

# **MODELO DE INGRESO PERMANENTE PARA LA DETERMINACION DE LA CUENTA CORRIENTE<sup>1</sup>**

**Felipe Suárez Parra<sup>2 3</sup>**

**Santafé de Bogotá, Diciembre de 1998**

---

<sup>1</sup> Artículo publicable presentado como requisito para obtener el título de Magister en Economía de la Universidad de los Andes.

<sup>2</sup> El autor agradece la invaluable ayuda del director de trabajo, Hernando Vargas. Adicionalmente agradece los comentarios de Juan Carlos Echeverry, María Inés Agudelo y los asistentes al seminario de Estudios Económicos. No obstante, cualquier error encontrado en el desarrollo del artículo es responsabilidad exclusiva del autor.

<sup>3</sup> Los resultados y opiniones son responsabilidad exclusiva del autor y su contenido no compromete al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

## **Introducción**

En el presente artículo se presenta una breve descripción de la cuenta corriente en Colombia desde 1950 y posteriormente se analiza la relación entre el consumo privado y la cuenta corriente. Esta relación se analiza mediante un modelo intertemporal de la cuenta corriente derivado a partir de la teoría de ingreso permanente, que permite encontrar los niveles óptimos de la cuenta corriente bajo este enfoque. En este artículo se analiza la cuenta corriente como el ahorro externo de la economía. De acuerdo a la teoría del ingreso permanente el ahorro de la economía debe suavizar los choques transitorios o anticipados al ingreso. El objetivo del trabajo es comprobar si efectivamente la cuenta corriente, durante el periodo 1950 – 1996, se ha comportado como esta teoría lo predice y, si lo ha hecho, analizar los periodos en que la cuenta corriente observada se ha alejado significativamente de la que la teoría predeciría.

Los modelos intertemporales de la cuenta corriente encuentran un nivel óptimo de la cuenta corriente, de acuerdo a la teoría y bajo los supuestos de economía pequeña y pleno acceso a los capitales. Este nivel es comparado con la trayectoria observada y se puede concluir si el comportamiento de los agentes es óptimo o no, de acuerdo con esta teoría. Se han desarrollado modelos que encuentran la trayectoria óptima de la cuenta corriente teniendo en cuenta las expectativas de los agentes y el conjunto de información disponible, utilizando modelos VAR. Este tipo de análisis se ha realizado para algunos países desarrollados (Sheffrin y Woo, 1990a y 1990b), para Canadá y Estados Unidos (Otto, 1992), para Australia (Cashin y McDermott, 1996), para Francia (Agenor et. al., 1995), para países en vías de desarrollo donde se incluyen algunos resultados para Colombia (Ghosh y Ostry, 1995) y para Colombia (Herrera, 1997).

El artículo se dividirá en cinco secciones más, en la primera se presenta una descripción de la cuenta corriente, en la segunda se presenta el modelo, en la tercera se estima, en la cuarta se comprueba su validez y en la quinta se presentan algunas conclusiones.

## I. Cuenta Corriente en Colombia: 1950-1996

En el presente trabajo se utilizaron las series de cuentas nacionales a precios de 1975 del Dane para el periodo 1970-1996 y los cálculos que hace López et.al. para el periodo 1950-1969. Sin embargo, en la presente sección se utilizan también datos de la balanza de pagos y de las cuentas nacionales a precios corrientes. Es importante mencionar que la cuenta corriente no es exactamente igual al calcularla con estas tres fuentes de información. Las diferencias se presenta en el Gráfico 1.

Al analizar la cuenta corriente es útil describir porqué se han generado los déficit en la cuenta corriente, quién los ha generado y cómo se han financiado. Con la primera pregunta se pretende responder si los déficit son explicados por un aumento de la inversión o por una disminución del ahorro. La segunda busca señalar si los déficit han sido generados por el sector privado o por el sector público. Y por último, la tercera busca ver las formas de financiación de estos déficit: inversión extranjera, endeudamiento de largo plazo público o privado, privatizaciones o desacumulación de reservas internacionales.

### 1. ¿Porqué se han generado los déficit de la Cuenta Corriente?

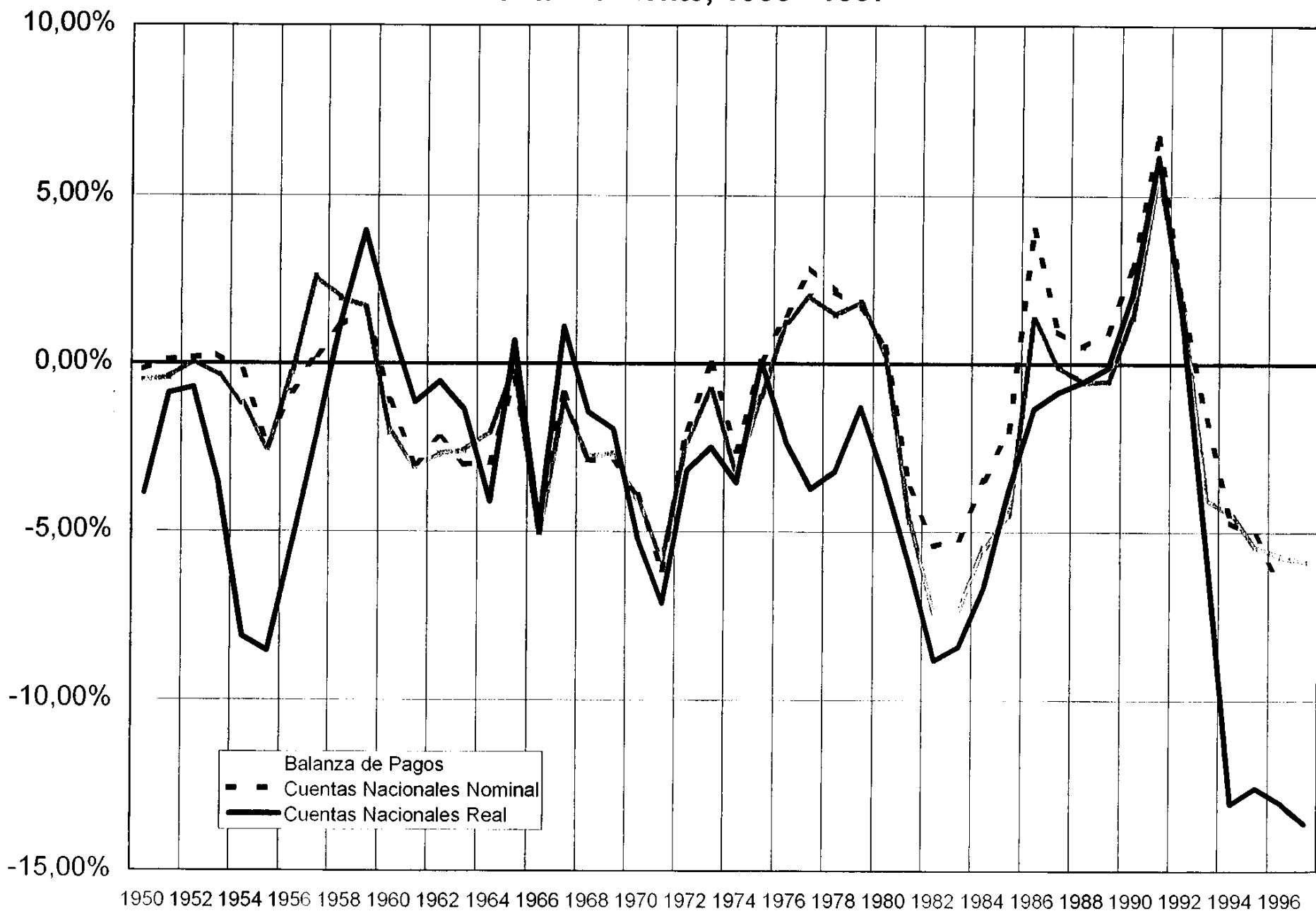
Con los datos a precios corrientes de las cuentas nacionales<sup>4</sup> se pueden encontrar cuatro periodos con déficit en la cuenta corriente de por lo menos cuatro años y por lo menos un año superior al 4% del PIB (Gráfico 2 y Cuadro 1). Estos periodos son: 1960-1966, 1968-1971, 1981-1985 y 1993-1997. Existen características comunes en estos cuatro periodos, principalmente se han presentado los grandes déficit por una disminución del ahorro y se han eliminado los déficit por un aumento del ahorro. En el periodo estudiado, la inversión ha variado menos que el ahorro<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Se tomaron los datos nominales de cuentas nacionales y se calculo el ahorro y la inversión como porcentaje del PIB. La cuenta corriente es la diferencia entre el ahorro y la inversión.

<sup>5</sup> De 1950 a 1996, la desviación standard del ahorro y la inversión (como porcentaje del PIB) fue de 2.4% y 1.8%, respectivamente.

**Grafico 1**  
**Cuenta Corriente, 1950 - 1997**



En 1959 la cuenta corriente de la balanza de pagos presentaba un superávit de 1.6% del PIB que pasó a un déficit en 1960 de 1.1% del PIB y que llegó a ser de 4.7% en 1966. Este incremento del déficit se explica por la caída del ahorro, que pasó de ser 20.2% del PIB en 1959 a 14.9% en 1964, durante este periodo la inversión disminuye de 20.5% en 1960 a 18.0% en 1964, con lo cual se evitan un mayor déficit en la cuenta corriente. En 1965 hay una recuperación del ahorro, pero en 1966 disminuye el ahorro y aumenta la inversión, con lo cual el déficit de la cuenta corriente llega a 4.7% del PIB.

En 1968 se inicia un segundo periodo de déficit de la cuenta corriente, este año el déficit se originó por el aumento de la inversión que aumenta de 18.5% en 1967 a 21.2% en 1968, mientras que el ahorro se incrementa 0.7% del PIB. A partir de 1969 la inversión disminuye, pero el ahorro disminuye más rápido, de manera que el déficit de la cuenta corriente aumenta. El ahorro pasa de 18.3% en 1968 a 13.3% en 1971, y por ello la cuenta corriente pasa de un déficit de 3% del PIB en 1968 a uno de 6.1% en 1971.

El tercer periodo de grandes déficit de la cuenta corriente es de 1981 a 1985, en este periodo también se presenta una caída del ahorro, el cual pasa de 19.6% del PIB en 1980 a 14.7% en 1983, y después se recupera. La inversión en este periodo aumenta levemente en 1981 y luego disminuye, evitando que los déficit de la cuenta corriente sean más grandes. El déficit alcanza 5.4% del PIB en 1982 y 5.2% en 1983.

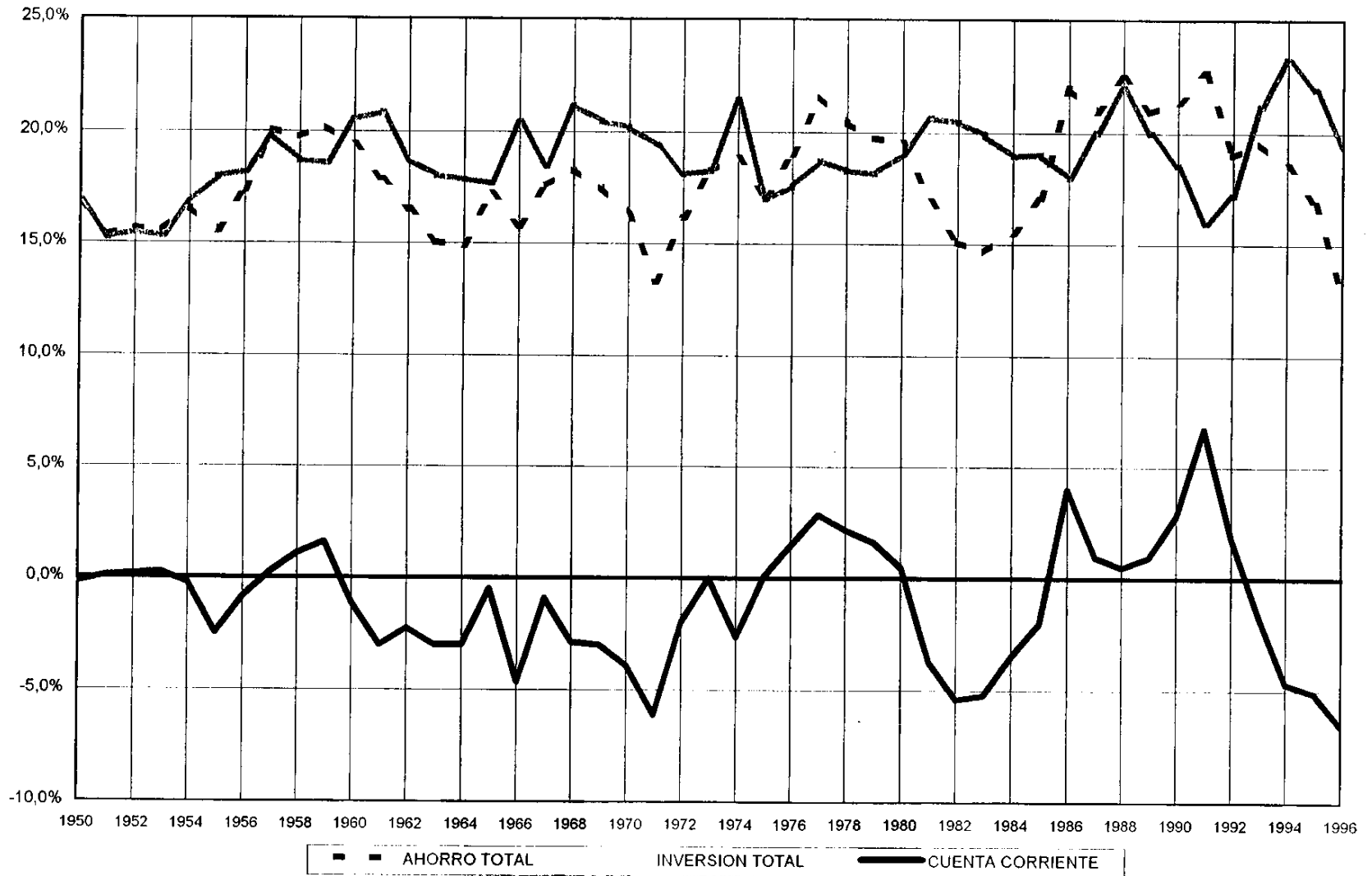
El cuarto periodo de déficit continuado es el actual, que se inició en 1993, y que en 1996 ya había alcanzado 6.6% del PIB. Este periodo de déficit de la cuenta corriente puede ser dividido en dos, el primero va de 1993 a 1994 y el segundo de 1995 en adelante. A diferencia de todos los episodios de grandes déficit en la cuenta corriente, de 1993 a 1994 el ahorro no disminuyó, lo que se presentó fue un boom de inversión que aumentó de 16% del PIB en 1991 a 23.3% del PIB en 1994, mientras que el ahorro disminuyó en 1992 pero después se mantuvo constante. Este periodo se diferencia de todos los demás analizados, porque la explicación al déficit se encuentra en el aumento de la inversión y no en la caída del ahorro. Desde 1995 se tiene de nuevo un periodo de déficit explicado por la caída del

**Cuadro 1**  
**Ahorro, Inversión y Cuenta Corriente**

	<b>AHORRO TOTAL</b>	<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>CUENTA CORRIENTE</b>
1950	16,7%	16,9%	-0,2%
1951	15,3%	15,2%	0,1%
1952	15,6%	15,5%	0,2%
1953	15,5%	15,3%	0,3%
1954	16,6%	16,8%	-0,2%
1955	15,5%	18,0%	-2,5%
1956	17,4%	18,2%	-0,8%
1957	20,1%	19,8%	0,2%
1958	19,8%	18,7%	1,1%
1959	20,2%	18,6%	1,6%
1960	19,4%	20,5%	-1,1%
1961	17,8%	20,8%	-3,0%
1962	16,5%	18,7%	-2,2%
1963	15,0%	18,0%	-3,0%
1964	14,9%	17,9%	-3,0%
1965	17,2%	17,7%	-0,5%
1966	15,8%	20,4%	-4,7%
1967	17,6%	18,5%	-0,9%
1968	18,3%	21,2%	-2,9%
1969	17,5%	20,5%	-3,0%
1970	16,3%	20,2%	-3,9%
1971	13,3%	19,4%	-6,1%
1972	16,2%	18,1%	-1,9%
1973	18,3%	18,3%	0,0%
1974	18,9%	21,5%	-2,6%
1975	17,1%	17,0%	0,1%
1976	19,0%	17,6%	1,5%
1977	21,6%	18,8%	2,9%
1978	20,4%	18,3%	2,2%
1979	19,8%	18,2%	1,6%
1980	19,6%	19,1%	0,5%
1981	16,9%	20,6%	-3,7%
1982	15,1%	20,5%	-5,4%
1983	14,7%	19,9%	-5,2%
1984	15,5%	19,0%	-3,5%
1985	17,1%	19,0%	-2,0%
1986	22,0%	18,0%	4,0%
1987	21,0%	20,0%	1,0%
1988	22,5%	22,0%	0,5%
1989	20,9%	20,0%	0,9%
1990	21,4%	18,5%	2,8%
1991	22,7%	16,0%	6,7%
1992	19,0%	17,2%	1,8%
1993	19,5%	21,2%	-1,6%
1994	18,6%	23,3%	-4,7%
1995	16,9%	21,9%	-5,1%
1996	12,8%	19,4%	-6,6%

Fuente: Cuentas Nacionales, Datos Nominales.

Gráfico 2  
Ahorro, Inversión y Cuenta Corriente



ahorro, que disminuyó de 19.6% del PIB en 1993 a 12.8% en 1996, mientras que a partir de 1994 la inversión disminuye.

## 2. ¿Quién ha generado los déficits de la cuenta corriente?

La segunda pregunta relevante en el análisis de las características de la cuenta corriente, es quién ha generado los déficit, el sector público o el sector privado. Para este análisis se utilizó el déficit del sector público no financiero (sin incluir los recursos por concepto de privatizaciones de los noventa), la cuenta corriente de la balanza de pagos, y se halló el resultado del sector privado por residuo (Gráfico 3 y Cuadro 2).

En el primer periodo de déficit de cuenta corriente, 1960-1966, se puede observar que el déficit se inicia por un déficit del sector privado de 2.2% del PIB en 1960, pero desde 1961 el sector privado reduce su déficit y pasa a superávit. Por el contrario, el déficit del sector público crece desde 1961 y alcanza 4.2% del PIB en 1962 y 3.1% del PIB en 1965. El último año de este periodo está caracterizado por un ajuste del sector público pero un incremento del déficit del sector privado, 4.5%.

El segundo periodo de déficit de cuenta corriente, 1968-1971, está caracterizado por un déficit tanto del sector público como del sector privado. En 1971, el déficit del sector privado llegó a 2.8% del PIB, mientras que el del sector público fue de 3% del PIB.

En el periodo 1981-1985 el déficit de la cuenta corriente está totalmente explicado por el déficit del sector público, mientras que el sector privado presentó superávit durante el este periodo. El déficit del sector público fue superior a 6.5% de 1981 a 1984 y llegó a ser de 7.6% del PIB en 1982 y 1983.

El actual déficit de la cuenta corriente se inició con un déficit del sector privado y el sector público se mantuvo en equilibrio hasta 1995. Estos primeros tres años de déficit de la cuenta corriente son el resultado de un menor ahorro del sector privado frente a su inversión. A partir de 1996 el sector privado se empezó a ajustar y disminuyó su déficit de



**Cuadro 2**  
**Sector Público, Privado y Cuenta Corriente**

	Sector Público	Sector Privado	Cuenta Corriente
1950	0,9%	-1,4%	-0,5%
1951	-0,1%	-0,4%	-0,4%
1952	-1,4%	1,5%	0,1%
1953	-1,1%	0,8%	-0,3%
1954	-0,2%	-1,0%	-1,2%
1955	-1,2%	-1,3%	-2,5%
1956	-2,0%	1,7%	-0,3%
1957	-3,4%	6,0%	2,6%
1958	-0,3%	2,2%	1,9%
1959	0,0%	1,6%	1,7%
1960	0,1%	-2,2%	-2,1%
1961	-1,7%	-1,4%	-3,1%
1962	-4,2%	1,5%	-2,7%
1963	-1,9%	-0,7%	-2,6%
1964	-2,2%	0,2%	-2,0%
1965	-3,1%	2,9%	-0,1%
1966	-0,5%	-4,5%	-5,1%
1967	-2,1%	0,9%	-1,2%
1968	-0,7%	-2,1%	-2,8%
1969	-2,0%	-0,7%	-2,7%
1970	-2,2%	-1,8%	-4,0%
1971	-3,0%	-2,8%	-5,8%
1972	-3,0%	0,7%	-2,3%
1973	-2,8%	2,1%	-0,7%
1974	-3,2%	-0,1%	-3,3%
1975	-3,2%	2,3%	-1,0%
1976	-0,7%	1,9%	1,2%
1977	-1,8%	3,8%	2,0%
1978	-0,2%	1,6%	1,4%
1979	-1,5%	3,3%	1,8%
1980	-2,3%	2,6%	0,3%
1981	-6,5%	1,8%	-4,7%
1982	-7,6%	0,2%	-7,4%
1983	-7,6%	0,3%	-7,3%
1984	-6,8%	1,3%	-5,5%
1985	-5,1%	0,5%	-4,5%
1986	-0,4%	1,7%	1,3%
1987	-1,8%	1,8%	-0,1%
1988	-2,1%	1,5%	-0,5%
1989	-1,9%	1,4%	-0,5%
1990	-0,3%	1,7%	1,3%
1991	0,2%	5,5%	5,6%
1992	-0,2%	2,0%	1,8%
1993	0,3%	-4,2%	-4,0%
1994	0,2%	-4,7%	-4,5%
1995	-0,6%	-4,9%	-5,4%
1996	-2,0%	-3,8%	-5,7%
1997	-3,1%	-2,8%	-5,9%

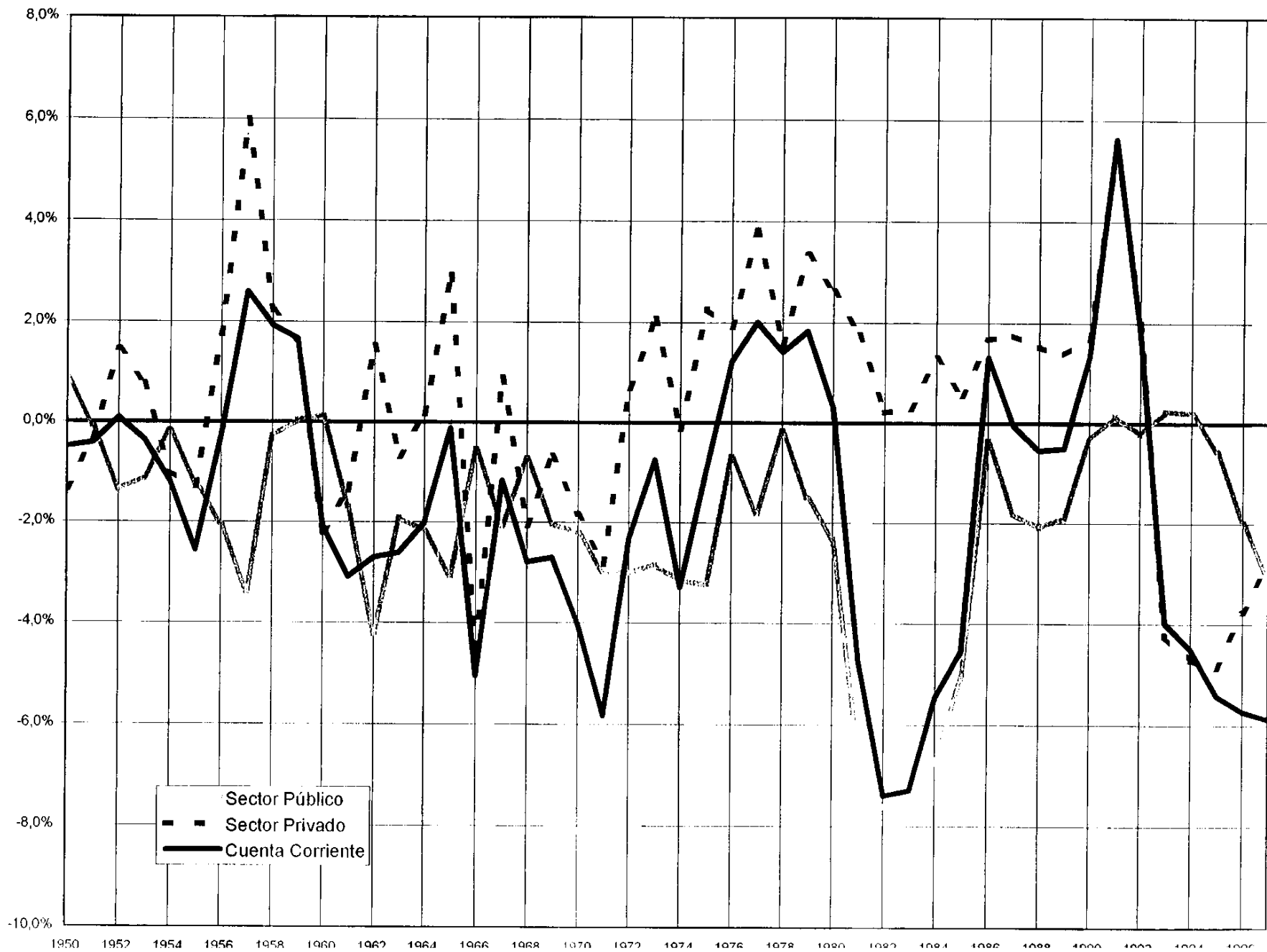
Fuente: Balanza de Pagos - Banco de la República y Estadísticas Históricas de Colombia -DNP.

Notas: Déficit del sector público no financiero, no incluye privatizaciones.

El sector privado se calcula como residuo a partir de la Identidad Macroeconómica.

La cuenta corriente es de la balanza de pagos y se lleva a pesos con la tasa de cambio promedio.

**Gráfico 3**  
**Deficit Público, Privado y de Cuenta Corriente**



4.9% del PIB en 1995 a 3.8% en 1996 y a 2.8% en 1997. Este ajuste del sector privado, que ha debido reducir el déficit de la cuenta corriente, estuvo acompañado por un incremento del déficit del sector público que pasó de un superávit de 0.2% del PIB en 1994 a un déficit de 0.6% en 1995, de 2% en 1996 y de 3.1% en 1997.

### 3. ¿Cómo se han financiado los déficit de la cuenta corriente?

Por último, es importante analizar cómo se han financiado los déficit de la cuenta corriente. Básicamente cuando un país presenta déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos necesita disminuir sus activos externos o aumentar sus pasivos externos para financiarlo. Los activos que se pueden disminuir son las reservas internacionales y los demás depósitos del país en el extranjero. Los pasivos con el resto del mundo que se pueden aumentar son la deuda externa o la inversión extranjera. La venta de una compañía pública (privatización) a un extranjero, también puede ser considerada como el aumento de un pasivo porque es un activo en Colombia que pasa a ser propiedad del resto del mundo. Los datos desagregados de la cuenta de capital de la balanza de pagos se tienen desde 1970 (Cuadro 3).

En el periodo 1970-1972 se encuentra que el déficit de la cuenta corriente estuvo financiado por el endeudamiento externo de largo plazo del sector público. Este endeudamiento financió más de 2% del PIB, que se complementó con inversión extranjera de alrededor de medio punto del PIB y por otras fuentes de financiamiento (endeudamiento de corto plazo, disminución de los depósitos privados en el exterior y contrapartidas) de aproximadamente un punto del PIB. De esta manera sólo en 1971 se presentó una pequeña desacumulación de reservas internacionales, pero en el resto de los años el aumento de la deuda garantizó la financiación del déficit de la cuenta corriente.

Durante el periodo 1981-1985, se financió el déficit de la cuenta corriente con endeudamiento externo de largo plazo del sector público, inversión extranjera y desacumulación de reservas internacionales. El endeudamiento externo del sector público durante este periodo fue superior a 2.5% del PIB, y en 1984 y 1985 fue superior a 3% del

PIB. La inversión extranjera durante este periodo aumentó y pasó de 0.6% del PIB en 1981 a 1.3% en 1983 y a 2.9% en 1985. La financiación por endeudamiento externo, por inversión extranjera y por otras formas de financiamiento no fue suficiente para cubrir el déficit de la cuenta corriente, y por lo tanto en 1982 se perdieron reservas internacionales por 1.8% del PIB, en 1983 por 4.5% y en 1984 por 3.3%<sup>6</sup>

El actual déficit de la cuenta corriente ha sido financiado con la inversión extranjera, con los recursos externos para privatizaciones que han ingresado y con el endeudamiento externo de largo plazo, especialmente el del sector privado. Los ingresos por concepto de inversión extranjera (sin incluir los recursos para privatizaciones) han sido cercanos a 2% del PIB desde 1993, y llegaron en 1996 a 3.3%. Por otra parte, también se han tenido ingresos importantes por ventas de empresas públicas a inversionistas extranjeros, los ingresos por privatizaciones fueron particularmente importantes en 1994 cuando ascendieron a 2.3% del PIB, en 1996 con 1.6% y en 1997 con 3.4% del PIB. También se han tenido ingresos por endeudamiento externo de largo plazo del sector privado, en 1993 y 1994 fueron de 1.4% del PIB y desde 1995 se han tenido ingresos por este concepto superiores a 2% del PIB. El endeudamiento del sector público fue importante en 1996 cuando llegó a 2% del PIB, en el resto de los años de este periodo ha sido bajo. De esta manera durante el periodo 1993-1997 se han tenido déficit de la cuenta corriente de más de 4% del PIB, pero se ha conseguido la financiación requerida y no se ha tenido que acudir a las reservas internacionales, incluso se ha producido un aumento de estas reservas. Solamente desde el último trimestre de 1997 y durante 1998 las fuentes de financiamiento no han sido suficientes para cubrir la cuenta corriente y se ha tenido que acudir a las reservas internacionales<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> En millones de dólares se perdieron reservas internacionales por US\$701 millones (m) en 1983, US\$1.723 m en 1984 y US\$1.261 m en 1984.

<sup>7</sup> Entre septiembre de 1997 y agosto de 1998 las reservas internacionales netas disminuyeron en US\$1.371 m.

**Cuadro 3**  
**Cuenta Corriente y su Financiamiento**

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Cuenta Corriente	-4,0%	-5,8%	-2,3%	-0,7%	-3,3%	-1,0%	1,2%	2,0%	1,4%	1,8%	0,3%	-4,7%	-7,4%	-7,3%	-5,5%	-4,5%
Financiación	4,0%	5,8%	2,3%	0,7%	3,3%	1,0%	-1,2%	-2,0%	-1,4%	-1,8%	-0,3%	4,7%	7,4%	7,3%	5,5%	4,5%
Inversión Extranjera sin Recursos para Privatizaciones	0,6%	0,5%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,6%	0,9%	1,3%	1,5%	2,9%
Endeudamiento Externo	2,7%	2,1%	3,0%	2,7%	1,6%	2,1%	0,4%	1,0%	0,3%	2,4%	2,4%	3,8%	3,3%	2,6%	3,3%	3,8%
Público	2,4%	1,8%	2,9%	2,8%	1,7%	2,1%	0,7%	1,0%	0,5%	2,0%	2,2%	2,7%	2,4%	2,4%	3,2%	3,3%
Privado si Recursos para Privatizaciones	0,3%	0,2%	0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,3%	0,0%	-0,1%	0,4%	0,2%	1,1%	0,8%	0,2%	0,1%	0,6%
Privatizaciones	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Inversión Extranjera	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
deuda Externa	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Disminución de Reservas Internacionales	-0,5%	0,0%	-2,1%	-2,0%	0,7%	-0,7%	-4,1%	-3,4%	-2,8%	-5,8%	-3,7%	-0,7%	1,8%	4,4%	3,3%	-0,8%
Otros	1,4%	3,2%	1,3%	-0,2%	0,7%	-0,7%	2,4%	0,2%	0,8%	1,2%	0,8%	1,0%	1,4%	-1,1%	-2,6%	-1,4%

Fuente: Balanza de Pagos - Banco de la República.

(Continuación)												
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Cuenta Corriente	1,3%	-0,1%	-0,5%	-0,5%	1,3%	5,6%	1,8%	-4,0%	-4,5%	-5,4%	-5,7%	-5,9%
Financiación	-1,3%	0,1%	0,5%	0,5%	-1,3%	-5,6%	-1,8%	4,0%	4,5%	5,4%	5,7%	5,9%
Inversión Extranjera sin Recursos para Privatizaciones	1,6%	0,8%	0,4%	1,4%	1,2%	1,1%	1,5%	1,5%	1,9%	1,7%	3,3%	2,3%
Endeudamiento Externo	5,9%	-0,3%	1,7%	0,3%	-0,5%	-0,7%	-1,2%	1,2%	1,0%	2,2%	4,5%	2,7%
Público	5,4%	-0,1%	1,6%	1,0%	-0,1%	-0,7%	-1,3%	-0,2%	-0,4%	0,1%	1,8%	0,6%
Privado si Recursos para Privatizaciones	0,5%	-0,2%	0,1%	-0,7%	-0,4%	0,0%	0,1%	1,4%	1,4%	2,1%	2,7%	2,1%
Privatizaciones	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,3%	1,6%	3,4%
Inversión Extranjera	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,7%	3,4%
deuda Externa	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	0,2%	0,9%	0,0%
Disminución de Reservas Internacionales	-4,2%	0,1%	-0,9%	-0,4%	-1,6%	-4,5%	-2,4%	-0,4%	-0,2%	-0,4%	-1,7%	0,0%
Otros	-4,7%	-0,5%	-0,7%	-0,7%	-0,5%	-1,5%	0,2%	1,6%	-0,4%	1,7%	-2,0%	-2,6%

Fuente: Balanza de Pagos - Banco de la República

## II. El Modelo Intertemporal

El enfoque intertemporal de la cuenta corriente se deriva de la teoría de ingreso permanente bajo expectativas racionales, para el consumo y el ahorro (Agenor et. al, 1995 y Otto, 1992). Bajo este enfoque, choques temporales al ingreso generan cambios en el ahorro doméstico y, cuando existe acceso a los mercados de capitales, cambios en la cuenta corriente, que es el ahorro externo.

Este enfoque se basa en Campbell (1987) que muestra que bajo expectativas racionales, la función consumo implica que los agentes van a aumentar su ahorro (“ahorrar para el día lluvioso”) si tienen expectativas que su ingreso laboral va a disminuir. De la misma manera, para una economía pequeña y abierta con perfecto acceso al mercado de capitales, la cuenta corriente (que es el ahorro externo del país) va a depender del cambio esperado del flujo de caja del país (PIB menos inversión total y gasto público).

El modelo que se analiza a continuación parte del supuesto que existe un agente representativo que busca maximizar su utilidad esperada y para ello suaviza su consumo a través del tiempo. Este agente tiene un horizonte infinito de vida, y se ubica en un país pequeño y con economía abierta, sin restricciones en el mercado de capitales. Bajo esta perspectiva el agente busca maximizar el valor presente esperado de su flujo de utilidades. Sus preferencias son separables intertemporalmente y dependen del consumo (se supone que solo existe un bien en este modelo). De esta manera el agente maximiza:

$$(1) \quad \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t E_0[u(c_t)]$$

donde  $\beta$  es el factor subjetivo de descuento,  $u$  es la función de utilidad instantánea separable en el tiempo,  $c$  el consumo y  $E_0$  es el operador de expectativas condicionado a la información disponible en el momento 0. La función de utilidad es creciente en  $c$  y presenta rendimientos decrecientes. El agente enfrenta una restricción intertemporal:

$$(2) \quad b_{t+1} = (1+r)b_t + y_t - c_t - i_t - g_t$$

que puede ser expresada como:

$$(3) \quad \Delta b_{t+1} = rb_t + (y_t - c_t - i_t - g_t)$$

donde  $b_t$  el nivel de activos externos netos que tiene el agente en el momento  $t$ ,  $r$  es la tasa de interés internacional (se supone que la paridad de intereses se mantiene), y el producto (PIB),  $i$  la inversión y  $g$  el gasto público. La ecuación (3) muestra la acumulación (o desacumulación) de activos externos por parte de los agentes de la economía. Este es igual al producto menos la inversión, el gasto público y el consumo privado, más los rendimientos netos de los activos externos que el agente tenía (este valor puede ser positivo o negativo, ya que puede tener activos externos netos y ganar intereses sobre ellos o puede tener pasivos netos y paga intereses). Para la economía se tiene una restricción presupuestal igual, en donde el cambio en los activos externos va a ser igual al ahorro o desahorro de la economía, que es igual a la cuenta corriente.

Al realizar la maximización del consumo, las decisiones para encontrar los niveles óptimos de consumo e inversión son tomadas por separado (separabilidad Fisheriana). El nivel de inversión se escoge para maximizar la riqueza esperada, lo que se logra cuando la productividad marginal del capital se iguala a la tasa interés internacional, en ausencia de costos de ajuste. La tasa de interés internacional es exógena por el supuesto de economía pequeña y pleno acceso al mercado de capitales. Posteriormente, se escoge la senda óptima de consumo, dado el nivel máximo de riqueza. Esta separación permite tomar la inversión y la producción como variables exógenas al determinar la senda de consumo óptima. El gasto del gobierno también se considera exógeno; por lo tanto, se puede definir la variable  $z_t$ :

$$(4) \quad z_t = y_t - i_t - g_t$$



esta variable, que va a ser exógena, es llamada el “flujo de caja” (Cashin y McDermott, 1996 y Ghosh y Ostry, 1995), “net output” (Sheffrin y Woo 1990) o “net private noninterest cash flow”(Obstfeld y Rogoff, 1994).

Para encontrar la senda de consumo óptima, el agente representativo de la economía maximiza (1) sujeto a (2) y a la condición de no Ponzi,  $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{b_t}{(1+r)^t} = 0$ . Para llevar a cabo esta maximización se plantea la siguiente función de valor:

$$(5) \quad V(b_t) = \max_{c_t, b_{t+1}} \{u(c_t) + \mathbf{b} E_t [V(b_{t+1})]\}$$

y resolviendo esta ecuación se llega a la siguiente ecuación de Euler:

$$(6) \quad u'(c_t) = E_t u'(c_{t+1}) \mathbf{b} (1+r)$$

Si se supone una función de utilidad cuadrática<sup>8</sup> como:

$$(7) \quad u(c_t) = c_t - (c_t^2 / 2)$$

se puede reescribir la ecuación (6) como:

$$(8) \quad E_t(c_{t+1}) = 1 - \frac{1 - c_t}{\mathbf{b}(1+r)}$$

resolviendo el modelo para encontrar el consumo óptimo en cada periodo se encuentra que:

---

<sup>8</sup> Esta función de utilidad implica que  $u'''(c)=0$  y por ello la senda óptima de consumo no depende de la incertidumbre del consumo futuro o de la variación del ingreso. (Agenor et. al., P. 3). Y no hay ahorro precaucionario.

$$(9) \quad c_t^* = \frac{r}{q} \left[ b_t + \frac{1}{1+r} E_t \sum_{j=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^j} z_{t+j} \right]$$

donde se tiene que:

$$(10) \quad q = \frac{(1+r)br}{(1+r)^2 b - 1}$$

La ecuación (9) muestra que el consumo es proporcional a los flujos de caja esperados para el futuro y a los activos que se tienen en el momento  $t^9$ . La proporcionalidad la determina  $\theta$  que representa el “tilting parameter” y muestra las preferencias del agente hacia consumo futuro o presente. Este parámetro surge de la diferencia entre la tasa de preferencia intertemporal y la tasa de descuento del mercado. Si  $\beta=1/(1+r)$  entonces  $\theta=1$  y el consumo en todos los periodos será igual. Si  $\theta < 1$  el agente consume en el periodo corriente más de su nivel permanente de flujo de caja, así que está sacrificando consumo futuro por consumo presente y por lo tanto el consumo va a ser decreciente en el tiempo. Si por el contrario,  $\theta > 1$  está consumiendo en el periodo corriente menos de su nivel permanente del flujo de caja y estará inclinándolo su consumo hacia el futuro. El efecto de inclinación del consumo va a ser más fuerte entre mayor sea la elasticidad de sustitución intertemporal en el consumo (Rogoff y Obstfeld, 1995).

La cuenta corriente (cc) muestra el ahorro (o desahorro) externo de la economía. Se presenta un déficit en la cuenta corriente si la inversión del país es mayor al ahorro, o si la absorción es mayor que el ingreso del país. De esta manera la cuenta corriente es igual a la acumulación (o desacumulación) de activos externos en posesión de la economía doméstica.

$$(11) \quad cc_t = rb_t + y_t - c_t - g_t - i_t$$

---

<sup>9</sup> Al encontrar el nivel óptimo de consumo aparece sumando el término  $\frac{q-1}{q}$ . Este término se ignora (como en la literatura sobre el tema) por ser una constante con un valor muy cercano a cero.

que puede ser reescrita, utilizando la definición del flujo de caja, como:

$$(12) \quad cc_t = z_t - c_t + rb_t$$

usando esta definición de la cuenta corriente se puede definir el componente observado de consumo suavizado de la cuenta corriente ( $ccs_t$ ) y el óptimo ( $ccs_t^*$ ) como:

$$(13a) \quad ccs_t = z_t - qc_t + rb_t$$

$$(13b) \quad ccs_t^* = z_t - qc_t^* + rb_t$$

aquí el consumo se multiplica por  $\theta$  para construir el componente estacionario, de consumo suavizado, de la cuenta corriente removiendo el componente no estacionario de la serie que está asociado con la dinámica de inclinación (hacia consumo presente o futuro) del consumo (Agenor et. al., 1995). De esta manera el modelo remueve la tendencia de la cuenta corriente que resulta de factores diferentes a la suavización del consumo a través del tiempo. Así, con el componente (estacionario) de consumo suavizado de la cuenta corriente se pueden analizar los cambios en la cuenta corriente generados por la suavización del consumo. (Ghosh y Ostry, 1995).

Utilizando la ecuación (9) para resolver (13b) se llega a que el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente es:

$$(14) \quad ccs_t^* = -\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^k} [E_t \Delta z_{t+k}]$$

donde  $\Delta z_{t+k} = z_{t+k} - z_{t+k-1}$ . Esta ecuación muestra que el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente es igual a menos el cambio esperado en cada periodo en el flujo de caja o cualquiera de sus componentes. De aquí se puede ver que cambios permanentes en éste no van a tener efectos sobre la cuenta corriente, porque el valor esperado del cambio en cada periodo va a ser igual a cero. Por ejemplo si el ingreso

aumenta permanentemente, el consumo aumentará en la misma proporción por lo que no se afectará el nivel de ahorro externo y por ende la cuenta corriente. Por el contrario, cambios transitorios sí van a tener efectos en la cuenta corriente porque se espera un cambio en el flujo de caja mientras el choque transitorio perdura. Por ejemplo, si el ingreso aumenta transitoriamente, el agente aumentará su consumo pero en una proporción inferior, porque tendrá que ahorrar una parte del aumento transitorio para poder aumentar su consumo futuro de forma que afecte de forma similar todo su horizonte de consumo.

De la ecuación (14) se desprende un resultado importante y es que para poder estimar la cuenta corriente óptima de consumo suavizado es necesario tener el valor esperado en el momento  $t$  de los flujos de caja esperados. Esto presenta un grave problema ya que el investigador posee un conjunto de información en  $t$  menor al del agente, por lo cual la estimación que puede realizar no contempla todas las variables que el agente utiliza para realizar su estimación. Sin embargo, Campbell y Shiller (1987)<sup>10</sup> demuestran que toda esta información no es necesaria porque la cuenta corriente refleja toda la información que tienen los agentes para realizar sus pronósticos sobre el flujo de caja y por lo tanto sobre la cuenta corriente futura. De esta manera, si en el modelo se incluye también la cuenta corriente como parte del conjunto de información, se va a capturar el conjunto completo que tienen los agentes para predecir los cambios futuros en el producto, la inversión y el gasto del gobierno que son los elementos del flujo de caja.

Este resultado tiene un resultado importante y es que el componente de consumo suavizado de la cuenta corriente debe Granger-causar el comportamiento de los cambios en el flujo de caja. Esto se da porque si para determinar los cambios del flujo de caja los agentes tienen más información que la que está contenida en los flujos pasados, entonces la cuenta corriente debe ayudar explicar estos cambios.

---

<sup>10</sup> La metodología de Campbell y Shiller es utilizada en el artículo original para mostrar que el precio de un activo tiene la información necesaria para predecir las utilidades futuras. Ghosh y Ostry, Cashin y McDermott y Agenor et. al. posteriormente adaptaron esta metodología para explicar que en la cuenta corriente estaba la información necesaria para explicar los cambios en el flujo de caja.

Siguiendo la metodología de Campbell y Shiller (1987), Ghosh y Ostry (1995), Cashin y McDermott (1996) y Agenor et. al. (1995) se plantea un modelo VAR en  $[\Delta z_t, cc_t]$  para incorporar la cuenta corriente como explicación de los cambios en el flujo de caja que van a determinar la cuenta corriente futura, este VAR puede ser escrito como:

$$(15) \quad \begin{bmatrix} \Delta z_t \\ ccs_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}(L) & a_{12}(L) \\ a_{21}(L) & a_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta z_{t-1} \\ ccs_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

donde  $ccs_t$  es el componente de consumo suavizado de la cuenta corriente observada y  $\Delta z_t$  es la primera diferencia del flujo de caja. En este modelo VAR la cuenta corriente va a estar determinada por los cambios en el flujo de caja de periodos pasados y por la cuenta corriente de periodos pasados. Así mismo los cambios en el flujo de caja van a estar determinados por los cambios de éste y por las cuentas corrientes pasadas. De esta manera, en el modelo se incluye toda la información que tienen los agentes.

La ecuación (15) puede ser escrita de una manera compacta como:

$$(16) \quad x_t = \mathbf{y} x_{t-1} + \mathbf{e}_t$$

Y de aquí se puede ver que,

$$(17) \quad E_t(x_{t+k}) = \mathbf{y}^k x_t$$

Utilizando la ecuación (17) se puede escribir

$$(18) \quad E_t(\Delta z_{t+k}) = [1, 0] \mathbf{y}^k x_t$$

Esta ecuación va a ser verdadera siempre y cuando la suma infinita de la ecuación (14) converja, y para que esto suceda se necesita que las variables del VAR sean estacionarias.

Si  $z_t$  es I(1), entonces  $\Delta z_t$  va a ser estacionario, y como bajo la hipótesis nula el componente de consumo suavizado de la cuenta corriente es la suma infinita de  $\Delta z_t$ , entonces la cuenta corriente también será I(0). Utilizando el resultado de (18) se puede volver a escribir la ecuación (14) como,

$$(19) \quad cc s_t^* = -[1,0][y / (1+r)][I - y / (1+r)]^{-1} x_t$$

De esta manera se encuentra el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente, y éste se compara con el nivel observado para poder determinar si la cuenta corriente está siguiendo un patrón óptimo de acuerdo con la teoría de ingreso permanente o si por el contrario los déficits que se vienen presentando no son óptimos y pueden llegar a no ser sostenibles en algún momento, lo que implicaría un cambio de política, una crisis de pagos externos del país o la violación de los supuestos de la teoría.

### III. Estimación del Modelo para Colombia

#### 1. Datos Utilizados

Para la estimación del trabajo se utilizaron datos de las Cuentas Nacionales del Dane, de la Balanza de Pagos del Banco de la República y las series del trabajo de A. López et. al.<sup>11</sup> que construyó una serie de cuentas nacionales de 1950 a 1970 compatibles con las actuales del Dane. El periodo de estimación que se utilizó fue de 1950-1996 y se realizaron algunos ejercicios con la información preliminar de 1997. De cuentas nacionales se tomaron los datos a precios de 1975 para PIB, PNB, consumo privado, inversión total y consumo público. De la balanza de pagos se tomó el dato de los servicios financieros que se convirtió a pesos con la tasa de cambio promedio de cada año y después se deflactó utilizando el deflactor implícito del PIB. Después de 1990 se le realizaron cambios a los datos de PNB del DANE ya que las transferencias y los servicios financieros presentaban diferencias considerables con los de la balanza de pagos, por ello se utilizaron los datos de balanza de pagos convertidos a pesos con la tasa de cambio promedio y deflactados por el deflactor del PIB.

La tasa de interés internacional real que se utiliza en todas las estimaciones es de 5%.

#### 2. Estimación de $\theta$

Para la estimación del modelo intertemporal de la cuenta corriente, el primer paso es obtener un estimativo de  $\theta$  para construir el componente estacionario de la cuenta corriente. Herrera (1996) realizó un trabajo similar para Colombia, pero supuso que el parámetro  $\theta$  era igual a 1, esta es la principal diferencia del presente artículo y el realizado por Herrera. Con el estimativo de  $\theta$  se remueve la tendencia de la cuenta corriente que está asociada a la “inclinación” del consumo. De la ecuación (13a) se conoce que  $(z_t + rb_t) = \theta c_t + cc_t$ , por lo tanto se puede encontrar  $\theta$  como el parámetro de cointegración entre el flujo de caja más los pagos a los factores externos,  $(z_t + rb_t)$ , y el consumo,  $c_t$ .

---

<sup>11</sup> “La caída de la tasa de ahorro en Colombia durante los noventa : evidencia a partir de una base de datos para el periodo 1950-1993.” Alejandro López, et. al.

Antes de estimar la cointegración se comprobó que las dos series fueran I(1), los resultados se presentan en el Anexo 1. Como el modelo planteado no permite intercepto, este no se incluyó, y por criterios de información se encontró que el rezago óptimo en el VAR era de 3<sup>12</sup> (Anexo 2). De acuerdo con esto se encontró la existencia de un único vector de cointegración entre las dos series y un valor de  $\theta=0.892990$ <sup>13</sup> (Ver Anexo 3). Se comprobó que la constante no fuera significativa en el modelo de cointegración y después se corrió el modelo sin constante. Para esta prueba de cointegración se comprobó que el error multivariado resultante no presentara problemas de autocorrelación y que fuera normal. Se verificó que ninguna de las dos variables se podía excluir de la relación y se encontró que las dos eran débilmente exógenas (Ver Anexo 3). Para analizar si el parámetro  $\theta$  encontrado es diferente de uno se planteó la hipótesis nula que  $\theta=1$  y se encontró una Chi-cuadrado de 10.06 con un p-valor de 0.00 con lo cual se puede afirmar que el parámetro  $\theta$  es significativamente diferente de uno (Anexo 3), por lo tanto los colombianos durante el periodo 50-96 han estado consumiendo más de su nivel de consumo permanente, por lo cual en el país se ha sacrificado consumo futuro a cambio de consumo presente.

### 3. Componente Observado de Consumo Suavizado de la Cuenta Corriente

En la ecuación (13a) se mostró que para eliminar la inclinación del consumo de la cuenta corriente es necesario multiplicar el consumo por el parámetro de inclinación,  $\theta$ . De esta manera, se obtiene el componente estacionario de consumo suavizado de la cuenta corriente computando la ecuación  $ccs_t = z_t + rb_t - \theta c_t$ . Este componente es la serie de residuos que se generan al estimar la cointegración entre  $z_t+rb_t$  y  $c_t$ .

### 4. Componente Óptimo de Consumo Suavizado de la Cuenta Corriente

El tercer paso es calcular el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente a partir de la ecuación (19). Primero se corre el VAR planteado en la ecuación

---

<sup>12</sup> Se utilizó el criterio de Akaike y HQ, el de SC mostraba que el rezago óptimo era 2. Se examinó el residuo del modelo VAR, con la prueba de Portmanteau ajustada se comprobó que fuera ruido blanco y analizando el tercer y cuarto momento que fuera normal (Anexo 2).

<sup>13</sup> Este parámetro fue estimado en 0.96 en el trabajo de Ghosh y Ostry (95), Herrera (98) lo supone igual a 1. Ghosh y Ostry (95) calcularon este parámetro en diferentes economías, Corea 1, Malasia 0.93, Singapur 1.2, Argentina 0.92, Brasil 0.97, Chile 0.66 y Venezuela 1.03.



(15) y se encuentre la matriz de coeficientes,  $\psi$ . Posteriormente, se computa la ecuación (19) para encontrar el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente.

El VAR se corrió utilizando el componente estacionario de la cuenta corriente y la primera diferencia del flujo de caja, sin media las dos series. Como se mencionó, para que la cuenta corriente óptima, que es la suma infinita de los flujos de caja esperados, converja se requiere que las variables del VAR sean  $I(0)$ , lo que se demuestra en el Anexo 4. Después se analizó el VAR y se encontró que el número de rezagos óptimo era de 2, por lo tanto se corrió el VAR2 para  $\Delta Z_t$  y  $CCS_t$  (Ver Anexo 5). Los resultados del VAR para los datos se presentan en el Cuadro 4. Se encontró que el error multivariado del VAR no presenta problemas de autocorrelación y es normal (Ver Anexo 5).

El orden del VAR escogido es dos:

$$\begin{bmatrix} \Delta z_t \\ ccs_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta z_{t-1} \\ ccs_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta z_{t-2} \\ ccs_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

que puede ser reescrito como:

$$\begin{bmatrix} \Delta z_t \\ \Delta z_{t-1} \\ ccs_t \\ ccs_{t-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}, b_{11}, a_{12}, a_{21} \\ 1, 0, 0, 0 \\ a_{21}, b_{21}, a_{22}, b_{22} \\ 0, 0, 1, 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta z_{t-1} \\ \Delta z_{t-2} \\ ccs_{t-1} \\ ccs_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ 0 \\ e_{2t} \\ 0 \end{bmatrix}$$

que es igual a:

$$(16b) \quad x_t = \mathbf{y} x_{t-1} + \mathbf{e}_t$$

y por lo tanto la ecuación (19) para un VAR 2 puede escribirse como:

$$(19b) \quad ccs_t^* = -[1, 0, 0, 0] \mathbf{y} / (1+r) [I - \mathbf{y} / (1+r)]^{-1} x_t$$

Con los resultados del VAR se computó la ecuación (19b) y se encontró el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente.

#### Cuadro 4.

#### VAR entre Componente de Consumo Suavizado de la Cuenta Corriente y **DZt**.

	DZTSM	CCSSM
DZTSM(-1)	0.90092 (0.27346)	0.60827 (0.28820)
DZTSM(-2)	0.38065 (0.21088)	0.47053 (0.22224)
CCSSM(-1)	-0.79384 (0.27748)	0.57427 (0.29243)
CCSSM(-2)	0.43169 (0.25779)	-0.05568 (0.27169)

Nota : Las variables del VAR se corrieron sin la media. Errores Estándar entre paréntesis.

#### 5. Comparación de los Componentes Óptimo y Observado

Los componentes, óptimo y observado, de la cuenta corriente que se tienen son los de consumo de consumo suavizado (Gráfico 4). Sin embargo, el interés del presente artículo es encontrar la diferencia entre la cuenta corriente observada y la óptima, de acuerdo con la teoría de ingreso permanente. De las ecuaciones 12 y 13 se sabe que:

$$\begin{aligned}
 cc_t &= z_t + rb_t - c_t \\
 cc_t^* &= z_t + rb_t - c_t^* \\
 ccs_t &= z_t + rb_t - qc_t \\
 ccs_t^* &= z_t + rb_t - qc_t^*
 \end{aligned}$$

En las ecuaciones de la cuenta corriente óptima, el consumo es óptimo de acuerdo con el nivel inicial de activos externos en cada periodo. Con estas ecuaciones se puede llegar a que:

$$(20) \quad cc_t^* - cc_t = (ccs_t^* - ccs_t) / \mathbf{q}$$

Esta diferencia en valores y como porcentaje del PIB se presenta en los gráficos 5 y 6. Aquí se puede observar la diferencia entre la cuenta corriente óptima y la observada para el periodo 1950-1996 y estimaciones preliminares para 1997.

En el gráfico 6 y en el cuadro 5 se puede ver que desde 1994 el modelo está mostrando una falta de ahorro en la economía. De 1994 a 1997, según el modelo, la economía ha debido tener un déficit de cuenta corriente menor al observado en 2.06 % del PIB en 1994, 2.20% en 1995, 3.51% en 1996 y 3.28% en 1997.

Se analizaron los resultados del modelo a partir de 1960, ya que los resultados de 1950 a 1959 no son satisfactorios (se presentan excesos de déficit de alrededor de 5% del PIB en todo los años). Después de 1960, la cuenta corriente ha presentado 5 periodos. Entre 1960-1967, 1981-1983 y 1994-1997 la cuenta corriente óptima fue superior a la observada lo cual demuestra una falta de ahorro externo, o lo que es equivalente un exceso de gasto de la economía durante estos periodos. Por el contrario, para los periodos 1972-1980 y 1984-1993 la cuenta corriente observada ha sido mayor a la óptima, lo que indica que, dadas las

condiciones, el consumo óptimo según la teoría de ingreso permanente ha debido ser mayor.

El primer periodo de desahorro es entre 1960 y 1967. Durante este periodo se tuvieron desajustes que alcanzaron 3.58% del PIB en 1965, 0.56% en 1966 y 1.28% en 1967. Dentro de este periodo de falta de ahorro, en 1966 disminuyó la diferencia ya que en 1965 hubo un ajuste del sector privado que redujo su consumo 1.18% y su inversión 2.23% del PIB. Tras este periodo de desahorros mayores a los óptimos, y después de 7 años de reservas internacionales netas negativas, en 1967 se implantó el crawling peg para corregir el desajuste externo.

Después de 1967 se inicia un periodo que dura hasta 1972 donde no se encuentra una tendencia clara. Desde de 1972, y hasta 1980, la cuenta corriente observada fue mayor a la óptima y la economía ahorró más de los que necesitaba para suavizar óptimamente su consumo. Durante este periodo no se presentaron desajuste muy grandes, aunque en 1976 y 1978 la cuenta corriente observada fue mayor a la óptima en 3.32% del PIB y 3.69%, respectivamente. De 1972 a 1982 la tasa de cambio real mostró una revaluación de 26.3%.

A partir de 1981 la cuenta corriente muestra faltas de ahorro de la economía durante 3 años y en 1985 se realiza un ajuste en la economía. La falta de ahorro durante este periodo fue de 0.59% en 1981, 2.35% en 1982, 2.35% en 1983. Durante estos años las reservas internacionales netas cayeron un 68%, pasando de US\$5.630 m en 1981 a US\$1.796 en 1984. Como meses de importaciones de bienes y servicios las reservas netas cayeron de 9.27 meses en 1981 a 3.03 en 1984. Ante esta situación en 1985 se decide aumentar el

ritmo de la devaluación y disminuir el déficit fiscal. En efecto, la devaluación real promedio en 1985 fue de 14.45% y en 1986 de 18.67%, mientras que el déficit fiscal disminuyó de 7.4% del PIB en 1983 a 0.3% en 1986<sup>14</sup>. Ante este ajuste fiscal y cambiario la economía pasa de tener un déficit en cuenta corriente de más de 7% en 1982 y 1983 a un déficit cercano al 5% en 1984 y 1985, y finalmente a un superávit de 1.3% del PIB en 1986.

Después del ajuste de la economía, de 1985 y hasta 1992 se empiezan a presentar cuentas corrientes observadas mayores a las óptimas. Durante este periodo se dieron diferencias importantes, en 1990 y 1991 la cuenta corriente presentó superávit superiores a los necesarios en 4.72% y 5.31%, respectivamente. Las reservas internacionales se multiplicaron por 4.3, pasando de US\$1.796 m en 1984 a US\$7.713 en 1992.

Desde 1993 la economía pasa a tener déficit en la cuenta corriente y el modelo de ingreso permanente muestra que, desde 1994, estos déficit han sido mayores a los que se necesitarían para suavizar óptimamente el consumo. Para estos años el déficit observado ha excedido el óptimo en 2.06% del PIB en 1994, 2.20% en 1995, 3.51% en 1996 y 3.28% en 1997. Este último periodo ha coincidido con un cambio en la estructura externa del país, ya que desde 1991 se cambió el sistema de tasa de cambio a uno de bandas cambiarias y adicionalmente se disminuyeron las restricciones para el comercio internacional y para las transacciones de capital con el resto del mundo. Por ello, a pesar de haber tenido déficit en la cuenta corriente de alrededor de 5% del PIB, durante estos años se ha presentado acumulación de reservas internacionales y revaluación real. Es importante anotar que en 1997 se perdieron reservas por US\$15 m, lo que no sucedía desde 1987, y se presentó la

---

<sup>14</sup> El déficit fiscal fue de 5.9% en 1984 y de 5.1% en 1985.

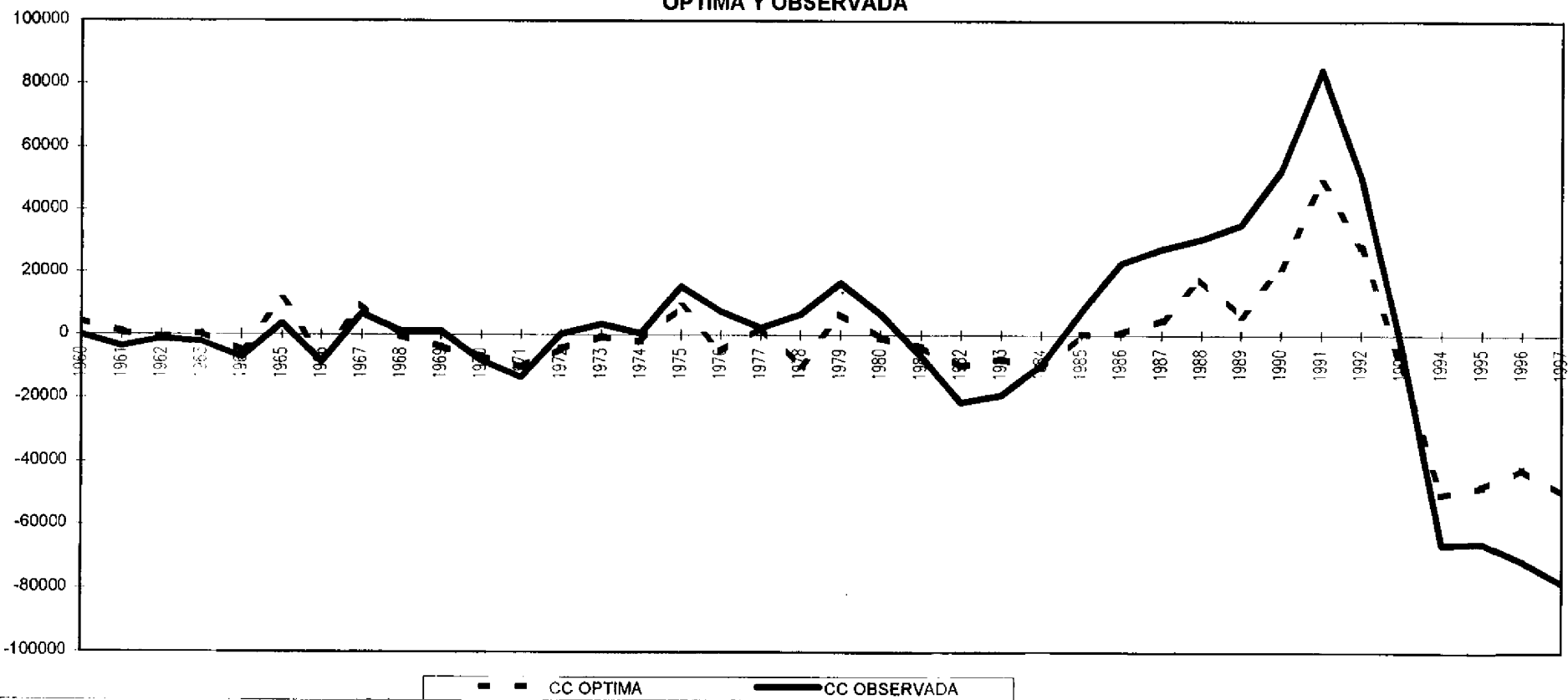
devaluación real y nominal más alta desde 1991, cuando se cambió el régimen de tasa de cambio. Esto indica que los superávits de la cuenta de capital ya no están siendo suficientes para contrarrestar los déficits de la cuenta corriente. El deterioro en la cuenta corriente ha llevado al país a poder cubrir cada vez menos meses de importaciones de bienes y servicios, en 1992 se tenían reservas para 8.77 meses y en 1997 para 5.15 meses.

Con estos resultados se puede ver que el modelo de ingreso permanente utilizado ha mostrado los cambios en el comportamiento de los agentes y ha presentado señales antes de los ajustes que se han tenido que efectuar la economía. Antes de 1967 y 1984 mostraba etapas en que la cuenta corriente óptima era mayor que la observada, lo que mostraba que el país estaba generando desahorros externos más altos que los necesarios para suavizar óptimamente su consumo. Después de estos periodos el país se vio obligado a tomar grandes ajustes para evitar una crisis cambiaria más grande. El modelo también muestra periodos en que el país ha generado ahorro externo más grande de los necesarios, periodos que han estado acompañados por procesos de revaluación del tipo de cambio. Actualmente, el modelo muestra una señal bastante importante porque hasta 1997, el país llevaba 4 años de déficit más grandes que los óptimos de cerca de 2.5% del PIB.

**CUADRO 5****Diferencia como porcentaje del PIB  
Cuenta corriente óptima - observada**

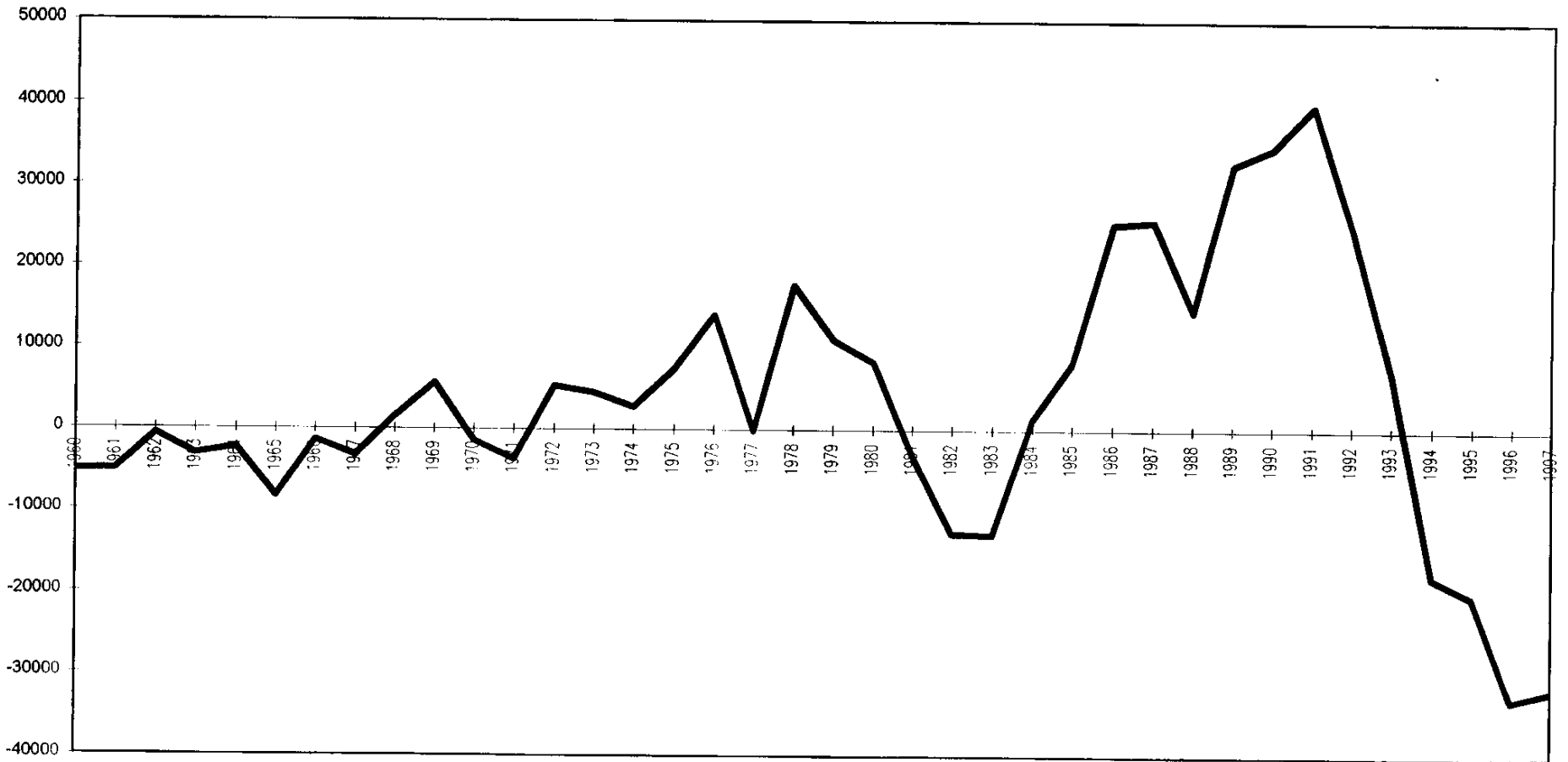
1960	-2,80%
1961	-2,59%
1962	-0,31%
1963	-1,49%
1964	-1,05%
1965	-3,58%
1966	-0,56%
1967	-1,28%
1968	0,56%
1969	1,93%
1970	-0,47%
1971	-1,14%
1972	1,50%
1973	1,20%
1974	0,70%
1975	1,82%
1976	3,32%
1977	-0,03%
1978	3,69%
1979	2,18%
1980	1,57%
1981	-0,59%
1982	-2,35%
1983	-2,35%
1984	0,24%
1985	1,38%
1986	4,05%
1987	3,90%
1988	2,13%
1989	4,63%
1990	4,72%
1991	5,31%
1992	3,17%
1993	0,85%
1994	-2,06%
1995	-2,20%
1996	-3,51%
1997	-3,28%

**Gráfico 4**  
**COMPONENTES DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA CUENTA CORRIENTE**  
**OPTIMA Y OBSERVADA**





**Gráfico 5**  
**DIFERENCIA ENTRE LOS COMPONENTES DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA**  
**CUENTA CORRIENTE OBSERVADA Y LA OPTIMA**



$$(21) \quad [-1,0,0,0] \left[ \frac{\mathbf{y}}{1+r} \right] \left[ I - \frac{\mathbf{y}}{1+r} \right]^{-1} = [0,0,1,0]$$

Esta restricción resulta de igualar el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente con el observado<sup>15</sup>, e implica que los movimientos del componente observado de consumo permanente de la cuenta corriente están reflejando cambios en el componente óptimo de consumo permanente de la cuenta corriente. La ecuación (21) puede ser reescrita como:

$$(22) \quad [-1,0,1,0] \left[ \frac{\mathbf{y}}{1+r} \right] = [0,0,1,0]$$

Si se tiene en cuenta que  $\mathbf{y} = \begin{bmatrix} a_{11}, b_{11}, a_{12}, b_{12} \\ 1, 0, 0, 0 \\ a_{21}, b_{21}, a_{22}, b_{22} \\ 0, 0, 1, 0 \end{bmatrix}$  la ecuación (22) implica las siguientes

restricciones sobre los parámetros,  $a_{11}=a_{21}$ ,  $b_{11}=b_{21}$ ,  $a_{22}=a_{12}+(1+r)$  y  $b_{12}=b_{22}$ . Estas son las restricciones que se deben comprobar sobre los parámetros del VAR. Si se cumplen quiere decir que los agentes han estado suavizando consumo óptimamente durante el periodo 1950-1996 porque el componente observado de la cuenta corriente es igual al componente óptimo. Pero si no se cumple los agentes no se han comportado como la teoría de ingreso permanente lo indicaría.

Para comprobar estas restricciones se realizaron cinco pruebas (Anexo 7), una prueba de Wald sobre cada una de las restricciones, y una para las restricciones en conjunto.

En la prueba de Wald se plantea la hipótesis nula que la restricción se cumple. Las cinco restricciones se presentan en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Pruebas a las restricciones del modelo.**

Restricción	Prueba F	P-valor
$a_{11}=a_{21}$	0.5426	0.4635
$b_{11}=b_{21}$	0.0863	0.7698
$a_{22}=a_{12} + (1+r)$	0.6227	0.4324
$b_{12}=b_{22}$	1.6933	0.1969
Las cuatro	0.7797	0.5417

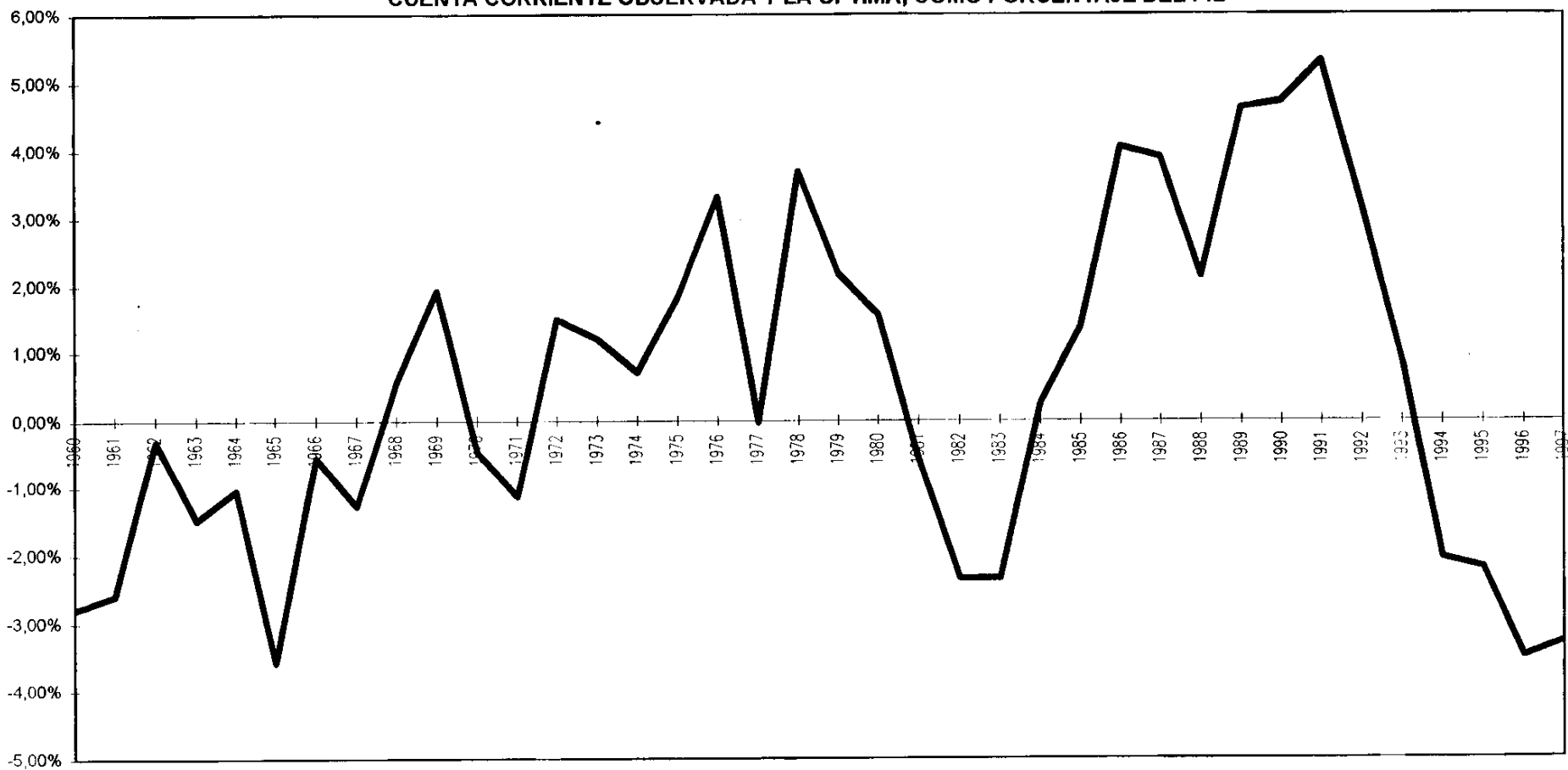
Como se puede ver no se puede rechazar ninguna de las hipótesis, por lo tanto se puede decir que las restricciones sobre los parámetros del VAR se cumplen y en el periodo analizado el modelo intertemporal de la cuenta corriente derivado de la teoría de ingreso permanente si se cumple.

c. La tercera prueba que se realizó fue analizar la relación de la varianza del componente observado de consumo suavizado con la varianza del componente óptimo de consumo

---

<sup>15</sup> De la ecuación (19) se tiene que el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente es,  $cc_t^* = -[1,0,0,0][y / (1+r)][I - y / (1+r)]^{-1} x_t$ , y además se sabe que el componente observado de

**Gráfico 6**  
**DIFERENCIA ENTRE LOS COMPONENTES DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA**  
**CUENTA CORRIENTE OBSERVADA Y LA OPTIMA, COMO PORCENTAJE DEL PIB**



#### **IV. Pruebas al Modelo**

Para analizar formalmente si en Colombia el modelo intertemporal en que se suaviza el consumo es cierto, se pueden realizar algunas pruebas.

a. Un resultado importante del modelo intertemporal es que el componente de consumo suavizado de la cuenta corriente debe Granger-causar el flujo de caja. Como se mencionó, si los agentes al tomar su decisión sobre el flujo de caja tienen más información que la contenida en el flujo pasado, entonces esa información adicional debe estar contenida en la cuenta corriente. Como lo plantean Ghosh y Ostry (1995) si por un cambio del gobierno se espera un mayor gasto público (lo que disminuirá en el futuro el flujo de caja), el país debería tener superávits en la cuenta corriente. Y estos superávits deben Granger-causar la posterior caída del flujo de caja. Los autores plantean que esto es análogo a la noción de “ahorrar para el día lluvioso” de Campbell (1987) en su estudio sobre el ingreso permanente. De esta manera para que el modelo VAR sea válido es necesario que el componente de consumo suavizado de la cuenta corriente cause en el sentido de Granger los cambios en el flujo de caja. Para comprobar esto se realizó una prueba F tradicional para la ausencia de Granger-causalidad. El resultado fue de un F de 9.27038 con un p-valor de 0.00401, por lo tanto se rechaza al 5% que la cuenta corriente no causa en el sentido de Granger al flujo de caja y por ello el VAR planteado es válido (Ver Anexo 6).

b. La segunda prueba consiste en analizar si los parámetros del VAR conforman la restricción no lineal:

suavizado de la cuenta corriente. Si esta relación es estadísticamente diferente de uno, esto indicaría que la cuenta corriente ha presentado más o menos movimientos que los necesarios para suavizar el consumo de acuerdo a la teoría de ingreso permanente. Si es mayor a uno podría indicar la presencia de capitales especulativos en la economía y si es menor a uno la de controles exitosos a la entrada y salida de capitales. El resultado que se obtuvo fue una relación de 3.2, con lo cual se rechaza al 5% la hipótesis que las varianzas son iguales. Como la relación es mayor a uno esto indica que la cuenta corriente ha sido más deficitaria o superavitaria de lo que se necesitaría para suavizar consumo y es evidencia para mostrar que los controles a los capitales no han sido exitosos.

---

consumo suavizado de la cuenta corriente es  $cc_t = [0,0,1,0]x_t$ . Si se igualan estas dos ecuaciones se llega a la restricción lineal sobre los parámetros del modelo, ecuación (21).

## V. Conclusiones

En la primera parte del artículo se mostró que los periodos de déficit en cuenta corriente han estado caracterizados por disminuciones en el ahorro total más que por aumentos de la inversión, aunque una excepción importante se presentó en los primeros años del déficit de cuenta corriente de los noventa. Es interesante el hecho que en el periodo 1950-1996 la desviación standard del ahorro sea mayor que la de la inversión. No se puede concluir que estos periodos hayan sido causados por déficit del sector privado o del público (se han presentado déficit en los dos sectores). También es importante señalar que en los periodos en que se han reducido los déficit en la cuenta corriente se ha dado un aumento del ahorro total de la economía. Esto indicaría que si en este momento el déficit de cuenta corriente es excesivo, debe haber un aumento del ahorro nacional, tanto público como privado.

En el artículo se analizó la cuenta corriente como el nivel de ahorro externo de la economía. Los agentes de la economía tienen expectativas del flujo de caja futuro y de esta manera deciden su consumo óptimo. Este consumo óptimo va a producir cambios en el ahorro del agente representativo y, por lo tanto, en el ahorro del país. Como se supone una economía abierta y con pleno acceso al mercado de capitales la cuenta corriente va a ser el resultado de estas decisiones de consumo de los agentes.

Se encontró que efectivamente el modelo era válido para Colombia, y que por lo tanto las fluctuaciones de consumo pueden explicar en parte los movimientos de la cuenta corriente. De esta manera se halló una cuenta corriente óptima y se comparó con la observada. Las diferencias entre estas dos muestra que los periodos en que mayores excesos de déficit se

han tenido son 1963-1966, 1981-1983 y 1994-1997. El resultado es interesante porque los dos primeros periodos han sido periodos en los que se han presentado crisis en la balanza de pagos que han obligado a cambios en la política cambiaria. De esta manera, el modelo ha dado señales de excesos de déficit de la cuenta corriente en los periodos en que se han presentado los problemas cambiarios. El tercer periodo, en que el modelo da señales de exceso de déficit de la cuenta corriente es el actual, 1993-1997. Por lo tanto el modelo estaría mostrando que existen peligros en la sostenibilidad de la cuenta corriente y que en 1997 el país ha debido tener un déficit de cuenta corriente menor al que tuvo en 3.3% del PIB.

Con estos resultados se puede concluir que los agentes de la economía colombiana se han comportado de acuerdo con la teoría de ingreso permanente, y que acuerdo con esta teoría existió en 1997 un exceso de déficit de cuenta corriente de 3.3% del PIB. De acuerdo con las características de la cuenta corriente se debería solucionar este exceso de déficit con un aumento de igual magnitud del ahorro total.



## **Bibliografía :**

- Agenor, Pierre-Richard, et. al. (1995) "Consumption Smoothing and the Current Account: Evidence for France, 1970-1994". IMF Working Paper 119, Noviembre, 1995.
- Campbell, John (1987). "Does Saving Anticipate Declining Labor Income? An Alternative Test of the Permanent Income Hypothesis." *Econometrica* 55, P. 1249-73.
- Campbell, John y Robert Shiller (1987). "Cointegration and Tests of Present value Modeles," *Journal of Political Economy*, Vol. 95 (Octubre 1987).
- Cashin, Paul y John McDermott (1996). "Are Australia's Current Account Deficits Excessive?" IMF Working Paper 85, Agosto, 1996.
- Ghosh Atish y Jonathan Ostry ( 1995). The Current Account in Developing Countries: A Perspective from the Consumption-Smoothing Approach. The World Bank Economic Review, Vol 9, No. 2. P. 305-333.
- Herrera, Santiago (1996). El Tipo de Cambio Real y La Cuenta Corriente de la Balanza de Pagos de Largo Plazo en Colombia. Mimeo. Noviembre 6, 1996.
- Herrera, Santiago (1996). "Determinantes de la Cuenta Corriente en Colombia." ESPE No. 30, Diciembre, 1996.
- Milesi-Ferretti, Gian M. y Assaf Razin (1996a). Sustainability of Persistent Current Account Deficits. NBER 5467.
- Milesi-Ferretti, Gian M. y Assaf Razin (1996b). Current Account Sustainability: Selected East Asian and Latin American Experiences. NBER 5791
- Obstfeld, Maurice y Kenneth Rogoff (1995). The Intertemporal Approach to the Current Account. Hanbook of International Economics, Vol III ed. G. Grossman y K. Rogoff.
- Otto, Glenn (1992). Testing a Present-Value Model of the Current Account: Evidence from US and Canadian Time Series. *Journal of International Money and Finance* 11, P. 414-430.
- Sen, Partha (1994). Savings, Investment, and the Current Account. The Handbook of International Macroeconomics. ed. Van der Ploeg.
- Sheffrin, S y W.T. Woo (1990a). Present Value Tests of an Intertemporal Model of Current Account. *Journal of Internacional Economics* 29, P. 237-253.

Sheffrin, S y W.T. Woo (1990b). Testing an Optimizing Model of the Current Account Via the Consumption Function. Journal of International Money and Finance. Vol 9, No. 2 P. 220-233.

**ANEXO 1:**

**PRUEBA DE RAIZ UNITARIA PARA CONSUMO Y ZTRBT**

**PARA CONSUMO:**

**TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN CONSUMO**

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1950:01 to 1996:01  
Adding lag 0

<b>AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR CONSUMO WITH 0 LAGS</b>	-1.0676
<b>AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:</b>	-3.5088

Coefficient and T-Statistic on the Constant:  
3261.29650      1.6555  
Coefficient and T-Statistic on the Linear Trend:  
797.18782      1.8774

**TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN CONSUMO**

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1950:01 to 1996:01  
Adding lag 0

<b>AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR CONSUMO WITH 0 LAGS</b>	4.5839
<b>AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:</b>	-2.9256

Coefficient and T-Statistic on the Constant:  
3614.77358      1.7927

**TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN CONSUMO**

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1950:01 to 1996:01  
Adding lag 0

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR CONSUMO WITH 0 LAGS	12.5786
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-1.9480

**PARA ZTRBT:**

**TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN ZTRBT**

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1950:01 to 1996:01  
Adding lag 0  
Adding lag 1

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR ZTRBT WITH 1 LAGS	-2.8579
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-3.5112

Coefficient and T-Statistic on the Constant:  
5316.41280    1.3147  
Coefficient and T-Statistic on the Linear Trend:  
2203.44240    2.8475

**TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN ZTRBT**

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1950:01 to 1996:01  
Adding lag 0  
Adding lag 1

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR ZTRBT WITH 1 LAGS	-0.2939
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-2.9271

Coefficient and T-Statistic on the Constant:  
6944.42697    1.6043

**TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN ZTRBT**

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1950:01 to 1996:01  
Adding lag 0  
Adding lag 1

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR ZTRBT WITH 1 LAGS	1.8772
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-1.9481

**ANEXO 2:**

**PRUEBAS PARA DETERMINAR LA LONGITUD DEL REZAGO**

<u>REZAGOS</u>	<u>AIC</u>	<u>HQ</u>	<u>SC</u>
1	37.0202	37.0809	37.1857
2	36.6634	36.7847	36.9944
3	36.5997	36.7817	37.0962
4	36.6982	36.9409	37.3602
5	36.6701	36.9734	37.4975
MIN	36.5997	36.7817	36.9944
<b>REZAGO MINIMO</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**TEST DE PORMANTEAU PARA UN VAR CON 3 REZAGOS**

<u>REZAGOS DEL TEST</u>	<u>TEST</u>	<u>CHI2</u>
1	0.5817	NA
2	1.6184	NA
3	5.9544	NA
4	8.7518	0.0676
5	14.8170	0.0628
6	15.9556	0.1933
7	19.1900	0.2589
8	25.9991	0.1658
9	31.1032	0.1508
10	35.9198	0.1447
11	41.4809	0.1217

**TEST DE NORMALIDAD DEL ERROR, TERCER Y CUARTO MOMENTO PARA UN VAR 3**

	<u>TEST</u>	<u>CHI2</u>
TERCER MOMENTO	0.07546	0.9630
CUARTO MOMENTO	2.56448	0.2774
TERCER Y CUARTO MOMENTO	2.63994	0.6331

## VAR CON 3 REZAGOS

Dependent Variable ZTRBT - Estimation by Least Squares

Annual Data From 1953:01 To 1996:01

Usable Observations 44 Degrees of Freedom 38

Centered R\*\*2 0.993502 R Bar \*\*2 0.992647

Uncentered R\*\*2 0.998719 T x R\*\*2 43.944

**Mean of Dependent Variable 293325.66761**

**Std Error of Dependent Variable 147032.63275**

Standard Error of Estimate 12608.17114

Sum of Squared Residuals 6040707216.8

Durbin-Watson Statistic 1.896284

<u>Variable</u>	<u>Coeff</u>	<u>Std Error</u>	<u>T-Stat</u>	<u>Signif</u>
1. ZTRBT{1}	1.180535468	0.184527832	6.39760	0.00000016
2. ZTRBT{2}	-0.164728457	0.289494903	-0.56902	0.57269055
3. ZTRBT{3}	-0.416838551	0.231152803	-1.80330	0.07927422
4. CONSUMO{1}	0.573352584	0.319874469	1.79243	0.08102843
5. CONSUMO{2}	-0.420647761	0.506961508	-0.82974	0.41186648
6. CONSUMO{3}	0.228543305	0.352719091	0.64795	0.52091520

F-Tests, Dependent Variable ZTRBT

<u>Variable</u>	<u>F-Statistic</u>	<u>Signif</u>
<b>ZTRBT</b>	<b>50.1130</b>	<b>0.0000000</b>
CONSUMO	3.3256	0.0296655

Dependent Variable CONSUMO - Estimation by Least Squares

Annual Data From 1953:01 To 1996:01

Usable Observations 44 Degrees of Freedom 38

Centered R\*\*2 0.998804 R Bar \*\*2 0.998646

Uncentered R\*\*2 0.999751 T x R\*\*2 43.989

Mean of Dependent Variable 309976.14495

Std Error of Dependent Variable 160581.98826

Standard Error of Estimate 5907.93206

Sum of Squared Residuals 1326339127.6

Durbin-Watson Statistic 1.831441

<u>Variable</u>	<u>Coeff</u>	<u>Std Error</u>	<u>T-Stat</u>	<u>Signif</u>
1. ZTRBT{1}	-0.112187542	0.086465982	-1.29748	0.20228918
2. ZTRBT{2}	0.292772691	0.135651412	2.15827	0.03728952
3. ZTRBT{3}	-0.039572982	0.108313493	-0.36536	0.71687155
4. CONSUMO{1}	1.176081933	0.149886658	7.84648	0.00000000
5. CONSUMO{2}	0.119825441	0.237551832	0.50442	0.61688013
6. CONSUMO{3}	-0.412484216	0.165276978	-2.49571	0.01702869

F-Tests, Dependent Variable CONSUMO

<u>Variable</u>	<u>F-Statistic</u>	<u>Signif</u>
<b>ZTRBT</b>	<b>5.2135</b>	<b>0.0040974</b>
CONSUMO	108.1727	0.0000000

### ANEXO 3:

## PRUEBA DE COINTEGRACIÓN

### CON CONSTANTE:

Endogeneous series :  
CONSUMO ZTRBT

Deterministic series :

Constant restricted to coint. space  
Effective sample : 1953:01 TO 1996:01  
Lag(s) in VAR-model : 3  
No. of observations : 44  
Obs.- no.of variables: 37

Batch tests of the time series properties of the individual series

TEST FOR EXCLUSION: LR TEST CHISQ(r)

r	DGF	CHISQ_5	CONSUMO	ZTRBT	CONSTANT
1	1	3.84	6.81	7.60	0.65

TEST FOR STATIONARITY: LR TEST CHISQ(p-r)

r	DGF	CHISQ_5	CONSUMO	ZTRBT
1	2	5.99	10.71	9.28

TEST FOR WEAK-EXOGENEITY: LR TEST CHISQ(r)

r	DGF	CHISQ_5	CONSUMO	ZTRBT
1	1	3.84	7.28	3.06

### SIN CONSTANTE:

Endogeneous series :  
CONSUMO ZTRBT

Effective sample : 1953:01 TO 1996:01  
Lag(s) in VAR-model : 3  
No. of observations : 44  
Obs.- no.of variables: 38

Batch tests of the time series properties of the individual series

TEST FOR EXCLUSION: LR TEST CHISQ(r)

r	DGF	CHISQ_5	CONSUMO	ZTRBT
1	1	3.84	8.63	10.06

TEST FOR STATIONARITY: LR TEST CHISQ(p-r)

r	DGF	CHISQ_5	CONSUMO	ZTRBT
1	1	3.84	10.06	8.63

TEST FOR WEAK-EXOGENEITY: LR TEST CHISQ(r)

r	DGF	CHISQ_5	CONSUMO	ZTRBT
1	1	3.84	7.61	5.50

### COINTEGRATION ANALYSIS

Endogeneous series :  
CONSUMO ZTRBT

Effective sample : 1953:01 TO 1996:01

Lag(s) in VAR-model : 3

No. of observations : 44

Obs.- no.of variables: 38

#### I(1) ANALYSIS

Eigenv.	L-max	Trace	H0: r	p-r	L-max90	Trace90
0.2966	15.48	17.76	0	2	7.37	10.35
0.0505	2.28	2.28	1	1	2.98	2.98

BETA (transposed)

CONSUMO	ZTRBT
0.000	-0.000
-0.000	0.000

ALPHA

-2618.316	-859.122
4692.142	-2126.410

PI

CONSUMO	ZTRBT
-0.117	0.141
0.381	-0.401

Re-normalisation of the eigenvectors

EIGENVECTOR(S) (transposed)

CONSUMO	ZTRBT
0.0001	-0.0001

The matrices based on 1 cointegration vectors

BETA (transposed)

CONSUMO	ZTRBT
-0.893	1.000



ALPHA	T-VALUES FOR ALPHA	
DCONSUMO	0.176	3.125
DZTRBT	-0.315	-2.614

PI	CONSUMO	ZTRBT
DCONSUMO	-0.157	0.176
DZTRBT	0.281	-0.315

T-VALUES FOR PI	
-3.125	3.125
2.614	-2.614

### RESIDUAL ANALYSIS

Correlation matrix

DCONSUMO	DZTRBT
1.000000	
0.106920	1.000000

Standard deviations of residuals

5557.172050	11908.417945
-------------	--------------

### MULTIVARIATE STATISTICS

LOG(DET(SIGMA))	=	36.00419
INFORMATION CRITERIA:	SC =	36.95024
	HQ =	36.66961
TRACE CORRELATION	=	0.33828

### TEST FOR AUTOCORRELATION

L-B(11), CHISQ(34)	=	47.034,	p-val =	0.07
LM(1), CHISQ(4)	=	1.169,	p-val =	0.88
LM(4), CHISQ(4)	=	3.734,	p-val =	0.44

### TEST FOR NORMALITY

CHISQ(4)	=	2.052,	p-val =	0.73
----------	---	--------	---------	------

### UNIVARIATE STATISTICS

MEAN	STD.DEV	SKEWNESS	KURTOSIS	MAXIMUM	MINIMUM
684.963810	5557.172050	-0.219340	2.510137	10850.446443	-11589.60971
992.330898	11908.417945	0.002362	3.087123	29981.040121	-26448.24907

ARCH(3)	Normality	R-squared
0.672	0.572	0.479
14.299	0.906	0.259

## PRUEBA PARA THETA=1

Re-normalisation of the eigenvectors

You must normalize to get "Sd. err." for beta

EIGENVECTOR(S) (transposed)

CONSUMO	ZTRBT
0.0000	0.0000

The LR test, CHISQ(1) = 10.06 , p-value = 0.00

BETA (transposed)

CONSUMO	ZTRBT
1.000	0.000

"STANDARD ERRORS" FOR BETA (transposed)

0.000	0.000
-------	-------

ALPHA T-VALUES FOR ALPHA

DCONSUMO	0.019	2.397
DZTRBT	-0.006	-0.312

PI

	CONSUMO	ZTRBT
DCONSUMO	0.019	0.000
DZTRBT	-0.006	0.000

T-VALUES FOR PI

2.397	NA
-0.312	NA

**ANEXO 4:**

**PRUEBA DE RAIZ UNITARIA PARA DZTSM Y CCSSM**

**PARA DZTSM:**

TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN DZTSM  
Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1951:01 to 1996:01  
Adding lag 0

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR DZTSM WITH 0 LAGS	-4.2789
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-3.5112
Coefficient and T-Statistic on the Constant:	
-1217.17739	-0.2814
Coefficient and T-Statistic on the Linear Trend:	
55.72233	0.3510

TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN DZTSM  
Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1951:01 to 1996:01  
Adding lag 0

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR DZTSM WITH 0 LAGS	-4.3111
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-2.9271
Coefficient and T-Statistic on the Constant:	
119.96320	0.0592

TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN DZTSM  
Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1951:01 to 1996:01  
Adding lag 0

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR DZTSM WITH 0 LAGS	-4.3606
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-1.9481

## PARA CCSSM:

### TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN CCSSM

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1951:01 to 1996:01

Adding lag 0

Adding lag 1

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR CCSSM WITH 1 LAGS	-3.1935
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-3.5136

Coefficient and T-Statistic on the Constant:

-1579.38244    -0.3290

Coefficient and T-Statistic on the Linear Trend:

63.60854    0.3506

### TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN CCSSM

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1951:01 to 1996:01

Adding lag 0

Adding lag 1

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR CCSSM WITH 1 LAGS	-3.3392
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-2.9286

Coefficient and T-Statistic on the Constant:

-69.18073    -0.0330

### TESTING THE NULL HYPOTHESIS OF A UNIT ROOT IN CCSSM

Choosing the optimal lag length for the ADF regression  
by adding lags until the Ljung-Box test rejects  
residual serial correlation at level 0.300.

Using data from 1951:01 to 1996:01

Adding lag 0

Adding lag 1

AUGMENTED DICKEY-FULLER TEST FOR CCSSM WITH 1 LAGS	-3.4082
AT LEVEL 0.05 THE TABULATED CRITICAL VALUE:	-1.9483

**ANEXO 5:**

**VAR ENTRE DZTSM Y CCSSM:**

**PRUEBAS PARA DETERMINAR LA LONGITUD DEL REZAGO**

<u>REZAGOS</u>	<u>AIC</u>	<u>HQ</u>	<u>SC</u>
1	36.7836	36.8445	36.9508
2	36.5699	36.6916	36.9042
3	36.5641	36.7468	37.0657
4	36.5804	36.8239	37.2491
5	36.6014	36.9058	37.4373
<b>MIN</b>	<b>36.5641</b>	<b>36.6916</b>	<b>36.9042</b>
<b>REZAGO MINIMO</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**TEST DE PORMANTEAU PARA UN VAR CON 2 REZAGOS**

<u>REZAGOS DEL TEST</u>	<u>TEST</u>	<u>CHI2</u>
1	1.8414	NA
2	7.6701	NA
3	9.8408	0.0432
4	10.1004	0.2581
5	11.6572	0.4736
6	13.9888	0.5995
7	18.6170	0.5468
8	23.1061	0.5135
9	26.4792	0.5467
10	30.4477	0.5452
11	36.8748	0.4283

**TEST DE NORMALIDAD DEL ERROR, TERCER Y CUARTO MOMENTO PARA UN VAR 2**

	<u>TEST</u>	<u>CHI2</u>
TERCER MOMENTO	1.23138	0.5403
CUARTO MOMENTO	1.75354	0.4161
TERCER Y CUARTO MOMENTO	2.98492	0.7810

## VAR CON 2 REZAGOS:

Dependent Variable DZTSM - Estimation by Least Squares

Annual Data From 1953:01 To 1996:01

Usable Observations 44 Degrees of Freedom 40

Centered R\*\*2 0.386397 R Bar \*\*2 0.340377

Uncentered R\*\*2 0.386565 T x R\*\*2 17.009

Mean of Dependent Variable 241.804663

Std Error of Dependent Variable 14811.494538

Standard Error of Estimate 12029.477922

Sum of Squared Residuals 5788333563.1

Durbin-Watson Statistic 1.908188

<u>Variable</u>	<u>Coeff</u>	<u>Std Error</u>	<u>T-Stat</u>	<u>Signif</u>
1. DZTSM{1}	0.900924846	0.273460604	3.29453	0.00207018
2. DZTSM{2}	0.380556609	0.210878920	1.80462	0.07866666
3. CCSSM{1}	-0.793842487	0.277479357	-2.86091	0.00668577
4. CCSSM{2}	0.431687163	0.257794494	1.67454	0.10182712

F-Tests, Dependent Variable DZTSM

<u>Variable</u>	<u>F-Statistic</u>	<u>Signif</u>
-----------------	--------------------	---------------

DZTSM	6.6443	0.0032249
-------	--------	-----------

CCSSM	6.5507	0.0034601
-------	--------	-----------

Dependent Variable CCSSM - Estimation by Least Squares

Annual Data From 1953:01 To 1996:01

Usable Observations 44 Degrees of Freedom 40

Centered R\*\*2 0.804055 R Bar \*\*2 0.789359

Uncentered R\*\*2 0.804086 T x R\*\*2 35.380

Mean of Dependent Variable 343.717855

Std Error of Dependent Variable 27623.201802

Standard Error of Estimate 12677.830901

Sum of Squared Residuals 6429095854.5

Durbin-Watson Statistic 1.866094

<u>Variable</u>	<u>Coeff</u>	<u>Std Error</u>	<u>T-Stat</u>	<u>Signif</u>
1. DZTSM{1}	0.608273324	0.288199314	2.11060	0.04110720
2. DZTSM{2}	0.470533506	0.222244665	2.11719	0.04051141
3. CCSSM{1}	0.574271860	0.292434667	1.96376	0.05653468
4. CCSSM{2}	-0.055676733	0.271688849	-0.20493	0.83866741

F-Tests, Dependent Variable CCSSM

<u>Variable</u>	<u>F-Statistic</u>	<u>Signif</u>
-----------------	--------------------	---------------

DZTSM	4.1549	0.0229354
-------	--------	-----------

CCSSM	9.0923	0.0005560
-------	--------	-----------

ANEXO 6

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 12/10/98 Time: 18:29









































Sample: 1950 1996

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DZTSM does not Granger Cause CCSSM	45	25.3322	9.6E-06
CCSSM does not Granger Cause DZTSM		9.27038	0.00401

### Correlogram of Residuals

Date: 12/10/98 Time: 18:36  
 Sample: 1952 1996  
 Included observations: 45

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.066	-0.066	0.2079	0.648
		2 0.113	0.110	0.8401	0.657
		3 -0.118	-0.106	1.5369	0.674
		4 0.138	0.118	2.5263	0.640
		5 -0.022	0.013	2.5517	0.769
		6 0.051	0.014	2.6938	0.846
		7 -0.155	-0.130	4.0316	0.776
		8 -0.090	-0.131	4.4988	0.810
		9 -0.083	-0.064	4.9007	0.843
		10 -0.094	-0.125	5.4374	0.860
		11 0.171	0.203	7.2583	0.778
		12 0.070	0.139	7.5709	0.818
		13 0.032	0.026	7.6371	0.866
		14 -0.008	0.029	7.6415	0.907
		15 -0.019	-0.101	7.6666	0.936
		16 0.015	-0.061	7.6840	0.958
		17 0.089	0.026	8.2836	0.960
		18 -0.138	-0.137	9.7813	0.939
		19 0.019	0.076	9.8093	0.957
		20 -0.019	0.092	9.8389	0.971



SYSLIN Procedure  
Ordinary Least Squares Estimation

Model: EQ1  
Dependent variable: DZTSM

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	4	3647594916.0	911898729.01	6.302	0.0005
Error	40	5788333611.4	144708340.28		
U Total	44	9435928527.4			
Root MSE	12029.47797		R-Square	0.3866	
Dep Mean	241.80386		Adj R-SQ	0.3252	
C.V.	4974.89072				

NOTE: The NOINT option changes the definition of the R-Square statistic to:  
1 - (Residual Sum of Squares/Uncorrected Total Sum of Squares).

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob >  T
DZTSM1	1	0.900925	0.273461	3.295	0.0021
CCSSM1	1	-0.793842	0.277479	-2.861	0.0067
DZTSM2	1	0.380557	0.210879	1.805	0.0787
CCSSM2	1	0.431687	0.257794	1.675	0.1018

Model: EQ2  
Dependent variable: CCSSM

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	4	26386875870	6596718967.5	41.043	0.0001
Error	40	6429096548.7	160727413.72		
U Total	44	32815972419			
Root MSE	12677.83159		R-Square	0.8041	
Dep Mean	343.71818		Adj R-SQ	0.7845	
C.V.	3688.43787				

NOTE: The NOINT option changes the definition of the R-Square statistic to:  
1 - (Residual Sum of Squares/Uncorrected Total Sum of Squares).

SYSLIN Procedure  
Ordinary Least Squares Estimation

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob >  T
DZTSM1	1	0.608273	0.288199	2.111	0.0411
CCSSM1	1	0.574272	0.292435	1.964	0.0565
DZTSM2	1	0.470533	0.222245	2.117	0.0405
CCSSM2	1	-0.055677	0.271689	-0.205	0.8387

## Test: REST1

Numerator:	0.542607	DF:	1	F Value:	0.5426
Denominator:	1	DF:	80	Prob>F:	0.4635

## Test: REST2

Numerator:	0.086252	DF:	1	F Value:	0.0863
Denominator:	1	DF:	80	Prob>F:	0.7698

## Test: REST3

Numerator:	0.6227	DF:	1	F Value:	0.6227
Denominator:	1	DF:	80	Prob>F:	0.4324

## Test: REST4

Numerator:	1.693297	DF:	1	F Value:	1.6933
Denominator:	1	DF:	80	Prob>F:	0.1969

## Test: TESTCON

Numerator:	0.779668	DF:	4	F Value:	0.7797
Denominator:	1	DF:	80	Prob>F:	0.5417