

# EL CICLO ECONÓMICO Y LA RECAUDACIÓN

*Jorge CARRERA\**, *Pablo PEREZ\**, *Germán SALLER\**  
**Centro de Asistencia a las Ciencias Económicas y Sociales.**  
*CACES – UBA y UNLP*

## Resumen:

La relación entre ciclo económico y la recaudación fiscal es un tema clave en una economía que cambió dramáticamente de un régimen desde un contexto estable a uno inestable. Especialmente si el cambio se basó en un régimen de caja de conversión sujeta a diferentes shocks. Conocer cuál es la intensidad de esta relación y las regularidades empíricas que posee es el objetivo de este estudio.

Se define el ciclo económico y se obtienen sus características intrínsecas: volatilidad, persistencia y simetría. Posteriormente se analizan las correlaciones entre variables. Profundizando el estudio analizamos la causalidad entre variables. Para completar el análisis se realizan los exámenes de regresión correspondientes, evaluando la intensidad de relación de cada variable con el producto. Las variables presentan una fuerte prociclicidad y cuando se analiza la etapa de la convertibilidad se observa una mayor desincronización. Se discute la retroalimentación que ocurre en un régimen de cambio fijo con un sistema tributario procíclico y algunas recomendaciones de política para amortiguar sus efectos.

## Abstract:

The relationship between business cycles and government's revenue is a central key in an economy that changes dramatically from an unstable context to a stable one. Especially if this change is based on a Currency Board arrangement that can suffer from different types of shocks. To analyse the empirical regularities of these relationship and the change in its intensity is the objective of this study. Especially the comparison between the periods before and after currency board was put in place.

We define the business cycle and obtain its intrinsic characteristics: volatility, persistence, and symmetry. We then analyse the correlation among variables and economic cycle. Going further we study the causality involved in the relationship. Finally, we perform the corresponding regression analysis.

The variables show strong procyclicality and when we analyse the period of the convertibility we observe a greater desynchronization and heterogeneous behaviour at different levels of aggregation of the variables. We discuss the feedback that occurs in a fixed exchange rate regime subject to external shocks with a procyclical tax system and make some policy recommendations to reduce its effects.

**JEL Classification Numbers: C5, E3, E6, H2 y H3.**

**Key words: business cycle, trend, tax income, co-movement, tax elasticity, stylized facts, causality, OLS regression, currency board..**

---

\*Centro de Asistencia a las Ciencias Económicas y Sociales-Universidad de Buenos Aires y Universidad Nacional de La Plata. Las opiniones expuestas en este artículo no comprometen la opinión de las instituciones de pertenencia.

Se agradecen especialmente los comentarios del Lic. Demián Panigo, de la Lic Cynthia Moskovits y del Prof. Enrique Zabos. Como es usual los errores son de exclusiva responsabilidad de los autores. E-mail: [jcarrera@isis.unlp.edu.ar](mailto:jcarrera@isis.unlp.edu.ar).

## Contenidos:

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>1. DEFINICIONES DEL CICLO ECONÓMICO.....</b>                             | <b>2</b>  |
| 1.1. DEFINICIÓN TRADICIONAL.....  | 2         |
| 1.2. DEFINICIÓN DE LUCAS.....   | 2         |
| <b>2. METODOLOGÍA GENERAL.....</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1. LA DESCOMPOSICIÓN ENTRE CICLO Y TENDENCIA .....                        | 3         |
| <b>3. CARACTERÍSTICAS CÍCLICAS DE LAS VARIABLES .....</b>                   | <b>5</b>  |
| 3.1. VOLATILIDAD.....   | 5         |
| 3.2. PERSISTENCIA .....   | 5         |
| 3.3. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA VOLATILIDAD.....                              | 5         |
| 3.4. SIMETRÍA DEL CICLO.....  | 5         |
| 3.5. COMOVIMIENTO O CORRELACIÓN.....  | 6         |
| 3.6. CORRELACIÓN ROLLING.....   | 7         |
| 3.7. VARIABLES .....  | 7         |
| <b>4. EL CICLO ECONÓMICO DE REFERENCIA: TENDENCIA Y CICLO DEL PBI .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>5. TENDENCIA DE LAS VARIABLES RECAUDATORIAS .....</b>                    | <b>7</b>  |
| 5.1. RECAUDACIÓN TOTAL Y DGI.....   | 8         |
| 5.2. LOS IMPUESTOS AL COMERCIO EXTERIOR.....                                | 9         |
| 5.3. IVA Y GANANCIAS.....   | 10        |
| 5.3. COMBUSTIBLES E INTERNOS .....  | 11        |
| <b>6. EL CICLO DE LA RECAUDACIÓN.....</b>                                   | <b>11</b> |
| 6.1. CARACTERÍSTICAS CÍCLICAS DE LAS VARIABLES RECAUDATORIAS.....           | 11        |
| 6.2. VOLATILIDADES .....  | 13        |
| 6.3. PERSISTENCIA .....   | 15        |
| 6.4. SIMETRÍA.....  | 15        |
| <b>7. RECAUDACIÓN Y CICLO ECONÓMICO.....</b>                                | <b>16</b> |
| 7.1. LA RECAUDACIÓN TOTAL Y DGI.....  | 16        |
| 7.2. RECAUDACIÓN DE ADUANAS.....  | 18        |
| 7.3. GANANCIAS.....   | 19        |
| 7.4. IVA .....  | 20        |
| <b>COEFICIENTES DE CORRELACIÓN POR PERÍODOS .....</b>                       | <b>21</b> |
| <b>8. TEST DE GRANGER.....</b>  | <b>21</b> |
| <b>9. ANÁLISIS DE REGRESIÓN.....</b>  | <b>22</b> |
| <b>10. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>24</b> |

# EL CICLO ECONÓMICO Y LA RECAUDACIÓN

*Jorge CARRERA\**, *Pablo PEREZ\**, *Germán SALLER\**  
**Centro de Asistencia a las Ciencias Económicas y Sociales.**  
*CACES – UBA y UNLP*

## Introducción

La instauración de un régimen de caja de conversión en la economía argentina en 1991 fue uno de los cambios estructurales más relevantes en la historia macro del país. Sus efectos positivos como mecanismo de estabilización de las variables nominales han sido ampliamente documentados. A partir de la consolidación de este esquema que fue acompañado de importantes políticas de cambio estructural han aparecido tres focos de atención que son muy relevantes: uno es el equilibrio fiscal, el otro el equilibrio externo y el tercero es la evolución de la desocupación.

Dentro del foco fiscal hay a su vez varios elementos de interés como la recaudación, el gasto y la deuda pública. En este trabajo nos ocuparemos de la relación entre el ciclo macroeconómico y la recaudación tributaria.

Se afirma corrientemente que desde el punto de vista fiscal un régimen de conversión es, por sobre todo un empeño a no financiar déficit con emisión monetaria, lo que implica fuertes restricciones sobre el gasto dado el comportamiento de la recaudación.

Por otro lado, una economía abierta y con régimen de cambio fijo extremo como es la caja de conversión, tiene sólo las variables fiscales para poder compensar los shock que normalmente golpean a la misma. Esto es así porque las políticas monetaria o cambiaria están severamente limitadas.

Por ejemplo, ante un típico shock negativo externo (como fue el efecto tequila en Argentina) que cierra los mercados de crédito internacionales, la única posibilidad de política contracíclica para morigerar la recesión es aumentar el gasto o reducir impuestos (aumentar el déficit fiscal). O sea la política económica pasa por trabajar sobre ambas variables pero mientras el gasto es una variable relativamente estable los ingresos tributarios son altamente dependientes de la elasticidad cíclica de la recaudación respecto al nivel de actividad económica.

Normalmente la teoría de las finanzas públicas ha remarcado la interrelación entre nivel de actividad económica y recaudación (Nuñez Miñana, H., 1994 y Musgrave, R y Musgrave, P, 1980). Cuando hay cambios en el ingreso nacional de carácter endógeno o exógeno es muy distinto si el sistema tributario está relacionado con el ingreso (con impuestos como ganancias, IVA, I.B., etc.) o sólo existen impuestos de suma fija no relacionados al ingreso (automotor, inmobiliario, etc.).

En el primer caso, al incrementarse autónomamente el ingreso el efecto final sobre la recaudación será menor que cuando no existen impuestos basados en el ingreso. En términos macroeconómicos tradicionales el multiplicador keynesiano es menor que en el caso no existan impuestos ligados al ingreso. O sea que tanto frente a un shock negativo como frente a uno positivo la estructura tributaria funciona como un estabilizador automático cuanto mayor es la elasticidad ingreso de la recaudación.

Ante un shock exógeno frente al cual se quiera practicar políticas contracíclicas el mayor o menor uso del gasto va a estar determinado por la elasticidad de la recaudación.

---

\*Centro de Asistencia a las Ciencias Económicas y Sociales-Universidad de Buenos Aires y Universidad Nacional de La Plata. Las opiniones expuestas en este artículo no comprometen la opinión de las instituciones de pertenencia. Se agradecen especialmente los comentarios del Lic Demián Panigo, de la Lic Cynthia Moskovits y del Prof. Enrique Zabos. Como es usual, los errores son de exclusiva responsabilidad de los autores. E-mail: [jcarrera@isis.unlp.edu.ar](mailto:jcarrera@isis.unlp.edu.ar).

En este sentido el interés de este trabajo es analizar la flexibilidad y elasticidad del sistema tributario ante el ciclo económico representado por la evolución del PBI. Más en general, la idea es encontrar los hechos estilizados de la recaudación tomándola como instrumento fiscal, al margen de las variaciones en las alícuotas y bases imponibles. A partir de ello se pretende determinar la medida en que el ciclo afecta a la recaudación total y por impuestos midiendo la intensidad y sensibilidad de esa relación.

Centraremos el análisis en el período 1985-97 por lo que será posible analizar los cambios de la relación cíclica producto-recaudación en las dos etapas bien diferenciadas que caracterizan al período, o sea, qué cambios produjo la convertibilidad en la relación ciclo económico-recaudación.

La organización de este trabajo es la siguiente. En el primer capítulo se analizan definiciones alternativas del ciclo macroeconómico, luego se desarrolla la metodología de Hodrick y Prescott para la descomposición de las series temporales en ciclo y tendencia y, se presentan los instrumentos estadísticos a utilizar para la descripción de las regularidades empíricas. El análisis se inicia caracterizando el comportamiento de la serie del producto que es tomado como ciclo de referencia siguiendo las indicaciones de Lucas (1977). Seguidamente, se estudian cada una de las variables de la recaudación describiendo sus características intrínsecas: volatilidad, persistencia y simetría. Posteriormente se analizan las correlaciones entre variables. Profundizando el estudio, analizamos la causalidad entre variables usando el test de Granger. Para completar el análisis se realizan los análisis de regresión correspondientes, evaluando la intensidad de relación de cada variable con el producto. Finalmente, se presentan las conclusiones.

## **1. Definiciones del Ciclo Económico**

### **1.1. Definición tradicional**

En los años cuarenta Burns y Mitchel (1946) marcaron un hito en la medición del ciclo económico sugiriendo la existencia de cuatro fases, las cuales se suceden inexorablemente: prosperidad, crisis, depresión y recuperación.

La definición de Burns y Mitchell del ciclo ha sido la base de la investigación sobre el ciclo macroeconómico que ha realizado en forma permanente el *National Bureau of Economic Research (NBER)* en los EE.UU..

*“Los ciclos económicos son un tipo de fluctuaciones encontradas en la actividad económica agregada de las naciones que organizan su funcionamiento en empresas comerciales. Un ciclo consiste en expansiones que ocurren aproximadamente al mismo tiempo en muchas actividades económicas, seguidas generalmente de recesiones, contracciones y reactivaciones que se conectan con la fase de expansión del ciclo siguiente, esta secuencia es recurrente pero no periódica, la duración de los ciclos económicos varía entre más de un año y hasta diez o doce años, no son divisibles en ciclos más cortos”.*

Las ideas centrales aquí son que la economía puede crecer en el largo plazo a una determinada tasa tendencial pero en el corto plazo podemos estar por arriba o por debajo de dicha tendencia. Cuando estamos por arriba estamos en *prosperidad o crisis*, cuando estamos por debajo de la tendencia estamos en una *depresión* o una recuperación. Los picos y los valles son conocidos como puntos de giro.

Recientemente el ministerio de economía de la Nación ha presentado un trabajo con un ciclo de referencia para la economía argentina (MEOSP 1998).

### **1.2. Definición de Lucas**

En los setenta, Lucas (1977) volvió a resaltar la idea del ciclo económico definiendo el mismo como los movimientos del producto bruto nacional real (PBN) alrededor de la tendencia. Definió, además, las regularidades (o hechos estilizados) en las fluctuaciones económicas de un país como el

comovimiento en los desvíos respecto a la tendencia de las distintas variables económicas respecto al producto.

A diferencia de la metodología usada por Burns y Mitchel (que presentaba un ciclo de referencia en el cual, según criterios predeterminados, se juzgaba en qué fase estaba la economía), Lucas postula la centralidad del producto y enfatiza el comovimiento de las variables con el producto (en la forma de coeficientes de correlación y variabilidad de las mismas) y la regularidad de estos comportamientos. Lucas no distingue entre las fases del ciclo y no ve a la misma como una secuencia inevitable en la actividad económica.

Lucas define los ciclos como los desvíos del producto respecto de una tendencia de largo plazo cambiante, en vez de, respecto a una tasa constante o un valor promedio de crecimiento; pero no avanza más allá en la definición. Serán Kydland y Prescott (1990) los que hacen operativa la definición de tendencia como la curva que un estudioso del ciclo económico trazaría a través del gráfico de una serie de datos.

El hecho más importante aquí es que ya no se presupone que la tendencia de crecimiento de una variable deba ser constante en el largo plazo. Lo mismo, visto desde otro ángulo, significa distinguir entre shocks transitorios y temporarios. Si los shocks fueran solo transitorios (una sequía, un aumento temporario del precio del petróleo, etc.), podrían no afectar a la tendencia de largo plazo de crecimiento del producto y entonces continuar como constante en base a las dotaciones de trabajo, recursos, tecnología y capital de la economía. Pero al ocurrir shocks permanentes (un descubrimiento minero, la apertura comercial, mayor financiamiento externo, etc.) la tendencia de crecimiento de largo plazo cambia.

La metodología que aplicaremos al análisis del ciclo tiene como gran aporte aceptar cambios en la tendencia de largo plazo que captan los shock permanentes. Por lo tanto, nuestra forma de medir el ciclo será respecto a una tendencia que muta parsimoniosamente.

## **2. Metodología general**

Para aproximarnos a la relación entre ciclo económico y ciclo de la recaudación, la metodología general será realizar un enfoque secuencial.

Primero se elegirán las variables más representativas del ciclo económico y de la recaudación federal. Seguidamente se realizará la descomposición entre ciclo y tendencia en base a algún método ampliamente aceptado. En tercer lugar procederemos a analizar las características intrínsecas de las variables a analizar: tendencia, volatilidad cíclica, persistencia y simetría del ciclo. En cuarto lugar analizaremos las regularidades empíricas que se refieren a la relación entre ciclo económico de referencia y ciclo de las variables de recaudación. Se usa en este caso el análisis de correlación en diversas variantes temporales. Quinto, para avanzar más allá del simple proceso de asociación, se estudia la "causalidad" entre variables utilizando el Test de Granger. Utilizando estas indicaciones más las provenientes de la teoría económica, se realizará el análisis de regresión para establecer la sensibilidad de la asociación entre los ciclos.

Dado que el objetivo del trabajo no es sólo describir la relación sino comparar el período específico caracterizado por el plan de convertibilidad y analizar si existió algún cambio relevante en la relación entre ciclos ante el cambio en las reglas de la economía, en cada análisis comparamos los resultados para el período completo 1985-97 y luego lo hacemos para 1991-97.

### **2.1. La descomposición entre ciclo y tendencia**

Para analizar el ciclo de una variable se requiere separar de los datos de una serie económica la tendencia del ciclo, existen varios métodos estadísticos para realizar esta descomposición y no hay consenso sobre la superioridad de uno sobre otro.

En la literatura se utiliza el filtro de Hodrick y Prescott (1980). Dada la gran cantidad de trabajos internacionales con el mismo, permite la comparabilidad entre trabajos para distintos países. Este uso no está exento de polémicas sobre potenciales riesgos (ver Canova, 1998 para una evaluación de la discusión) pero su utilización permite la comparabilidad con otros trabajos internacionales para nuestras variables. Por otra parte, no presenta grandes diferencias con el uso de otros filtros usales.

El filtro se puede usar con datos anuales, trimestrales o mensuales, en los últimos dos casos se requiere la previa desestacionalización de las variables. Esta operación la hemos realizado usando el método X-11 Arima del programa E-views.

Una vez que tenemos la serie  $z_t$  que son los datos desestacionalizados podemos plantear que la misma es la suma de dos componentes, uno  $t_t$  que es el valor tendencial al que evoluciona en el largo plazo y el otro que es el desvío cíclico o residuo  $c_t$ . Por lo tanto:

$$z_t = t_t + c_t$$

Para derivar la tendencia  $t_t$  se utiliza el filtro de Hodrick y Prescott (1980) que consiste en resolver el siguiente problema de minimización convexa:

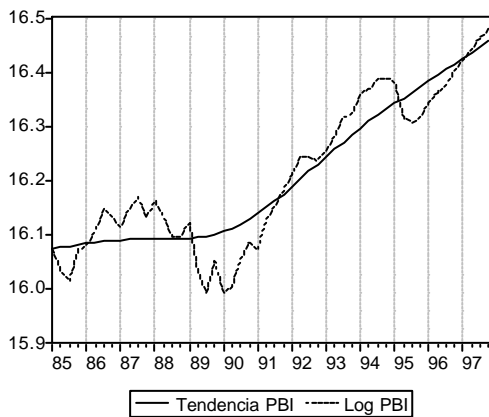
$$\text{Min}_{\{t\}_t} \sum_{t=1}^N (z_t - t_t)^2 + m \sum_{t=3}^N [(t_t - t_{t-1}) - (t_{t-1} - t_{t-2})]^2$$

El primer término es interpretado como el “grado de ajuste” de la tendencia a la serie original, mientras que el segundo término indica el grado de variabilidad definido en términos de las segundas diferencias. El coeficiente  $m$  penaliza el grado de aceleración de la tendencia y variando  $m$  se determina la “forma” de la curva. Con  $m=0$  no se distingue entre tendencia y serie original, mientras que con  $m=\infty$  la tendencia es lineal o sea que no tiene variabilidad.

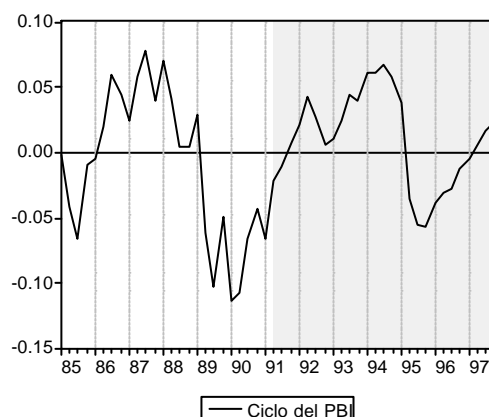
La elección de  $m$  es un punto relevante, Hodrick y Prescott han propuesto usar  $m=1600$  para series trimestrales. Para series anuales se aconseja utilizar  $m=100$ .

El gráfico 1A muestra cómo es la evolución del PBI argentino desestacionalizado (línea de puntos). Se observa cómo a través de las distintas observaciones pasa la línea continua que representa la tendencia. En el Gráfico 1B podemos ver la parte cíclica de la serie que es la diferencia entre el valor de la serie en un punto y el valor de la tendencia en ese punto. Gráficamente la línea del panel B es la diferencia entre la línea punteada y la línea continua en el panel A.

**Gráfico 1A**



**Gráfico 1B**



### 3. Características cíclicas de las variables

Los distintos análisis del ciclo se centran en estudiar la amplitud o volatilidad de las variaciones cíclicas de la serie, el grado de persistencia de esos movimientos y el comovimiento o correlación entre distintas series.

#### 3.1. Volatilidad

La volatilidad de una variable nos indica cuánto la misma tiende a alejarse de su tendencia de largo plazo. Para medir la volatilidad o variabilidad habitualmente se usa el desvío estándar. En este estudio usaremos no sólo la volatilidad absoluta de cada variable sino, sobre todo, la volatilidad relativa que se obtiene dividiendo el desvío estándar de la serie con el desvío correspondiente al PBI. Por lo tanto una volatilidad relativa mayor a uno implica que la serie es más volátil que el PBI.

#### 3.2. Persistencia

La persistencia es medida por los coeficientes de autocorrelación; en nuestro caso los seis primeros para los datos trimestrales. Este dato nos informa de la duración del ciclo o en otros términos cuánto tarda en pasar de estar sobre la tendencia, a estar por debajo de la misma.

#### 3.3. Evolución temporal de la volatilidad

Para analizar la evolución temporal de la volatilidad. Utilizamos la misma metodología seguida para extraer el componente tendencial de las series originales (en logaritmos y desestacionalizadas), aplicada esta vez sobre una nueva variable resultante de aplicar la función valor absoluto al componente cíclico de cada serie.

El procedimiento seguido para obtener lo que llamamos evolución temporal de las volatilidades absolutas y relativas de cada serie es el siguiente: aplicamos valor absoluto al componente cíclico del PBI. Luego, filtramos la serie resultante (con el filtro HP) obteniendo una tendencia de la volatilidad absoluta del ciclo del PBI.

$$\text{Min}_{\{t\}} \sum_{t=1}^N (d_t - t_t)^2 + m \sum_{t=3}^N [(t_t - t_{t-1}) - (t_{t-1} - t_{t-2})]^2$$

donde  $d$  es el valor absoluto del ciclo de una variable.

Aplicamos valor absoluto al ciclo de otra serie. Filtramos la variable construida (filtro HP) para obtener la tendencia de la volatilidad absoluta del ciclo de la variable seleccionada. Finalmente, obtenemos la tendencia de la volatilidad cíclica relativa de la primer variable dividiendo la tendencia de la volatilidad cíclica absoluta de la variable elegida por la tendencia de la volatilidad cíclica absoluta del PBI.

#### 3.4. Simetría del ciclo

Un punto importante en el análisis del ciclo es saber el grado de simetría del mismo, es decir si las expansiones son igual de largas que la recesiones o si por el contrario las primeras son más prologadas y suaves y las segundas más abruptas y cortas. Un método es cuantificar los trimestres positivos y negativos o identificar los picos y valles de mayor magnitud.

Alternativamente la metodología desarrollada por DeLong y Summers (1986) a través del análisis de la media muestral, mediana y sesgo de cada ciclo provee la información suficiente para poder determinar la existencia de asimetrías cíclicas.

Sabiendo que la media muestral de una serie es el promedio de los datos en ella contenidos y que la mediana de la misma serie es el valor de  $x$  tal que por encima y debajo del mismo se encuentren exactamente el 50% de los datos y que el sesgo es el tercer momento centrado sobre el cubo del desvío estándar, tenemos que para una variable procíclica, si existiera asimetría, el coeficiente de sesgo debería ser negativo. Esto significa que los valores negativos, predominan en magnitud a los

valores positivos (dado que los datos de mayor valor absoluto están exacerbados por la potencia del tercer momento centrado).

Para esta variable, si al mismo tiempo la mediana es mayor que la media, se puede afirmar que existe clara evidencia de asimetría cíclica. Esto es así ya que en conjunto con la evidencia de que los valores negativos predominan por su magnitud, tenemos que, al ser la mediana mayor que la media, el valor de  $x$  que divide a la serie en partes iguales (igual número de datos) es mayor que el promedio de la serie, es decir que existen muchos más datos positivos que negativos. En conclusión, se verifica que las expansiones son más largas y suaves que las contracciones.

Si por el contrario el sesgo es negativo pero la mediana es menor que la media, entonces el sesgo estaría dado sólo por alguna observación negativa extrema en base a lo cual no puede afirmarse la existencia de asimetría.

### 3.5. Comovimiento o correlación

La medida sobre el comovimiento de la serie en forma contemporánea y no contemporánea se basa en los coeficientes de correlación cruzada  $r(t+i)$  adelantados y atrasados hasta cuatro períodos ( $i=\pm 4$ ) para datos trimestrales.

Tradicionalmente se interpretan las características cíclicas de una serie macroeconómica en base al comportamiento de los coeficientes de correlación de la misma respecto al producto.

El coeficiente de correlación es:

$$r_{C_X, CPBI} = \frac{1}{T - |i|} \frac{\sum_{t=i}^T (C_{PBI,t} - \bar{C}_{PBI})(C_{X,t-i} - \bar{C}_X)}{\sqrt{\sum_{t=i}^T (C_{X,t-i} - \bar{C}_X)^2 \sum_{t=i}^T (C_{PBI,t} - \bar{C}_{PBI})^2}}$$

Las variables en cuestión son las componentes cíclicas del producto ( $C_{PBI}$ ) y de las demás variables ( $C_X$ ). El numerador es la covarianza expresada como la esperanza del producto entre los desvíos de las variables  $X$  e  $Y$  respecto a sus medias mientras que en el denominador están los desvíos estándar de una cierta variable y del producto que es la variable de referencia.

La diferencia con la covarianza es que el coeficiente de correlación ha sido normalizado y por lo tanto está libre de los problemas de escala. El coeficiente de correlación estará siempre entre 1, -1. El signo de la correlación indica que las variables se mueven en la misma dirección (positivo) o en direcciones opuestas (negativo). Si las variables son estadísticamente independientes el valor de la correlación tenderá a cero.

Tomando las definiciones de Fiorito y Kollintzas (1993) una serie  $z(t)$  es:

|               |    |                                |
|---------------|----|--------------------------------|
| Acíclica      | si | $0 \leq  r(t+i)  \leq 0.2^i$ . |
| Procíclica    | si | $r(t+i) \geq 0.2$ .            |
| Contracíclica | si | $r(t+i) \leq -0.2$ .           |

Cualitativamente, la correlación de  $z(t)$  con el producto se considera:

|        |        |                                |
|--------|--------|--------------------------------|
| Fuerte | cuando | $0.5 \leq  r(t+i)  \leq 1$ .   |
| Débil  | cuando | $0.2 \leq  r(t+i)  \leq 0.5$ . |

Por último, podemos considerar el desfase temporal de una serie con otra. Así  $z(t)$  será considerada una variable:

|             |    |            |               |           |
|-------------|----|------------|---------------|-----------|
| Adelantada  | si | $ r(t+i) $ | es máximo con | $i < 0$ . |
| Coincidente | si | $ r(t+i) $ | es máximo con | $i = 0$ . |
| Rezagada    | si | $ r(t+i) $ | es máximo con | $i > 0$ . |



### **3.6. Correlación Rolling**

Para estudiar la estabilidad de los coeficientes de correlación obtendremos el coeficiente de correlación rolling, el cual nos permite apreciar la evolución en el tiempo del grado de correlación entre dos variables. Lo calculamos utilizando el coeficiente de correlación contemporánea pero restringiendo el número de trimestres incorporados para el cálculo a sólo 24 (6 años). Comenzamos calculando el coeficiente para los primeros 24 trimestres disponibles, y luego eliminamos el dato del último trimestre e incorporamos el dato del trimestre inmediato posterior. Recalculamos nuevamente el coeficiente de correlación, y así, realizando sucesivas veces este procedimiento, obtenemos la serie.

### **3.7. Variables**

Las variables utilizadas son el PBI, la recaudación total (DGI + ANA -Aduana-), la recaudación de la DGI, las recaudaciones por: IVA, Ganancias (Ganan), Combustibles más internos (Combint), Derechos de exportación (Derexpo) y aranceles de importación (Derimpo). Los datos son de frecuencia trimestral para el período 1985.I – 1997.IV. A todas las series se les aplicó logaritmos y fueron posteriormente desestacionalizadas utilizando el X-11 Arima. Los datos de recaudación fueron deflacionados por el índice de precios combinado  $\frac{1}{2}$  IPC- $\frac{1}{2}$  IPMNG.

## **4. El ciclo económico de referencia: Tendencia y ciclo del PBI**

La tendencia del PBI muestra dos períodos claramente diferenciados para el lapso de análisis. A partir del año 90 la tendencia muestra un fuerte crecimiento. Sin duda el plan de convertibilidad junto con la mejora en el acceso a los mercados de crédito y el Mercosur funcionaron como un shock estructural permanente. Tener presente este cambio de tendencia será importante para comprender el crecimiento tendencial de la recaudación y de algunos tributos. Según Cetrángolo et.al. (1997) el test de Perron no rechaza la hipótesis de cambio de estructura en el período 1991.I pero sí rechaza la existencia de raíz unitaria.

En lo que respecta al ciclo de la serie del PBI se observan al menos seis períodos bien definidos de fluctuaciones cíclicas respecto a la tendencia. Primero, la recesión post plan austral, luego, el período 1986-88 donde se sucedieron los planes modificatorios del austral y el plan primavera, el tercer período el ciclo del PBI está por debajo de su tendencia llegando en algunos trimestres a estar más del 10% por debajo de la tendencia; esto se asocia con el descontrol de las variables nominales generado por la hiperinflación. Luego de la implementación de la combinación convertibilidad más reformas estructurales, el PBI pasa por el período de auge más prolongado hasta el tequila. Luego del shock mexicano el PBI está durante casi dos años por debajo de su tendencia para iniciar una fase de auge en 1997. El efecto tequila, que implicó la salida de capitales por el aumento de la tasa internacional y el aumento del riesgo país, aparece en la serie como un shock transitorio que no afecta la tendencia de largo plazo.

Como hemos anticipado el ciclo y la tendencia del PBI serán el marco de referencia y comparación para correlacionar la evolución de la recaudación.

## **5. Tendencia de las variables recaudatorias**

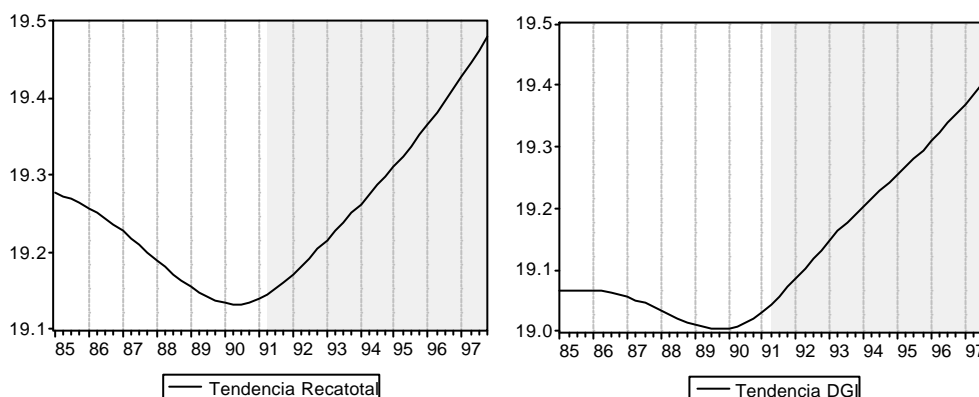
Si bien todas las variables de recaudación presentan un patrón tendencial particular que las hace diferentes una de otra, se puede apreciar sin embargo que, a excepción de los derechos de exportación, el resto de los impuestos presenta un claro cambio tendencial generado básicamente a partir de la Convertibilidad. Veamos las series en particular.

### 5.1. Recaudación total y DGI

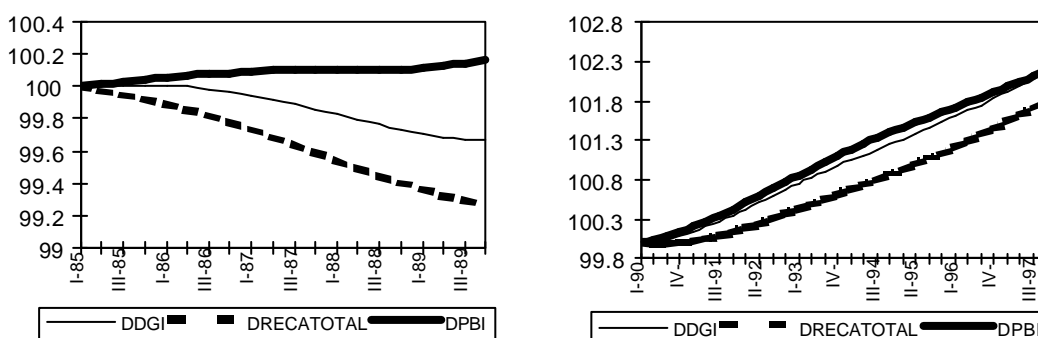
Por el lado de la recaudación total, pueden distinguirse dos períodos en la muestra. La primera marca una caída desde 1985:1 hasta 1990:2 del -14,4%, esto es, una tasa promedio del -0,7% trimestral. A partir de entonces la recaudación total experimentó un cambio tendencial hasta 1997:4 que no presenta signos de desaceleración. La tasa de crecimiento de la tendencia durante esos treinta meses alcanzó el 34,5% alcanzando un crecimiento promedio trimestral del 1,1%.

La tendencia observada para el total de tributos agrupados en la variable DGI, muestra un comportamiento similar al de la recaudación total con la diferencia que en la primer etapa del Plan Austral la tendencia no presenta una caída. Esto es así porque la recaudación total también incluye, además de los tributos, los impuestos al comercio exterior que, como veremos, experimentaron una caída tendencial pronunciada desde el comienzo de la muestra.

El quiebre de tendencia de los tributos de DGI comienza el trimestre anterior al de la recaudación total (1990:2) y presenta desde entonces un crecimiento tendencial del 41,3% hasta 1997:4 y no presenta tampoco signos de desaceleración.



Comparando con el patrón tendencial del PBI, obtenemos una muestra de la elasticidad-ingreso de la recaudación. Durante el estancamiento tendencial del PBI las tendencias de la variables DGI y recaudación total muestran caídas (más pronunciada la recaudación total) mientras que el crecimiento tendencial del PBI se correlaciona con incrementos tendenciales de las variables recaudatorias, presentando los tributos un crecimiento más acelerado que el del PBI (41,2% vs 35,2%). Para apreciarlo con claridad, en el gráfico que sigue se presentan las tendencias tomando como base el 1985:1=100 durante el período de estancamiento del PBI. En el gráfico adyacente las tendencias de las tres variables se muestran con base 1990:1=100. En el cuadro inferior se resumen los resultados.



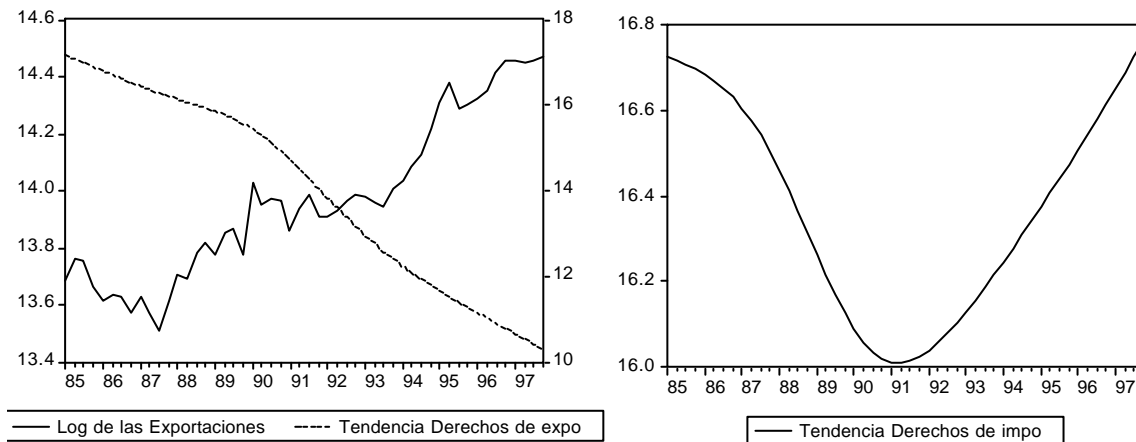
Tasa de crecimiento de la tendencia

|                   | PBI estancado | PBI en auge |
|-------------------|---------------|-------------|
| DGI               | -6.2%         | 41.2%       |
| Recaudación total | -13.9%        | 34.3%       |
| PBI               | 2.7%          | 35.2%       |

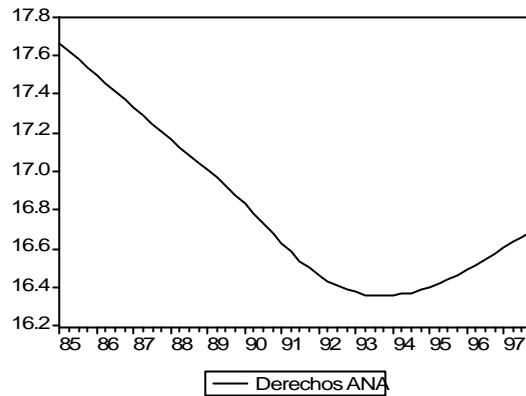
### 5.2. Los Impuestos al comercio exterior

El comportamiento tendencial de estos impuestos marcan una clara correspondencia con la política económica aplicada en los últimos años. Por el lado de los derechos de importación la tendencia presenta una forma de "V" con el valle exactamente en el 1991:2, comienzo de la Convertibilidad. La "V" muestra de algún modo la discrepancia entre un modelo de economía cerrada con fuertes barreras arancelarias y uno de apertura de la economía, en donde el crecimiento explosivo de las importaciones más que compensó la reducción de aranceles.

Los derechos de exportación, a *contrario sensu* de los derechos de importación, exhiben para toda la muestra una tendencia declinante con una profundización en la caída tendencial desde el 1989:3. En efecto, desde 1985:1 hasta esa fecha, la caída tendencial de los derechos de exportación fue del -8,3% promedio trimestral, mientras que desde entonces hasta el final de la muestra la caída supera el 16,3% promedio trimestral. Este comportamiento no nos tiene que sorprender si tomamos en cuenta la apreciación del tipo de cambio a partir de la convertibilidad que provocó un estancamiento en el crecimiento de las exportaciones en los primeros años que se conjugó con una caída en los derechos de exportación. Puede apreciarse sin embargo una pequeña desaceleración del descenso tendencial a partir de 1993:1, cuya explicación debe encontrarse en el crecimiento de las exportaciones a partir del mejoramiento de los términos de intercambio primero y del boom exportador post-tequila después.



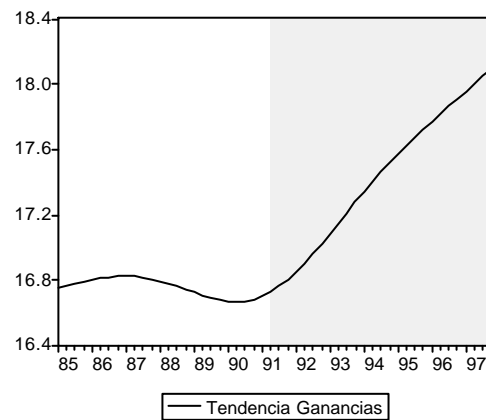
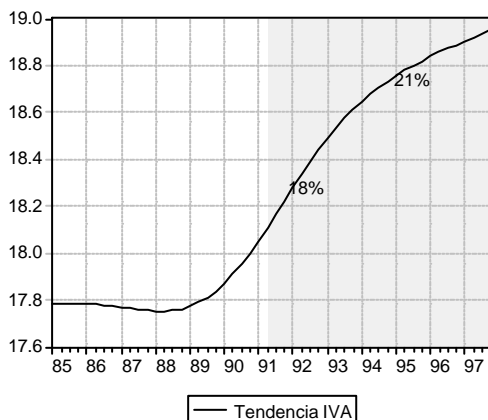
Como consecuencia del comportamiento tendencial de los derechos de exportaciones e importaciones, la tendencia de ANA refleja una primer etapa declinante (con motivo de la caída en ambos derechos) que recién se revierte en el 1993:3 cuando el incremento de los derechos de importación no alcanzan a compensar la caída de los de exportación.



### 5.3. IVA y Ganancias

Los dos tributos son en términos estructurales los de mayor importancia relativa en el total de la recaudación. En ambos casos pueden identificarse tres quiebres tendenciales aunque en distintos períodos.

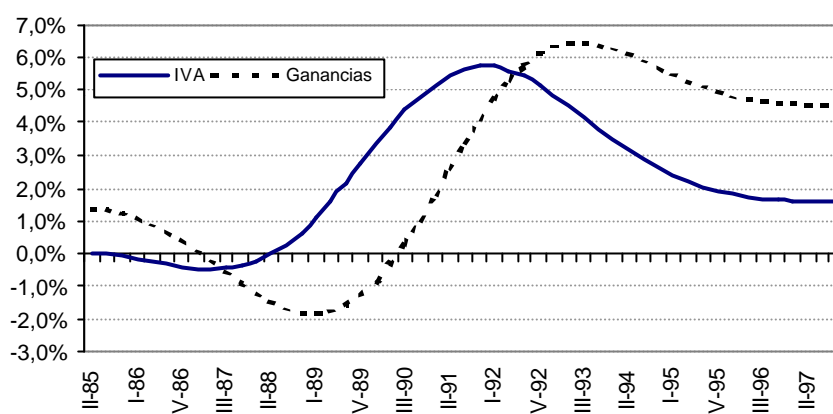
Para el caso del IVA puede apreciarse un primer período de estancamiento tendencial hasta el 1989:2 cuyo nivel es el mismo que a comienzos de la serie. A partir de entonces experimenta un fuerte crecimiento hasta el final de la muestra. Sin embargo puede observarse una desaceleración tendencial desde el 1994:1 en adelante. La tasa de crecimiento promedio trimestral hasta dicha fecha fue de 4,5% mientras que de allí en adelante se redujo al 2%. Esto representa una paradoja si tenemos en cuenta que los últimos crecimientos de la alícuota del IVA se aplicaron, el primero, justamente en 1995:2 (del 16% al 18%) y el segundo en 1995:2 (del 18% al 21%) y, pese a ello no se pudo quebrar la desaceleración iniciada en el 1992:2. Podría trazarse un paralelismo con el “lado malo” de la curva de Laffer ya que, los incrementos de las alícuotas representan continuas desaceleraciones en su crecimiento.



El Impuesto a las Ganancias presenta tendencialmente tres períodos, dos de crecimiento en los extremos de la muestra (Plan Austral y desde dos trimestres previos a la convertibilidad) y uno de caída en 1987:1 y 1990:3.

Puede identificarse una cuarta etapa representada por una desaceleración, aunque no tan significativa como la del IVA, del crecimiento tendencial desde 1993:2. En este sentido podemos comparar las tasas de crecimiento trimestral de las tendencias de ambos tributos: la desaceleración de la tendencia de Ganancias es más tardía y menos pronunciada que la del IVA y se estabiliza en convertibilidad en una tasa mensual del 4,5% mientras que el IVA lo hace en un 1,6%.

### Tasa de crecimiento trimestral de las tendencias del IVA y Ganancias



### 5.3. Combustibles e internos

Por último, resta analizar la variable Combint que incluye los impuestos internos y los impuestos a los combustibles. El patrón de comportamiento tendencial marca una constante caída desde el comienzo de la muestra hasta el 1995:3 para luego iniciar un proceso de crecimiento tendencial suave. Esta recuperación está explicada básicamente por combustibles, ya que los impuestos internos desde 1991 han presentado innumerables modificaciones, derogaciones y disminuciones tanto en sus bases imponibles como en alícuotas.

## 6. El ciclo de la recaudación

En el presente capítulo se describirá el comportamiento cíclico de las variables recaudatorias de acuerdo con la metodología explicada al comienzo. Asimismo se brindarán las cualidades estadísticas que nos permitirán determinar la volatilidad, persistencia y la simetría de las variables.

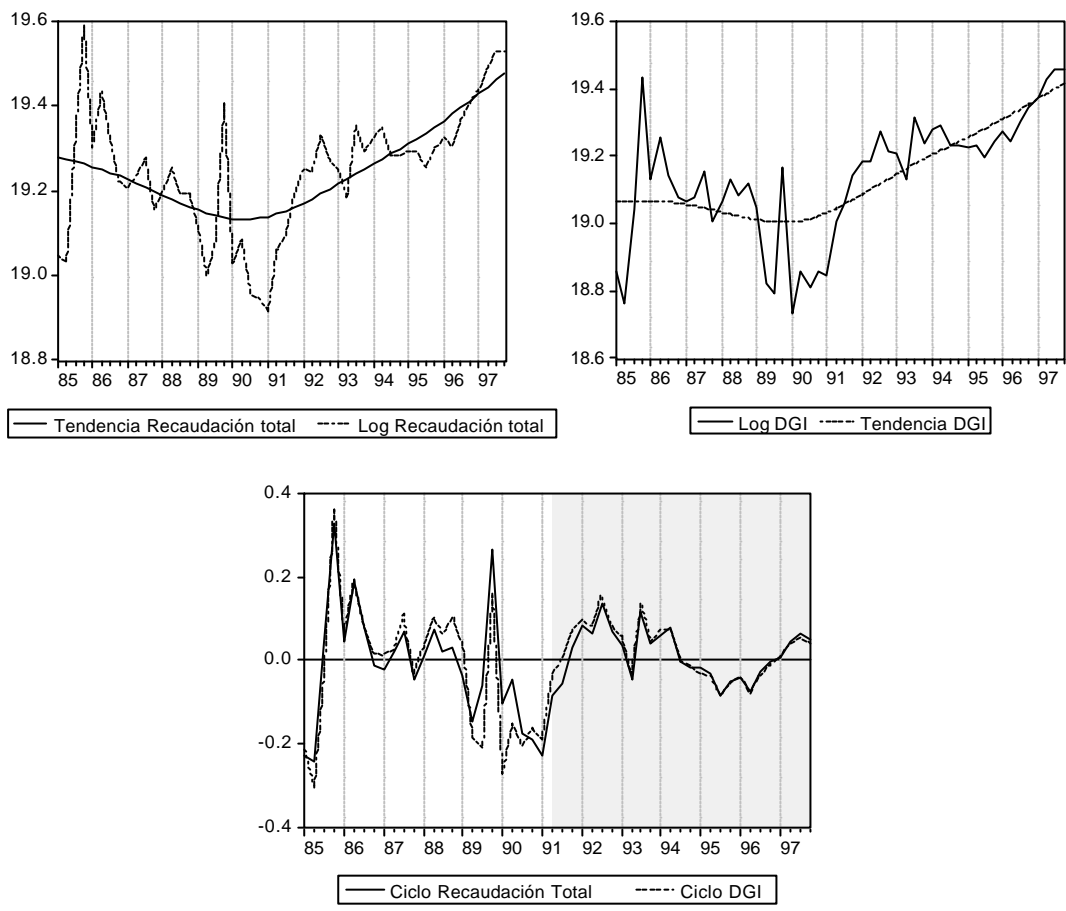
### 6.1. Características cíclicas de las variables recaudatorias

En la parte superior del gráfico siguiente se presenta la evolución de la recaudación total y la recaudación recolectada por DGI con sus tendencias respectivas. En la parte inferior se muestran en la misma gráfica los ciclos de ambas variables. Como puede observarse el comportamiento resulta similar cíclicamente. Puede evidenciarse un primer shock recaudatorio positivo durante el Plan Austral que mantiene la serie un 35% por encima de su tendencia. El ciclo permanece por sobre la tendencia hasta fines de 1988 y, excepto por el shock positivo del 1990:3, ambas series se mantienen por debajo de la tendencia hasta la convertibilidad. Puede observarse también que los picos inflacionarios (1989:3, 1991:1 y 1991:1) denotaron en todos los casos shocks negativos muy por debajo de la tendencia (tomando la recaudación DGI, -21%, -27% y -20% respectivamente).

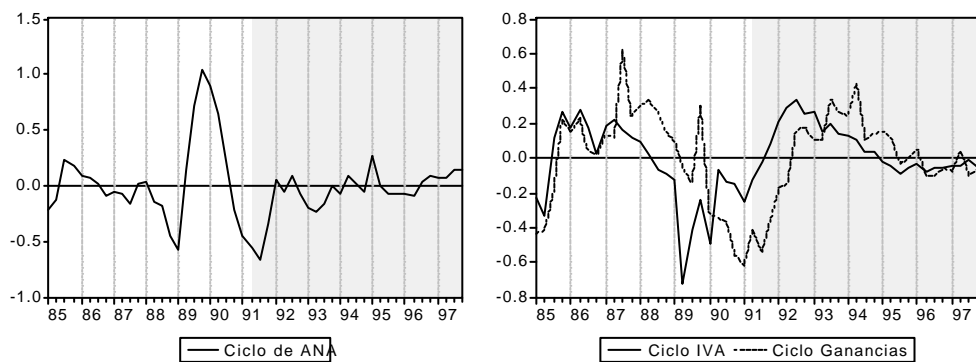
La convertibilidad marca el comienzo de una mayor estabilización del ciclo de carácter arraigado y es donde se acrecienta la confluencia de ambas series. En los “años dorados” de convertibilidad y hasta la antesala del “tequila”, el ciclo se mantiene por encima de la tendencia revistiendo importancia el “efecto Tacchi” en la recaudación, en donde las series se apartan en un 14% (DGI) y 11% (recaudación total) por encima de la tendencia.

Los dos años subsiguientes (1995 y 1996) están signados por una etapa depresiva del ciclo recaudatorio aunque la intensidad de la caída se encuentra más amortiguada que en los shocks hiperinflacionarios (ver volatilidades): para el caso de DGI el máximo desvío de la tendencia alcanza el 8% (1995:3).

En el año 1997, si bien no constituye el cierre de un ciclo, puede apreciarse una recuperación de los niveles recaudatorios en un 4% promedio por encima de la tendencia.



Los impuestos al comercio exterior muestran el ciclo más volátil respecto de los tributos y se encuentran signados por gran cantidad de shocks en ambos sentidos. Los derechos de exportación explican los picos recaudatorios de ANA en 1989 y en el post-tequila (por el crecimiento en exportaciones) mientras que los derechos de importación explican el shock de ingresos evidenciado en el Austral (1985 y 1986) y los tramos por encima de la tendencia en el 94 y en el 1997, signados por incrementos sustanciales en las importaciones. La política arancelaria adoptada desde la Convertibilidad marcan una suavización importante del ciclo que afecta al de ANA, reduciendo su volatilidad.



El ciclo de los dos tributos más importantes de la recaudación (IVA y Ganancias), reflejan a lo largo de la muestra una clara tendencia hacia la estabilización de ambos ciclos, sobre todo, a partir de 1995.

En el caso del ciclo del IVA el shock recaudatorio del Plan Austral muestra un traspaso del -33% por debajo al 26% por encima de la tendencia en sólo dos trimestres. El IVA se mantiene por sobre la tendencia hasta el 1988:3, donde comienza a percibir los embates inflacionarios que lo mantienen por debajo de la tendencia durante 13 trimestres consecutivos. El de mayor impacto resultó en 1989:2 (hiperinflación) cuando registró un nivel 73% por debajo de la tendencia mientras que los picos inflacionarios de 1990:1 y 1991:1 también representaron fuertes shocks negativos en su performance (-49% y -25% respectivamente).

La convertibilidad representó para el ciclo del IVA una recuperación que la mantuvo 13 trimestres por encima de la tendencia alcanzando en 1992:3 un desvío positivo en 34%. Nuevamente el “tequila” empujó por debajo de la tendencia al impuesto, situación de la que, todavía en 1997, no se pudo revertir. Sin embargo, la característica más distintiva está dada por la estabilización del ciclo en un nivel cercano a la tendencia.

El impuesto a las Ganancias mantiene un patrón cíclico similar pero con cierto desfase de carácter atrasado sobre todo en convertibilidad. Así es que recién inicia la etapa baja del ciclo 4 trimestres después que el IVA (en 1989:2) y se recupera por encima de la tendencia tres trimestres después a la recuperación del IVA. Este comportamiento, que se reitera con el shock positivo de la convertibilidad y con el shock negativo del “tequila”, tiene su respuesta en el régimen de pagos de cada tributo: mientras el IVA ingresa a las arcas públicas mes a mes, percibiendo los shocks en forma casi instantánea, el impuesto a las Ganancias ingresa en su mayoría dos trimestre después del año fiscal.

Por último respecto de Ganancias, otra característica distintiva es que los shocks positivos son más fuertes que los del IVA mientras que la mayoría de los shocks negativos son más débiles (en la primera y segunda hiper es más intensa la caída en IVA y sólo en la tercera es más pronunciada la de Ganancias). Esto también puede explicarse por la modalidad de pagos de Ganancias ya que representa un impuesto que tiene una base imponible que representa un promedio de cuatro trimestres que pueden compensarse en sus niveles y por consiguiente en depresión siente menos la caída que el IVA que absorbe directamente el shock mes a mes.

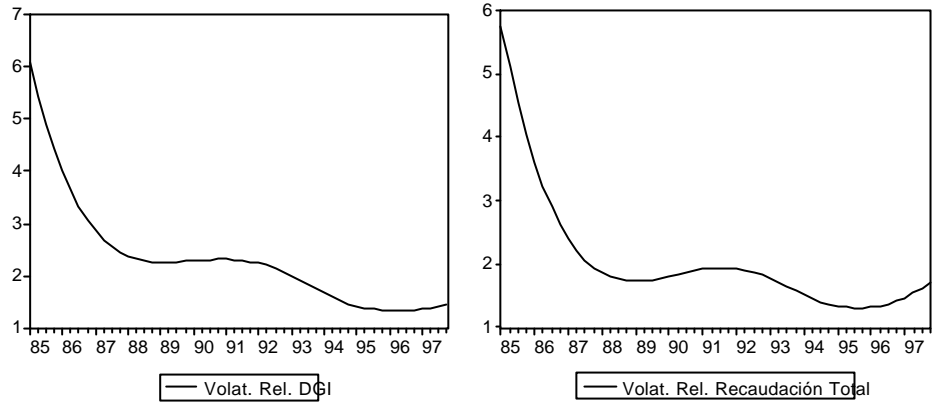
## 6.2. Volatilidades

En términos generales, la convertibilidad redujo las volatilidades tanto absolutas como relativas (al PBI) de la recaudación. La recaudación total presentaba una variación promedio respecto a la tendencia del 14% hasta 1991, y del 6% en la convertibilidad. Para el caso de la suma de recursos tributarios (DGI), la reducción es más importante (del 16% al 6%). En los casos de IVA y Ganancias, pese a reducir las volatilidades absolutas, presentan en promedio para la convertibilidad desvíos del 13% y 12% respecto a la tendencia respectivamente. Los impuestos al comercio exterior son los más volátiles de los aquí analizados, aunque presentan en términos agregados una reducción en la convertibilidad.

Volatilidad absoluta y relativa de la recaudación

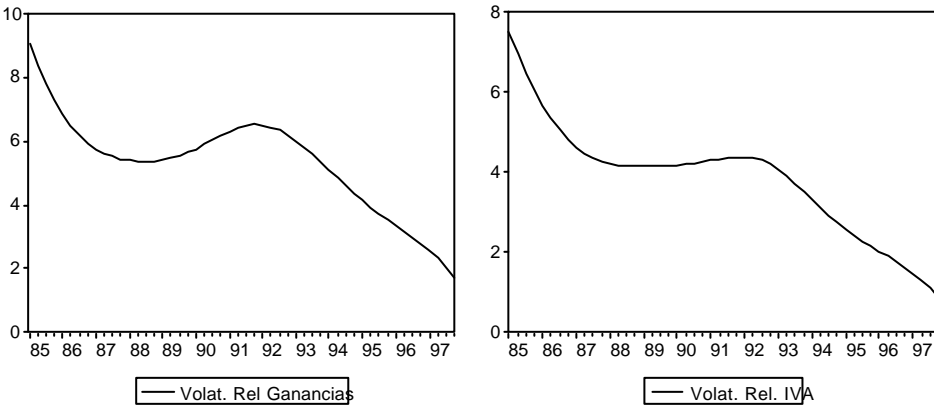
|           | 1985-1997 |      | 1985:1-1991:1 |      | 1991:2-1997:4 |      |
|-----------|-----------|------|---------------|------|---------------|------|
|           | Abs       | Rel  | Abs           | Rel  | Abs           | Rel  |
| RECATOTAL | 0.11      | 2.3  | 0.14          | 2.5  | 0.06          | 1.7  |
| DGI       | 0.12      | 2.6  | 0.16          | 2.8  | 0.06          | 1.8  |
| ANA       | 0.32      | 6.5  | 0.40          | 6.9  | 0.21          | 5.7  |
| DEREXPO   | 0.98      | 20.3 | 1.11          | 19.1 | 0.80          | 22.2 |
| DERIMPO   | 0.29      | 6.0  | 0.37          | 6.4  | 0.19          | 5.3  |
| GANAN     | 0.27      | 5.6  | 0.32          | 5.5  | 0.22          | 6.1  |
| IVA       | 0.21      | 4.3  | 0.25          | 4.4  | 0.13          | 3.7  |
| COMBINT   | 0.15      | 3.0  | 0.17          | 2.9  | 0.12          | 3.3  |

Respecto de la evolución temporal de la volatilidad relativa en la recaudación total y en DGI presenta similitudes. Se reducen al comienzo de la serie y mantienen cierta estabilidad desde 1990 en un valor cercano a 2 hasta la convertibilidad para luego converger a 1,6. En el caso particular de la recaudación total, nótese la influencia de la volatilidad de ANA en 1991 y a fines de 1997, que incrementan la volatilidad relativa de la serie respecto a la evidenciada por la DGI.



Los impuestos al comercio exterior son los más volátiles de las series analizadas. Los mismos presentan en promedio para toda la muestra una volatilidad 6,5 veces mayor a la del producto aunque la misma ha tenido una caída importante desde 1990. Los derechos de exportación, sin embargo, representa el único impuesto, junto con Ganancias, que registra un aumento en su volatilidad en el período de la convertibilidad siendo 22 veces superior a la del producto. Los derechos de importación

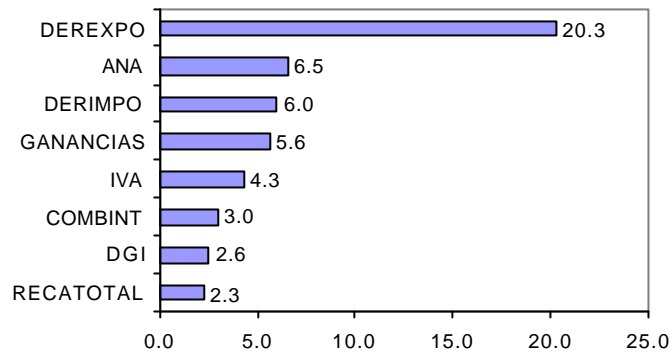
Entre los recursos tributarios de mayor peso (IVA y Ganancias), la evolución temporal de la volatilidad relativa muestra un comportamiento similar: durante los planes de estabilización (Plan Austral y Convertibilidad), la volatilidad se reduce respecto al PBI; el período de inestabilidad macroeconómica estuvo signado por incrementos relativos de la volatilidad en ambos tributos. Obsérvese el caso particular de la volatilidad de ganancias, que en promedio para la convertibilidad, se incrementa respecto al producto. Sin embargo, debe apreciarse que esto está motivado por la influencia de los altos valores del año 1991 ya que la evolución temporal es contundente en el sentido contrario.



El comportamiento en la volatilidad relativa de la variable Combint (caída hasta 1994 y fuerte crecimiento de allí en adelante), debe explicarse por los grandes y variados cambios en bases y alícuotas que experimentaron los impuestos internos durante la convertibilidad. En términos comparativos, presenta la tercer variable menos volátil de las analizadas.



### R anking de volatilidad relativa. 1985:1-1997:4



### 6.3. Persistencia

La persistencia del ciclo mide los cambios de fase que en promedio tienen las variables cíclicas, esto es, qué amplitud tiene el ciclo. La forma de medirlo es con el coeficiente de autocorrelación.

En términos generales todas las series presentan un incremento de la persistencia en sus ciclos durante la convertibilidad lo que implica un alargamiento temporal de los mismos.

Los ciclos más largos son los del IVA y Ganancias, aunque este último reduce su persistencia durante la convertibilidad.

Es notable cómo se incrementa la amplitud de la recaudación por DGI y por recaudación total durante la convertibilidad. Para el caso de DGI, el coeficiente de autocorrelación es positivo durante siete períodos (previo a la convertibilidad cuatro).

Los ciclos de ANA mantienen su magnitud mientras que los derechos de importación y exportación reducen su persistencia entre ambos sub-períodos.

#### Persistencia del ciclo. Período 1985:1-1997:4

|   | ZANA  | ZCOMBINT | ZDEREXPO | ZDERIMPO | ZDGI | ZGANAN | ZIVA | ZRECATOTAL |
|---|-------|----------|----------|----------|------|--------|------|------------|
| 1 | 0,76  | 0,40     | 0,63     | 0,82     | 0,39 | 0,73   | 0,72 | 0,39       |
| 2 | 0,34  | 0,26     | 0,47     | 0,61     | 0,19 | 0,60   | 0,55 | 0,09       |
| 3 | -0,08 | 0,01     | 0,24     | 0,41     | 0,11 | 0,47   | 0,47 | -0,05      |
| 4 | -0,41 | -0,13    | 0,14     | 0,19     | 0,04 | 0,31   | 0,25 | -0,11      |

#### Persistencia del ciclo. Período Convertibilidad

|   | ZANA  | ZCOMBINT | ZDEREXPO | ZDERIMPO | ZDGI | ZGANAN | ZIVA | ZRECATOTAL |
|---|-------|----------|----------|----------|------|--------|------|------------|
| 1 | 0,57  | 0,74     | 0,19     | 0,53     | 0,60 | 0,75   | 0,86 | 0,54       |
| 2 | 0,17  | 0,56     | 0,19     | 0,05     | 0,52 | 0,52   | 0,71 | 0,33       |
| 3 | -0,03 | 0,31     | -0,07    | -0,27    | 0,33 | 0,36   | 0,50 | 0,14       |
| 4 | -0,10 | 0,04     | 0,13     | -0,38    | 0,21 | 0,15   | 0,34 | -0,01      |

### 6.4. Simetría

Del análisis de simetría, siguiendo la metodología de De Long-Summers, y tomando en cuenta las variables procíclicas, pueden extraerse dos conclusiones interesantes:

1. Para el período completo, las variables cíclicas que presentan sesgo significativamente negativo, son asimétricas en el sentido que las recesiones son más cortas y profundas que los auges. Tales son los casos de Combustibles e Internos, DGI y Ganancias. Básicamente la explicación se encuentra en los efectos de los shocks hiperinflacionarios sobre las variables. Durante dicho lapso el PBI también presenta una asimetría significativa. El IVA no presenta características asimétricas.
2. Analizando en particular el caso de la convertibilidad, tanto ganancias como el PBI presentan una asimetría en sus ciclos. El IVA sigue sin presentar características asimétricas y combustibles e internos prácticamente no tienen sesgo. Lo llamativo es que tanto la recaudación total como DGI presentan una asimetría en el sentido opuesto: presentan sesgo positivo y al mismo tiempo una mediana menor que la media (existen muchos más datos negativos que positivos) lo que estaría indicando que las contracciones son más suaves y largas que las expansiones.

### Análisis de simetría por períodos

|         |           | PERIODO 1985:1-1997:4 |           |       |           |            |  |
|---------|-----------|-----------------------|-----------|-------|-----------|------------|--|
|         | ZCOMBINT  | ZDGI                  | ZGANAN    | ZIVA  | ZPBI      | ZRECATOTAL |  |
| Media   | 0.00      | 0.00                  | 0.00      | 0.00  | 0.00      | 0.00       |  |
| Mediana | 0.00      | 0.01                  | 0.05      | -0.02 | 0.01      | 0.00       |  |
| Sesgo   | -0.41     | -0.23                 | -0.42     | -1.02 | -0.50     | 0.18       |  |
|         | Asimetría | Asimetría             | Asimetría | NO    | Asimetría | NO         |  |
|         |           | PERIODO 1985:1-1991:1 |           |       |           |            |  |
|         | ZCOMBINT  | ZDGI                  | ZGANAN    | ZIVA  | ZPBI      | ZRECATOTAL |  |
| Media   | -0.01     | -0.02                 | -0.01     | -0.06 | -0.01     | -0.01      |  |
| Mediana | 0.03      | 0.02                  | 0.10      | -0.07 | 0.00      | -0.01      |  |
| Sesgo   | -0.45     | 0.13                  | -0.29     | -0.75 | -0.25     | 0.40       |  |
|         | Asimetría | NO                    | Asimetría | NO    | Asimetría | NO         |  |
|         |           | PERIODO 1991:2-1997:4 |           |       |           |            |  |
|         | ZCOMBINT  | ZDGI                  | ZGANAN    | ZIVA  | ZPBI      | ZRECATOTAL |  |
| Media   | 0.01      | 0.02                  | 0.01      | 0.06  | 0.01      | 0.01       |  |
| Mediana | -0.02     | 0.01                  | 0.04      | -0.01 | 0.01      | 0.01       |  |
| Sesgo   | 0.00      | 0.26                  | -0.54     | 0.64  | -0.19     | 0.10       |  |
|         | NO        | Asimetría             | Asimetría | NO    | Asimetría | Asimetría  |  |

## 7. Recaudación y Ciclo económico

En el presente capítulo se muestra el grado de correlación entre las variables recaudatorias y el ciclo económico intentando buscar el carácter predictivo de las mismas. Las herramientas a utilizar serán los coeficientes de correlación contemporáneos, desfasados en cuatro trimestres y la correlación rolling. Asimismo se presentarán los resultados por impuesto (y no por instrumento) para mejorar la comprensión de la correspondencia individual de cada impuesto con el ingreso.

### 7.1. La recaudación total y DGI

La recaudación total presenta una correlación contemporánea significativa con el PBI (0,42) aunque durante la convertibilidad el coeficiente de correlación se vuelve fuertemente procíclico duplicando el nivel del sub-período anterior (0.65 vs 0.35).

Puede apreciarse en el gráfico que, sin embargo, la correlación rolling (que toma en cuenta la coeficiente de correlación de los 24 trimestres anteriores) tiene una tendencia suavemente creciente y presenta un salto importante en 1992:2 para luego iniciar una tendencia a la baja.

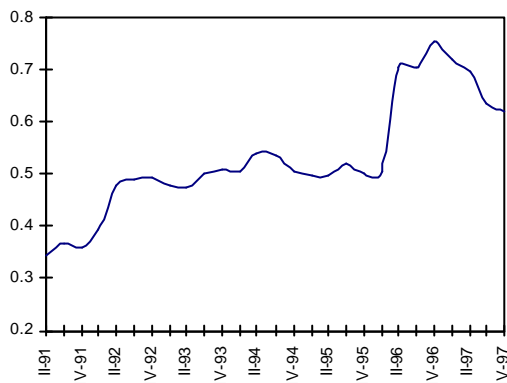
Por el lado de la recaudación por DGI, la misma presenta una fuerte correlación contemporánea durante todo el período y presenta un adelantamiento durante la convertibilidad de dos trimestres (0.63): subas en el ciclo de la variable se asocian con subas en el ciclo del PBI medio año después. De todas formas la correlación contemporánea se mantiene en un valor alto e igual en los dos sub-períodos (0.60).

Es interesante marcar la diferencia en la evolución de la correlación rolling en la recaudación total y la de DGI. Nótese cómo el gran impacto del shock recaudatorio de los recursos de DGI en los primeros

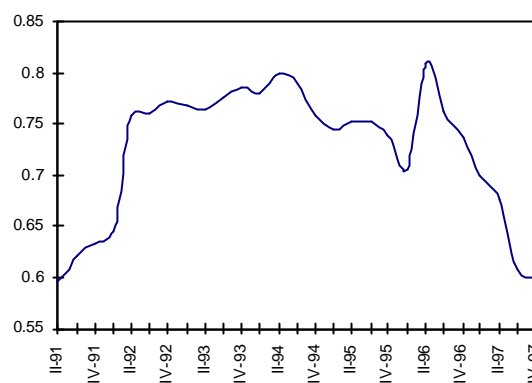
años de convertibilidad, se asocia fuertemente con el crecimiento del PBI (en niveles cercanos a 0.8), para luego declinar a partir de la crisis del “tequila”. En cambio, la correlación rolling de la recaudación total no presenta dicho comportamiento: mantiene relativamente estable la asociación con el PBI durante ambos períodos. Esto se explica por el comportamiento de la correlación en ANA, ya que la misma presenta una marcada contraciclicidad a lo largo de este período.

### Correlación rolling respecto del PBI

**Recaudación Total**

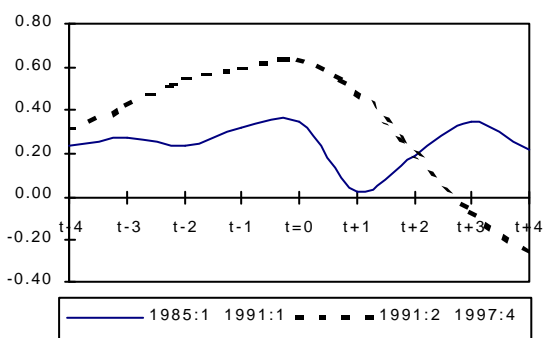


**Recaudación DGI**

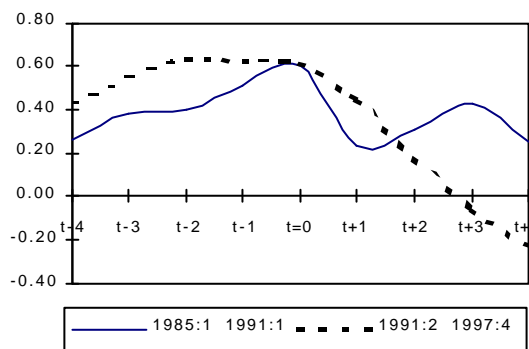


Comparando la estructura de los coeficientes de correlación de los dos sub-períodos, puede apreciarse una tendencia al adelantamiento de ambas variables ya que los coeficientes adelantados son positivos, altos y estables respecto de los atrasados. Asimismo puede percibirse el incremento de la prociclicidad en la convertibilidad.

**Correlación PBI (t=0); Rec. total (t=i)**

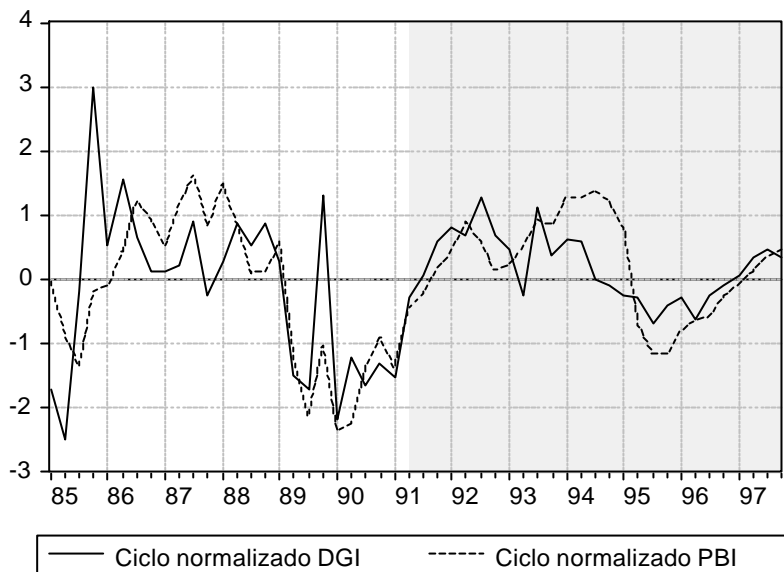


**Correlación PBI (t=0); Rec. DGI (t=i)**



Debido a que ambos ciclos presentan notoria similitud respecto a la correlación con el PBI, a continuación se presenta el ciclo de la recaudación por DGI y el del PBI. Como en este caso nos interesa hacer notorio el grado de asociación entre las variables y no la sensibilidad en su comportamiento, veremos el ciclo en una escala normalizada de modo que permita comparar las series.

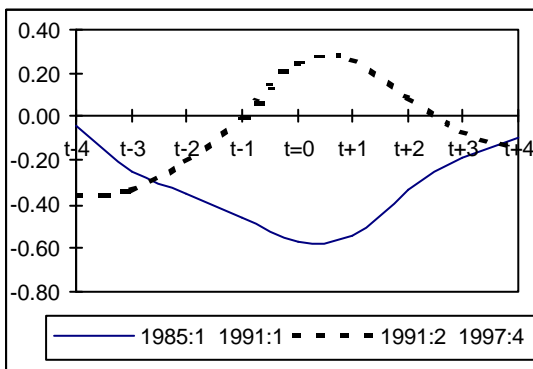
Es interesante marcar dos cuestiones tanto del ciclo DGI como del de Recaudación total: en ningún caso existen dos trimestres consecutivos en donde las series recaudatorias y el PBI vayan en sentido opuesto. En segundo lugar, nótese cómo en las salidas de las crisis (hiperinflación y tequila) el grado de asociación es muy fuerte durante varios trimestres.



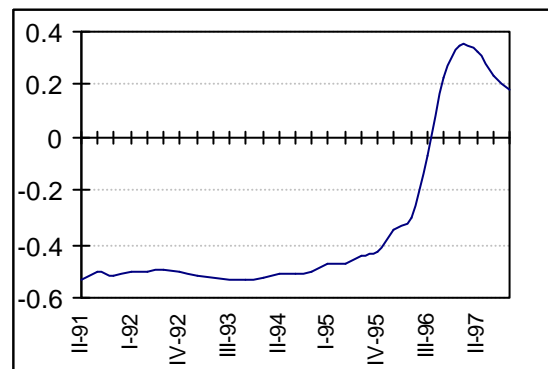
### 7.2. Recaudación de aduanas

La recaudación de Aduanas presenta un cambio drástico de su estructura de correlación con el PBI. En promedio para la muestra representa una variable débilmente contracíclica y contemporánea (0.39). En el período 1985:1- 1991:1 la contraciclicidad es más fuerte mientras que en la convertibilidad se adelanta cuatro períodos: cuando la recaudación aduanera está por encima de su tendencia el producto está por debajo un año después.

**Estructura de Correlación ANA**



**Coef. de corr. rolling ANA**

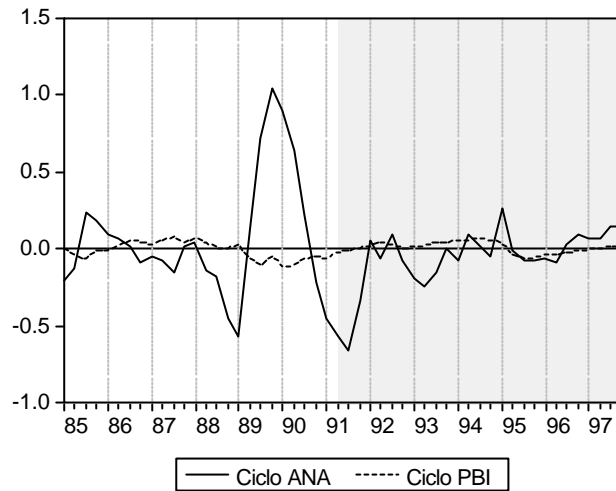


La contraciclicidad de ANA está explicada por los derechos de exportación ya que la recaudación arancelaria se mantiene fuertemente procíclica y contemporánea. Los derechos de exportación, por el contrario son fuertemente contracíclicos (0.60) y se adelantan tres trimestres en convertibilidad.

La estructura de correlaciones de los derechos de importación muestran que en convertibilidad baja todos sus coeficientes mientras que los derechos de exportación pasan de ser negativos a casi nulos.

Si observamos dentro de la convertibilidad, vemos cómo luego de 1994 (post-tequila) la recaudación por ANA se hace débilmente procíclica en términos contemporáneos. Esto lo confirman los coeficientes de correlación rolling que cambian de signo a partir de 1996. En el último año comienzan a caer nuevamente.

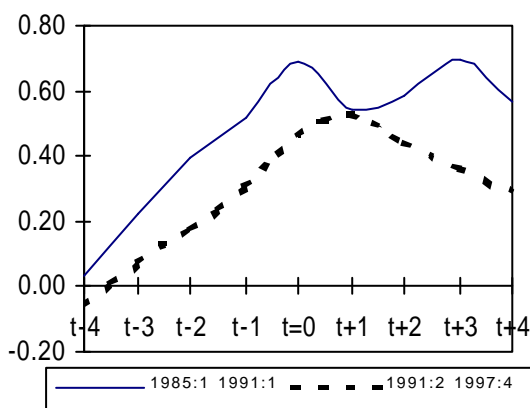
Por último, podemos observar en el comportamiento cíclico de ANA y el PBI la magnitud de la volatilidad de ANA respecto al producto sobre todo antes de la convertibilidad.



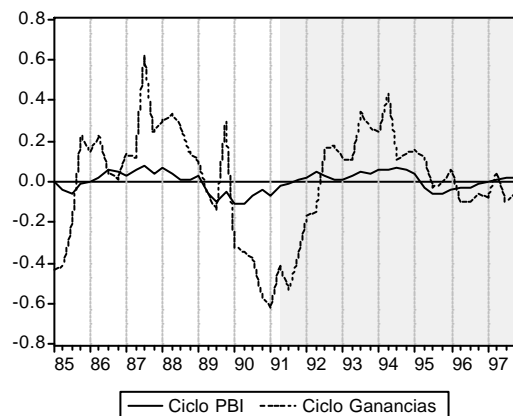
### 7.3. Ganancias

El impuesto es fuertemente procíclico y rezagado (0,70) en tres trimestres: crecimientos por encima de la tendencia en el PBI se correlacionan con subas por encima de la tendencia en ganancias nueve meses después. Ya hemos encontrado una explicación al fenómeno relacionada con el régimen de pagos del impuesto. Es de notar que en convertibilidad el impuesto se torna menos procíclico (0.53) y rezagado en un solo trimestre. Esto puede encontrar explicación en la mejora de los mecanismos de retención del impuesto durante la convertibilidad que reduce el rezago en dos trimestres.

**Estructura de corr. Ganancias**



**Ciclo económico y ciclo Ganancias**



El impuesto a las Ganancias presenta un patrón de correlaciones típicamente rezagado y la estructura de correlaciones es menor en convertibilidad para todos los casos. Asimismo la evolución de la correlación rolling nos muestra un comportamiento en el mismo sentido: es relativamente constante (entre 0.6 y 0.65) desde el comienzo de la convertibilidad y a partir de 1996 el coeficiente comienza a declinar.

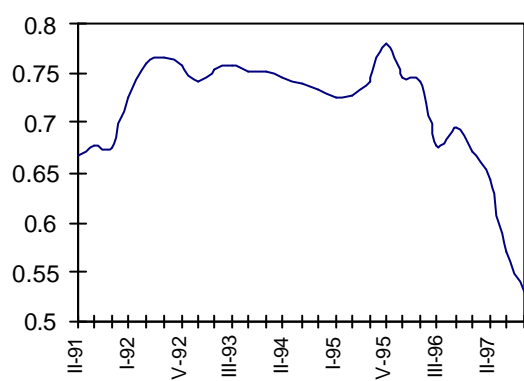
El comportamiento cíclico comparado con el PBI, ganancias denota una mayor volatilidad pero desde 1996 se reduce notablemente al mismo tiempo que la correlación disminuye.

## 7.4. IVA

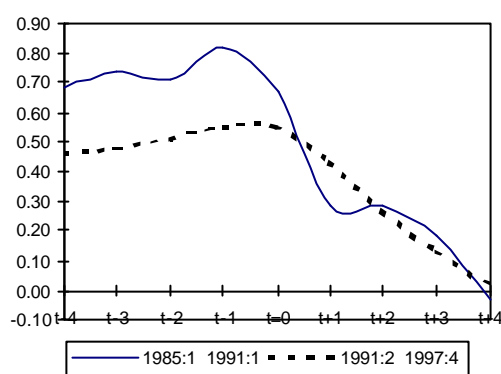
Este tributo, el de mayor peso relativo en la recaudación, mantiene una fuerte correlación con el PBI (0.77) y es adelantada en un trimestre. Sin embargo es dable observar que el coeficiente se redujo entre los dos sub-períodos de 0.82 a 0.55 lo que está demostrando, al igual que Ganancias, una pérdida de asociación con el producto. Así también lo muestra la abrupta caída del coeficiente de correlación rolling desde el 1996:1.

La estructura de correlación del IVA se muestra típicamente adelantada aunque los coeficientes sean más bajos en convertibilidad. Esto contrasta con la estructura de correlaciones de ganancias que presentaba un sesgo hacia el rezago de sus coeficientes. Sin embargo, para ambos tributos, la convertibilidad los aleja del grado de asociación con el PBI.

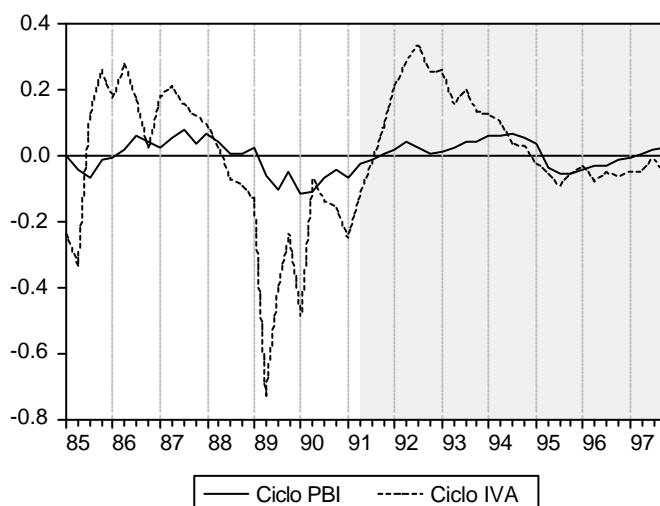
**Correlación rolling IVA**



**Estructura de correlaciones IVA**



De la inspección gráfica de los ciclos del IVA y el PBI, se muestra un achatamiento del ciclo del IVA desde la convertibilidad y en particular desde 1994 (crisis) y por consiguiente una menor volatilidad.



## Coeficientes de correlación por períodos

### PERIODO 1985:1-1997:4

|   | ANA   |       | COMBINT |       | DEREXPO |       | DERIMPO |      | DGI  |      | GANANCIAS |      | IVA  |      | RECATOTAL |      |
|---|-------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|------|------|------|-----------|------|------|------|-----------|------|
|   | lag   | lead  | lag     | lead  | lag     | lead  | lag     | lead | lag  | lead | lag       | lead | lag  | lead | lag       | lead |
| 0 | -0.39 | -0.39 | 0.36    | 0.36  | -0.60   | -0.60 | 0.74    | 0.74 | 0.60 | 0.60 | 0.61      | 0.61 | 0.65 | 0.65 | 0.42      | 0.42 |
| 1 | -0.36 | -0.30 | 0.29    | 0.12  | -0.61   | -0.55 | 0.67    | 0.70 | 0.55 | 0.30 | 0.46      | 0.57 | 0.77 | 0.37 | 0.39      | 0.16 |
| 2 | -0.34 | -0.15 | 0.27    | 0.05  | -0.51   | -0.52 | 0.50    | 0.66 | 0.47 | 0.28 | 0.34      | 0.62 | 0.68 | 0.32 | 0.32      | 0.22 |
| 3 | -0.32 | -0.05 | 0.22    | -0.01 | -0.39   | -0.48 | 0.33    | 0.56 | 0.42 | 0.31 | 0.17      | 0.70 | 0.68 | 0.20 | 0.30      | 0.27 |
| 4 | -0.19 | 0.04  | 0.14    | -0.23 | -0.24   | -0.27 | 0.14    | 0.39 | 0.28 | 0.13 | -0.02     | 0.64 | 0.62 | 0.00 | 0.22      | 0.14 |

### PERIODO 1985:1-1991:1

|   | ANA   |       | COMBINT |      | DEREXPO |       | DERIMPO |      | DGI  |      | GANANCIAS |      | IVA  |       | RECATOTAL |      |
|---|-------|-------|---------|------|---------|-------|---------|------|------|------|-----------|------|------|-------|-----------|------|
|   | lag   | lead  | lag     | lead | lag     | lead  | lag     | lead | lag  | lead | lag       | lead | lag  | lead  | lag       | lead |
| 0 | -0.57 | -0.57 | 0.38    | 0.38 | -0.84   | -0.84 | 0.82    | 0.82 | 0.60 | 0.60 | 0.69      | 0.69 | 0.66 | 0.66  | 0.34      | 0.34 |
| 1 | -0.46 | -0.54 | 0.27    | 0.15 | -0.71   | -0.79 | 0.78    | 0.73 | 0.51 | 0.24 | 0.52      | 0.54 | 0.82 | 0.28  | 0.31      | 0.03 |
| 2 | -0.35 | -0.34 | 0.25    | 0.17 | -0.49   | -0.76 | 0.61    | 0.74 | 0.40 | 0.31 | 0.40      | 0.59 | 0.71 | 0.29  | 0.24      | 0.19 |
| 3 | -0.25 | -0.19 | 0.19    | 0.22 | -0.34   | -0.64 | 0.44    | 0.66 | 0.38 | 0.42 | 0.22      | 0.70 | 0.74 | 0.18  | 0.27      | 0.35 |
| 4 | -0.04 | -0.10 | 0.11    | 0.04 | -0.14   | -0.43 | 0.23    | 0.49 | 0.26 | 0.24 | 0.03      | 0.57 | 0.68 | -0.03 | 0.23      | 0.22 |

### PERIODO 1991:2-1997:4

|   | ANA   |       | COMBINT |       | DEREXPO |       | DERIMPO |       | DGI  |       | GANANCIAS |      | IVA  |      | RECATOTAL |       |
|---|-------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|------|-------|-----------|------|------|------|-----------|-------|
|   | lag   | lead  | lag     | lead  | lag     | lead  | lag     | lead  | lag  | lead  | lag       | lead | lag  | lead | lag       | lead  |
| 0 | 0.24  | 0.24  | 0.30    | 0.30  | -0.07   | -0.07 | 0.50    | 0.50  | 0.61 | 0.61  | 0.46      | 0.46 | 0.55 | 0.55 | 0.64      | 0.64  |
| 1 | 0.00  | 0.26  | 0.33    | 0.16  | -0.32   | 0.00  | 0.30    | 0.45  | 0.62 | 0.45  | 0.31      | 0.53 | 0.55 | 0.44 | 0.59      | 0.48  |
| 2 | -0.21 | 0.09  | 0.33    | -0.02 | -0.43   | -0.04 | 0.11    | 0.22  | 0.63 | 0.18  | 0.18      | 0.44 | 0.51 | 0.27 | 0.54      | 0.18  |
| 3 | -0.34 | -0.07 | 0.28    | -0.20 | -0.43   | -0.20 | -0.03   | 0.02  | 0.54 | -0.05 | 0.07      | 0.36 | 0.48 | 0.14 | 0.42      | -0.07 |
| 4 | -0.35 | -0.15 | 0.20    | -0.44 | -0.42   | -0.08 | -0.07   | -0.09 | 0.43 | -0.23 | -0.06     | 0.29 | 0.47 | 0.02 | 0.31      | -0.26 |

## 8. Test de Granger

El test de causalidad o precedencia temporal se realizó con las series de las variables recaudatorias y el PBI logaritmizadas y desestacionalizadas y se tomó en cuenta el valor promedio de la probabilidad de rechazo de la hipótesis nula con cinco lags.

Los resultados del test de Granger para el período completo nos muestra que no se rechaza la hipótesis nula de no causalidad de las variables recaudatorias (a excepción del IVA), al PBI. Al mismo tiempo se rechaza la hipótesis que el PBI no cause en sentido de Granger a las variables recaudatorias.

Estos resultados implican que el PBI en el 95% de los casos resulta una variable que antecede temporalmente a las variables recaudatorias RECATOTAL, DGI y GANAN.

Para el caso del IVA se tiene el resultado inverso, esto es, el PBI no causaría en términos de Granger al IVA, lo que develaría un carácter anticipatorio del IVA ante el PBI.

### Test de Causalidad de Granger período completo

|   | Lags  |       |       |       |       |          | Resultados |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|----------|------------|
|   | 5     | 4     | 3     | 2     | 1     | Promedio |            |
| RECATOTAL no causa en sentido de Granger al PBI | 0.227 | 0.625 | 0.977 | 0.951 | 0.935 | 0.743    | No rechazo |
| PBI no causa en sentido de Granger a RECATOTAL  | 0.012 | 0.002 | 0.042 | 0.014 | 0.075 | 0.029    | Rechazo    |
| DGI no causa en sentido de Granger al PBI       | 0.116 | 0.444 | 0.955 | 0.963 | 0.883 | 0.672    | No rechazo |
| PBI no causa en sentido de Granger a DGI        | 0.002 | 0.001 | 0.093 | 0.029 | 0.007 | 0.026    | Rechazo    |
| IVA no causa en sentido de Granger al PBI       | 0.047 | 0.019 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.013    | Rechazo    |
| PBI no causa en sentido de Granger al IVA       | 0.041 | 0.095 | 0.007 | 0.005 | 0.528 | 0.135    | No rechazo |
| GANANCIAS no causa en sentido de Granger al PBI | 0.411 | 0.332 | 0.112 | 0.341 | 0.240 | 0.287    | No rechazo |
| PBI no causa en sentido de Granger a GANANCIAS  | 0.007 | 0.004 | 0.004 | 0.011 | 0.007 | 0.007    | Rechazo    |

El test de Granger para la convertibilidad arroja resultados bien diferentes a los del período completo. En efecto, no se puede establecer a priori si el PBI o la variable recaudatoria en particular se anteceden temporalmente una a otra, ya que no se rechaza la hipótesis de no causalidad en el sentido de Granger de ninguna de las dos hipótesis nula.

Al mismo tiempo puede observarse que en ningún rezago de las variables el test de Granger rechaza la hipótesis de no causalidad excepto para el caso del IVA con 4 y 3 lags en donde se rechaza la hipótesis de no causalidad y el PBI, en dichos casos, antecede temporalmente al IVA.

**Test de Granger en la Convertibilidad**

|   | Lags  |       |       |       |       |          | Resultados |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|----------|------------|
|   | 5     | 4     | 3     | 2     | 1     | Promedio |            |
| RECATOTAL no causa en sentido de Granger al PBI | 0.802 | 0.646 | 0.589 | 0.356 | 0.576 | 0.594    | No rechazo |
| PBI no causa en sentido de Granger a RECATOTAL  | 0.357 | 0.301 | 0.165 | 0.099 | 0.117 | 0.208    | No rechazo |
| DGI no causa en sentido de Granger al PBI       | 0.785 | 0.738 | 0.566 | 0.401 | 0.561 | 0.610    | No rechazo |
| PBI no causa en sentido de Granger a DGI        | 0.329 | 0.264 | 0.146 | 0.092 | 0.083 | 0.183    | No rechazo |
| IVA no causa en sentido de Granger al PBI       | 0.694 | 0.751 | 0.615 | 0.486 | 0.659 | 0.641    | No rechazo |
| PBI no causa en sentido de Granger al IVA       | 0.189 | 0.039 | 0.033 | 0.382 | 0.895 | 0.308    | No rechazo |
| GANANCIAS no causa en sentido de Granger al PBI | 0.195 | 0.151 | 0.063 | 0.218 | 0.995 | 0.324    | No rechazo |
| PBI no causa en sentido de Granger a GANANCIAS  | 0.296 | 0.439 | 0.404 | 0.247 | 0.051 | 0.288    | No rechazo |

## 9. Análisis de regresión

Siguiendo la metodología propuesta y a los efectos de profundizar el análisis se procedió a estimar las regresiones entre los ciclos de las variables recaudatorias por un lado y el PBI y otras variables relevantes como la inflación (ZINFL), la aceleración inflacionaria (ZZINFL) o los cambios de régimen tributario por otro.

Como paso previo a la estimación se realizaron los test de raíz unitaria utilizando el Test Augmented Dickey-Fuller (ADF). Para las siete variables analizadas (en ciclos): PBI, Inflación, Tasa de variación de la inflación, Recaudación Total, DGI, IVA y Ganancias, se aceptó la hipótesis de que son variables  $I(0)$  o sea que, como era de esperar, su comportamiento es estacionario al 95% de confianza (Ver los resultados en el apéndice).

Dado que las regresiones estimadas según el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) presentaban residuos autocorrelacionados, se procedió con un método de estimación que corrigiera el problema. Se utilizó el método de Cochrane-Orcutt que utilizando los residuos de MCO provee una estimación de  $r$  (el coeficiente de autocorrelación). Su utilización es aconsejable especialmente en casos como el presente donde las variables no tienen tendencia (Harvey, 1990).

Como forma de contrastar los cambios estructurales debidos a la convertibilidad se contrastó el período 1985-1997 y el período 1991-97 para controlar la estabilidad de los coeficientes ante posibles cambios estructurales. En general los resultados coinciden con los hechos estilizados descriptos en el análisis de correlación y tienen los signos esperados. Cuando se pasa de variables muy agregadas como recaudación total a los impuestos, se observa un incremento de la sensibilidad del ciclo de la variable al ciclo del PBI no ocurre lo mismo respecto a la sensibilidad respecto a la tasa de variación de la inflación. En este caso siempre la aceleración tiene signo negativo, es decir, deteriora la recaudación formal.

El cuadro 1 muestra los resultados para la recaudación total. Se observa para toda la muestra que el coeficiente es uno y significativo siendo también significativa la aceleración inflacionaria (ZZINFL) con un coeficiente negativo de 0.10. En el subperíodo 1991-97 no existe un cambio relevante en la



elasticidad pero la relación con la aceleración inflacionaria desaparece. En ningún período es relevante la tasa de inflación (ZINFL).

Cuadro 1

| LS // Dependent Variable is ZRECATOTAL              |             |                       |             |           | LS // Dependent Variable is ZRECATOTAL  |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Date: 08/23/98 Time: 17:22                          |             |                       |             |           | Date: 08/23/98 Time: 17:23              |             |                       |             |           |
| Sample(adjusted): 1985:4 1997:4                     |             |                       |             |           | Sample: 1991:2 1997:4                   |             |                       |             |           |
| Included observations: 49 after adjusting endpoints |             |                       |             |           | Included observations: 27               |             |                       |             |           |
| Convergence achieved after 5 iterations             |             |                       |             |           | Convergence achieved after 4 iterations |             |                       |             |           |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     | Variable                                | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| ZPBI  | 0,968363    | 0,350743              | 2,760888    | 0,0083    | ZPBI                                    | 0,987069    | 0,324039              | 3,046141    | 0,005400  |
| ZZINFL  | -0,098662   | 0,024289              | -4,062059   | 0,0002    | AR(1)                                   | 0,362976    | 0,152173              | 2,385286    | 0,025000  |
| AR(1)   | 0,521925    | 0,124312              | 4,198502    | 0,0001    |   |             |                       |             |           |
| R-squared   | 0,492167    | Mean dependent var    |             | 0,008561  | R-squared                               | 0,510845    | Mean dependent var    |             | 0,013098  |
| Adjusted R-squared                                  | 0,470087    | S.D. dependent var    |             | 0,101406  | Adjusted R-squared                      | 0,491279    | S.D. dependent var    |             | 0,061062  |
| S.E. of regression                                  | 0,073818    | Akaike info criterion |             | -5,153025 | S.E. of regression                      | 0,043552    | Akaike info criterion |             | -6,196397 |
| Sum squared resid                                   | 0,250661    | Schwarz criterion     |             | -5,037199 | Sum squared resid                       | 0,047420    | Schwarz criterion     |             | -6,100409 |
| Log likelihood                                      | 59,72112    | F-statistic           |             | 22,29045  | Log likelihood                          | 47,34002    | F-statistic           |             | 26,10859  |
| Durbin-Watson stat                                  | 1,853412    | Prob(F-statistic)     |             | 0         | Durbin-Watson stat                      | 2,134673    | Prob(F-statistic)     |             | 0,000028  |
| Inverted AR Roots                                   | 0,52        |                       |             |           | Inverted AR Roots                       | 0,36        |                       |             |           |

En lo que respecta a la relación entre ciclo económico y recaudación de la DGI (cuadro 2) se observa una mayor elasticidad positiva (1.5) comparado con el caso de la recaudación total. Para el subperíodo de la convertibilidad el coeficiente se reduce a uno. Como en los demás casos la variabilidad de la inflación no tiene significatividad para este lapso.

Cuadro 2

| LS // Dependent Variable is ZDGI                    |             |                       |             |           | LS // Dependent Variable is ZDGI        |             |                       |             |           |
|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Date: 08/23/98 Time: 17:27                          |             |                       |             |           | Date: 08/23/98 Time: 17:48              |             |                       |             |           |
| Sample(adjusted): 1985:4 1997:4                     |             |                       |             |           | Sample: 1991:2 1997:4                   |             |                       |             |           |
| Included observations: 49 after adjusting endpoints |             |                       |             |           | Included observations: 27               |             |                       |             |           |
| Convergence achieved after 5 iterations             |             |                       |             |           | Convergence achieved after 5 iterations |             |                       |             |           |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     | Variable                                | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| ZPBI  | 1,51031     | 0,33127               | 4,559147    | 0,00000   | ZPBI                                    | 1,054243    | 0,369539              | 2,852858    | 0,0086    |
| ZZINF   | -0,11167    | 0,025919              | -4,308438   | 0,00010   | AR(1)                                   | 0,38883     | 0,169655              | 2,291883    | 0,0306    |
| AR(1)   | 0,42734     | 0,133145              | 3,209589    | 0,00240   |   |             |                       |             |           |
| R-squared   | 0,588535    | Mean dependent var    |             | 0,011035  | R-squared                               | 0,460079    | Mean dependent var    |             | 0,021456  |
| Adjusted R-squared                                  | 0,570645    | S.D. dependent var    |             | 0,115372  | Adjusted R-squared                      | 0,438482    | S.D. dependent var    |             | 0,063547  |
| S.E. of regression                                  | 0,075597    | Akaike info criterion |             | -5,105395 | S.E. of regression                      | 0,047618    | Akaike info criterion |             | -6,017889 |
| Sum squared resid                                   | 0,262889    | Schwarz criterion     |             | -4,989569 | Sum squared resid                       | 0,056688    | Schwarz criterion     |             | -5,921901 |
| Log likelihood                                      | 58,55419    | F-statistic           |             | 32,89784  | Log likelihood                          | 44,93016    | F-statistic           |             | 21,30303  |
| Durbin-Watson stat                                  | 1,770729    | Prob(F-statistic)     |             | 0         | Durbin-Watson stat                      | 2,02676     | Prob(F-statistic)     |             | 0,000101  |
| Inverted AR Roots                                   | 0,43        |                       |             |           | Inverted AR Roots                       | 0,39        |                       |             |           |

El cuadro 3 muestra para la relación ciclo económico IVA un comportamiento muy similar al del ciclo de la DGI tanto para la muestra completa como para la convertibilidad. También aquí el coeficiente respecto al PBI se reduce un 33%. Mientras para la muestra completa es relevante el ciclo de la tasa de variación de la inflación en la convertibilidad es relevante el ciclo de la inflación (único caso observado). Para el caso del ciclo del IVA, se incluyeron en la regresión variables dummy que reflejaban los cambios en las alícuotas del tributo. En todos los casos no resultaron significativas.

Cuadro 3

| LS // Dependent Variable is ZIVA                    |             |                       |             |         | LS // Dependent Variable is ZIVA         |             |                       |             |        |
|---|-------------|-----------------------|-------------|---------|--|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Date: 08/23/98 Time: 17:09                          |             |                       |             |         | Date: 08/23/98 Time: 17:50               |             |                       |             |        |
| Sample(adjusted): 1985:4 1997:4                     |             |                       |             |         | Sample: 1991:2 1997:4                    |             |                       |             |        |
| Included observations: 49 after adjusting endpoints |             |                       |             |         | Included observations: 27                |             |                       |             |        |
| Convergence achieved after 7 iterations             |             |                       |             |         | Convergence achieved after 15 iterations |             |                       |             |        |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.   | Variable                                 | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| ZPBI  | 1,466604    | 0,66746               | 2,19731     | 0,03310 | ZPBI                                     | 0,951643    | 0,509083              | 1,869328    | 0,0738 |
| ZZINFL  | -0,120321   | 0,03091               | -3,89258    | 0,00030 | ZINFL                                    | -0,760542   | 0,317947              | -2,392039   | 0,0249 |
| AR(1)   | 0,762807    | 0,11254               | 6,77831     | 0,00000 | AR(1)                                    | 0,768445    | 0,112931              | 6,804545    | 0      |
| R-squared   | 0,764017    | Mean dependent var    | 0,009113    |         | R-squared                                | 0,86655     | Mean dependent var    | 0,055684    |        |
| Adjusted R-squared                                  | 0,753757    | S.D. dependent var    | 0,204589    |         | Adjusted R-squared                       | 0,85543     | S.D. dependent var    | 0,133288    |        |
| S.E. of regression                                  | 0,101523    | Akaike info criterion | -4,515675   |         | S.E. of regression                       | 0,05068     | Akaike info criterion | -5,860030   |        |
| Sum squared resid                                   | 0,474116    | Schwarz criterion     | -4,399849   |         | Sum squared resid                        | 0,06164     | Schwarz criterion     | -5,716048   |        |
| Log likelihood                                      | 44,10604    | F-statistic           | 74,46471    |         | Log likelihood                           | 43,79906    | F-statistic           | 77,921630   |        |
| Durbin-Watson stat                                  | 2,353892    | Prob(F-statistic)     | 0           |         | Durbin-Watson stat                       | 1,60670     | Prob(F-statistic)     | 0           |        |
| Inverted AR Roots                                   | 0,76        |                       |             |         | Inverted AR Roots                        | 0,77        |                       |             |        |

La relación entre ganancias y PBI es también positiva y es la más fuerte (un coeficiente de 2.47) como se ve del cuadro 4 reduciéndose abruptamente en la convertibilidad. Al igual que en los otros casos la tasa de variación de la tasa de inflación no es significativa en la convertibilidad.

Cuadro 4

| LS // Dependent Variable is ZGANAN                  |             |                       |             |        | LS // Dependent Variable is ZGANAN       |             |                       |             |        |
|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|--|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Date: 08/23/98 Time: 17:15                          |             |                       |             |        | Date: 08/23/98 Time: 17:18               |             |                       |             |        |
| Sample(adjusted): 1985:4 1997:4                     |             |                       |             |        | Sample: 1991:2 1997:4                    |             |                       |             |        |
| Included observations: 49 after adjusting endpoints |             |                       |             |        | Included observations: 27                |             |                       |             |        |
| Convergence achieved after 10 iterations            |             |                       |             |        | Convergence achieved after 11 iterations |             |                       |             |        |
| Variable  | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  | Variable                                 | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| ZPBI  | 2,466997    | 0,824909              | 2,990629    | 0,0045 | ZPBI                                     | 1,029716    | 1,207157              | 0,853009    | 0,4018 |
| ZZINFL  | -0,098898   | 0,046487              | -2,127411   | 0,0388 | AR(1)                                    | 0,720421    | 0,106328              | 6,775432    | 0      |
| AR(1)   | 0,713136    | 0,104813              | 6,803919    | 0      | R-squared                                | 0,701032    | Mean dependent var    | 0,010359    |        |
| R-squared   | 0,677191    | Mean dependent var    | 0,021476    |        | Adjusted R-squared                       | 0,689073    | S.D. dependent var    | 0,220674    |        |
| Adjusted R-squared                                  | 0,663155    | S.D. dependent var    | 0,262702    |        | S.E. of regression                       | 0,123050    | Akaike info criterion | -4,119145   |        |
| S.E. of regression                                  | 0,152468    | Akaike info criterion | -3,702333   |        | Sum squared resid                        | 0,378531    | Schwarz criterion     | -4,023157   |        |
| Sum squared resid                                   | 1,069336    | Schwarz criterion     | -3,586507   |        | Log likelihood                           | 19,297120   | F-statistic           | 58,62101    |        |
| Log likelihood                                      | 24,17918    | F-statistic           | 48,24948    |        | Durbin-Watson stat                       | 2,397837    | Prob(F-statistic)     | 0           |        |
| Durbin-Watson stat                                  | 2,064647    | Prob(F-statistic)     | 0           |        | Inverted AR Roots                        | 0,72        |                       |             |        |
| Inverted AR Roots                                   | 0,71        |                       |             |        |  |             |                       |             |        |

## 10. Conclusiones

El presente trabajo representa un aporte para encontrar las principales regularidades empíricas o hechos estilizados de la recaudación fiscal federal teniendo en cuenta los principales tributos que determinan su estructura.

La convertibilidad representa verdaderamente un cambio estructural en el sistema tributario: 1) las tendencias de mediano plazo de las series recaudatorias presentan una tasa de crecimiento mayor, 2) las volatilidades tanto absolutas como relativas se reducen, 3) la amplitud de la mayoría de los ciclos se expande (mayor persistencia) y, 4) en términos generales, los principales impuestos (IVA y Ganancias) evidencian una mayor desincronización del ciclo económico sobre todo en el post-tequila.

Más específicamente, en cuanto a la relación de la recaudación con el ciclo económico, todos los tributos son procíclicos (menos ANA) presentando correlaciones significativas a lo largo de la muestra y por sub-períodos (mucho más altas en valor absoluto que 0,2). La mayoría son de carácter adelantado o contemporáneo (excepto ganancias que, como es de esperar, es atrasada). En el primer subperíodo (inestabilidad nominal) prevalece el carácter contemporáneo de casi todas las variables mientras que en el segundo la mayoría se adelanta. Ganancias es el único tributo que se mantiene atrasado en los dos subperíodos.

De la observación de la estructura de coeficientes de correlación, vemos que estos disminuyen sistemáticamente para el período 1991-97. Adicionalmente, el análisis de las correlaciones recursivas

confirma esta observación. Este resultado, de consolidarse en el futuro, representaría una mayor independencia de la recaudación respecto al nivel de actividad.

Adicionalmente, encontramos que la menor volatilidad relativa de las variables recaudatorias respecto del PBI nos muestra una importante disminución de la elasticidad-ingreso de la recaudación. O sea que, ante variaciones en el ingreso los impuestos y la recaudación varían en igual proporción, esto es diferente de lo que sucedía en el período de alta inestabilidad nominal. Se ha producido una suavización de la relación recaudación-ingreso y un acercamiento a la volatilidad relativa unitaria.

Siguiendo la metodología propuesta se pasó a estudiar la causalidad en sentido de Granger encontrando que el producto precede temporalmente a todas las variables recaudatorias a excepción del IVA. Lo que es consistente con las regularidades empíricas obtenidas precedentemente.

Finalmente, para completar los pasos anteriores y analizar la intensidad en la asociación entre variables se realizó un análisis de regresión que confirmó los resultados obtenidos. Adicionalmente vemos que la aceleración inflacionaria es relevante sólo en el período 1985-1991. A medida que pasamos de variables agregadas a los tributos, las elasticidades-ciclo se hacen notablemente más pronunciadas. Cuando analizamos el subperíodo correspondiente a la caja de conversión mientras la recaudación total mantiene la misma elasticidad, DGI y IVA se reducen en un tercio y Ganancias cae a menos de la mitad. Por lo tanto en conjunto vemos que coincidentemente el análisis de regresión y el de correlación nos dan una pauta sobre una reducción en la prociclicidad del sistema tributario. Existe una notable convergencia de la elasticidad cíclica a uno en todos los niveles.

La asimetría observada en la convertibilidad con la recaudación (en auge crece más intensamente de lo que cae en recesión), nos estarían mostrando que en recesión, el sistema tributario no permite liberar fácilmente recursos al sector privado para incrementar la absorción en la economía. No funciona como estabilizador automático.

Si el sistema no funciona como estabilizador automático la conexión entre recaudación y gasto público es crucial. En la experiencia argentina hemos visto que durante los períodos de auge no se utilizan mecanismos de ahorro fiscal y el gasto público crece fuertemente (como demuestra la evidencia), mientras que, en recesión el gasto no cae. De este modo el déficit público se vuelve un problema creciente (cada recesión produce una acumulación de deuda que genera mayores pagos en concepto de servicios) y aumenta el riesgo país. Este comportamiento del gasto podría estar inducido principalmente por un sistema tributario sensible al ciclo.

Justamente, respecto al rol del sistema tributario en un sistema de cambio fijo rígido donde no hay flexibilidad fiscal, se pueden hacer algunas consideraciones relevantes<sup>ii</sup>. Supongamos el caso de un gobierno con prioridades de corto plazo, por lo que desea tener un presupuesto equilibrado en cada período (recaudación=gasto) porque, en caso contrario, los inversores castigan el déficit con aumentos del riesgo país (o tiene poco margen de maniobra). Pueden darse las siguientes situaciones.

1. Expansión. Si los incrementos de los tributos se transforman en incrementos de igual magnitud en el gasto (es decir el gasto es flexible al alza), el ciclo económico se potencia y esto conlleva un crecimiento inducido mayor de la recaudación. En la medida que el gasto se siga incrementando, el ciclo económico crece en forma decreciente generando recursos tributarios adicionales inducidos. Esto puede llevar a un recalentamiento de la economía y agudizar la brecha externa dada la más elevada elasticidad-ingreso de las importaciones.
2. Recesión. Como no se generan ahorros fiscales en la expansión al caer la recaudación, por la necesidad del déficit nulo, el gasto debe caer, pero de esta forma se acentúa la contracción económica. Aquí el estabilizador automático funcionaría pero está compensado por el efecto directo de la caída del gasto.
3. Si en cambio el gasto es exógeno (o inflexible a la baja) ante una caída en el ingreso (shock negativo exógeno), caen los recursos fiscales y aumenta el déficit lo que afecta el riesgo país y, por ende, la tasa a la que se financia el gobierno y el sector privado, esto acentúa

endógenamente el shock negativo. Ante un shock positivo, por el contrario, mejora el resultado fiscal y de este modo cae el riesgo país, la economía crece y se cae en la sobreexpansión.

Por consiguiente, las recomendaciones de política debieran orientarse a generar a alguna de estas dos formas alternativas de reforma tributaria:

A) Si se mantiene el sistema tributario procíclico se deben generar mecanismos de ahorro en el auge (ya sea como reducciones del stock de deuda y/o constitución de fondos anticíclicos)<sup>iii</sup> que permitan ser utilizados durante la recesión para relajar la presión tributaria y/o aumentar el gasto y así generar los mecanismos para la reversión más rápida del ciclo.

B) Aislar al sector tributario del ciclo generando una estructura impositiva que debería tener un *mix* tal de ser insensibles al ciclo; esto permitiría que las variaciones cíclicas en la recaudación no afecten al gasto ni al riesgo país, creciendo gasto y recursos sobre una tendencia de largo plazo con resultado fiscal estable.

El diseño de un nuevo sistema tributario requiere tener en cuenta aspectos de eficiencia, equidad y, adicionalmente, su capacidad de mejorar la performance de la economía en las distintas fases del ciclo.

## Referencias

Análisis de coyuntura económica. Métodos aplicados a América Latina.

Burns, A. y Mitchell, W.(1946). Measuring business cycles, New York: NBER.

CACES. Documento Técnico N°1. Análisis Integral de las fluctuaciones macroeconómicas en Argentina y Brasil, CACES (Centro de Asistencia de las Ciencias Económicas y Sociales)

Canova, 1998 Does detrending matter for the determination of the reference cycle and the selection of turning points?. The Economic Journal. 109 (January). 126-150

CEPAL 1997. Informe macroeconómico enero-marzo.

Cetrángolo, O., Damil, M., Frenkel, R. Y Jiménez, J.P. (1997). La sostenibilidad de la política fiscal en América latina: el caso argentino. CEDES. Universidad de Palermo. SDE n.6.

DeLong, B, and Summers, L.H (1986), Are the business cycle symmetrical?, In Robert Gordon (ed.), The American Business Cycle, University of Chicago Press.

Fiorito, R. y Kollintzas, T. (1993). Stylized facts of business cycles in the G7 from a real business cycle perspective. European Economic Review.

Harvey, A.C: (1990). [The econometric analysis of time series. Philip Allan. London.](#)

Hodrick, R. y Prescott, E. (1980). Postwar US business cycles: an empirical investigation. Carnegie-Mellon University. Discussion Paper n.441.

IEFE varios números.

Kydland, F. y Prescott, E. (1982). Time to build and aggregate fluctuations. Econometrica, 50, 1345-1370.

Larraín, F. (1996). Estabilización, Tipo de Cambio Real e Ingresos Fiscales. CEPAL/PNUD. Proyecto Regional de Política Fiscal.

Lucas, R. (1977). Understanding business cycles. Carnegie-Rochester Series 5.

Musgrave, R and Musgrave, P (1980). Public Finance in Theory and Practice. Mc Graw-Hill. 1980.

Núñez Miñana, H. (1994). Finanzas Públicas.

SPE del MEOSEP (1997). Informe Económico Trimestral.

## Apéndice Test ADF

| ZRECATOTAL         |           |    |                    |         |
|--------------------|-----------|----|--------------------|---------|
| ADF Test Statistic | -2,415421 | 1% | Critical Value*    | -2,6143 |
|                    |           |    | 5% Critical Value  | -1,9481 |
|                    |           |    | 10% Critical Value | -1,6196 |
| ZDGI               |           |    |                    |         |
| ADF Test Statistic | -2,385354 | 1% | Critical Value*    | -2,6143 |
|                    |           |    | 5% Critical Value  | -1,9481 |
|                    |           |    | 10% Critical Value | -1,6196 |
| ZIVA               |           |    |                    |         |
| ADF Test Statistic | -2,08754  | 1% | Critical Value*    | -2,6143 |
|                    |           |    | 5% Critical Value  | -1,9481 |
|                    |           |    | 10% Critical Value | -1,6196 |
| ZGANAN             |           |    |                    |         |
| ADF Test Statistic | -2,607549 | 1% | Critical Value*    | -2,6143 |
|                    |           |    | 5% Critical Value  | -1,9481 |
|                    |           |    | 10% Critical Value | -1,6196 |
| ZINFL              |           |    |                    |         |
| ADF Test Statistic | -2,485585 | 1% | Critical Value*    | -2,6155 |
|                    |           |    | 5% Critical Value  | -1,9483 |
|                    |           |    | 10% Critical Value | -1,6197 |
| ZZINFL             |           |    |                    |         |
| ADF Test Statistic | -3,040996 | 1% | Critical Value*    | -2,6168 |
|                    |           |    | 5% Critical Value  | -1,9486 |
|                    |           |    | 10% Critical Value | -1,6198 |

<sup>i</sup> La expresión  $|r(t+i)|$  se refiere al valor absoluto del coeficiente independientemente que el signo sea negativo o positivo. El punto aquí es que el valor de los coeficientes de correlación cercanos a cero indican que no hay comovimiento entre las variables.

<sup>ii</sup> En un contexto diferente como el caso chileno, esta problemática está analizada en Larraín, F. (1996).

<sup>iii</sup> En Chile existe un fondo de estabilización del precio del cobre y en Colombia un fondo estabilizador del precio del café.