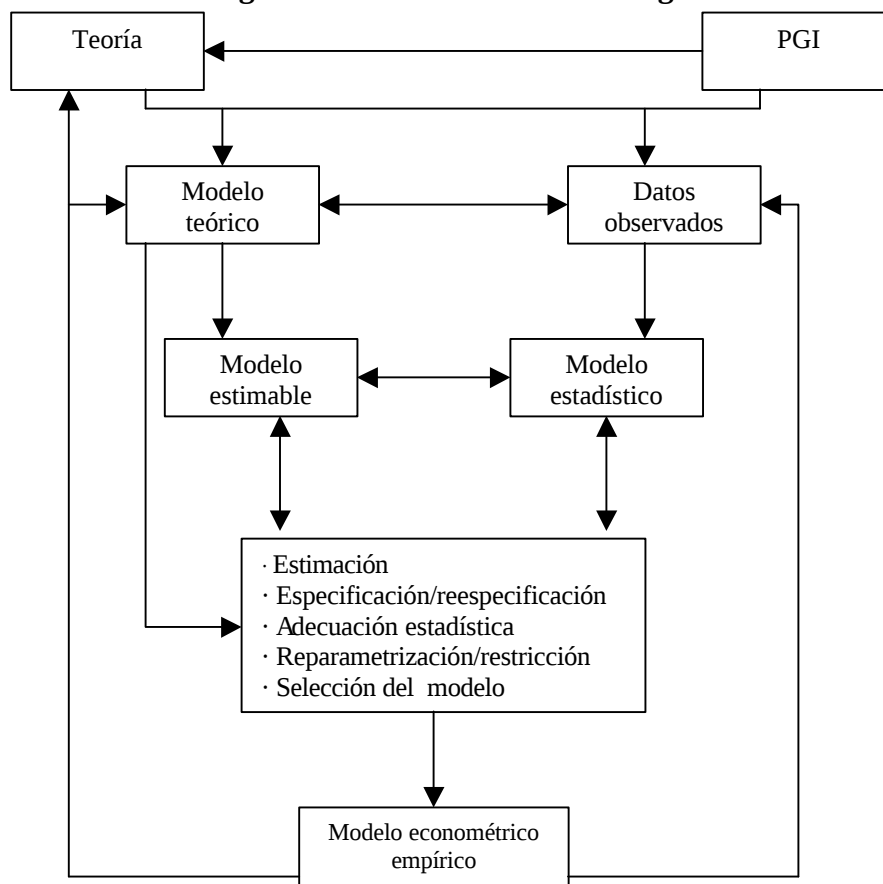
---

<sup>35</sup> En la propuesta metodológica de Spanos la econometría se define como "el estudio sistemático del fenómeno de interés usando los datos".

<sup>36</sup> Ver Castro, c., Loría, e. y Mendoza, M. A. (1997).

dado el conjunto de información disponible. Este último incluye tanto los elementos teóricos proporcionados por el modelo estimable y las características de los datos (unidades de medida y periodicidad de las variables implicadas), como el modelo de probabilidad supuesto para estas variables aleatorias y el modelo muestral para describir cómo se generó la muestra. A continuación se presenta un diagrama de tal metodología.

**Diagrama 1 Estructura metodológica**



Fuente: Spanos, A. (1988), p.346.

La postulación del MGE hace posible el análisis estadístico del modelo estimable a partir de definir el componente sistemático de la variable de interés como la esperanza condicional al conjunto de información, y el componente no sistemático como la innovación del modelo, es decir, la diferencia entre su la variable y su media condicional<sup>37</sup>. A continuación se presenta una formalización sintética de este argumento:

<sup>37</sup> Para mayor detalle sobre esta definición véase Cassoni E., Adriana (1991).

Si al conjunto de información relevante del modelo le llamamos  $F_t$ :

$$F_t: \{y_{t-1}, \dots, y_{t-n}; X_{it}, \dots, X_{kt-s}\}$$

Donde  $y_t$  es la variable endógena y  $X_{kt-s}$  son todas las variables exógenas relevantes.

Y si definimos a:

$$\mu = E(y_t/F) \text{ como el componente sistemático}$$

$$\varepsilon = y_t - E(y_t/F) \text{ como las innovaciones}$$

tenemos que el PGI se define de la siguiente manera:

$$y = \mu + \varepsilon$$

y se propone un modelo como

$$y = \beta(\mu) + u$$

igualando, tenemos que:

$$u = \varepsilon + [\mu - \beta(\mu)]$$

Esto es, que las innovaciones del modelo propuesto son iguales a las del PGI si y sólo si, la parte sistemática del modelo propuesto  $\beta(\mu)$  es idéntica a la del PGI. En caso contrario, esta esperanza no será nula, originándose errores de especificación que conducen a estimadores inadecuados (sesgados, inconsistentes) de los parámetros de interés.

De manera que el incumplimiento de los supuestos sobre las innovaciones es consecuencia directa de una mala especificación de la parte sistemática propuesta, en tal caso se tendrá que reespecificar o reparametrizar. En este sentido para evaluar la proximidad del modelo estadístico propuesto al PGI se tiene que cumplir con los supuestos subyacentes al método econométrico, los cuales se presentan a continuación:

Supuestos relativos al modelo estadístico.

1.  $\mu = E(y_t / X_t = x_t) = x_t \beta$  es el componente sistemático, y  
 $\varepsilon = y_t - E(y_t / X_t = x_t)$  son las innovaciones o el componente no sistemático del modelo.
2.  $\Theta = (\beta, \sigma^2)$  son los parámetros estadísticos de interés,  $\beta \in \mathfrak{R}^k$ .
3. No hay información *a priori* sobre  $\Theta$ .
4.  $\text{Rango}(x) = k < T$  con  $x = (x_1, x_2, \dots, x_T)$  como la matriz de datos.
5.  $X_t$  es débilmente exógena con respecto a  $\Theta$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$ .

Supuestos relativos al modelo probabilístico.

- 6i.  $D(y_t / X_t; \Theta)$  es una distribución normal
- 6ii.  $E(y_t / X_t = x_t) = x_t \beta$  lineal en  $x_t$ .
- 6iii.  $V(y_t / X_t = x_t) = \sigma^2$
7.  $\Theta = (\beta, \sigma^2)$  es invariante en el tiempo.

Supuestos relativos al modelo muestral.

8.  $(y_1, y_2, \dots, y_T)$  es una muestra aleatoria de  $D(y_t / X_t; \Theta)$ , para  $t = 1, \dots, T$ .

Los métodos econométricos tradicionales ignoran que las series temporales económicas son no estacionarias<sup>38</sup>. La no estacionariedad invalida, en general, los resultados relativos a la distribución de los estimadores y crea problemas tales como el de las regresiones espurias<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> Un proceso estacionario se define por las siguientes condiciones:  $E(X_t) = \bar{\mu}$  cte. y finita,  $\text{var}(X_t) = \bar{\sigma}^2$  cte. y finita,  $\text{cov}(X_t, X_{t+k}) = \bar{\gamma}$  cte.,  $k = \pm 1, \pm 2, \dots$ . Muy pocas series temporales reales pertenecientes al mundo económico son estacionarias. Los motivos de la falta de estacionariedad suelen ser: i) la presencia de tendencia, ii) la varianza no es constante y iii) hay variaciones estacionales. Pero es posible transformar muchas series económicas no estacionarias en estacionarias sometiéndolas a operaciones algebraicas adecuadas como la diferencia de las series.

<sup>39</sup> Una regresión espuria tiene una  $R^2$  alta, el estadístico  $t$  es estadísticamente significativo, pero los resultados no tienen ninguna interpretación económica. Ver Enders (1995). El problema de las regresiones espurias fue analizado por Granger y Newbold, para mayor detalle véase Granger, C. W. J. y Newbold, P., (1974).

Si en lugar de trabajar con las variables expresadas en niveles, se hallan regresiones con las diferencias primeras de las variables, la posibilidad de obtener resultados espurios no desaparece, pero disminuyen sensiblemente, al tiempo que se reducen los problemas derivados de la multicolinealidad. Estas ventajas condujeron a representar los modelos dinámicos en la forma denominada "corrección de error", que se verá más adelante.

Con la prueba de raíz unitaria y con la metodología de Box-Jenkins, antes de proceder a la modelización de series temporales, las series son transformadas en estacionarias. Las predicciones así obtenidas suelen superar a las proporcionadas por los métodos econométricos tradicionales, motivo por el cual el análisis de series temporales se llegó a considerar por algunos especialistas como una alternativa, más rigurosa y precisa, a los modelos econométricos. Sin embargo, hoy se puede afirmar que se ha producido una síntesis entre el análisis de series temporales y los métodos econométricos. El análisis de series temporales es una herramienta básica de la Econometría, aunque la econometría de las series temporales es algo más que el análisis de series temporales. Una ventaja de los modelos econométricos sobre el análisis de series temporales consiste en la posibilidad de verificar la existencia de las relaciones a largo plazo, que la teoría económica sugiere entre algunas variables, y utilizarlas para representar y estimar las relaciones dinámicas a corto plazo<sup>40</sup>.

### **Orden de integración.**

La metodología econométrica supone la existencia de un mecanismo probabilístico denominado Proceso Generador de Información (PGI) del que se desprenden los datos económicos. El PGI se representa como un proceso estocástico con una distribución probabilística conjunta infinita:

---

<sup>40</sup> Otero, José Ma. (1993), p. 324.

$$D(X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt}; \theta) \quad (4.1)$$

donde cada  $X_{it}$  representa una variable aleatoria y  $n$  tiende a infinito. El primer subíndice representa el número de variables y el segundo el momento en el tiempo.  $\theta$  es un vector de parámetros desconocidos<sup>41</sup>.

Como se mencionó anteriormente, las series económicas por lo general son no estacionarias, es decir muestran una tendencia ascendente o descendente. Las series estacionarias tienen una media constante y una varianza constante y finita, por lo que el rango de los parámetros se mueve dentro de un proceso ARMA<sup>42</sup>.

Una serie no estacionaria si se diferencia  $d$  veces puede llegar a transformarse en estacionaria, entonces se dice que es integrada de orden  $d$ , denotada por  $I(d)$ . De este modo, una serie  $x_t$  es  $I(d)$  si  $x_t$  es no estacionaria, pero con la diferencia  $\Delta^d x_t$  la variable es estacionaria, donde  $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$  y  $\Delta^2 = \Delta(\Delta x_t)$ , etc<sup>43</sup>. En este caso, un camino alternativo es decir que la series es  $I(d)$ , que se tiene estabilidad y que es un proceso ARMA invertible no determinísticamente después de  $d$  diferencias, de tal modo se dice que se tiene un proceso ARIMA  $(p,d,q)$  para algún  $p, q$ . Esto significa que la serie puede ser escrita como:

$$(1 - L)^d \phi(L) X_t = \theta(L) \varepsilon_t \quad (4.2)$$

donde  $L$  es el operador de rezagos ( $L^n X_t = X_{t-n}$ ),  $\phi(L)$  y  $\theta(L)$  son la representación polinomial del operador de rezagos  $L$  y  $\varepsilon_t$  es un proceso estacionario<sup>44</sup>. La estacionariedad de un proceso ARIMA  $(p,d,q)$  depende completamente del

<sup>41</sup> Véase Galindo (1997), pp. 113-134.

<sup>42</sup> Un proceso ARMA  $(p, q)$  es una combinación de los modelos autorregresivos (AR) y de promedios móviles (MA) y se define como:  $X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$  donde  $\varepsilon_t$  es un proceso aleatorio con media cero y varianza  $\sigma^2$ . Véase Cuthbertson y Taylor (1992).

<sup>43</sup> El símbolo  $\Delta$  denota incremento y es un operador, cuya relación con  $L$ , el operador de retardos o rezagos es  $\Delta \equiv 1 - L$ .

<sup>44</sup> Cuthbertson (1992), op. cit., p. 130.

componente autorregresivo y requiere que todas las raíces de la ecuación característica:

$$(1 - L)^d \phi(Z) = 0 \quad (4.3)$$

estén ubicadas fuera del círculo unitario. Similarmente, la invertibilidad de un proceso ARIMA requiere que todas las raíces de la ecuación característica asociadas con el polinomio del proceso de medias móviles:

$$\theta(Z) = 0 \quad (4.4)$$

estén fuera del círculo unitario<sup>45</sup>.

Las pruebas de raíz unitaria se emplean para probar el orden de integración de una serie económica. La prueba más usada es la desarrollada por Dickey y Fuller en 1979. La prueba Dickey-Fuller (DF) es la más sencilla pero es válida sólo bajo el supuesto de que los errores de las regresiones de prueba no están serialmente correlacionados<sup>46</sup>. La prueba Dickey-Fuller aumentada (ADF) permite corregir la presencia de correlación serial por la utilización de rezagos en la regresión. Esta última prueba será utilizada para determinar el orden de integración de las series de ahorro interno (Si), ingreso interno (Yi) y del ahorro externo (Sx) del presente estudio.

La prueba ADF de raíz unitaria consiste en correr una regresión de la primera diferencia de la serie contra la serie con un rezago, diferencias rezagadas y opcionalmente una constante y/o una tendencia en el tiempo, un modelo del tipo:

$$\Delta X_t = \alpha + \rho X_{t-1} + \sum_{i=1}^k \rho_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

---

<sup>45</sup> Ibid., p. 86.

en donde las  $\varepsilon_t$  son ruido blanco, es decir, se distribuyen con media cero y varianza constante. La prueba consiste en verificar que el coeficiente ( $\rho$ ) asociado a  $X_{t-1}$  cumpla con la hipótesis nula de que  $\rho = 1$  frente a la hipótesis alternativa de que  $\rho \neq 1$ . En efecto, si se acepta la hipótesis  $\rho = 1$  el proceso representado en (4.5) es un proceso de camino aleatorio; si se rechaza esta entonces se opta por la hipótesis alternativa de que la serie es estacionaria e integrada de orden  $I(0)$ <sup>47</sup>.

### **Cointegración.**

El análisis de cointegración permite, entre otras cosas, detectar si existe la posibilidad de obtener estimaciones correctas, esto es, libres de resultados espurios, de los parámetros que definen las relaciones entre dos o más series, tanto a corto como a largo plazo. Además, en los casos en que ello es posible, de acuerdo con la naturaleza de las series en cuestión, el análisis de la cointegración demuestra que los modelos de corrección de error (MCE) representan correctamente el comportamiento dinámico de las series y, por tanto, constituyen una base adecuada para el análisis empírico.

---

<sup>46</sup> La correlación serial implica que los errores no son un proceso de ruido blanco, es decir errores con media cero y varianza constante, ver Pindyck y Rubinfeld (1998).

<sup>47</sup> Enders (1995), op. cit.

El concepto de cointegración y su relación con los modelos CE ha sido introducido por Granger (1981), Granger y Weiss (1983) y Engle y Granger (1987)<sup>48</sup>. Cointegración es una propiedad que poseen algunas series económicas no estacionarias, en términos generales, dos o más variables están cointegradas cuando existe una combinación lineal entre las series que es estacionaria, siempre y cuando cada serie sea no estacionaria.

Este concepto es crucial para la econometría porque permite describir la existencia de un equilibrio o relación de largo plazo entre las series económicas de estudio. A continuación se formaliza este concepto.

Sea  $x_t$  un vector de  $N$  series temporales. Las componentes de  $x_t$  son cointegradas de orden  $d, b$ , es decir,  $x_t \sim CI(d, b)$ , si:

1. Todas las componentes de  $x_t$  son  $I(d)$ , y
2. Existe un vector  $\alpha (\neq 0)$  tal que  $z_t = \alpha' x_t \sim I(d - b)$ ;  $b > 0$

donde la relación  $z_t = \alpha' x_t$  se denomina relación de cointegración y el vector  $\alpha$ , vector de cointegración. Cuando las series se transforman con el uso de un vector de cointegración, su combinación lineal llega a ser estacionario cuando  $d = b$ , y los coeficientes del vector de cointegración pueden ser identificados con parámetros en la relación de largo plazo de las series<sup>49</sup>.

Existen diferentes métodos para determinar la existencia de un vector de cointegración entre las series económicas, pero la prueba empleada en la presente investigación, por su precisión, es la prueba de Johansen<sup>50</sup>, cuyo enfoque está basado

<sup>48</sup> Granger, C. W. J. (1981). Granger, C. W. J. y Weiss, A. A., (1983). Engle R. F. Y Granger, C. W. J., (1987).

<sup>49</sup> Charemza, Wojciech y Deadman Derek F. (1993).

<sup>50</sup> Para más detalle sobre la prueba de cointegración véase Johansen, S. (1995), *Likelihood-Based inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Oxford University Press. 267 pp.

en la estimación de un vector autoregresivo (VAR)<sup>51</sup> por máxima verosimilitud<sup>52</sup>. Johansen sugiere un método que consiste en expresar el PGI de un vector de N variables X como un vector autoregresivo no restringido representado en niveles de las variables como:

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + e_t \quad (4.6)$$

donde cada  $\Pi_i$  es una matriz de (N x N) de parámetros. El sistema de ecuaciones (4.6) puede ser reparametrizado por un Modelo de Corrección de Errores (MCE) de la siguiente forma:

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \Gamma_2 \Delta X_{t-2} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k+1} + \Gamma_k \Delta X_{t-k} + e_t \quad (4.7)$$

$$\Gamma_i = -I + \Pi_1 + \dots + \Pi_i, \quad i = 1, \dots, k.$$

$\Gamma_k$  se define como la solución de largo plazo en niveles para la ecuación (4.6).

Si  $X_t$  es un vector de variables I(1), entonces el lado izquierdo de la ecuación y los primeros (k - 1) elementos de (4.7) son I(0), pero el último elemento de (4.7) es una combinación lineal de variables I(1). Johansen emplea métodos de correlación canónica para estimar todas las distintas combinaciones en niveles de X, los cuales producen alta correlación con los elementos I(0) en (4.7); donde esas combinaciones son los vectores de cointegración. Johansen a través del método de Máxima Verosimilitud estima todos los distintos vectores de cointegración que pueden existir entre el conjunto de variables<sup>53</sup>.

---

<sup>51</sup> Un vector autoregresivo (VAR) es un sistema de ecuaciones que toma la forma de regresores de cada conjunto de variables en sus valores rezagados; aquí no se impone la restricción de diferenciar entre variables endógenas y exógenas. El mejor estimador de un VAR es por medio de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Para una definición más completa véase Johansen (1995), op. cit.

<sup>52</sup> Este método consiste en estimar los parámetros desconocidos de la ecuación de tal forma que la probabilidad de observar un determinado valor es la más elevada (o máxima) posible. En consecuencia se tiene que encontrar el máximo de la función de verosimilitud (Función de densidad conjunta) por medio del cálculo diferencial. Ver Hendry, David F. (1995), Cap 10.

<sup>53</sup> Cuthbertson (1992), op. cit., p. 144.

Finalmente, a manera de resumen, sólo cabe destacar dos de las principales aportaciones que el análisis de cointegración tiene para la econometría:

1. Proporciona la manera de verificar la existencia de una supuesta relación de equilibrio a largo plazo entre las series económicas.
2. Justifica la utilización de un modelo CE para representar la relación dinámica entre las variables y estimar correctamente los parámetros de definen sus relaciones, tanto a corto como a largo plazo.

### **Modelo de corrección de errores (MCE).**

Uno de los resultados más importantes del análisis de cointegración lo constituye la derivación del llamado Teorema de Representación de Granger, que establece la relación entre cointegración y los MCE.

El Teorema de Representación de Granger, en su versión simple, establece que si las  $N$  componentes de un vector de series temporales,  $X_t$ , están cointegradas de orden 1,1  $CI(1,1)$ , entonces existe una válida representación de MCE de los datos. Esto es, si  $X_t$  es un vector de  $N \times 1$  tal que  $X_t \sim (1,1)$  y  $\alpha$  es el vector de cointegración [tal que  $\alpha'X_t \sim I(0)$ ], entonces se tiene una representación general de un MCE como sigue:

$$\phi(L)(1 - L)X_t = -\alpha'X_{t-1} + \theta(L) e_t \quad (4.8)$$

donde  $\phi(L)$  es un polinomio de orden finito con  $\phi(0) = I_N$ ,  $\theta(L)$  es un polinomio de orden finito, " $L$ " es el operador de rezagos y el  $t-1$  elemento de  $X$  es diferente de cero. La ecuación (4.8) es un modelo estático que contiene sólo variables estacionarias.

La proposición inversa del teorema también es cierta, esto es, si el PGI de  $X_t$  admite una representación de un MCE, entonces  $X_t \sim C(1,1)$  está cointegrada<sup>54</sup>. A continuación, para especificar la representación del MCE consideramos un sencillo modelo dinámico determinista:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \alpha_1 Y_{t-1}, \quad |\alpha| < 1. \quad (4.9)$$

La dinámica implica que incluso aunque  $X$  permanezca fijo,  $Y_t$  va a seguir cambiando si se parte de una situación inicial de desequilibrio. Este "cambio dinámico característico" o componente de propagación (CP), se obtiene incrementando  $Y$  en (4.9) admitiendo que  $X$  permanece fija:

$$CP = (\Delta Y)_{X = \text{cte.}} = \alpha_1 \Delta Y_{t-1} \quad (4.10)$$

restando  $Y_{t-1}$  en el segundo miembro de (4.10) y sumando la cantidad equivalente  $\alpha + \beta X_{t-1} + \alpha_1 Y_{t-2}$  se tiene

$$CP = \alpha + \beta X_{t-1} + (\alpha_1 - 1)Y_{t-1} \quad (4.11)$$

o bien

$$CP = -(1 - \alpha_1) [Y_{t-1} - (\alpha/(1 - \alpha_1)) - (\beta/(1 - \alpha_1)) X_{t-1}] \quad (4.12)$$

Dadas las condiciones exógenas,  $X_{t-1}$ , en el periodo  $t - 1$ , el correspondiente valor a largo plazo de  $Y$ ,  $Y_{t-1}^*$ , vendrá dado por la siguiente expresión:

$$Y_{t-1}^* = (\alpha/(1 - \alpha_1)) + (\beta/(1 - \alpha_1)) X_{t-1} \quad (4.13)$$

---

<sup>54</sup> Ibid., p. 133.

que se obtiene, como es sabido, haciendo  $Y_t = Y_{t-1} = Y_t^*$  en (4.9), despejando  $Y_t^*$  y retardando la ecuación un periodo.

Así, el segundo factor en la expresión (4.12) representa la divergencia entre el valor real de la  $Y$  en el periodo  $t - 1$  y el valor a largo plazo correspondiente a este periodo, de acuerdo con las condiciones exógenas.

Volviendo a (4.9) admitamos ahora que  $X$  cambia entre los periodos  $t - 1$  y  $t$ . En este caso, el cambio total que experimentará  $Y$  se compondrá de las dos componentes aditivas siguientes:

$$\Delta Y_t = \beta \Delta X_t + \alpha_1 \Delta Y_{t-1}$$

al primer sumando comúnmente se le denomina como "componente de impulso", el segundo es el "componente de propagación", CP, ya analizada. La primera componente representa el cambio de  $Y$  inducido por los desequilibrios de corto plazo, en tanto que la segunda, es el resultado de los desequilibrios de largo plazo. Sustituyendo esta última de acuerdo con (4.12), tenemos la representación del modelo de corrección de error, MCE.

$$\Delta Y_t = \beta \Delta X_t - (1 - \alpha_1) [Y_{t-1} - (\alpha/(\alpha_1 - 1)) - (\beta/(\alpha_1 - 1)) X_{t-1}] \quad (4.14)$$

La diferencia que figura entre los corchetes cuadrados se puede entender como un "error", pues es la diferencia entre  $Y_{t-1}$  y su valor de equilibrio a largo plazo  $Y_{t-1}^*$ . Cuanto mayor sea este "error", mayor será el cambio que, en sentido inverso, experimente  $Y$  (obsérvese el signo). El término que hemos denominado componente de propagación, CP, opera, pues, como un mecanismo automático de corrección de las desviaciones actuales respecto a la situación de equilibrio a largo plazo, lo que justifica el nombre de corrección de error para esta representación dinámica.

Una ventaja de operar con expresiones del tipo de (4.14), en donde las variables vienen expresadas en diferencias, en lugar de hacerlo en niveles como en (4.9), es que se reducen considerablemente los problemas derivados de la colinealidad. En los modelos dinámicos más generales también existen

representaciones de corrección de error, en cuyo caso los problemas de multicolinealidad, cuando las variables se expresan en niveles, suelen ser importantes<sup>55</sup>.

## **Exogeneidad.**

Para la presente investigación el concepto de exogeneidad<sup>56</sup> y sus derivaciones son de gran relevancia, ya que tal concepto nos permite arribar al concepto más general de la causalidad<sup>57</sup> entre variables económicas, cuyo tema es objeto de la investigación empírica en este apartado.

El cumplimiento de las condiciones de exogeneidad en un modelo econométrico permite realizar inferencias estadísticas válidas, obtener proyecciones y hacer simulaciones de política económica adecuadas. Una variable se dice que es exógena cuando esta se determina fuera del sistema analizado sin que ello implique necesariamente perder información relevante respecto al modelo construido<sup>58</sup>.

Si partimos del supuesto en el que cada una de las variables aleatorias<sup>59</sup> que integran al PGI se distribuye como una normal, entonces podemos construir una función de distribución conjunta de estas de la siguiente forma:

---

<sup>55</sup> Otero (1993), op. cit. p. 326.

<sup>56</sup> Dependiendo de la función que se quiera dar al modelo econométrico (la inferencia estadística, la predicción o la simulación de políticas) se establece una forma diferente de exogeneidad. Existen tres tipos diferentes: la exogeneidad débil, la exogeneidad fuerte y la super exogeneidad. Para un mayor detalle véase Hendry (1995).

<sup>57</sup> La causalidad se refiere al condicionamiento (causa y efecto) real que se establece entre dos o más variables que integran un modelo econométrico, es decir, que variable económica provoca el movimiento o cambio en otra variable o si ambas se determinan mutuamente.

<sup>58</sup> Galindo, (1997).

<sup>59</sup> Se le denomina variable aleatoria a una función que nos lleva de un conjunto de elementos a otro conjunto, en particular al conjunto de los números reales y cuya función posee características probabilísticas específicas.

$$F(Y_t, X_t; \theta) = F_{y/x}(Y_t / X_t, Y_{t-1}; \beta) \cdot F_x(X_t / Y_{t-1}, X_{t-1}; \gamma) \quad (4.15)$$

donde  $F(\cdot)$  denota la función de distribución conjunta,  $F_{y/x}(\cdot)$  es la función de probabilidad condicional,  $F_x(\cdot)$  es la función de probabilidad marginal. El primer factor proporciona las variables endógenas,  $Y$ , en función de las variables exógenas  $X$ , y de las propias  $Y$  rezagadas o retardadas. Los parámetros  $\beta$  y  $\gamma$  son los parámetros estructurales, cuya estimación es el primer objetivo de la inferencia estadística. El segundo factor arroja las variables exógenas,  $X$ , en función de los rezagos de las endógenas y las exógenas.

De esta forma, se dice que existe exogeneidad débil cuando los parámetros de la función de probabilidad marginal  $\gamma$  no afectan a los parámetros de la función de probabilidad condicional. Para la comprobación de este tipo de exogeneidad se elaboran regresiones auxiliares de las variables con los errores de la ecuación original y los errores obtenidos a partir de las regresiones en donde se modificó la causalidad impuesta por la teoría económica, si resulta que estos últimos errores no están correlacionados con los errores de la ecuación original, entonces se cumple la exogeneidad débil sobre tales series temporales.

Bajo la hipótesis de exogeneidad fuerte, el segundo factor de (4.15) excluiría  $Y_{t-1}$ , quedando  $F_x(X_t / X_{t-1}; \gamma)$ , es decir, las variables exógenas se determinan sin intervención de las endógenas. La exogeneidad fuerte se comprueba si se cumple conjuntamente la exogeneidad débil y se acepta la causalidad en el sentido de Granger. Para la comprobación de la causalidad se realiza nuevamente una prueba de hipótesis sobre los parámetros de la siguiente regresión:

$$Y_t = \sum_{i=1}^k \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{t-i} + e_t \quad (4.16)$$

si podemos decir que  $Y_t$  esta determinado por  $Y_{t-i}$  y que los  $\beta_i$  son significativos para determinar a  $Y_t$ , entonces la causalidad en el sentido de Granger se cumple. Las hipótesis nula y alternativa de esta prueba están definidas por<sup>60</sup>:

$H_N : \beta_i = 0$  No causalidad en el sentido de Granger ( $X_t$  no causa a  $Y_t$ ).

$H_A : \beta_i \neq 0$   $X_t$  causa a  $Y_t$ .

Por último, se dice que existe super exogeneidad cuando se cumple la exogeneidad fuerte y se cumple que los parámetros sean constantes o invariantes en el tiempo. La hipótesis de super exogeneidad está relacionada con la crítica de Lucas<sup>61</sup>, la cual afirma que si se admite en la concepción de los modelos econométricos que sus ecuaciones son el resultado del comportamiento racional de los agentes económicos, que buscan una optimización (maximizar su utilidad, minimizar costes, etc.), entonces se debe estar de acuerdo en que bajo el supuesto de expectativas racionales "cualquier cambio de política alterará sistemáticamente la estructura de los modelos econométricos".

En un modelo así concebido, las variables de instrumento de política económica no intervienen de forma aditiva, como se supone normalmente; si los agentes económicos están realmente optimizando su comportamiento, sus decisiones se verán influidas por las trayectorias de esta variables. Esto significa que los parámetros de las ecuaciones de comportamiento están determinados por los cambios en las variables instrumento.

La consecuencia práctica que se deriva de este hecho es que, cuando un modelo econométrico se utiliza para simular, habría que tener en cuenta que cualquier cambio supuesto para las variables instrumento (en esto consiste la simulación) lleva aparejada alteraciones estructurales del modelo y, por tanto, cambios paramétricos en la propia

---

<sup>60</sup> Véase Maddala, G. S. (1996).

<sup>61</sup> Véase Lucas, R. E. (1976).

ecuación que se utiliza para simular<sup>62</sup>. Pero si se comprueba que los parámetros que intervienen en la regresión son constantes se elimina tal problema de modelación.

A continuación se presentan los cuadros de las estimaciones econométricas realizadas para los dos modelos desarrollados en los capítulos precedentes.

---

<sup>62</sup> Ver Otero, José Ma. (1993), op. cit. p. 147.

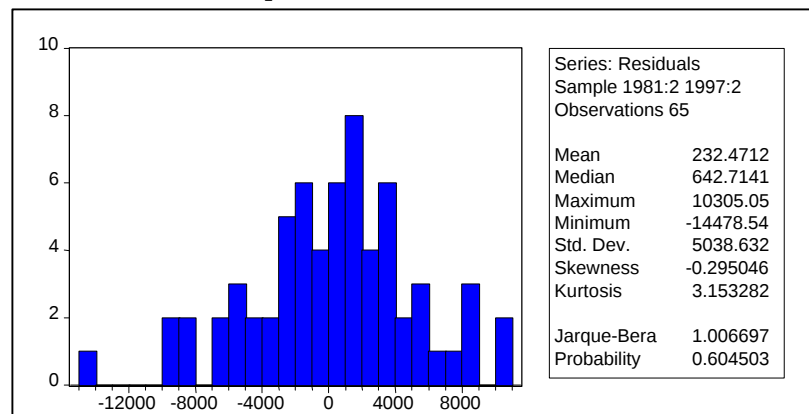
## Anexo II

### Modelo econométrico de ahorro interno y crecimiento económico

**Cuadro 1. Estimación del modelo de corrección de error**

| LS // Dependent Variable is D(SI)                   |             |                       |             |        |
|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Sample(adjusted): 1981:2 1997:2                     |             |                       |             |        |
| Included observations: 65 after adjusting endpoints |             |                       |             |        |
| Variable                                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| D(SI(-4))                                           | 0.470362    | 0.072691              | 6.470671    | 0.0000 |
| UTS(-1)                                             | -0.260890   | 0.070414              | -3.705080   | 0.0005 |
| D(YI)                                               | 0.329538    | 0.061733              | 5.338074    | 0.0000 |
| D(YI(-1))                                           | 0.244547    | 0.059880              | 4.083967    | 0.0001 |
| D(SX1)                                              | -0.786306   | 0.142897              | -5.502610   | 0.0000 |
| D(INF(-3))                                          | 314.6867    | 148.7212              | 2.115950    | 0.0386 |
| R-squared                                           | 0.819391    | Mean dependent var    | 167.1062    |        |
| Adjusted R-squared                                  | 0.804086    | S.D. dependent var    | 11868.95    |        |
| S.E. of regression                                  | 5253.462    | Akaike info criterion | 17.22105    |        |
| Sum squared resid                                   | 1.63E+09    | Schwarz criterion     | 17.42176    |        |
| Log likelihood                                      | -645.9152   | F-statistic           | 53.53466    |        |
| Durbin-Watson stat                                  | 2.145124    | Prob(F-statistic)     | 0.000000    |        |

**Cuadro 2. Prueba Jarque-Bera**



**Cuadro 3. Prueba Breusch-Godfrey de correlación serial de orden uno.**

| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: |             |                       |             |        |
|---------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| F-statistic                                 | 0.450253    | Probability           | 0.504879    |        |
| Obs*R-squared                               | 0.361262    | Probability           | 0.547806    |        |
| Test Equation:                              |             |                       |             |        |
| LS // Dependent Variable is RESID           |             |                       |             |        |
| Variable                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| D(SI(-4))                                   | 0.006206    | 0.073616              | 0.084303    | 0.9331 |
| UTS(-1)                                     | 0.025468    | 0.080283              | 0.317225    | 0.7522 |
| D(YI)                                       | 0.000550    | 0.062028              | 0.008867    | 0.9930 |
| D(YI(-1))                                   | -0.003030   | 0.060330              | -0.050225   | 0.9601 |
| D(SX1)                                      | -0.007317   | 0.143981              | -0.050822   | 0.9596 |
| D(INF(-3))                                  | 10.83940    | 150.2896              | 0.072123    | 0.9428 |
| RESID(-1)                                   | -0.101492   | 0.151253              | -0.671009   | 0.5049 |
| R-squared                                   | 0.005558    | Mean dependent var    | 232.4712    |        |
| Adjusted R-squared                          | -0.097315   | S.D. dependent var    | 5038.632    |        |
| S.E. of regression                          | 5278.110    | Akaike info criterion | 17.24409    |        |
| Sum squared resid                           | 1.62E+09    | Schwarz criterion     | 17.47825    |        |
| Log likelihood                              | -645.6638   | F-statistic           | 0.054026    |        |
| Durbin-Watson stat                          | 2.026444    | Prob(F-statistic)     | 0.999313    |        |

**Cuadro 4. Prueba Breusch-Godfrey de correlación serial de orden dos.**

| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: |             |                       |             |          |
|---------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| F-statistic                                 | 1.805478    | Probability           |             | 0.173670 |
| Obs*R-squared                               | 3.740283    | Probability           |             | 0.154102 |
| Test Equation:                              |             |                       |             |          |
| LS // Dependent Variable is RESID           |             |                       |             |          |
| Variable                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
| D(SI(-4))                                   | -0.009844   | 0.072856              | -0.135115   | 0.8930   |
| UTS(-1)                                     | 0.068071    | 0.082419              | 0.825917    | 0.4123   |
| D(YI)                                       | 0.009164    | 0.061106              | 0.149971    | 0.8813   |
| D(YI(-1))                                   | -0.001732   | 0.059249              | -0.029228   | 0.9768   |
| D(SX1)                                      | -0.090934   | 0.149048              | -0.610101   | 0.5442   |
| D(INF(-3))                                  | -3.945080   | 147.8219              | -0.026688   | 0.9788   |
| RESID(-1)                                   | -0.176338   | 0.154414              | -1.141980   | 0.2582   |
| RESID(-2)                                   | -0.259738   | 0.146484              | -1.773150   | 0.0815   |
| R-squared                                   |             |                       |             |          |
| Adjusted R-squared                          |             |                       |             |          |
| S.E. of regression                          |             |                       |             |          |
| Sum squared resid                           |             |                       |             |          |
| Log likelihood                              |             |                       |             |          |
| Durbin-Watson stat                          |             |                       |             |          |
|                                             |             | Mean dependent var    |             | 232.4712 |
|                                             |             | S.D. dependent var    |             | 5038.632 |
|                                             |             | Akaike info criterion |             | 17.22116 |
|                                             |             | Schwarz criterion     |             | 17.48878 |
|                                             |             | F-statistic           |             | 0.497172 |
|                                             |             | Prob(F-statistic)     |             | 0.832714 |

**Cuadro 5. Prueba ARCH (1).**

| ARCH Test:                                          |             |                       |             |          |        |
|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|--------|
| F-statistic                                         | 0.191304    | Probability           |             | 0.663353 |        |
| Obs*R-squared                                       | 0.196868    | Probability           |             | 0.657261 |        |
| Test Equation:                                      |             |                       |             |          |        |
| LS // Dependent Variable is RESID^2                 |             |                       |             |          |        |
| Sample(adjusted): 1981:3 1997:2                     |             |                       |             |          |        |
| Included observations: 64 after adjusting endpoints |             |                       |             |          |        |
| Variable                                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |        |
| C                                                   |             | 24037207              | 5663354.    | 4.244342 | 0.0001 |
| RESID^2(-1)                                         |             | 0.055335              | 0.126515    | 0.437383 | 0.6634 |
| R-squared                                           |             |                       |             |          |        |
| Adjusted R-squared                                  |             |                       |             |          |        |
| S.E. of regression                                  |             |                       |             |          |        |
| Sum squared resid                                   |             |                       |             |          |        |
| Log likelihood                                      |             |                       |             |          |        |
| Durbin-Watson stat                                  |             |                       |             |          |        |
|                                                     |             | Mean dependent var    |             | 25436059 |        |
|                                                     |             | S.D. dependent var    |             | 37150072 |        |
|                                                     |             | Akaike info criterion |             | 34.90462 |        |
|                                                     |             | Schwarz criterion     |             | 34.97209 |        |
|                                                     |             | F-statistic           |             | 0.191304 |        |
|                                                     |             | Prob(F-statistic)     |             | 0.663353 |        |

**Cuadro 6. Prueba ARCH (2).**

| ARCH Test:                                          |             |                       |             |          |  |
|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|--|
| F-statistic                                         | 0.291089    | Probability           |             | 0.748498 |  |
| Obs*R-squared                                       | 0.605414    | Probability           |             | 0.738816 |  |
| Test Equation:                                      |             |                       |             |          |  |
| LS // Dependent Variable is RESID^2                 |             |                       |             |          |  |
| Sample(adjusted): 1981:4 1997:2                     |             |                       |             |          |  |
| Included observations: 63 after adjusting endpoints |             |                       |             |          |  |
| Variable                                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |  |
| C                                                   | 26234041    | 6588701.              | 3.981671    | 0.0002   |  |
| RESID^2(-1)                                         | 0.057254    | 0.128752              | 0.444682    | 0.6581   |  |
| RESID^2(-2)                                         | -0.082617   | 0.128630              | -0.642289   | 0.5231   |  |
| R-squared                                           |             |                       |             |          |  |
| Adjusted R-squared                                  |             |                       |             |          |  |
| S.E. of regression                                  |             |                       |             |          |  |
| Sum squared resid                                   |             |                       |             |          |  |
| Log likelihood                                      |             |                       |             |          |  |
| Durbin-Watson stat                                  |             |                       |             |          |  |
|                                                     |             | Mean dependent var    |             | 25587465 |  |
|                                                     |             | S.D. dependent var    |             | 37428561 |  |
|                                                     |             | Akaike info criterion |             | 34.94547 |  |
|                                                     |             | Schwarz criterion     |             | 35.04752 |  |
|                                                     |             | F-statistic           |             | 0.291089 |  |
|                                                     |             | Prob(F-statistic)     |             | 0.748498 |  |

## Cuadro 7. Prueba de heteroscedasticidad de White (n.c.)

|                                     |             |                       |             |        |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| White Heteroskedasticity Test:      |             |                       |             |        |
| F-statistic                         | 1.520731    | Probability           | 0.146722    |        |
| Obs*R-squared                       | 16.88528    | Probability           | 0.153964    |        |
| Test Equation:                      |             |                       |             |        |
| LS // Dependent Variable is RESID^2 |             |                       |             |        |
| Sample: 1981:2 1997:2               |             |                       |             |        |
| Included observations: 65           |             |                       |             |        |
| Variable                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| C                                   | 28728224    | 9094188.              | 3.158965    | 0.0026 |
| D(SI(-4))                           | 1183.072    | 570.0664              | 2.075323    | 0.0429 |
| (D(SI(-4)))^2                       | 0.053082    | 0.034652              | 1.531845    | 0.1316 |
| UTS(-1)                             | 55.64225    | 522.3654              | 0.106520    | 0.9156 |
| UTS(-1)^2                           | -0.008406   | 0.027158              | -0.309539   | 0.7581 |
| D(YI)                               | -296.6127   | 544.8313              | -0.544412   | 0.5885 |
| (D(YI))^2                           | -0.023250   | 0.025416              | -0.914772   | 0.3645 |
| D(YI(-1))                           | -307.8867   | 457.7161              | -0.672659   | 0.5041 |
| (D(YI(-1)))^2                       | -0.034487   | 0.026038              | -1.324502   | 0.1911 |
| D(SX1)                              | -1649.857   | 1166.839              | -1.413954   | 0.1633 |
| (D(SX1))^2                          | 0.000912    | 0.122496              | 0.007441    | 0.9941 |
| D(INF(-3))                          | -285749.2   | 1265304.              | -0.225834   | 0.8222 |
| (D(INF(-3)))^2                      | -2.27282.69 | 72652.98              | -0.375521   | 0.7088 |
| R-squared                           | 0.259774    | Mean dependent var    | 25051276    |        |
| Adjusted R-squared                  | 0.088952    | S.D. dependent var    | 36989013    |        |
| S.E. of regression                  | 35305582    | Akaike info criterion | 34.93596    |        |
| Sum squared resid                   | 6.48E+16    | Schwarz criterion     | 35.37084    |        |
| Log likelihood                      | -1214.650   | F-statistic           | 1.520731    |        |
| Durbin-Watson stat                  | 1.983579    | Prob(F-statistic)     | 0.146722    |        |

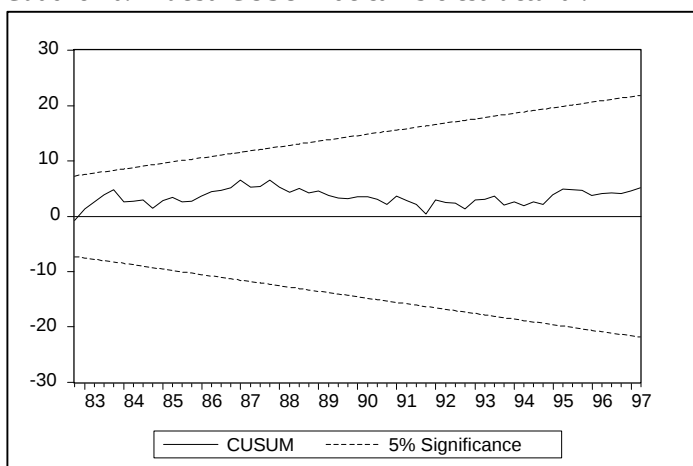
## Cuadro 8. Prueba de heteroscedasticidad de White (c.)

|                                     |             |                       |             |        |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| White Heteroskedasticity Test:      |             |                       |             |        |
| F-statistic                         | 1.775356    | Probability           | 0.052319    |        |
| Obs*R-squared                       | 36.68410    | Probability           | 0.101117    |        |
| Test Equation:                      |             |                       |             |        |
| LS // Dependent Variable is RESID^2 |             |                       |             |        |
| Sample: 1981:2 1997:2               |             |                       |             |        |
| Included observations: 65           |             |                       |             |        |
| Variable                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| C                                   | 17390428    | 9670032.              | 1.798384    | 0.0803 |
| D(SI(-4))                           | 1517.476    | 664.1677              | 2.284778    | 0.0282 |
| (D(SI(-4)))^2                       | 0.132667    | 0.054808              | 2.420591    | 0.0205 |
| (D(SI(-4)))*UTS(-1)                 | 0.140306    | 0.064720              | 2.167895    | 0.0367 |
| (D(SI(-4)))*(D(YI))                 | -0.016177   | 0.092692              | -0.174528   | 0.8624 |
| (D(SI(-4)))*(D(YI(-1)))             | -0.183567   | 0.068356              | -2.685473   | 0.0108 |
| (D(SI(-4)))*(D(SX1))                | 0.135364    | 0.143025              | 0.946438    | 0.3501 |
| (D(SI(-4)))*(D(INF(-3)))            | 75.35082    | 172.1638              | 0.437669    | 0.6642 |
| UTS(-1)                             | -701.7535   | 679.9809              | -1.032019   | 0.3088 |
| UTS(-1)^2                           | 0.067197    | 0.045821              | 1.466518    | 0.1510 |
| UTS(-1)*(D(YI))                     | -0.038809   | 0.077382              | -0.501519   | 0.6190 |
| UTS(-1)*(D(YI(-1)))                 | -0.046924   | 0.063236              | -0.742050   | 0.4627 |
| UTS(-1)*(D(SX1))                    | 0.170242    | 0.129363              | 1.316007    | 0.1963 |
| UTS(-1)*(D(INF(-3)))                | 676.4333    | 293.7428              | 2.302808    | 0.0270 |
| D(YI)                               | 16.73300    | 651.4709              | 0.025685    | 0.9796 |
| (D(YI))^2                           | -0.011908   | 0.035672              | -0.333836   | 0.7404 |
| (D(YI))*(D(YI(-1)))                 | 0.088744    | 0.048524              | 1.828873    | 0.0755 |
| (D(YI))*(D(SX1))                    | -0.018743   | 0.114507              | -0.163682   | 0.8709 |
| (D(YI))*(D(INF(-3)))                | -27.67900   | 138.0035              | -0.200567   | 0.8421 |
| D(YI(-1))                           | 49.79821    | 595.0526              | 0.083687    | 0.9338 |
| (D(YI(-1)))^2                       | 0.024054    | 0.035365              | 0.680158    | 0.5006 |
| (D(YI(-1)))*(D(SX1))                | -0.133371   | 0.102136              | -1.305818   | 0.1997 |
| (D(YI(-1)))*(D(INF(-3)))            | -535.2771   | 189.6689              | -2.822166   | 0.0076 |
| D(SX1)                              | -2412.910   | 1429.619              | -1.687799   | 0.0999 |
| (D(SX1))^2                          | 0.074849    | 0.199647              | 0.374907    | 0.7099 |
| (D(SX1))*(D(INF(-3)))               | 783.7672    | 511.7404              | 1.531572    | 0.1341 |
| D(INF(-3))                          | -948673.2   | 1626526.              | -0.583251   | 0.5633 |
| (D(INF(-3)))^2                      | -163227.6   | 174788.9              | -0.933856   | 0.3564 |
| R-squared                           | 0.564371    | Mean dependent var    | 25051276    |        |
| Adjusted R-squared                  | 0.246479    | S.D. dependent var    | 36989013    |        |
| S.E. of regression                  | 32108529    | Akaike info criterion | 34.86733    |        |
| Sum squared resid                   | 3.81E+16    | Schwarz criterion     | 35.80399    |        |
| Log likelihood                      | -1197.419   | F-statistic           | 1.775356    |        |
| Durbin-Watson stat                  | 2.096230    | Prob(F-statistic)     | 0.052319    |        |

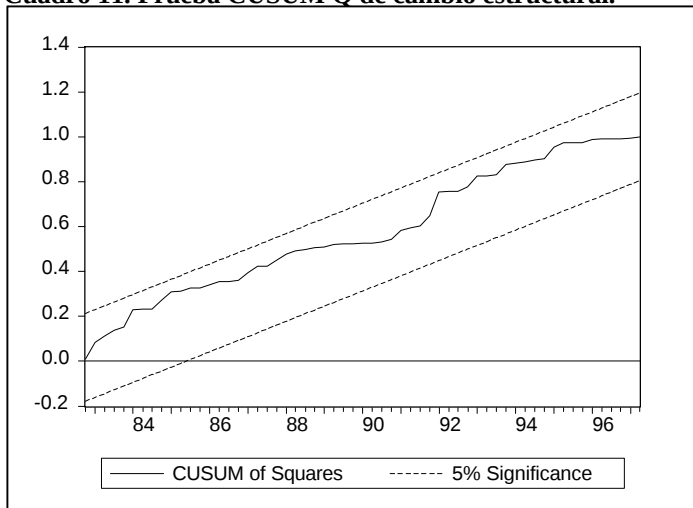
**Cuadro 9. Prueba RESET de Ramsey para detectar errores de especificación.**

|                                   |             |             |                       |          |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|----------|
| Ramsey RESET Test:                |             |             |                       |          |
| F-statistic                       | 1.25E-05    | Probability | 0.997186              |          |
| Log likelihood ratio              | 1.41E-05    | Probability | 0.997009              |          |
| Test Equation:                    |             |             |                       |          |
| LS // Dependent Variable is D(SI) |             |             |                       |          |
| Sample: 1981:2 1997:2             |             |             |                       |          |
| Included observations: 65         |             |             |                       |          |
| Variable                          | Coefficient | Std. Error  | t-Statistic           | Prob.    |
| D(SI(-4))                         | 0.470390    | 0.073747    | 6.378450              | 0.0000   |
| UTS(-1)                           | -0.260852   | 0.071840    | -3.631037             | 0.0006   |
| D(YI)                             | 0.329505    | 0.062925    | 5.236480              | 0.0000   |
| D(YI(-1))                         | 0.244597    | 0.062001    | 3.945019              | 0.0002   |
| D(SX1)                            | -0.786332   | 0.144318    | -5.448614             | 0.0000   |
| D(INF(-3))                        | -314.6322   | 150.7848    | -2.086630             | 0.0413   |
| Fitted^2                          | -1.57E-08   | 4.44E-06    | -0.003541             | 0.9972   |
| R-squared                         | 0.819391    |             | Mean dependent var    | 167.1062 |
| Adjusted R-squared                | 0.800708    |             | S.D. dependent var    | 11868.95 |
| S.E. of regression                | 5298.556    |             | Akaike info criterion | 17.25182 |
| Sum squared resid                 | 1.63E+09    |             | Schwarz criterion     | 17.48598 |
| Log likelihood                    | -645.9151   |             | F-statistic           | 43.85609 |
| Durbin-Watson stat                | 2.145085    |             | Prob(F-statistic)     | 0.000000 |

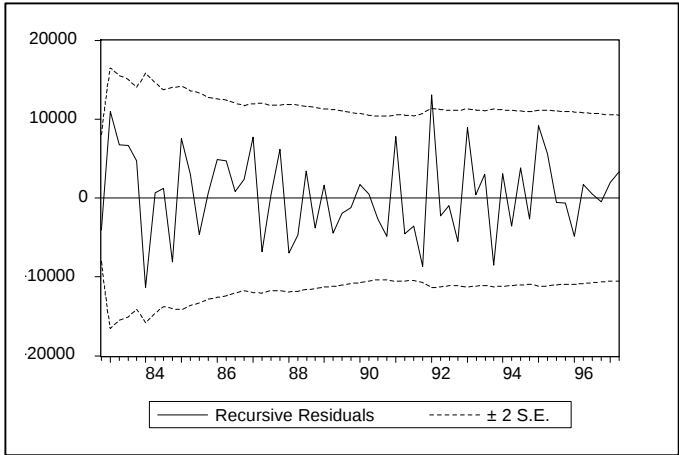
**Cuadro 10. Prueba CUSUM de cambio estructural.**



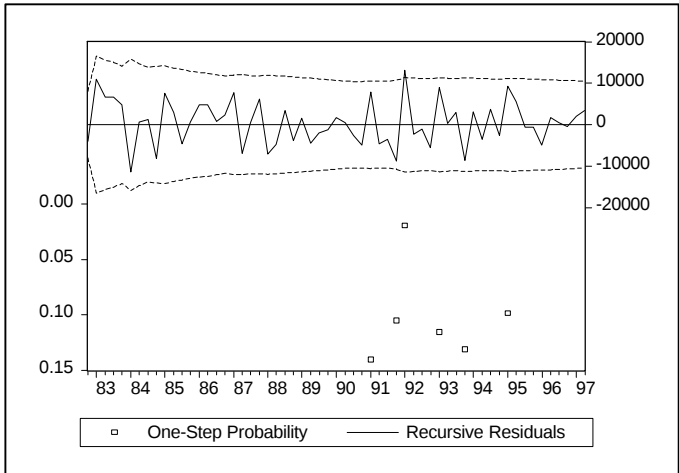
**Cuadro 11. Prueba CUSUM Q de cambio estructural.**



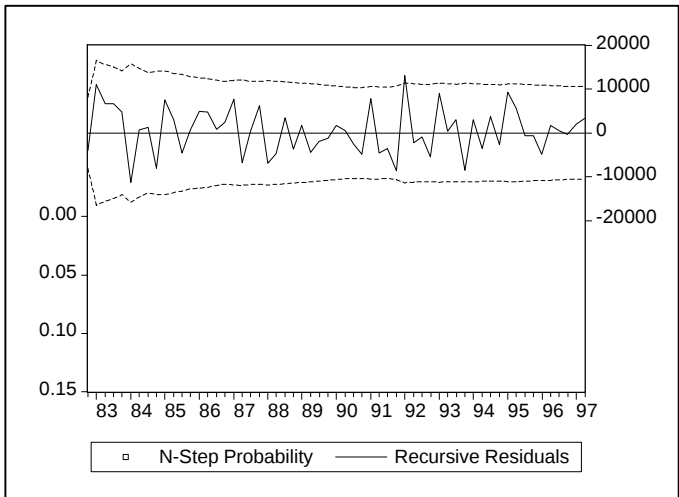
**Cuadro 12. Prueba de residuales recursivos.**



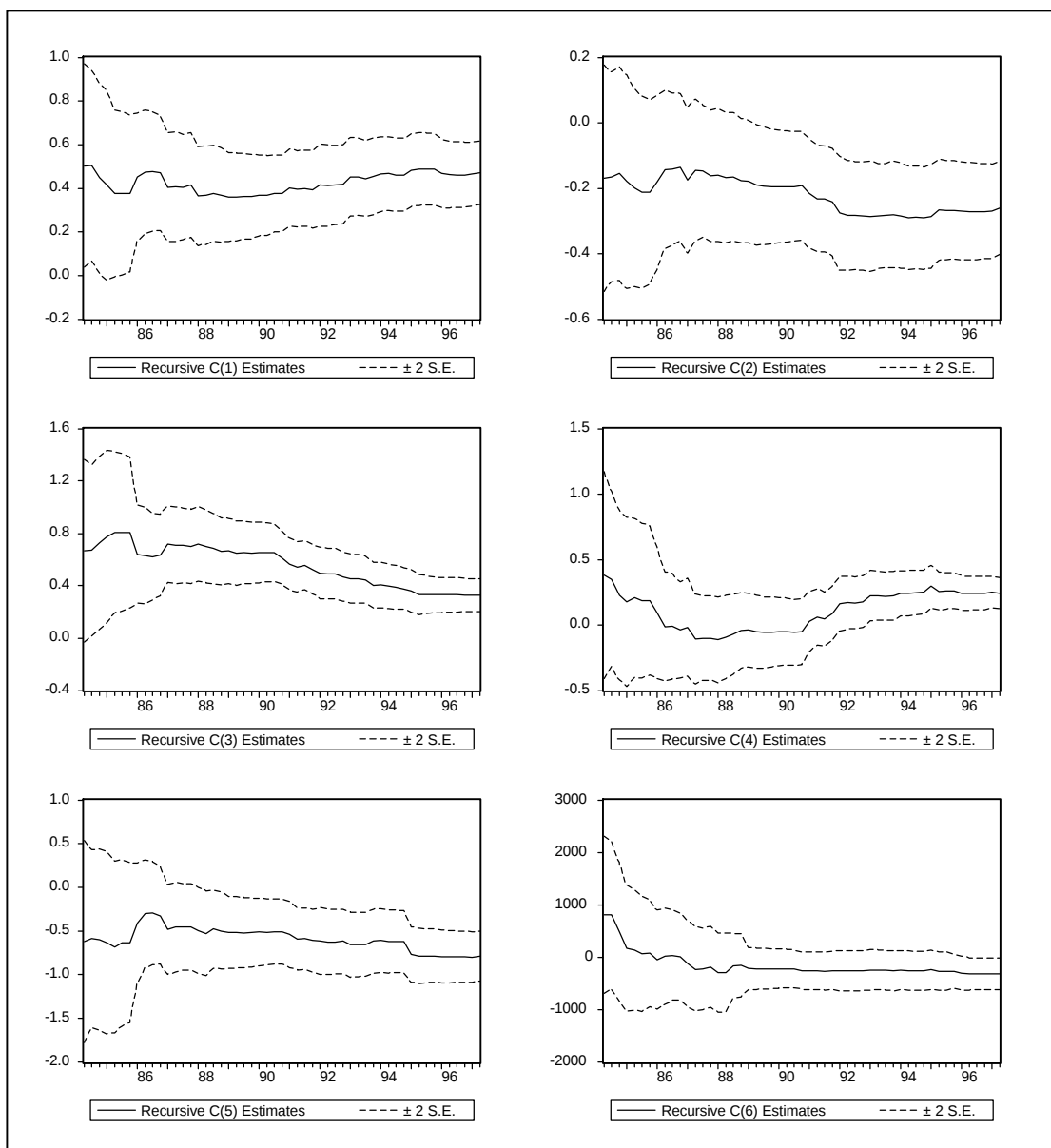
**Cuadro 13. Prueba de Un paso.**



**Cuadro 14. Prueba de N pasos.**



**Cuadro 15. Prueba de coeficientes recursivos.**



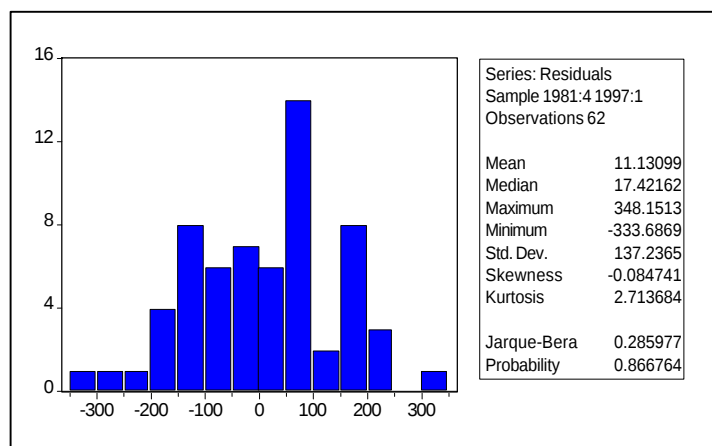
## Anexo III

### Modelo econométrico para la determinación de la variación patrimonial

**Cuadro 1. Estimación del modelo de corrección de error**

| LS // Dependent Variable is D(vp)<br>Sample(adjusted): 1981:4 1997:1<br>Included observations: 62 after adjusting endpoints |             |                       |             |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| Variable                                                                                                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
| SFUTFINAL(-1)                                                                                                               | -0.075499   | 0.026335              | -2.866860   | 0.0059   |
| D(YI(-1))                                                                                                                   | 0.012420    | 0.001746              | 7.114663    | 0.0000   |
| D(SX1)                                                                                                                      | 0.008903    | 0.004430              | 2.009777    | 0.0494   |
| D(M2PIB(-5))                                                                                                                | -2667.346   | 1355.980              | -1.967099   | 0.0542   |
| D(YI)                                                                                                                       | 0.004981    | 0.001594              | 3.124790    | 0.0028   |
| D(INF)                                                                                                                      | 10.72770    | 4.523814              | -2.371385   | 0.0213   |
| D(TIR(-6))                                                                                                                  | 8.311622    | 2.534546              | 3.279334    | 0.0018   |
| R-squared                                                                                                                   | 0.544722    | Mean dependent var    |             | 41.58669 |
| Adjusted R-squared                                                                                                          | 0.695055    | S.D. dependent var    |             | 204.0696 |
| S.E. of regression                                                                                                          | 145.0108    | Akaike info criterion |             | 10.05962 |
| Sum squared resid                                                                                                           | 1156548.    | Schwarz criterion     |             | 10.29978 |
| Log likelihood                                                                                                              | -392.8225   | F-statistic           |             | 10.96754 |
| Durbin-Watson stat                                                                                                          | 1.964527    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

**Cuadro 2. Prueba Jarque-Bera**



**Cuadro 3. Prueba Breusch-Godfrey de correlación serial de orden uno.**

|                                             |             |                       |             |        |
|---------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: |             |                       |             |        |
| F-statistic                                 | 0.013006    | Probability           | 0.909627    |        |
| Obs*R-squared                               | 0.000000    | Probability           | 1.000000    |        |
| Test Equation:                              |             |                       |             |        |
| LS // Dependent Variable is RESID           |             |                       |             |        |
| Variable                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| SFUTFINAL(-1)                               | 0.000107    | 0.026591              | 0.004020    | 0.9968 |
| D(YI(-1))                                   | -7.49E-06   | 0.001763              | -0.004248   | 0.9966 |
| D(SX1)                                      | 0.000144    | 0.004644              | 0.030955    | 0.9754 |
| D(M2PIB(-5))                                | -18.63565   | 1378.035              | -0.013523   | 0.9893 |
| D(YI)                                       | -3.04E-05   | 0.001631              | -0.018662   | 0.9852 |
| D(INF)                                      | -0.033392   | 4.574340              | -0.007300   | 0.9942 |
| D(TIR(-6))                                  | 0.014362    | 2.560697              | 0.005609    | 0.9955 |
| RESID(-1)                                   | 0.016850    | 0.147751              | 0.114043    | 0.9096 |
| R-squared                                   | -0.006444   | Mean dependent var    | 11.13099    |        |
| Adjusted R-squared                          | -0.136909   | S.D. dependent var    | 137.2365    |        |
| S.E. of regression                          | 146.3297    | Akaike info criterion | 10.09164    |        |
| Sum squared resid                           | 1156269.    | Schwarz criterion     | 10.36611    |        |
| Log likelihood                              | -392.8150   | Durbin-Watson stat    | 1.993403    |        |

**Cuadro 4. Prueba Breusch-Godfrey de correlación serial de orden dos.**

| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: |             |                       |             |          |
|---------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| F-statistic                                 | 0.018509    | Probability           |             | 0.981667 |
| Obs*R-squared                               | 0.000000    | Probability           |             | 1.000000 |
| Test Equation:                              |             |                       |             |          |
| LS // Dependent Variable is RESID           |             |                       |             |          |
| Variable                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
| SFUTFINAL(-1)                               | 0.000357    | 0.026883              | 0.013289    | 0.9894   |
| D(YI(-1))                                   | -4.50E-06   | 0.001779              | -0.002527   | 0.9980   |
| D(SX1)                                      | 0.000158    | 0.004688              | 0.033734    | 0.9732   |
| D(M2PIB(-5))                                | -23.11883   | 1390.955              | -0.016621   | 0.9868   |
| D(YI)                                       | -6.28E-05   | 0.001659              | -0.037867   | 0.9699   |
| D(INF)                                      | 0.113740    | 4.711943              | 0.024139    | 0.9808   |
| D(TIR(-6))                                  | 0.046284    | 2.592269              | 0.017855    | 0.9858   |
| RESID(-1)                                   | 0.016701    | 0.149107              | 0.112010    | 0.9112   |
| RESID(-2)                                   | -0.022414   | 0.143938              | -0.155717   | 0.8768   |
| R-squared                                   | -0.005984   | Mean dependent var    |             | 11.13099 |
| Adjusted R-squared                          | -0.157830   | S.D. dependent var    |             | 137.2365 |
| S.E. of regression                          | 147.6700    | Akaike info criterion |             | 10.12344 |
| Sum squared resid                           | 1155740.    | Schwarz criterion     |             | 10.43222 |
| Log likelihood                              | -392.8008   | Durbin-Watson stat    |             | 1.987805 |

**Cuadro 5. Prueba ARCH (1).**

| ARCH Test:                                          |             |                       |             |          |
|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| F-statistic                                         | 0.006013    | Probability           |             | 0.938455 |
| Obs*R-squared                                       | 0.006216    | Probability           |             | 0.937159 |
| Test Equation:                                      |             |                       |             |          |
| LS // Dependent Variable is RESID^2                 |             |                       |             |          |
| Sample(adjusted): 1982:1 1997:1                     |             |                       |             |          |
| Included observations: 61 after adjusting endpoints |             |                       |             |          |
| Variable                                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
| C                                                   | 19087.33    | 4046.894              | 4.716539    | 0.0000   |
| RESID^2(-1)                                         | -0.010093   | 0.130168              | -0.077542   | 0.9385   |
| R-squared                                           | 0.000102    | Mean dependent var    |             | 18896.64 |
| Adjusted R-squared                                  | -0.016846   | S.D. dependent var    |             | 24893.37 |
| S.E. of regression                                  | 25102.17    | Akaike info criterion |             | 20.29366 |
| Sum squared resid                                   | 3.72E+10    | Schwarz criterion     |             | 20.36287 |
| Log likelihood                                      | -703.5118   | F-statistic           |             | 0.006013 |
| Durbin-Watson stat                                  | 2.000291    | Prob(F-statistic)     |             | 0.938455 |

**Cuadro 6. Prueba ARCH (2).**

| ARCH Test:                                          |             |                       |             |          |
|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| F-statistic                                         | 0.022947    | Probability           |             | 0.977323 |
| Obs*R-squared                                       | 0.048272    | Probability           |             | 0.976153 |
| Test Equation:                                      |             |                       |             |          |
| LS // Dependent Variable is RESID^2                 |             |                       |             |          |
| Sample(adjusted): 1982:2 1997:1                     |             |                       |             |          |
| Included observations: 60 after adjusting endpoints |             |                       |             |          |
| Variable                                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
| C                                                   | 19835.01    | 4875.248              | 4.068514    | 0.0001   |
| RESID^2(-1)                                         | -0.015159   | 0.132576              | -0.114338   | 0.9094   |
| RESID^2(-2)                                         | -0.024164   | 0.132278              | -0.182675   | 0.8557   |
| R-squared                                           | 0.000805    | Mean dependent var    |             | 19085.16 |
| Adjusted R-squared                                  | -0.034255   | S.D. dependent var    |             | 25059.50 |
| S.E. of regression                                  | 25485.09    | Akaike info criterion |             | 20.34040 |
| Sum squared resid                                   | 3.70E+10    | Schwarz criterion     |             | 20.44512 |
| Log likelihood                                      | -692.3484   | F-statistic           |             | 0.022947 |
| Durbin-Watson stat                                  | 2.002485    | Prob(F-statistic)     |             | 0.977323 |

## Cuadro 7. Prueba de heteroscedasticidad de White (n.c.)

|                                     |             |                       |             |        |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| White Heteroskedasticity Test:      |             |                       |             |        |
| F-statistic                         | 0.974251    | Probability           | 0.492724    |        |
| Obs*R-squared                       | 13.94552    | Probability           | 0.453778    |        |
| Test Equation:                      |             |                       |             |        |
| LS // Dependent Variable is RESID^2 |             |                       |             |        |
| Sample: 1981:4 1997:1               |             |                       |             |        |
| Included observations: 62           |             |                       |             |        |
| Variable                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| C                                   | 9750.359    | 5389.020              | 1.809301    | 0.0768 |
| SFUTFINAL(-1)                       | -11.98990   | 7.637567              | -1.569858   | 0.1232 |
| SFUTFINAL(-1)^2                     | -0.003358   | 0.006002              | -0.559545   | 0.5784 |
| D(YI(-1))                           | -0.317676   | 0.340023              | -0.934280   | 0.3549 |
| (D(YI(-1)))^2                       | 4.57E-05    | 2.14E-05              | 2.140283    | 0.0376 |
| D(SX1)                              | 1.208497    | 0.961759              | 1.256549    | 0.2151 |
| (D(SX1))^2                          | -8.22E-05   | 9.80E-05              | -0.838696   | 0.4059 |
| D(M2PIB(-5))                        | -60776.59   | 240532.0              | -0.252676   | 0.8016 |
| (D(M2PIB(-5)))^2                    | -420316.0   | 5477514.              | -0.076735   | 0.9392 |
| D(YI)                               | -0.140090   | 0.349209              | -0.401164   | 0.6901 |
| (D(YI))^2                           | 6.44E-06    | 1.88E-05              | 0.343090    | 0.7331 |
| D(INF)                              | 514.0365    | 1122.250              | 0.458041    | 0.6490 |
| (D(INF))^2                          | 18.56644    | 59.43717              | 0.312371    | 0.7561 |
| D(TIR(-6))                          | 604.3628    | 458.9431              | 1.316858    | 0.1943 |
| (D(TIR(-6)))^2                      | 29.19989    | 21.31882              | 1.369677    | 0.1773 |
| R-squared                           | 0.224928    | Mean dependent var    | 18653.99    |        |
| Adjusted R-squared                  | -0.005945   | S.D. dependent var    | 24762.31    |        |
| S.E. of regression                  | 24835.80    | Akaike info criterion | 20.44697    |        |
| Sum squared resid                   | 2.90E+10    | Schwarz criterion     | 20.96160    |        |
| Log likelihood                      | -706.8302   | F-statistic           | 0.974251    |        |
| Durbin-Watson stat                  | 1.962447    | Prob(F-statistic)     | 0.492724    |        |

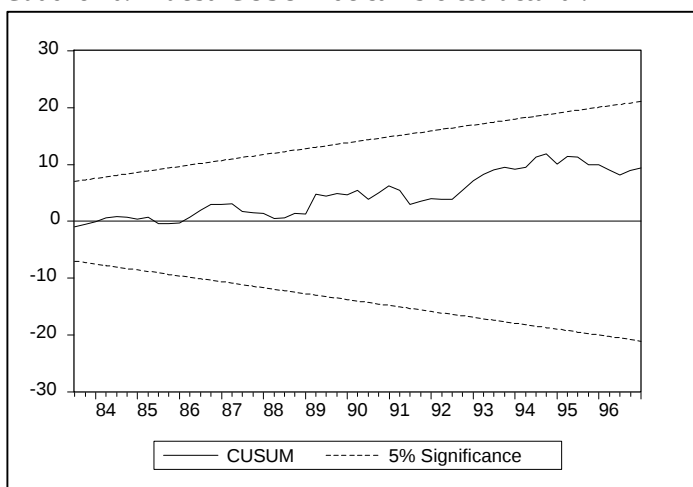
## Cuadro 8. Prueba de heteroscedasticidad de White (c.)

|                                     |             |                       |             |        |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| White Heteroskedasticity Test:      |             |                       |             |        |
| F-statistic                         | 2.827005    | Probability           | 0.003748    |        |
| Obs*R-squared                       | 49.09834    | Probability           | 0.057288    |        |
| Test Equation:                      |             |                       |             |        |
| LS // Dependent Variable is RESID^2 |             |                       |             |        |
| Sample: 1981:4 1997:1               |             |                       |             |        |
| Included observations: 62           |             |                       |             |        |
| Variable                            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| C                                   | 4971.311    | 4902.624              | 1.014010    | 0.3199 |
| SFUTFINAL(-1)                       | 2.284124    | 8.912362              | 0.256287    | 0.7997 |
| SFUTFINAL(-1)^2                     | 0.011756    | 0.008394              | 1.400541    | 0.1732 |
| SFUTFINAL(-1)*(D(YI(-1)))           | -0.000481   | 0.000708              | -0.679065   | 0.5031 |
| SFUTFINAL(-1)*(D(SX1))              | -0.001635   | 0.001852              | -0.882878   | 0.3854 |
| SFUTFINAL(-1)*(D(M2PIB(-5)))        | -9899.935   | 12671.66              | -0.781266   | 0.4417 |
| SFUTFINAL(-1)*(D(YI))               | -0.000220   | 0.000696              | -0.315765   | 0.7547 |
| SFUTFINAL(-1)*(D(INF))              | 2.428828    | 2.248653              | 1.080126    | 0.2900 |
| SFUTFINAL(-1)*(D(TIR(-6)))          | -2.395181   | 0.766529              | -3.124708   | 0.0043 |
| D(YI(-1))                           | -0.753213   | 0.421225              | -1.788150   | 0.0854 |
| (D(YI(-1)))^2                       | 4.51E-05    | 2.83E-05              | 1.593714    | 0.1231 |
| (D(YI(-1)))*(D(SX1))                | -9.26E-05   | 0.000116              | -0.799336   | 0.4313 |
| (D(YI(-1)))*(D(M2PIB(-5)))          | 743.1098    | 706.9312              | 1.051177    | 0.3028 |
| (D(YI(-1)))*(D(YI))                 | 1.01E-05    | 4.19E-05              | 0.241883    | 0.8108 |
| (D(YI(-1)))*(D(INF))                | -0.582866   | 0.139820              | -4.168702   | 0.0003 |
| (D(YI(-1)))*(D(TIR(-6)))            | 0.228427    | 0.066633              | 3.428158    | 0.0020 |
| D(SX1)                              | -0.551762   | 1.171448              | -0.471009   | 0.6416 |
| (D(SX1))^2                          | -8.02E-05   | 0.000206              | -0.389558   | 0.7000 |
| (D(SX1))*(D(M2PIB(-5)))             | 1095.979    | 2107.498              | 0.520038    | 0.6074 |
| (D(SX1))*(D(YI))                    | 7.91E-05    | 7.92E-05              | 0.998924    | 0.3270 |
| (D(SX1))*(D(INF))                   | -0.701030   | 0.427698              | -1.639077   | 0.1132 |
| (D(SX1))*(D(TIR(-6)))               | -0.152858   | 0.192661              | -0.793405   | 0.4347 |
| D(M2PIB(-5))-6740222.               | 11308599    | -0.596026             | 0.5563      |        |
| (D(M2PIB(-5)))^2                    | -1.50E+08   | 1.62E+08              | -0.928978   | 0.3614 |
| (D(M2PIB(-5)))*(D(YI))              | -563.8319   | 599.0871              | -0.941152   | 0.3553 |
| (D(M2PIB(-5)))*(D(INF))             | -2606547.   | 3258940.              | -0.799814   | 0.4311 |
| (D(M2PIB(-5)))*(D(TIR(-6)))         | 178672.1    | 1201716.              | 0.148681    | 0.8830 |
| D(YI)                               | -0.447984   | 0.352538              | -1.270740   | 0.2151 |
| (D(YI))^2                           | 4.05E-05    | 2.35E-05              | 1.719611    | 0.0974 |
| (D(YI))*(D(INF))                    | 0.311602    | 0.134249              | 2.321072    | 0.0284 |
| (D(YI))*(D(TIR(-6)))                | -0.048855   | 0.077475              | -0.630599   | 0.5338 |
| D(INF)                              | 694.7027    | 1048.278              | 0.662709    | 0.5133 |
| (D(INF))^2                          | 93.20351    | 149.6536              | 0.622795    | 0.5388 |
| (D(INF))*(D(TIR(-6)))               | -369.6002   | 233.4149              | -1.583447   | 0.1254 |
| D(TIR(-6))                          | 5.343669    | 528.0639              | 0.010119    | 0.9920 |
| (D(TIR(-6)))^2                      | 4.782826    | 28.73869              | 0.166425    | 0.8691 |
| R-squared                           | 0.791909    | Mean dependent var    | 18653.99    |        |
| Adjusted R-squared                  | 0.511786    | S.D. dependent var    | 24762.31    |        |
| S.E. of regression                  | 17302.00    | Akaike info criterion | 19.80941    |        |
| Sum squared resid                   | 7.78E+09    | Schwarz criterion     | 21.04452    |        |
| Log likelihood                      | -666.0658   | F-statistic           | 2.827005    |        |
| Durbin-Watson stat                  | 1.995602    | Prob(F-statistic)     | 0.003748    |        |

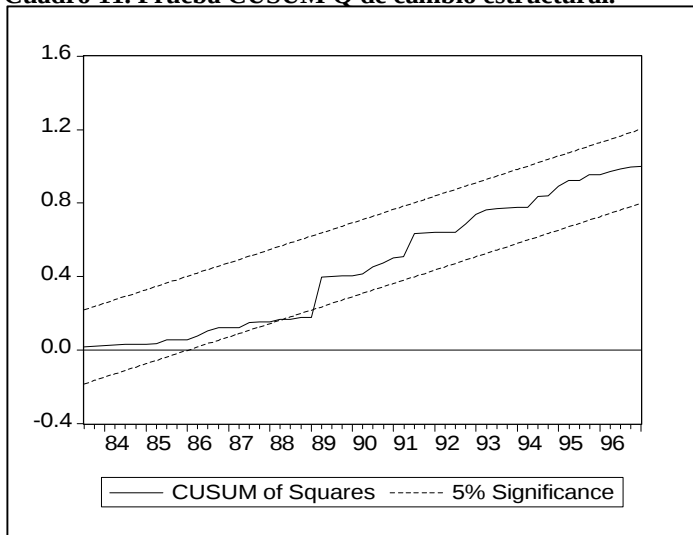
**Cuadro 9. Prueba RESET de Ramsey para detectar errores de especificación.**

|                                   |             |                       |             |        |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Ramsey RESET Test:                |             |                       |             |        |
| F-statistic                       | 0.305687    | Probability           | 0.582621    |        |
| Log likelihood ratio              | 0.349984    | Probability           | 0.554122    |        |
| Test Equation:                    |             |                       |             |        |
| LS // Dependent Variable is D(vp) |             |                       |             |        |
| Sample: 1981:4 1997:1             |             |                       |             |        |
| Included observations: 62         |             |                       |             |        |
| Variable                          | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| SFUTFINAL(-1)                     | -0.081638   | 0.028734              | -2.841108   | 0.0063 |
| D(YI(-1))                         | 0.012664    | 0.001811              | 6.991799    | 0.0000 |
| D(SX1)                            | 0.008770    | 0.004465              | 1.964412    | 0.0546 |
| D(M2PIB(-5))                      | -2701.449   | 1366.014              | -1.977615   | 0.0531 |
| D(YI)                             | 0.004966    | 0.001605              | 3.095044    | 0.0031 |
| D(INF)                            | -11.55183   | 4.790444              | -2.411431   | 0.0193 |
| D(TIR(-6))                        | 8.423759    | 2.558747              | 3.292142    | 0.0018 |
| Fitted^2                          | -0.000272   | 0.000492              | -0.552890   | 0.5826 |
| R-squared                         | 0.547284    | Mean dependent var    | 41.58669    |        |
| Adjusted R-squared                | 0.488599    | S.D. dependent var    | 204.0696    |        |
| S.E. of regression                | 145.9349    | Akaike info criterion | 10.08624    |        |
| Sum squared resid                 | 1150037.    | Schwarz criterion     | 10.36070    |        |
| Log likelihood                    | -392.6475   | F-statistic           | 9.325742    |        |
| Durbin-Watson stat                | 1.944565    | Prob(F-statistic)     | 0.000000    |        |

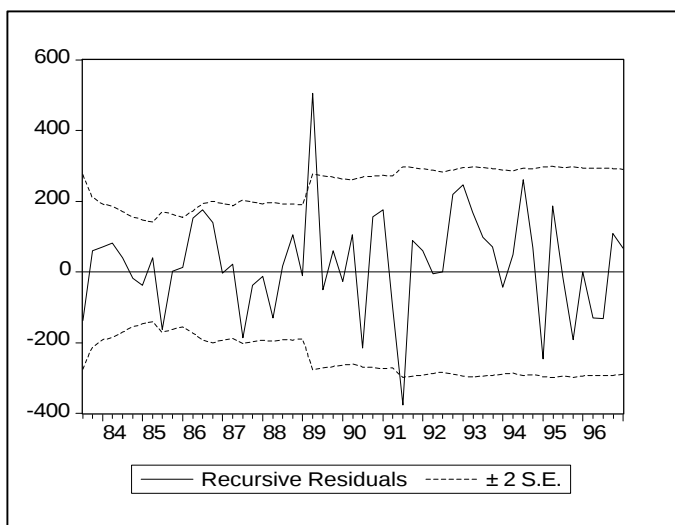
**Cuadro 10. Prueba CUSUM de cambio estructural.**



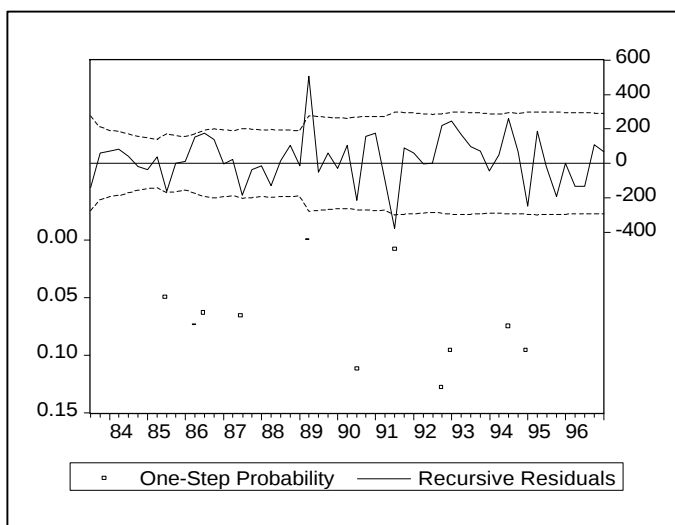
**Cuadro 11. Prueba CUSUM Q de cambio estructural.**



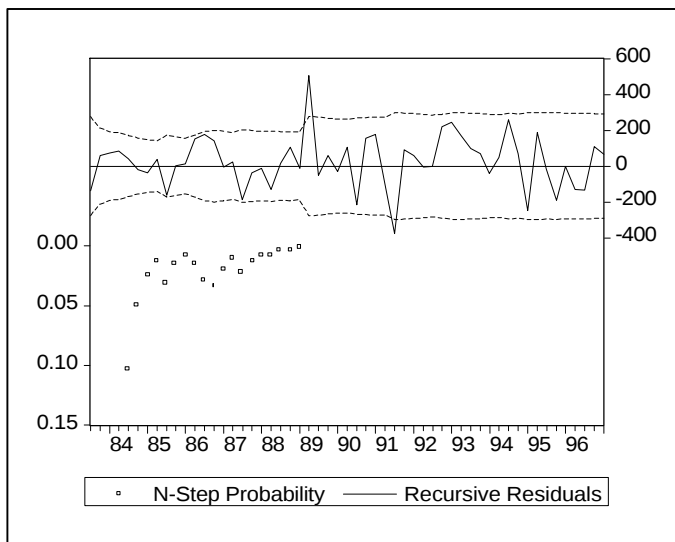
**Cuadro 12. Prueba de residuales recursivos.**



**Cuadro 13. Prueba de Un paso.**



**Cuadro 14. Prueba de N pasos.**



**Cuadro 15. Prueba de coeficientes recursivos.**

