

INTRODUCCIÓN

Capítulo 1 CHOQUES EXÓGENOS Y CAMBIOS ESTRUCTURALES. COLOMBIA: 1936-1991¹

Alejandro Gaviria
José Darío Uribe

También pudieron callarlos por equidad —dijo don Quijote—, pues las acciones que ni mudan ni alteran la verdad de la historia no hay para qué escribirlas si han de redundar en menosprecio del señor de la historia. A fe que no fue tan piadoso Eneas como Virgilio lo pinta, ni tan prudente Ulises como lo describe Homero.

Miguel de Cervantes Saavedra

INTRODUCCIÓN

La evolución de la economía colombiana, y en general de cualquier economía, es parcialmente explicada por choques exógenos a la misma estructura económica. Dichos choques pueden provenir de cambios en las condiciones de la economía mundial, de transformaciones institucionales o de modificaciones drásticas en la política económica. La crisis de los años treinta, la Segunda Guerra Mundial y las bonanzas cafeteras son claros ejemplos del primer grupo de choques. La instauración de un nuevo régimen cambiario (Decreto 444 de 1967) o la actual liberación comercial constituyen, por su parte, ejemplos del segundo grupo de choques. Es previsible que algunos de estos choques hubiesen ocasionado distorsiones permanentes en la evolución de la economía colombiana y generado, por tanto, lo que los economistas conocen como cambios estructurales.

En este trabajo se utiliza una metodología de series de tiempo para identificar cambios estructurales asociados con choques exógenos en las series del producto agregado, la inversión total, las exportaciones y las importaciones, para el caso colombiano. Se intenta responder al siguiente interrogante: dentro de los múltiples impactos exógenos que afectaron la

¹ Este artículo originalmente circuló como Papel No. 17 en la serie de *Papeles de Economía y Café* de la Federación Nacional de Cafeteros.

economía colombiana en las últimas seis décadas, ¿cuál o cuáles tuvieron un efecto permanente y generaron, por tanto, un cambio estructural? La respuesta podrá ser de interés tanto para quienes se ocupan de los problemas del desarrollo como para los formuladores de política económica que deseen aprender de las experiencias pasadas.

El trabajo está organizado así. En la Sección I se presentan algunos antecedentes y se expone la intuición económica que servirá de guía al trabajo econométrico. En la Sección II se realiza una presentación formal de la metodología de series de tiempo utilizada para la identificación de los cambios estructurales. En la Sección III se reportan los resultados de las estimaciones y finalmente se presentan algunas conclusiones.

I. MOTIVACIÓN

Hasta hace poco tiempo existía un consenso casi unánime a la hora de caracterizar las series de los agregados macroeconómicos. Se consideraba que éstas podrían ser adecuadamente descritas a partir de dos componentes: una tendencia determinística y unas fluctuaciones alrededor de la misma. En este enfoque, las fluctuaciones, asociadas generalmente con choques de demanda, se consideraban de naturaleza transitoria y, por tanto, sin ninguna influencia sobre el crecimiento de largo plazo, este último asociado con la tendencia y explicado por factores de oferta.

La dicotomía entre crecimiento y fluctuaciones, esbozada en el párrafo anterior, comenzó a ser desafiada a comienzos de los años ochenta. Nelson y Plosser (1982) mostraron que las series correspondientes a los más importantes agregados macroeconómicos pueden ser entendidas como procesos integrados de orden uno, esto es, procesos con una raíz unitaria en su componente autorregresivo².

Lo anterior, además de constituir un hallazgo estadístico importante, implicó una nueva caracterización de las series económicas. En efecto, si se acepta la visión de Nelson y Plosser, todos los choques aleatorios podrán tener efectos permanentes y las fluctuaciones dejarán de poseer el carácter transitorio señalado arriba. En los últimos años se ha convertido en un lugar común afirmar que las series de muchos de los agregados macroeconó-

2 La contrapartida teórica al análisis empírico de Nelson y Plosser la constituyen los trabajos sobre ciclo real [e.g. Kydland y Prescott (1980)] donde se sostiene que las fluctuaciones son causadas por choques reales, especialmente cambios de productividad, lo que equivale a afirmar, entre otras cosas, que la distinción entre crecimiento y fluctuaciones carece de sentido.

uvieron
ral? La
proble-
nica que

unos an-
el trabajo
de la me-
los cam-
s de las

ra de ca-
eraba que
ponentes:
la misma.
toques de
sin ningu-
ciado con

el párrafo
ta. Nelson
más impor-
o procesos
en su com-

nportante,
efecto, si se
ios podrán
el carácter
o en un lu-
acroeconó-

ituyen los tra-
ue las fluctua-
ductividad, lo
ento y fluctua-

micos están compuestas por una tendencia estocástica conformada por la porción de los choques aleatorios que persiste y unas fluctuaciones transitorias que reflejan la porción de aquellos que se desvanecen con el paso del tiempo.

A partir del trabajo de Nelson y Plosser se inició un programa de investigación bastante dinámico que dio pie a la acumulación de una enorme cantidad de literatura sobre las implicaciones estadísticas y económicas de la manipulación de series integradas. La idea de que la mejor descripción de las series económicas se logra a partir de procesos integrados fue aceptada rápidamente y con ella desapareció la visión tradicional que le otorgaba a las fluctuaciones un carácter transitorio. Así las cosas, lo que en un principio parecía paradójico se convirtió en trivial a la vuelta de una década.

Ahora bien, considerar que todos los choques aleatorios poseen un efecto permanente, tal como está implícito en el trabajo de Nelson y Plosser, no parece intuitivamente claro. Sería más lógico pensar que algunas perturbaciones se incorporan a la tendencia y otras se manifiestan temporalmente. En este sentido, en una serie de trabajos precursores, Perron (1989 y 1990) ha mostrado que sólo unos cuantos choques exógenos parecen tener efectos permanentes y que, por tanto, las series de muchos de los agregados macroeconómicos podrían describirse como la suma de dos componentes: una tendencia determinística con algunos quiebres y unas fluctuaciones estacionarias alrededor de la misma. Los quiebres representarían los choques que tuvieron algún efecto de largo plazo y podrían asociarse, consecuentemente, con cambios estructurales.

Como se dijo en la introducción, en este trabajo se intenta una identificación de los cambios estructurales más importantes en las series del producto agregado, la inversión total, las exportaciones y las importaciones para el caso colombiano. Para ello se utilizó una metodología de separación entre tendencia y ciclo similar a la sugerida por Perron. Se procedió de la siguiente manera: se señalaron los años donde era posible identificar algunos choques exógenos de importancia; en aquellos años se permitió que la tendencia tuviese un cambio en la pendiente, en el intercepto o en ambos; luego se calcularon las fluctuaciones sobre la tendencia previamente definida y, por último, se sometió a prueba la hipótesis de existencia de una raíz unitaria en las fluctuaciones.

La clave está en esta última prueba: si puede rechazarse la hipótesis de raíz unitaria, esto es, si las fluctuaciones resultan estacionarias, podrá afirmarse que los choques exógenos señalados en primera instancia coinciden con los cambios estructurales más significativos del período; en caso contrario, parecen estarse omitiendo eventos importantes. En términos técni-

cos, se considerarán cambios estructurales aquellos quiebres que logren sustraerle la raíz unitaria a la serie en cuestión.

II. METODOLOGÍA

Resulta plausible suponer que las series de los principales agregados macroeconómicos se pueden dividir en dos componentes bien diferenciados, así:

$$Y_t = TD_t + Z_t \quad (1)$$

TD_t corresponde a la tendencia determinística y Z_t a la función de ruido. Por su parte, la función de ruido puede ser descrita a partir de un proceso que incorpore componentes autorregresivos y de media móvil:

$$A(L) Z_t = B(L) \epsilon_t \quad (2)$$

donde $A(L)$ y $B(L)$ son polinomios en el operador de rezago y ϵ_t es ruido blanco. Si $A(L)$ posee una y sólo una raíz unitaria, Y_t será una serie integrada de orden uno, lo que implicará, de acuerdo con Nelson y Plosser, que todas las perturbaciones tienen algún grado de persistencia. De otro lado, si todas las raíces de $A(L)$ están por fuera del círculo unitario, Y_t podrá caracterizarse como una serie conformada por unas fluctuaciones estacionarias alrededor de una tendencia determinística.

La tendencia determinística (TD_t) corresponde simplemente a una función cualquiera en la variable tiempo. Para los objetivos de este trabajo TD_t se especificó a partir de tramos rectos, con algunos quiebres en los años donde fue posible identificar choques exógenos importantes (T_b). Se permitieron tres tipos de quiebres: en el intercepto, en la pendiente o en ambos:

$$TD = \mu_1 + \beta_1 t + (\mu_2 - \mu_1) DU_t \quad (3)$$

$$TD = \mu + \beta_1 t + (\beta_2 - \beta_1) DT^*_t \quad (4)$$

$$TD = \mu_1 + \beta_1 t + (\mu_2 - \mu_1) DU_t + (\beta_2 - \beta_1) DT_t \quad (5)$$

donde $DU_t = 1$, $DT^*_t = t - T_b$, y $DT_t = t$ si $t > T_b$ y 0 en caso contrario. La ecuación (3) representa un cambio en el intercepto, esto es, una variación repentina en el nivel, que no afecta la pendiente. La ecuación (4) representa un cambio en la pendiente o, lo que es lo mismo, una variación en las tasas de crecimiento. La ecuación (5) corresponde, a su vez, a un cambio simultáneo en la pendiente y en el intercepto. En la especi-

ficación de TDT se permitieron quiebres en uno o más años dentro del período de análisis.

Una vez especificada la tendencia determinística es posible calcular la función de ruido (Z_t). El paso siguiente consiste en probar la presencia de una raíz unitaria en Z_t . Para ello es necesario estimar por mínimos cuadrados ordinarios una ecuación como la siguiente:

$$Z_t = \alpha Z_{t-1} + \sum_{i=1}^k \phi_i \Delta Z_{t-i} + \xi_t \quad (6)$$

donde k corresponde al número de rezagos necesario para que el residuo de (6) se aproxime a lo que se conoce como ruido blanco. La hipótesis nula de existencia de una raíz unitaria corresponde a $\alpha = 1$. Infortunadamente, cuando Z_t posee una raíz unitaria α se distribuye de acuerdo con una función de probabilidad no estándar que depende de manera crucial de la tendencia determinística especificada en primera instancia. Perron ha tabulado diversas distribuciones que permiten evaluar la presencia de una raíz unitaria cuando previamente se ha especificado una tendencia determinística formada por tramos rectos quebrados. Estos resultados hacen posible evaluar la hipótesis nula bajo consideración.

Ahora bien, ¿qué sucede si es posible rechazar la hipótesis de existencia de una raíz unitaria en Z_t ? En este caso se estará avalando la especificación de la tendencia determinística, lo que significa, palabras más palabras menos, que los años donde se permitió un quiebre en la misma (debido a la presencia de choques exógenos importantes) coinciden con los cambios estructurales más importantes del período de análisis. En resumen, y tal como se había afirmado anteriormente, en este trabajo se utiliza una regla de identificación de los cambios estructurales según la cual los mismos sólo podrán ser considerados como tales si logran sustraerle la raíz unitaria a la serie en estudio³.

III. RESULTADOS

En este trabajo se intenta una identificación de las perturbaciones exógenas que han tenido efectos permanentes sobre la estructura económica colom-

³ Aunque aquí no se presentan los resultados, las pruebas tradicionales de Dickey y Fuller no permitieron rechazar, con ningún nivel de confianza, la hipótesis de raíz unitaria para las series de los logaritmos del PIB, la inversión total, las exportaciones y las importaciones.

biana en el período 1936-1991. Para ello es necesario, en primera instancia, realizar un inventario preliminar de los eventos externos más importantes del período de análisis. Un repaso de la historia económica colombiana reciente permite identificar, en los últimos 60 años, seis choques exógenos importantes: la Segunda Guerra Mundial; las bonanzas cafeteras de los años cincuenta y setenta; los cambios institucionales de 1967, coincidentes con una reactivación económica mundial; la recesión de comienzos de los ochenta, motivada, en principio, por el desplome en los precios del café⁴ y luego por la llamada crisis de la deuda; y la apertura económica de comienzos de los años noventa.

Serie del logaritmo del PIB

Una vez definidos los choques exógenos más importantes del período es posible evaluar cuál (o cuáles) de ellos tuvo un efecto permanente sobre la serie del producto agregado. En primera instancia se analizó cada choque por separado (se permitieron cambios en el intercepto, en la pendiente o en ambos) encontrándose que en ningún caso fue posible rechazar la hipótesis de raíz unitaria, lo que hace pensar que no uno sino varios de los choques señalados pudieron haber tenido efectos permanentes. Este primer ejercicio arrojó, de todos modos, algunos indicios: de un lado, se encontró que los cambios más significativos en la pendiente ocurrieron en la Segunda Guerra Mundial y en 1967, coincidiendo con la reforma institucional ya señalada. De otro lado, en 1981 se identificó un importante cambio simultáneo en el nivel y la pendiente.

El siguiente paso consistió en estudiar varios choques en forma conjunta. Luego de un análisis exhaustivo, en el cual se combinaron todas las opciones posibles, se encontró que sólo a partir de una tendencia que incorpore un cambio de pendiente en la Segunda Guerra (1942) y en 1967, además de un cambio simultáneo de pendiente e intercepto en 1981, es posible rechazar, con un nivel de confianza aceptable, la hipótesis de raíz unitaria. Este resultado confirma los indicios obtenidos al analizar los diversos choques por separado. En el Cuadro 1.1 se muestra el resultado de la prueba de hipótesis de raíz unitaria para la serie del logaritmo PIB una vez especificada una tendencia determinística con los quiebres ya comentados. Allí se aprecia que el valor de α es estadísticamente diferente de uno con niveles de confianza superiores al 95%. De otro lado, el Gráfico 1.1 muestra la serie del logaritmo del PIB, la tendencia y los residuos.

4 Los precios reales del café cayeron 35% entre comienzos de 1980 y finales de 1981.

CUADRO 1.1
PRUEBA DE RAÍZ PARA EL LOGARITMO DEL PIB
 (Tendencia determinística con quiebres en los años 1942, 1967 y 1981)

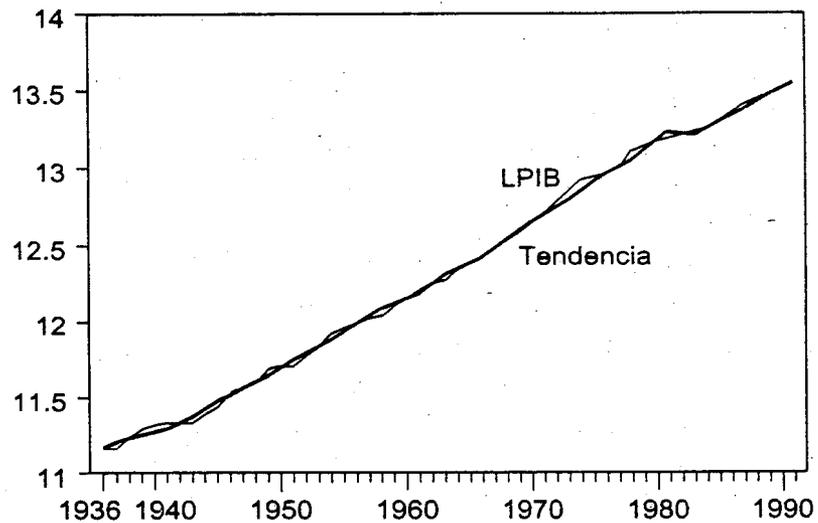
Z	α	Error estándar	T
	0,1239	0,1695	-5,17
Valores críticos		5%	1%
		-5,07	-5,72

T: T estadístico para $\alpha = 1$.

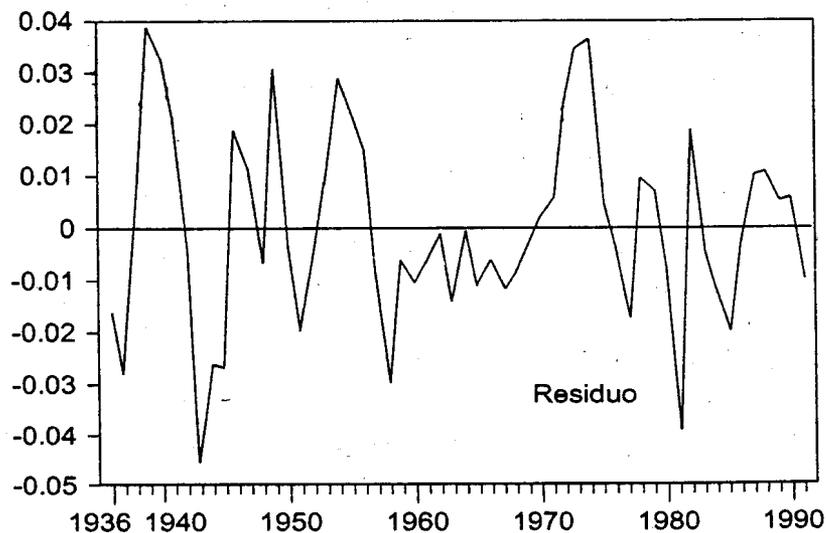
Valores críticos de acuerdo con cálculo de los autores.

GRÁFICO 1.1
PIB, TENDENCIA Y RESIDUOS

A.



B.



MIENTO

tancia,
 tes del
 eciente
 tantes:
 uenta y
 ivación
 ada, en
 la crisis
 ta.

íodo es
 sobre la
 choque
 nte o en
 hipótesis
 choques
 r ejerci-
 tró que
 segunda
 ional ya
 o simul-

conjun-
 s las op-
 cia que
 en 1967,
 1981, es
 s de raíz
 lizar los
 esultado
 itmo PIB
 es ya co-
 erente de
 ráfico 1.1

le 1981.

La prueba de raíz unitaria presentada en el Cuadro 1.1 amerita una explicación más detallada. La copiosa, y a veces confusa, literatura que se ocupa de las pruebas de raíz unitaria ofrece un menú diverso de distribuciones para un número igualmente diverso de tendencias determinísticas. Así, Dickey y Fuller (1979) tabularon distribuciones para tendencias lineales, Perron (1989 y 1990), para tendencias lineales con un cambio en la pendiente, en el intercepto o en ambos, Schmidt y Phillips (1992), para tendencias que siguen polinomios hasta de cuarto grado, etc. Sin embargo, la forma no estándar de la tendencia determinística aquí especificada hace imposible encontrar en la literatura una distribución apropiada.

Por ello fue necesario construir, utilizando técnicas de Monte Carlo, una distribución que permitiese evaluar, sin ambigüedades, la hipótesis de raíz unitaria. La metodología utilizada en la construcción de dicha distribución se describe en el Anexo 1.1.

La tendencia determinística especificada permite aventurar la siguiente descripción de nuestro desarrollo reciente: la economía colombiana creció en el período 1936-1942 a una tasa anual promedio del 2,8%; el choque externo de este último año, asociado con la Segunda Guerra Mundial, permitió elevar el crecimiento al 4,8% anual. Posteriormente, en 1967 se produjo una nueva aceleración del crecimiento, que aumentó la tasa anual a 5,4%. Por último, en 1981 se presentó una caída del nivel y una disminución del ritmo de crecimiento, que redujo la tasa anual a 3,9%.

En resumen, la evidencia presentada permite afirmar que los cambios estructurales más importantes de los últimos 60 años parecen estar asociados con la protección "involuntaria" ocasionada por la Segunda Guerra, con la flexibilización cambiaria introducida en 1967 y con el estancamiento generalizado de los países latinoamericanos propiciado por la caída en los términos de intercambio y la crisis de la deuda de comienzos de los años ochenta. Así mismo, se encontró que las bonanzas cafeteras, aparentemente, no tuvieron un efecto apreciable sobre el crecimiento. Tampoco fue posible captar, por lo reciente de los acontecimientos, el efecto de la apertura económica.

La aparente inexistencia de un vínculo entre el crecimiento económico y las bonanzas cafeteras amerita un comentario adicional.

De un lado, diversos analistas [e.g. Ocampo (1989)] han reiterado la conexión entre bonanzas externas y crecimiento en los países en desarrollo con el argumento de que las mismas, al eliminar la brecha externa, permiten que las demandas deseadas de bienes de inversión se hagan efectivas, lo que incrementa el acervo de capital e impulsa, por tanto, el crecimiento económico. De otro lado, alguna evidencia internacional reciente ha identificado la existencia de una relación directa entre choques positivos de precios de exportación y crecimiento económico. Así lo muestran, por ejemplo,

Inwood y Stengos (1989) para el caso de las bonanzas de trigo en Canadá y Deaton (1992) para 35 países africanos. ¿Qué sucedió entonces en Colombia? La respuesta a esta pregunta requiere de un análisis exhaustivo del comportamiento de las variables macroeconómicas durante las bonanzas. Sin embargo, a un nivel preliminar puede afirmarse que posiblemente un excesivo énfasis en las políticas de estabilización llevó a que no se aprovecharan las oportunidades que brindaron las bonanzas.

Serie del logaritmo de la inversión total (pública y privada)

Para la serie del logaritmo de la inversión total también se intentó una identificación de los quiebres estructurales más importantes del período 1936-1991. Aquí, al igual que para la serie del PIB, se analizó, en primera instancia, cada choque por separado. En esta oportunidad se logró sin mayores dificultades la identificación de los cambios estructurales más importantes del período. De hecho, si se especifica una tendencia determinística con un cambio de pendiente en 1981, puede rechazarse la hipótesis de raíz unitaria con un nivel de confianza del 99%, lo que permite afirmar que, en el período de análisis, el único quiebre significativo en la serie de inversión parece haber ocurrido en aquel año.

En el Cuadro 1.2 se muestra la prueba de raíz unitaria y en el Gráfico 1.2 se ilustran la serie del logaritmo de la inversión, la tendencia determinística y los residuos.

El resultado obtenido muestra que la inversión en Colombia creció en el período 1936-1981 a una tasa promedio anual del 4,8% y luego disminuyó dramáticamente, cayendo la tasa anual a 2,4%. El análisis de la serie de inversión permite resaltar varios puntos de interés. En primer lugar, no se encontró ningún efecto de las bonanzas cafeteras sobre la inversión, lo que, sin duda, confirma lo ya afirmado cuando se analizó la serie del producto agregado⁵.

En segundo lugar, la caída en el ritmo de inversión a partir de 1981 parece confirmar la hipótesis de la pérdida de dinamismo de la economía colombiana en los últimos años, asociada recurrentemente con el agotamiento del modelo de desarrollo sustitutivo. Por último, la coincidencia de

5 Carlos F. Díaz-Alejandro (1976), haciendo referencia a la bonanza cafetera de la primera mitad de los años 50, señaló en su momento que "la no correspondencia entre la bonanza externa y el comportamiento de las variables de inversión, aunada al no espectacular comportamiento del PIB, resulta algo enigmática".

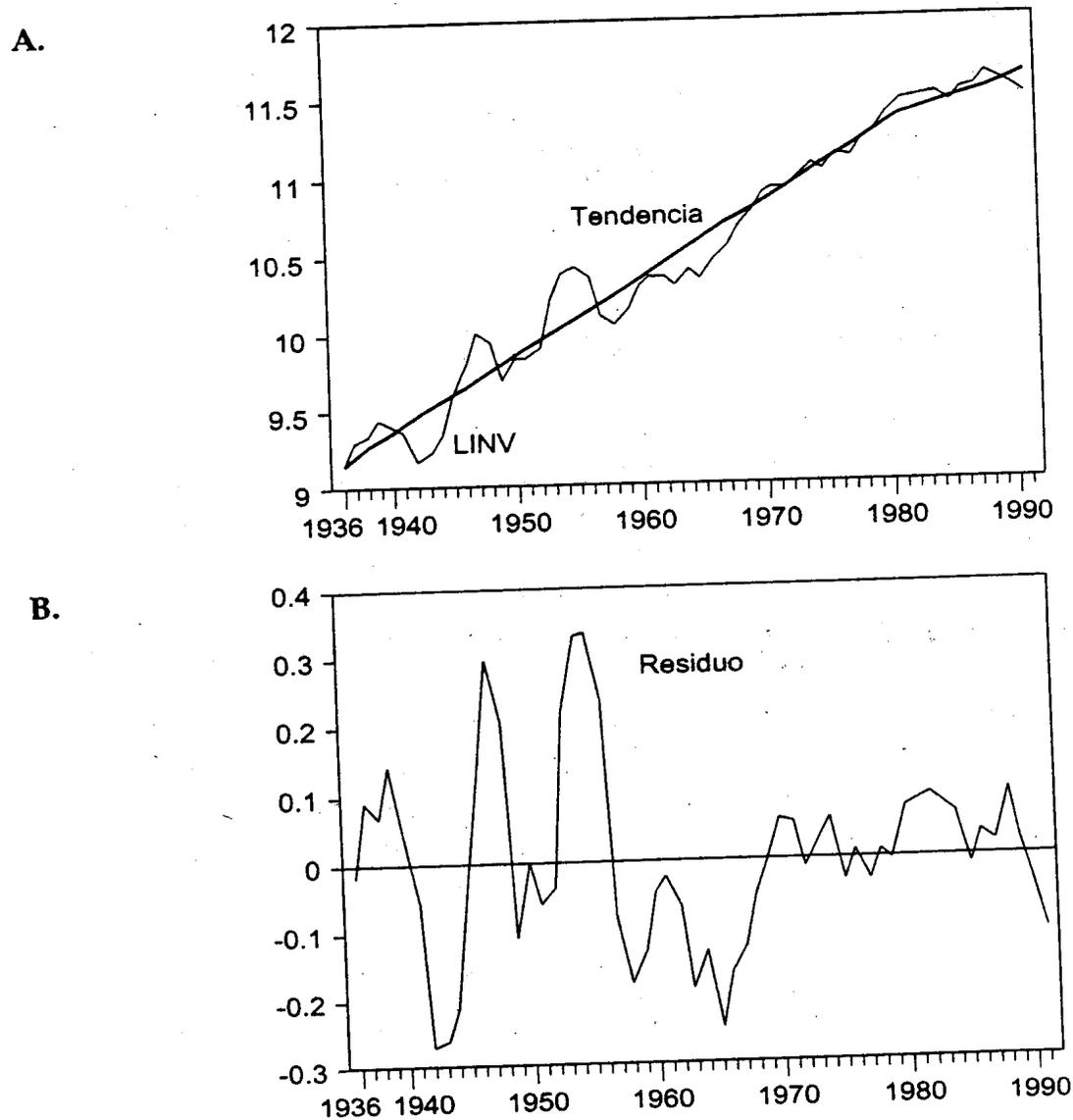
CUADRO 1.2
PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA PARA EL LOGARITMO DE LA INVERSIÓN
TOTAL
 (Tendencia determinística con un quiebre en el año 1981)

Z	α	Error estándar	T
	0,4383	0,1112	-5,03
Valores críticos		5%	1%
		-3,68	-4,38

T: T estadístico para $\alpha = 1$.

Valores críticos de acuerdo con Perron (1989).

GRÁFICO 1.2
INVERSIÓN, TENDENCIA Y RESIDUOS



la caída en la inversión con la crisis de la deuda avala las teorías que postularon una relación causal entre la dramática reducción de la acumulación de capital en muchos países latinoamericanos y el corte abrupto de los flujos de crédito externo a raíz de la moratoria mexicana de 1982⁶.

Serie del logaritmo de las exportaciones

De forma análoga a los ejercicios anteriores, se estudió la serie del logaritmo de las exportaciones, con el objeto de identificar posibles quiebres estructurales. El análisis confirmó, hasta cierto punto, una idea que ha hecho carrera entre los analistas de la historia económica colombiana [e.g. Díaz-Alejandro (1976)]. En efecto, la serie analizada resultó estacionaria alrededor de una tendencia determinística con un cambio de pendiente en 1967, lo que, de acuerdo con la metodología propuesta, permite señalar dicho año como el correspondiente al cambio estructural más importante en el período 1936-1991. En el Cuadro 1.3 se muestra la prueba de raíz unitaria y en el Gráfico 1.3 el logaritmo de la serie estudiada, la tendencia determinística y los residuos.

El resultado obtenido muestra que las exportaciones crecieron con anterioridad a 1967 a una tasa del 2.9% anual, y después de dicho año a una del 5.4%, lo que refleja, sin duda, el éxito de la política de promoción de exportaciones y, en particular, del manejo cambiario hecho posible por el decreto 444. Así mismo, el notable aumento del ritmo de crecimiento de las exportaciones a partir de 1967 explica, parcialmente, el quiebre de la serie del producto agregado en aquel año.

Serie del logaritmo de las importaciones

Por último, se estudió la serie del logaritmo de las importaciones. El análisis mostró que es posible rechazar la hipótesis de raíz unitaria en dicha serie si previamente se especifica una tendencia determinística con un cambio simultáneo de pendiente e intercepto coincidente con el final de la Segunda Guerra Mundial (1944). Los resultados de la prueba de raíz unitaria, así como el logaritmo de la serie analizada, la tendencia determinística y los residuos se presentan, respectivamente, en el Cuadro 1.4 y el Gráfico 1.4.

6 En el período 1982-1986 la inversión como porcentaje del producto cayó 23% en los países más endeudados. De otro lado, Warner (1992) muestra que la caída en la inversión se debió no sólo a la crisis de la deuda, sino también al deterioro generalizado de los términos de intercambio y a las elevadas tasas de interés internacionales.

Ahora bien, el análisis precedente permite señalar que las importaciones colombianas descendieron en el período 1936-1944 a un ritmo anual del 6.4% y que después de finalizada la Segunda Guerra ocurrió un cambio de nivel de gran magnitud asociado con la avalancha de importaciones represadas que trajo consigo la culminación del conflicto bélico. De otro lado, también hace posible afirmar que ningún choque exógeno posterior a la Segunda Guerra tuvo efectos permanentes sobre las importaciones y que éstas crecieron, en el período 1954-1991, a una tasa anual del 4.9%.

CUADRO 1.3
PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA PARA EL LOGARITMO DE LAS EXPORTACIONES
(Tendencia determinística con un quiebre en el año 1967)

Z	α	Error estándar	T
	0,443	0,1255	-4,44
Valores críticos		5%	1%
		-3,68	-4,38

T: T estadístico para $\alpha = 1$
Valores críticos de acuerdo con Perron (1989)

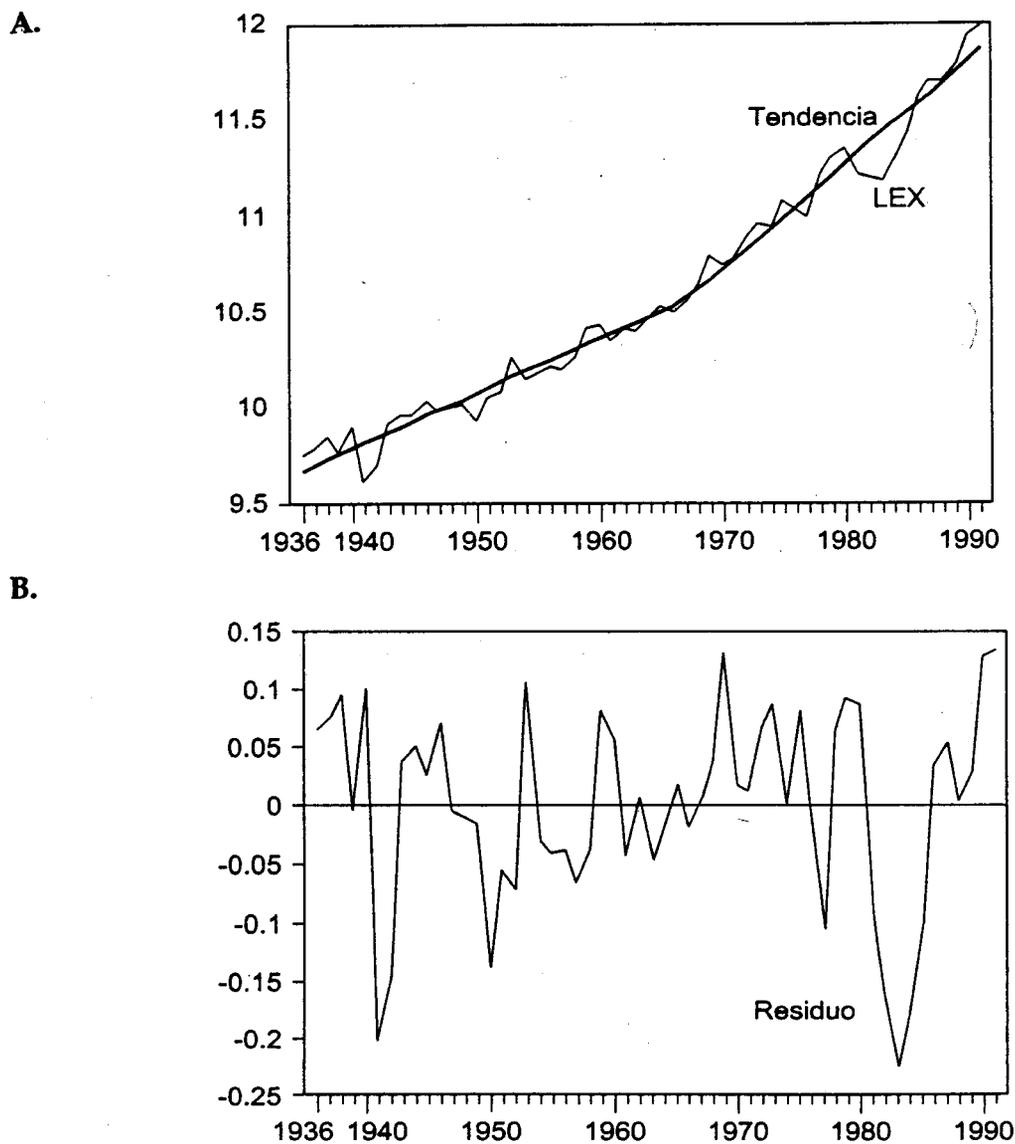
IV. CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo muestran que los cambios estructurales más importantes de la economía colombiana en las últimas seis décadas parecen haber ocurrido en 1942 coincidiendo con la Segunda Guerra, en 1967, con la introducción de un nuevo régimen cambiario, y en 1981, con una caída dramática en los términos de intercambio complementado por una interrupción abrupta del financiamiento externo. Así mismo, se encontró que a comienzos de la década pasada ocurrió una desaceleración en el ritmo de inversión que aún no termina y que la política de promoción de exportaciones inaugurada con el decreto 444 de 1967 le imprimió una nueva dinámica a las ventas externas del país.

De otro lado, contradiciendo algunas experiencias internacionales, los ejercicios realizados mostraron que, aparentemente, las bonanzas cafeteras de los años cincuenta y setenta no tuvieron ningún efecto sobre el crecimiento económico colombiano. Este hecho permite plantear algunos interrogantes sobre el manejo de las divisas que generará la bonanza petrolera de los próximos años. En efecto, hasta el momento toda la discusión alre-

dedor de Cusiana se ha centrado en los problemas de estabilización, ignorándose, de paso, cualquier referencia a las posibilidades de desarrollo que ofrece dicho proyecto. ¿No sería importante también repensar esta bonanza como una oportunidad para imprimirle un nuevo ritmo al crecimiento económico? ¿No llevaría un exagerado énfasis en la estabilización a desaprovechar, una vez más, las posibilidades de crecimiento que trae consigo toda bonanza externa?

GRÁFICO 1.3
EXPORTACIONES, TENDENCIA Y RESIDUOS



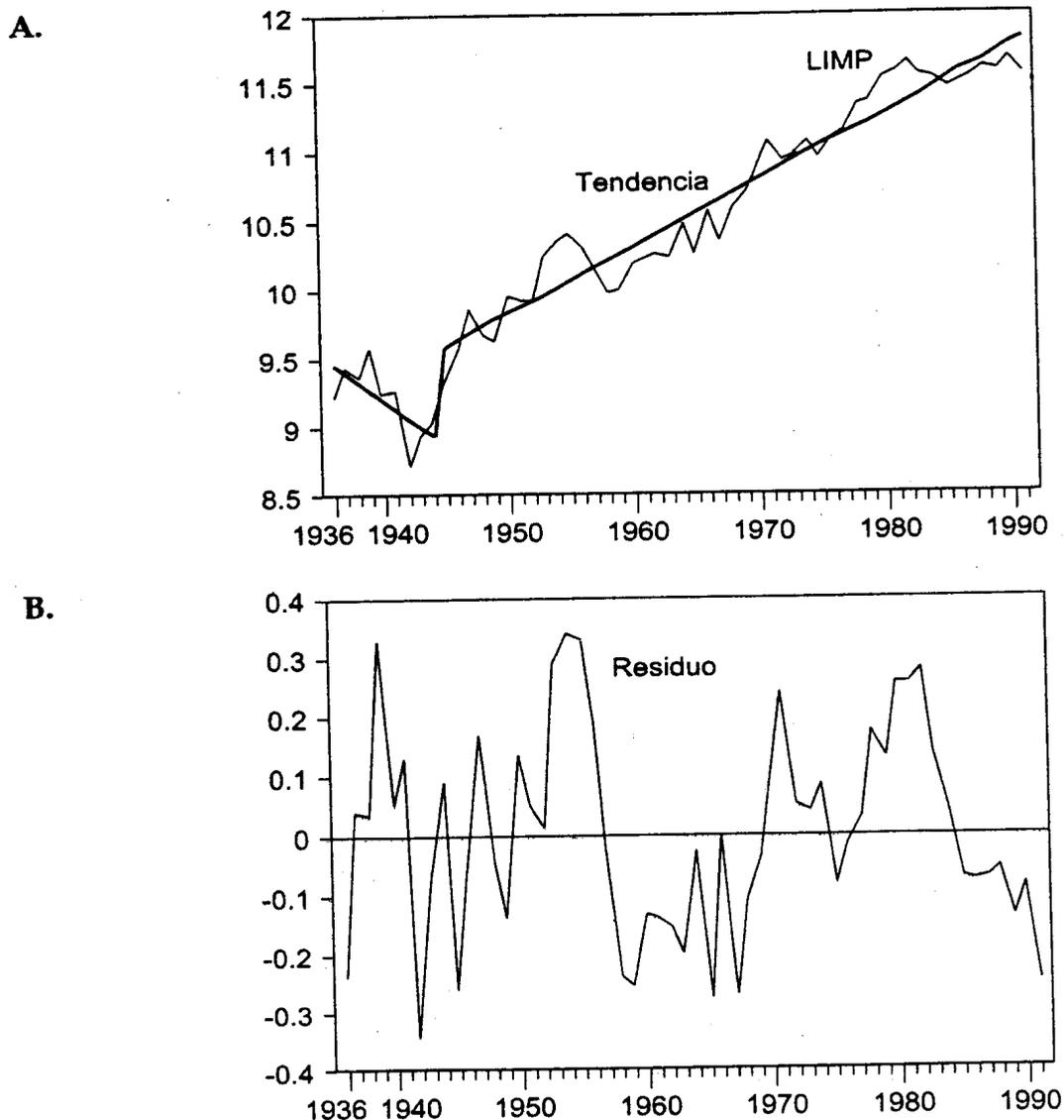
CUADRO 1.4
PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA PARA EL LOGARITMO DE LAS
IMPORTACIONES
 (Tendencia determinística con quiebres en el año 1944)

Z	α	Error estándar	T
	0,492	0,1189	-4,27
Valores críticos		5%	1%
		-3,99	-4,65

T: T estadístico para $\alpha = 1$.

Valores críticos de acuerdo con Perron (1989).

GRÁFICO 1.4
IMPORTACIONES, TENDENCIA Y RESIDUOS



ANEXO 1.1

En este Anexo se describe la construcción de la distribución de probabilidad que permitió evaluar la hipótesis de raíz unitaria para la serie del logaritmo del PIB, dada la tendencia determinística descrita en el texto. El procedimiento seguido fue el siguiente: se generó un término de error (ϵ_t), normalmente distribuido con media cero y varianza igual a la del residuo de la regresión del PIB y la tendencia, y que, además, siguiese un paseo aleatorio:

$$\begin{aligned} \mu_t &\sim N(0, \hat{\sigma}) & (1.a) \\ \epsilon_t &= \epsilon_{t-1} + \mu_t \end{aligned}$$

Luego se calculó la variable dependiente, sumando a la tendencia el término de error previamente computado. A continuación se estimó, por mínimos cuadrados ordinarios, una regresión entre la variable dependiente y la tendencia, guardando los residuos (r_t).

Después se estimó la siguiente regresión para los residuos:

$$r_t = \alpha r_{t-1} + \xi_t \quad (2.a)$$

calculándose el estadístico t correspondiente a la hipótesis nula de raíz unitaria, esto es, $\alpha = 1$. El procedimiento anterior se repitió 5 000 veces para así aproximar la función de probabilidad del estadístico t^7 . Obviamente, una vez se conoce la función de densidad, resulta trivial la obtención de los valores críticos.

BIBLIOGRAFÍA

Deaton, A., "Commodity prices, stabilization and growth in Africa", Princeton University, mimeo, 1992.

Díaz-Alejandro, Carlos F., *Foreign Trade Regimes and Economic Development: Colombia*, Columbia University Press, New York, 1976.

Dickey, D. A. y W. A. Fuller, "Distribution of the estimators for auto-regressive time series with a unit root", en *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, 1979.

Inwood, K. y T. Stengos, "Structural change and canadian economic growth: 1870-1939", mimeo, 1989.

Kydland F. y E. Prescott, "A competitive theory of fluctuations and the feasibility and desirability of stabilization policy", en *Rational Expectations and Economic Policy*, Chicago University Press, Chicago, 1980.

7 El Gráfico de la función de densidad está disponible con el editor.

- Nelson, C. R. y C. I. Plosser, "Trends and random walks in macroeconomic time series", en *Journal of Monetary Economics*, Vol. 10, 1982.
- Ocampo, José A., "Ciclo cafetero y comportamiento macroeconómico en Colombia: 1940-1987", informe presentado a la Federación Nacional de Cafeteros, Santa Fe de Bogotá, 1989.
- , "Cálculo de la tasa de cambio efectiva de importaciones y exportaciones", mimeo, Incomex, Santa Fe de Bogotá, 1991.
- Perron, P., "The great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis", en *Econometrica*, Vol. 57, 1989.
- , "Further evidence on breaking trend functions in macroeconomic variables", en *Economic Research Memorandum* No. 350, Princeton University, 1990.
- Schmidt, P. y P. Phillips, "LM tests for a unit root in the presence of deterministic trends", en *Oxford Bulletin of Economic and Statistics*, Vol. 54 (Special Issue), 1992.
- Warner, A., "Did the debt crisis cause the investment crisis?", en *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. CVII, 1992.