

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE CIENCIAS**

### **ANÁLISIS Y APLICACIÓN DEL MODELO INTERTEMPORAL DE LA CUENTA CORRIENTE DE LA BALANZA DE PAGOS A LA ECONOMÍA ECUATORIANA EN EL PERÍODO 1990-2005**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

**DENNIS MAURICIO DE LA TORRE HERDOÍZA**

**DIRECTOR: ING. KLÉVER MEJÍA**

**Quito, julio 2006**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>2</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>1. BREVE DESCRIPCIÓN</b> .....	<b>4</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	4
1.2 ANTECEDENTES .....	5
<b>2. CUENTA CORRIENTE DEL ECUADOR 1990 -2005</b> .....	<b>11</b>
2.1 CAUSAS DE LOS DÉFICIT DE LA CUENTA CORRIENTE .....	11
2.1.1 <i>EL AHORRO EXTERNO ANTES DE LA CRISIS ECONÓMICA</i> .....	14
2.1.2 <i>EL AHORRO EXTERNO EN EL PERÍODO DE CRISIS ECONÓMICA DEL ECUADOR</i> .....	15
2.1.3 <i>EL AHORRO EXTERNO A PARTIR DE LA DOLARIZACIÓN</i> .....	20
2.2 FINANCIACIÓN DE LOS DÉFICIT DE CUENTA CORRIENTE .....	22
2.2.1 <i>LOS MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DE LA CUENTA CORRIENTE ECUATORIANA</i> .....	22
2.2.2 <i>LAS REMESAS DE EMIGRANTES ECUATORIANOS, NUEVA FUENTE DE FINANCIAMIENTO DEL SECTOR EXTERNO</i> .....	28
<b>3. EL MODELO TEÓRICO DEL ENFOQUE INTERTEMPORAL DE LA CUENTA CORRIENTE</b> .....	<b>33</b>
3.1 LAS HIPÓTESIS DEL INGRESO PERMANENTE Y SUS IMPLICACIONES ESTOCÁSTICAS.....	33
3.1.1 <i>EL CASO DE LA ECONOMÍA ABIERTA</i> .....	35
3.1.1.1 Desarrollo del modelo .....	35

<b>4. APLICACIÓN Y COMPROBACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO INTERTEMPORAL DE LA CUENTA CORRIENTE DE LA BALANZA DE PAGOS EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA .....</b>	<b>47</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS UTILIZADOS EN EL MODELO .....	48
4.2 ESTIMACIÓN DEL PARÁMETRO DE INCLINACIÓN AL CONSUMO ( $\theta$ ) Y EL COMPONENTE OBSERVADO DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA CUENTA CORRIENTE.....	49
4.3 COMPONENTE ÓPTIMO DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA CUENTA CORRIENTE.....	53
4.4 CUENTA CORRIENTE ÓPTIMA PARA EL CASO ECUATORIANO .....	57
4.5 PRUEBAS REALIZADAS AL MODELO .....	60
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>71</b>
<b>RESPALDO TEÓRICO .....</b>	<b>71</b>
ANEXO A.1 DEFINICIONES IMPORTANTES .....	71
ANEXO A.1.1. PROCESOS ESTACIONARIOS .....	71
ANEXO A.1.2. PROCESOS ESTOCÁSTICOS INTEGRADOS.....	71
ANEXO A.1.3. COINTEGRACIÓN .....	72
ANEXO A.1.4 VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR).....	73
ANEXO A.2.1. PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
ANEXO A.2. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LAS DISTINTAS PRUEBAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS.....	74
Anexo A.2.2.1. Prueba Dikey-Fuller Aumentada (DFA).....	75
ANEXO A.2.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL REZAGO ÓPTIMO DEL VAR..	76
ANEXO A.2.3. ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN .....	77
ANEXO A.2.4. DETECCIÓN DE LA PUREZA DE LOS RESIDUOS .....	80

Anexo A.2.4.1. Prueba De Portmanteau.....	80
Anexo A.2.4.2. Prueba de Normalidad.....	81
ANEXO A.3. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LAS PRUEBAS DE	83
VALIDACIÓN REALIZADAS AL MODELO .....	83
ANEXO A.3.1. PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER.....	83
ANEXO A.3.2. PRUEBA DE WALD .....	84
ANEXO A.3.3. PRUEBA DE FISHER SOBRE LAS VARIANZAS DE DOS	
MUESTRAS .....	86
<b>ANEXO B.....</b>	<b>89</b>
<b>RESPALDO EMPÍRICO .....</b>	<b>89</b>
ANEXO B.1.1. CUADRO DE RESUMEN DE LAS PRUEBAS DE RAÍCES	
UNITARIAS DE DIKEY-FULLER AUMENTADA (DFA) .....	89
ANEXO B.1. PRUEBAS ESTADÍSTICAS DEL MODELO.....	89
ANEXO B.1.2. PRUEBAS PARA LA SELECCIÓN DEL REZAGO ÓPTIMO.....	89
ANEXO B.1.3. CUADRO DE RESUMEN DEL ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE	
JOHANSEN .....	90
ANEXO B.1.4. ESTIMACIÓN DEL VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES (3,3,1)	
.....	90
ANEXO B.1.5. PRUEBAS DE DETECCIÓN DE LA PUREZA DE LOS RESIDUOS	90
Anexo B.1.5.1. Prueba De Portmanteau .....	90
Anexo B.1.5.2. Prueba De Normalidad .....	91
Anexo B.1.5.2.1 Prueba de Normalidad de los residuos del VEC .....	91
Anexo B.1.5.2.2 Prueba de Normalidad de los residuos del VAR.....	91
ANEXO B.2. ESTIMACIÓN DEL VECTOR AUTORREGRESIVO (VAR) .....	91
ANEXO B.2.1. EL MODELO VAR SUBSTITUIDO LOS COEFICIENTES .....	91
ANEXO B.3.1. PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER SOBRE EL	
COMPONENTE OBSERVADO DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA CUENTA	
CORRIENTE Y EL FLUJO DE CAJA.....	92
ANEXO B.3. PRUEBAS DE VALIDACIÓN REALIZADAS AL MODELO .....	92
ANEXO B.3.2. PRUEBA DE WALD SOBRE LOS COEFICIENTES DEL (VAR).....	92

<i>ANEXO B.3.3. PRUEBA DE FISHER SOBRE LAS VARIANZAS DE LA CUENTA CORRIENTE ÓPTIMA Y OBSERVADA</i> .....	92
<b>ANEXO C</b> .....	<b>95</b>
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b> .....	<b>95</b>
ANEXO C.1. TABLA DE RESULTADOS DEL MODELO EN MILLONES DE DÓLARES DEL 2000 .....	95
ANEXO C.2 CONSUMO ÓPTIMO Y OBSERVADO DEL ECUADOR EN MILLONES DE DÓLARES DEL 2000 .....	96
ANEXO C.2 ÍNDICE DE TIPO DE CAMBIO REAL .....	96
ANEXO C.3 TASA DE INTERÉS INTERNACIONAL EN PORCENTAJE.....	97

## RESUMEN

La presente investigación examina la validez del modelo de ingreso permanente aplicado a la cuenta corriente ecuatoriana en el período de 1990 al 2005, mediante un modelo intertemporal, el cual sostiene que bajo un elevado grado de movilidad de capitales, la cuenta corriente de la balanza de pagos sirve como amortiguador para suavizar el patrón de consumo ante choques en la producción, la inversión y el gasto de gobierno (Sachs, 1982; Frenkel y Razin, 1987). La validez del modelo intertemporal es comprobada a través de algunas pruebas estadísticas como son: la prueba de causalidad de Granger, prueba de Wald sobre los coeficientes del Vector Autorregresivo (VAR), prueba de Fisher sobre las varianzas, de esta forma se justifica las hipótesis planteadas por el modelo proporcionando mayor validez a la aplicación empírica desarrollada.

Para alcanzar los objetivos planteados, el presente proyecto de investigación se ha dividido en cinco capítulos. En el primer capítulo se hace una breve introducción y se presentan algunos antecedentes de la investigación; en el segundo capítulo se desarrolla un marco analítico sobre la definición de la cuenta corriente, causas de los déficit de la cuenta corriente y mecanismo de financiamiento de la misma; en el tercero se presenta el enfoque teórico del modelo intertemporal de la cuenta corriente; en el cuarto se realiza la estimación y el análisis de resultados, y en el quinto se presentan las conclusiones y comentarios finales de la investigación. Además, con el fin de brindar una comprensión adecuada al lector, los anexos han sido esquematizados de forma que en la primera parte (Anexos A) se encuentran los fundamentos teóricos de todas las pruebas estadísticas utilizadas en el estudio, en la segunda parte (Anexo B) los resultados del modelo y las distintas pruebas, finalmente en la última parte de los anexos (Anexos C), se encuentra información adicional, necesaria para respaldar el desarrollo de la investigación.

## **PRESENTACIÓN**

La economía ecuatoriana ha mantenido constantes déficit en cuenta corriente y estos generan riesgos en caso de presentarse choques desfavorables en la economía, por tal motivo en la presente investigación se analiza algunos factores que afectan el riesgo inherente a tener una cuenta corriente deficitaria.

Las remesas de emigrantes, han sido el pilar fundamental para sustentar las cuentas externas, entre una cuarta y tercera parte de quienes reciben remesas usan estas para ahorro, inversión o consumo “no esencial”.

Los resultados obtenidos en esta investigación podrían servir como herramientas de política económica con el fin de alcanzar la sostenibilidad del sector externo indispensable en cualquier economía y fundamentalmente en economías dolarizadas, como es el caso de la economía ecuatoriana actual.

Por tal motivo, apoyados en los resultados tanto del modelo de ingreso permanente como del análisis histórico realizado, se plantean algunas conclusiones y recomendaciones que invitan a reflexionar sobre el compromiso que tienen las generaciones actuales relacionadas al bienestar de las generaciones venideras.

# **CAPÍTULO 1**

## **BREVE DESCRIPCIÓN**

## **CAPÍTULO 1**

### **1. BREVE DESCRIPCIÓN**

#### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Los modelos intertemporales de la cuenta corriente, de acuerdo a la teoría del ingreso permanente y bajo los supuestos de una economía pequeña y pleno acceso a los capitales (Sachs, 1982; Frenkel y Razin, 1987), tienen como finalidad encontrar un nivel óptimo de la cuenta corriente. Este nivel es comparado con la trayectoria observada y así concluir de acuerdo con esta teoría, si el comportamiento de los agentes es óptimo o no.

Se han desarrollado varios 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 de Vectores Autorregresivos (VAR): (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, Herrera 1997), Perú (Arena M., Tuesta P. 1996), España, (Fernández, 1997)

Es extremadamente complejo definir un nivel óptimo de cuenta corriente para un determinado país, fundamentalmente porque es un concepto dinámico y depende de la evolución de muchas variables en el tiempo.

Un concepto de cuenta corriente generalmente aceptado es el que; en la medida que la cuenta corriente sea viable en el largo plazo, es decir consistente con determinadas metas de crecimiento económico, generación de ahorro interno y acceso al financiamiento externo, entonces podrá considerarse como óptima en la medida que permita alcanzar una senda de crecimiento óptimo. (Arena M., Tuesta P. 1997).

Al analizar los persistentes déficit en cuenta corriente, es lógico preguntarse: ¿cuáles son las causas de estos déficit?, ¿cómo se financian los déficit de esta cuenta? ¿estos déficit son sostenibles? ¿los déficit en cuenta corriente son excesivos?. Estas interrogantes son las que trataremos de responder en esta investigación, para ello se utiliza un modelo que permita predecir cuál es la senda de equilibrio de los desbalances externos contra la cual contrastar la senda actual o corriente de desbalances, a través de un vector autorregresivo que estime la cuenta corriente consistente con la hipótesis del suavizamiento del consumo. Al obtener el resultado de la cuenta corriente óptima se puede argüir que las divergencias señalarían un excesivo endeudamiento para propósitos de consumo. Dado que el modelo está efectivamente capturando el comportamiento de consumo / ahorro óptimos, dadas las expectativas del gasto de gobierno y la inversión, las desviaciones entre la cuenta corriente observada (sin tendencia) y óptima, se pueden interpretar como endeudamiento excesivo para consumo con relación a lo que se hubiera previsto con la hipótesis de ingreso permanente<sup>1</sup>. Cuando la serie óptima esta por debajo de la observada se dice que los agentes actúan óptimamente suavizando el consumo ante choques externos en la economía y además están generando un excedente (ahorro) para el futuro, previniendo de esa forma, posibles disminuciones en cualquiera de los componentes del flujo de caja nacional.

## 1.2 ANTECEDENTES

La cuenta corriente ha mantenido un déficit promedio a lo largo del período de estudio (1990 – 2005), de -2.13% del PIB. El déficit más profundo se dio en el año 1998 con 8.60% del PIB, por otro lado el superávit más sobresaliente se presentó en el año 2000 con el 5.80% del PIB.

---

<sup>1</sup> Las HIP sostiene que si los consumidores maximizan la corriente de utilidad esperada, las expectativas de la utilidad marginal futura son función exclusivamente, del nivel de consumo actual. Aparte de un componente de tendencia marginal obedece entonces un proceso aleatorio. Bajo el supuesto de expectativas racionales, el valor anterior del consumo incorpora toda la información disponible sobre el bienestar de los consumidores en ese momento. (Hall 1978)

El año 1998 fue un año inestable propio de un año electoral y de cambios políticos, razones que agudizaron los desequilibrios económicos<sup>2</sup>, sumado a esto, se debió enfrentar la destrucción de gran parte de la infraestructura productiva y la red vial como consecuencia de los efectos del fenómeno de El Niño, estas, entre otras razones que se analizara con mayor detalle en el capítulo dos, fueron los determinantes del déficit más grande de la serie histórica en estudio en 1998.

En el año 2000, luego de dos años marcados por la crisis financiera, en el contexto de una economía dolarizada, el sector externo se convierte en la fuente generadora de circulante para el desenvolvimiento de la actividad productiva. La cuenta corriente presenta el superávit más representativo en el período analizado al alcanzar el valor de \$ 925,63 millones de dólares, determinado por el favorable desempeño de la balanza comercial, sin embargo, este resultado no se originó de una positiva evolución del sector exportador privado, sino más bien se derivó de un comportamiento favorable del precio del petróleo en los mercados internacionales y de un bajo nivel de importaciones producto de la profunda caída de la actividad económica en 1999 y a la gran devaluación, este último determinado básicamente por el ingreso al proceso de dolarización en enero del año 2000.

“El saldo negativo de cuenta corriente no es un problema *per se*. De hecho, cualquier país puede incurrir en déficit siempre y cuando esté en capacidad de pagar sus obligaciones con el resto del mundo en el futuro<sup>3</sup>. En cambio, el déficit sí se convierte en un problema cuando la generación de recursos (actuales y futuros) que permiten obtener divisas, es insuficiente para cumplir con las deudas contraídas. Una situación de estas características compromete el patrimonio de la economía. En consecuencia, la solvencia depende no sólo del nivel de endeudamiento, sus condiciones y perfil, sino y sobre todo, de la capacidad de un país para pagarlo”. (Fernández, 1999)

---

<sup>2</sup> La inflación fue creciente pasó de una variación anual de 30.7% en enero a 43.4% en diciembre de 1998, el PIB creció en apenas 0.4%. (Memoria Banco Central del Ecuador 1998).

<sup>3</sup> Muchos países industrializados mantienen saldos negativos de cuenta corriente

Según el artículo publicado por el diario Expreso el 18 de septiembre del 2002, titulado: “Cuenta corriente con déficit por quinta vez consecutiva” dice que: los saldos negativos de la cuenta corriente es un síntoma preocupante, pues implica que existe menos intercambio del Ecuador con el resto de los países del mundo, así como un bajo nivel de recursos para su desarrollo. Y argumenta: El esquema de dolarización aplicado desde enero del 2000, necesita de un continuo flujo de dólares, que pueden provenir de tres fuentes; deuda externa, inversión extranjera y exportaciones, las cuales enfrentan dificultades. En el primer caso, el país no es sujeto a crédito confiable debido a la mala calificación que tiene (triple C) según las distintas agencias calificadoras de riesgo. Además, porque el endeudamiento actual es elevado<sup>4</sup> y, por tanto, las fuentes de divisas en corto plazo no existen. Para el segundo caso, el sector más atractivo de inversión es el petrolero pero hay problemas legales en torno a esa área, que impedirán un normal desenvolvimiento. La tercera, las exportaciones, no cuentan con políticas nacionales de incentivo a las ventas externas, lo que se refleja en la gran cantidad de productos importados que han inundado el mercado, poniendo en riesgo la viabilidad de la dolarización. Según la consultora Multiplica en el año 2000, el Ecuador adquirió bienes en promedio de 25% anual, mientras que las exportaciones crecieron solo a un 3% anual, con tendencia gradual a la baja, sobre todo en las petroleras, \$3.162 millones en el 2004.

La publicación del diario expreso detallada en el párrafo anterior, no hace referencia a la importancia que las remesas de los emigrantes tienen como fuente de financiamiento de corto plazo del sector externo, como se demuestra en el capítulo 2.

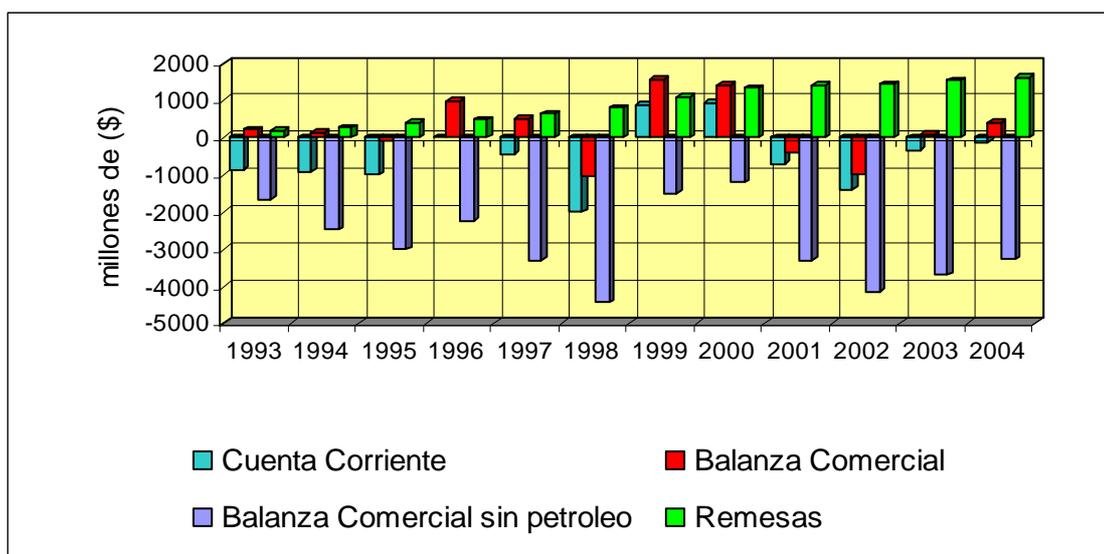
Los ejes de la dolarización son las exportaciones, que superan los \$7600 millones en el 2005 y las remesas de emigrantes que constituyen \$1600 millones al año, las exportaciones fueron 24.3% más altas que en el mismo período de 2004. De estas, 58% fueron de origen petrolero y 42% de origen no petrolero. Las

---

<sup>4</sup> El Ecuador en 1999 alcanzó el más alto nivel de endeudamiento de América Latina, la deuda externa del Ecuador representaba el 97.6% del PIB. (Memoria Banco Central del Ecuador 1999). Para el 2004 representó el 36.9% del PIB.

importaciones llegaron a \$7591,5 de las cuales 10% fueron petroleras y 90% no petroleras. (Revista Multiplica, Mayo 2005). Parte de los déficit de cuenta corriente de los últimos años, se deben a las importaciones realizadas por las compañías petroleras para la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), a partir del año 2001, las importaciones crecieron 1.62 % en el primer trimestre de este año y 1.64% en el segundo trimestre del mismo año, con relación a los respectivos trimestres del año anterior, constituyendo así, los crecimientos más altos en el período de estudio.

**Gráfico 1.2: Saldo en Cuenta Corriente y Balanza Comercial 1993-2004 en millones de dólares corrientes**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

El saldo negativo de la cuenta corriente refleja la gran vulnerabilidad financiera externa, que obliga a cualquier gobierno a financiar el déficit externo adquiriendo más deuda, aumentando impuestos, disminuyendo el gasto de gobierno y como consecuencia se afecta el bienestar de los individuos.

Por tanto la presente investigación tiene por objetivo encontrar la cuenta corriente óptima ajustada al flujo de caja que es definido como la diferencia entre el ingreso, la inversión y el consumo de los hogares, Resultados que permitirán

recomendar políticas económicas óptimas con el fin de mejorar el bienestar económico de la población.

Con estos antecedentes se puede dar cuenta que en la economía ecuatoriana no existe dinamismo, el fisco cada vez cuenta con menos dólares para invertir, envía más dinero hacia el exterior y recibe menos circulante, la inversión en proyectos de desarrollo social se ha visto afectada.

## **CAPÍTULO 2**

# **CUENTA CORRIENTE DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 1990 - 2005**

## CAPÍTULO 2

### 2. CUENTA CORRIENTE DEL ECUADOR 1990 -2005

#### 2.1 CAUSAS DE LOS DÉFICIT DE LA CUENTA CORRIENTE

Este acápite analiza la diferencia empírica entre la inversión total y el ahorro interno, sus implicaciones y causas de los déficit en la cuenta corriente, basado en una de las definiciones de cuenta corriente (CC), analizadas a continuación:

Hay varias formas de interpretar la cuenta corriente de la balanza de pagos.<sup>5</sup>

a) “La cuenta corriente es la diferencia entre el ingreso y el gasto total del país o equivalentemente, la diferencia entre la oferta y demanda agregada. De esta manera, si un país experimenta un déficit, se dice que el gasto total supera el ingreso total o que la demanda agregada es mayor que la oferta agregada. En la medida que este exceso de gasto o de demanda esté explicado fundamentalmente por incrementos en la inversión más que incrementos en el consumo y que dichas inversiones sean productivas y rentables desde el punto de vista social o privado, entonces se podrían afirmar que dichos déficit son *sanos* ya que simplemente es un *palanqueo financiero* que permite potenciar el crecimiento del PBI y por lo tanto asegurar el pago de dicho financiamiento”.

b) “La cuenta corriente es la diferencia entre la inversión total y el ahorro interno. En otras palabras, un déficit de la cuenta corriente equivale a ahorro externo. De esta manera, un déficit de la cuenta corriente estaría revelando que:<sup>6</sup>

(i) El ahorro nacional es insuficiente para financiar las tasas de inversión requeridas porque dichas tasas son muy ambiciosas o,

---

<sup>5</sup> Estas definiciones fueron tomadas del estudio realizado por el Banco Central de Perú, sobre la cuenta corriente en el Perú, Marco Arena y Pedro Tuesta (1996).

<sup>6</sup> Esta definición es la que considera el modelo de ingreso permanente, al considerar el saldo de la cuenta corriente como el ahorro externo de la economía. De la teoría keynesiana sabemos que: el ahorro es igual al ingreso menos el consumo y en una economía cerrada el ahorro es igual a la inversión.

(ii) El ahorro nacional es insuficiente aun para moderadas tasas de inversión porque es un país de ingresos bajos y/o porque hay un exceso de consumo.”

c) “Tasa a la cual un país acumula o desacumula activos externos, así se podría medir si un determinado balance externo es un problema o no a través de analizar si todas las deudas externas pueden ser pagadas o no.” (Arena y Tuesta, 1996)

Esta es la noción de solvencia intertemporal. Sin embargo este es un criterio insuficiente sobre todo para dar aviso sobre un peligro inminente en el frente externo y la razón es que este criterio requiere sólo que las deudas puedan ser pagadas sin importar el plazo. En otras palabras, este criterio no hace evidentes posibles problemas de *flujos de caja* o de *iliquidez temporal*.

Ello es equivalente a decir que grandes déficit de hoy serán pagados por igual (en valor presente) por grandes superávit de comercio en períodos futuros. En otras palabras, se puede decir que un país es solvente aún cuando tenga grandes déficit, si es que toma las políticas adecuadas para que en un futuro cercano o lejano pueda tener los superávit adecuados. Ello implica que, técnicamente, la solvencia intertemporal impone muy pocas restricciones sobre la evolución de la cuenta corriente y la deuda externa sobre el mediano plazo para ser útil en el diseño de política”.

Analizando la definición que interpreta a la cuenta corriente como el ahorro externo de la economía se podría concluir que cuando la cuenta corriente registra una disminución en su flujo de entrada<sup>7</sup>, implica un riesgo para el sistema de la dolarización, pues significa que el fisco tiene cada vez menos dólares para invertir en las áreas de mayor productividad, a la que se suma que el Banco Central está impedido de emitir moneda.

---

<sup>7</sup> Los principales flujos de ingresos de la cuenta corriente son los saldos positivos de la balanza comercial y de servicios, que estas a su vez es incentivada por las inversiones en el sector productivo de la economía.

Con el objetivo de ampliar el argumento de la definición en la cual se enfoca la cuenta corriente como el ahorro externo<sup>8</sup> de la economía, se analizará en forma breve la contabilidad de la renta nacional en una economía pequeña y abierta. (Krugman, P. Obstfeld, M., 1995)

$$Y = C + I + G + X - M$$

Donde, Y es la renta nacional, C consumo de los hogares, I inversión, G gasto del gobierno, X exportaciones, M importaciones.

En una economía cerrada, el ahorro y la inversión siempre deben ser iguales. En una economía abierta pueden ser diferentes. Recordando que el ahorro nacional (S), es igual a  $Y - C - G$  (diferencia del ingreso disponible y el consumo total) y que la CC =  $X - M$ <sup>9</sup>, de esta manera se puede escribir la definición de cuenta corriente a partir de la identidad de la renta nacional. (Krugman, P. Obstfeld, M., 1995).

$$S = I + CC \quad \text{ó} \quad CC = S - I$$

A partir de las definiciones dadas se analiza que; el ahorro externo puede mostrar incrementos si, los ingresos del país aumentan y el consumo de la economía disminuyen, siendo óptimo obviamente, incrementos del ahorro basados en aumentos de la producción. Esto puede lograrse si se invierte en áreas productivas que generen réditos para los agentes económicos en el mediano y largo plazo.

---

<sup>8</sup> En la literatura macroeconómica, la suma C+I+G, se denomina frecuentemente “absorción” nacional. Utilizando esta terminología, se puede describir el superávit de la cuenta corriente como la diferencia entre la renta y la absorción.  $Y - (C + I + G) = CC$ .

<sup>9</sup> Cuando las importaciones de un país son superiores a sus exportaciones, se dice que dicho país tiene déficit en cuenta corriente. Pero además de las exportaciones netas de bienes y servicios, la cuenta corriente incluye las transferencias unilaterales netas. Con el fin de simplificar el análisis se mantendrá el supuesto anterior y se continuará prescindiendo de ellas.

Para analizar las causas de los déficit en el ahorro externo de la economía ecuatoriana se ha creído conveniente dividirla en tres períodos dado el comportamiento de las variables en las distintas etapas de la historia económica del país. En el último quinquenio, la historia económica del Ecuador ha sido marcada por la inestabilidad política, económica y financiera, ocho presidentes distintos han administrado el país, esta razón sumada a los distintos shocks externos que ha tenido que soportar el Ecuador, han sido los motivos que han marcado los tres períodos históricos en la economía ecuatoriana: (a) desde 1990 hasta 1995, pre-crisis (b) desde 1996 hasta 1999, período de crisis (c) a partir del 2000, post-crisis.

### **2.1.1 EL AHORRO EXTERNO ANTES DE LA CRISIS ECONÓMICA**

Ecuador comenzó la década de los 90 abriendo su economía al comercio internacional, reformando su sistema fiscal y tributario y tratando de racionalizar el sector público mediante privatizaciones. Como parte de las reformas, en 1991 el Ecuador, junto con otros países miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), liberalizaron sus políticas de Inversión Extranjera Directa (IED), asignando una mayor función de la inversión extranjera al desarrollo. El Ecuador ingresó también en la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1996, así como en varios planes regionales de integración económica. (Memorias Banco Central 1990).

El ahorro en 1990 ha sido inferior a la inversión, sin embargo la cuenta corriente fue creciente hasta alcanzar un superávit del 2.10% del PIB en 1992, debido al mejoramiento de la balanza comercial, explicado por el incremento en los precios internacionales del petróleo como consecuencia de la Guerra del Golfo Pérsico.

La recuperación que tuvo en general la balanza de pagos en el primer período (1990-1995) se explica también por el fuerte flujo de capitales privados que por primera vez en la década entra en el Ecuador (\$800 millones por año); cuadruplicándose así el acceso del país a los recursos del exterior, el 60% del ingreso de capitales al país fue inversión extranjera directa, que se designó

principalmente al sector petrolero, impulsadas por las políticas de apertura comercial puestas en práctica por el Gobierno Nacional<sup>10</sup> asociadas a la Séptima y Octava Rondas Petroleras. (Memoria Banco Central del Ecuador, 1994).

Este período se caracterizó por la estabilidad política, el ahorro externo mantuvo un déficit promedio de 0.86% del PIB, originado básicamente porque el ahorro fue insuficiente para financiar las correspondientes tasas de inversión, debido obviamente porque el país tiene ingresos bajos con respecto al exceso de consumo que mantiene.

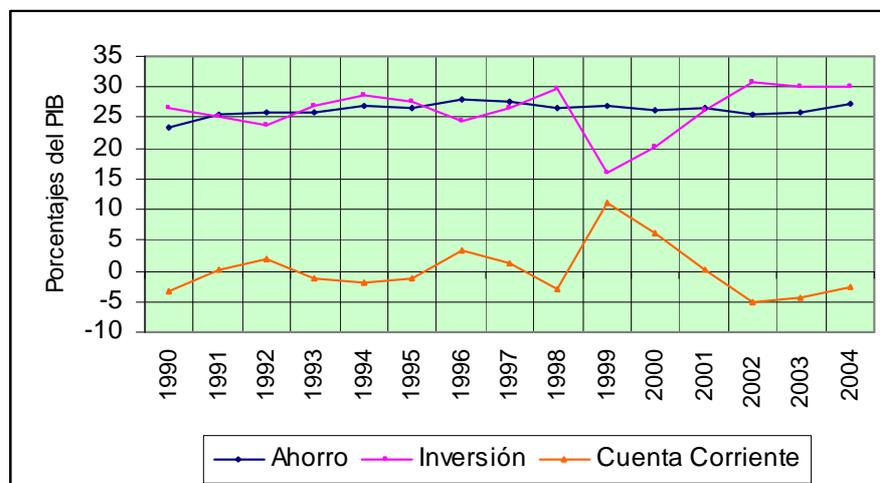
### **2.1.2 EL AHORRO EXTERNO EN EL PERÍODO DE CRISIS ECONÓMICA DEL ECUADOR**

El comportamiento del ahorro externo en el período de crisis económica del Ecuador, registra un superávit promedio de 3% del PIB, en tal razón es indispensable identificar si este superávit del ahorro externo de la economía ecuatoriana se basaron en incrementos de la producción o restricción del consumo. En el gráfico 2.1 se ve claramente los períodos donde el ahorro es superior a la inversión y la cuenta corriente registra el superávit más sobresaliente en el año 1999, período en el cual desemboca la mayor crisis de la historia económica del Ecuador.

---

<sup>10</sup> Gobierno Nacional del Arq. Sixto Durán Ballén, (1992 –1996)

**Gráfico 2.1: Ahorro, Inversión y Cuenta Corriente (1990-2004) en porcentajes del PIB a precios constantes del 2000**

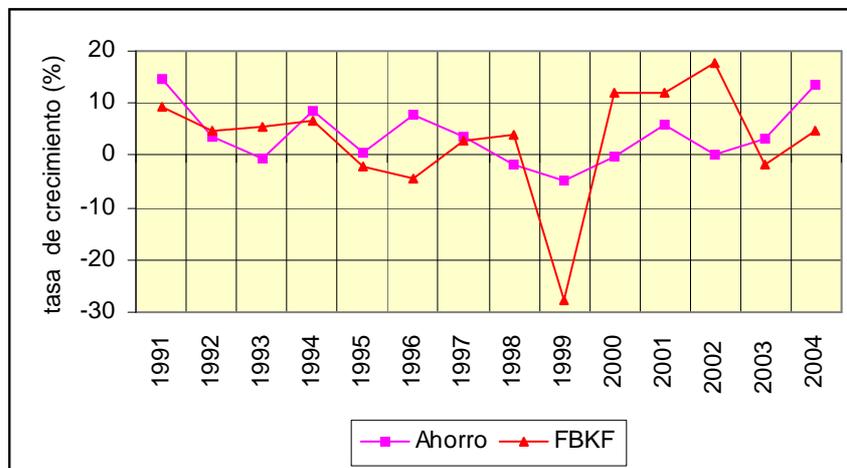


Fuente: Banco Central Del Ecuador

Elaboración: El Autor

En el año 1996 el ahorro crece 7,87% respecto al año anterior y supera a la inversión en 13,32%, debido al marcado descenso de 10,19% de las importaciones y por otro, la reducción del consumo final, liderado particularmente por las administraciones públicas que disminuyeron 5,19%, además la inversión total disminuye 8,80%. Todos estos efectos, entre otros, producidos por la difícil tarea de mantener la estabilidad cambiaria, frente a los shocks adversos que venía enfrentando la economía en el año 1995 (conflicto bélico, crisis política y energética, efectos de la crisis mexicana sobre América Latina) y por la incertidumbre asociada a los períodos electorales. En 1997 aunque el ahorro también fue superior a la inversión, esta relación disminuyó notablemente, el ahorro superó a la inversión en 4,17% dado que crecieron notablemente las importaciones (15,37%), el consumo de los hogares (4,21%) y del gobierno (4,70%), por la favorable tendencia que registraron los precios básicos de la economía, además la inversión total creció (12,55%), básicamente la privada, producto de la recuperación de la confianza y credibilidad sobre las perspectivas de la expansión económica en 1997, luego del cambio de gobierno. (Ver Gráfico 2.2)

**Gráfico 2.2: Tasa de Crecimiento  $t/(t-1)$  del Ahorro y Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) en precios constantes del 2000**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

“Durante 1997 y 1998, la presencia del fenómeno de El Niño afectó la producción nacional, especialmente la actividad agropecuaria de la costa ecuatoriana que debió enfrentar serias dificultades debido a la destrucción de gran parte de la infraestructura productiva y de la red vial. Esto alteró el ciclo económico y agravó las tendencias negativas latentes en materia del crecimiento inflacionario, solvencia del sistema financiero y de la propia estabilidad macroeconómica.

Adicionalmente, durante 1998 el Ecuador experimentó un proceso de inestabilidad interna, como consecuencia de varios problemas políticos, que impidieron solventar con urgencia los desajustes económicos, lo que se reflejó en el deterioro de indicadores como el déficit de balanza comercial y fiscal, tasa de inflación al alza, restricciones del crédito productivo y comercial, fuertes presiones cambiarias y un proceso de fuga de capitales. Estos fenómenos fueron potenciados por un entorno internacional adverso, especialmente por la crisis asiática y de la economía brasileña, lo que redujo las expectativas de inversión en los países emergentes y tuvo también repercusiones sobre el Ecuador.

Desde finales de 1998, los shocks externos de la economía, conjugados con la presencia de importantes desequilibrios en los principales agregados económicos

y la postergación en la toma de decisiones en el ámbito de la regulación macroeconómica, profundizaron la debilidad estructural del país, haciendo más urgente la necesidad de definir un plan de acción de corto y mediano plazo, para restaurar los equilibrios básicos y la confianza de los agentes económicos.

Sin haber resuelto el problema fiscal, el país tuvo que hacer frente, desde el primer semestre de 1999, al embate de la crisis financiera internacional, que se tradujo en una reducción de las fuentes de financiamiento externas. Esto agudizó las dificultades de la balanza de pagos, por el lado de la cuenta de capitales, y precipitó la frágil situación del sistema financiero doméstico hacia un problema de solvencia, en el marco de una insuficiente supervisión bancaria” (Memoria Banco Central del Ecuador 1999).

En resumen los problemas económicos y políticos, además de shocks externos de los años 1997 y 1998 desembocaron en la crisis e inestabilidad de la economía ecuatoriana del año 1999<sup>11</sup>, lo cual repercutió gravemente en el nivel de la producción que se redujo en 6.30% en 1999, explicado por la fuerte caída de la inversión de 49.9%. La FBKF fue la más afectada, producto de la incertidumbre generada por la crisis. El consumo de los hogares que representó el 63.37% del

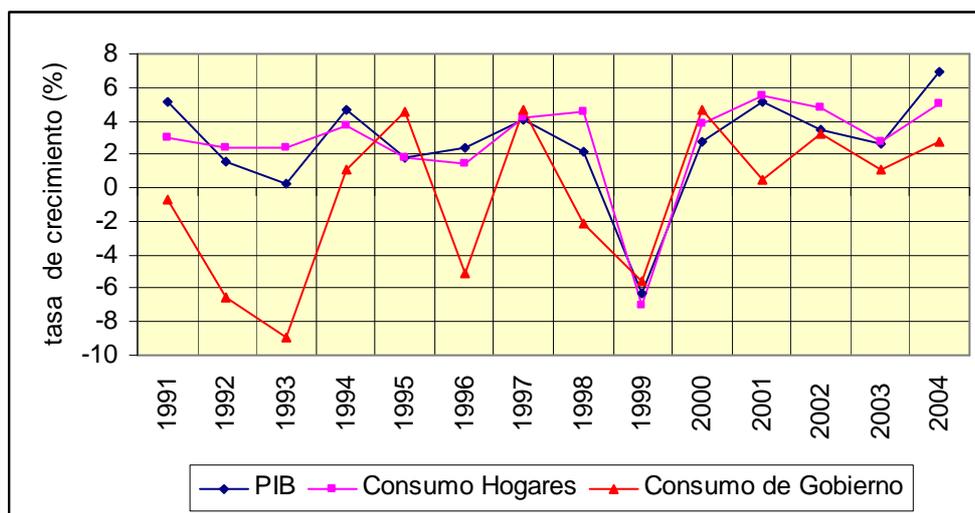
---

<sup>11</sup> El Ab. Abdalá Bucaram se posesionó en agosto de 1996, inicio el año 1997 aplicando un “paquetazo” económico contra el pueblo ecuatoriano. Elevó los impuestos a los combustibles y consumos especiales, suprimió temporalmente los subsidios al gas, teléfonos y electricidad, congeló y redujo el salario mínimo vital e incrementó las tarifas de transporte público, entre otras medidas de este tipo, típicas de un gobierno neoliberal, fue derrocado el 7 de febrero de 1997. Durante el interinazgo de Fabián Alarcón la crisis continuó dado que seguía la línea de los grupos de poder y el pueblo continuo luchando contra ellas, aunque Alarcón logró concluir su corto mandato. Luego llegó al poder el demócrata popular Jamil Mahuad, el 10 de agosto de 1998. A un mes de iniciar el gobierno se elevaron los precios del gas de consumo doméstico en el 510 %, las gasolinas en el 15,5%, las tarifas eléctricas en el 353%. Las organizaciones populares empezaron las movilizaciones para rechazar la política neoliberal y fondo monetarista que Mahuad aplicaba, nuevamente, contra el pueblo. En enero de 1999 se aplicó un nuevo aumento del 35% al gas, acompañado de un incremento mensual del 2% con relación a la devaluación del sucre frente al dólar. El desempleo abierto abarcaba el 15% de la PEA y el subempleo bordeaba el 46%, la moneda ecuatoriana se devaluó de 5 400 hasta 13 000 sucres con relación al dólar, esto es en el 131%. El 8 de marzo de 1999, finalmente Mahuad enterró su gobierno con un feriado bancario que protegió a la bancocracia de su crisis y permitió el robo de los ahorros del pueblo ecuatoriano, fue derrocado por el pueblo el 21 de enero del 2000. (Red de Prensa Voltairenet.org)

PIB, experimentó la mayor contracción en los quince años, al reducirse en 7% respecto al año anterior, pues la capacidad de demanda de la población se vio seriamente afectada por las restricciones del crédito, el congelamiento de los depósitos, subida de precios, reducción de la producción, aumento de desempleo, etc. El consumo de la administración pública disminuyó 5.53% respecto al año anterior en tanto la FBKF disminuyó 27,67% con relación al año anterior. Adicionalmente, tanto el incremento de la tasa de desempleo, que pasó de 11.5% en diciembre de 1998 a 15.1% en diciembre de 1999, así como el deterioro del índice del salario real, explican la caída del consumo de los hogares.

En consecuencia el superávit observado en el ahorro externo de la economía en el año 1999, se explica por la drástica e histórica contracción del consumo de los hogares en ese año, como se puede observar en el gráfico 2.3. Cabe destacar que los superávit del ahorro externo en los años 1996 y 1997 se explica también por la disminución del consumo, más no por incrementos de la producción.

**Gráfico 2.3: Tasa de Crecimiento  $t/(t-1)$  del PIB y Consumo de Hogares (1991-2004) a precios constantes del 2000**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

### 2.1.3 EL AHORRO EXTERNO A PARTIR DE LA DOLARIZACIÓN

A partir de la aplicación del esquema de dolarización en enero del 2000, se generó un importante nivel de confianza para los empresarios, especialmente por la eliminación del riesgo cambiario, así como por la paulatina disminución del nivel de inflación, marcando así el inicio de una nueva etapa en la economía ecuatoriana. Período en el cual el Producto Interno Bruto presentó signos de crecimiento y recuperación de la capacidad de consumo de los hogares ecuatorianos. En efecto, en el año 2000 el PIB creció 2.80%, el consumo de los hogares creció 3.83%, en tanto la FBKF creció 12%, impulsado básicamente por la recuperación de la inversión extranjera directa que creció 10% que el año anterior había caído en 34.16%. Adicionalmente, la balanza comercial mantuvo el superávit, explicado básicamente por los altos precios del petróleo. El ahorro externo que alcanzo un superávit 6% en el 2000, disminuye 43.12%, como efecto del aumento del consumo.

En el año 2001, la economía ecuatoriana confirmó la recuperación que venía alcanzando luego de la dolarización, al alcanzar el crecimiento más alto de América Latina y uno de los más altos del mundo, 5.12%. En cuanto al consumo, también experimentó un importante crecimiento, pues alcanzó el 5.44% del PIB, estimulado por las remesas de emigrantes, como la activación de un consumo “restringido” de años anteriores. La FBKF (inversión) fue una de las variables que llama la atención en el año 2001, pues crece 12.06%, estimulado básicamente por el mantenimiento de las carreteras y pavimentación de nuevas vías, por la construcción del oleoducto de crudos pesados<sup>12</sup> y, en el ámbito privado, por la construcción de viviendas: esto se confirma cuando se revisan las importaciones de materiales de construcción que crecieron en el 98.4%, es decir casi duplicaron el monto del año 2000. (Memoria Banco Central Ecuador 2001).

Durante el 2003, el crecimiento económico fue menor con relación al crecimiento observado en el 2002. La tasa de crecimiento fue de 2.66%, mientras que para el

---

<sup>12</sup> Los trabajos del OCP empezaron el 15 de junio del 2001

año 2002 fue de 3.41%. El consumo de los hogares también registra un incremento en el 2003 de 2.7% aunque inferior a la del 2002 de 4.7%, en tanto que el consumo del gobierno incremento en apenas 1.1% explicado fundamentalmente por el severo ajuste fiscal. Por otro lado la FBKF, registró un descenso de 1.6% , explicado por dos razones: la primera relacionada a la culminación de la construcción del oleoducto de crudos pesados (OCP); y la segunda, con la inestabilidad política que no contribuyo a que los empresarios emprendan en nuevas inversiones. En efecto el ahorro externo presentó en forma significativa un menor déficit respecto al observado en el 2002, debido también, a la favorable evolución del precio del petróleo, al incremento del volumen de exportación de petróleo crudo de las compañías privadas durante el último trimestre del 2003 y a la desaceleración del crecimiento de las importaciones.

En el 2004 el crecimiento de la economía fue muy superior a la del 2003, al registrar un crecimiento de 6,9%, impulsado principalmente por el incremento de la producción petrolera, lo cual fue posible gracias a la operación del Oleoducto de Crudos Pesados OCP<sup>13</sup>. El consumo de los hogares creció 4.97% fue superior a la FBKF que creció 4.68%, que se explica entre otros factores, por el incremento de las remesas y el mayor acceso a créditos de consumo, recuperando así los niveles de consumo observados en el período antes de la crisis.

El continuo decrecimiento del ahorro externo, a partir del año 2000 se explica por incrementos en el consumo luego de superar la crisis de años anteriores, a pesar de que el producto a crecido este no ha sido suficiente para mejorar las condiciones del sector externo. Una variable que ha favorecido al desarrollo de los últimos cinco años, es la inversión, incentivada especialmente por la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados y el efecto que tiene sobre el consumo el crecimiento de las remesas de emigrantes.

---

<sup>13</sup> El OCP comenzó a operar regularmente a partir del cuarto trimestre del 2003

## **2.2 FINANCIACIÓN DE LOS DÉFICIT DE CUENTA CORRIENTE**

Es importante analizar cómo se han financiado los déficit de la cuenta corriente en el Ecuador. 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. Entonces en este acápite se analiza los mecanismos de financiamiento de la cuenta corriente para el caso ecuatoriano.

### **2.2.1 LOS MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DE LA CUENTA CORRIENTE ECUATORIANA**

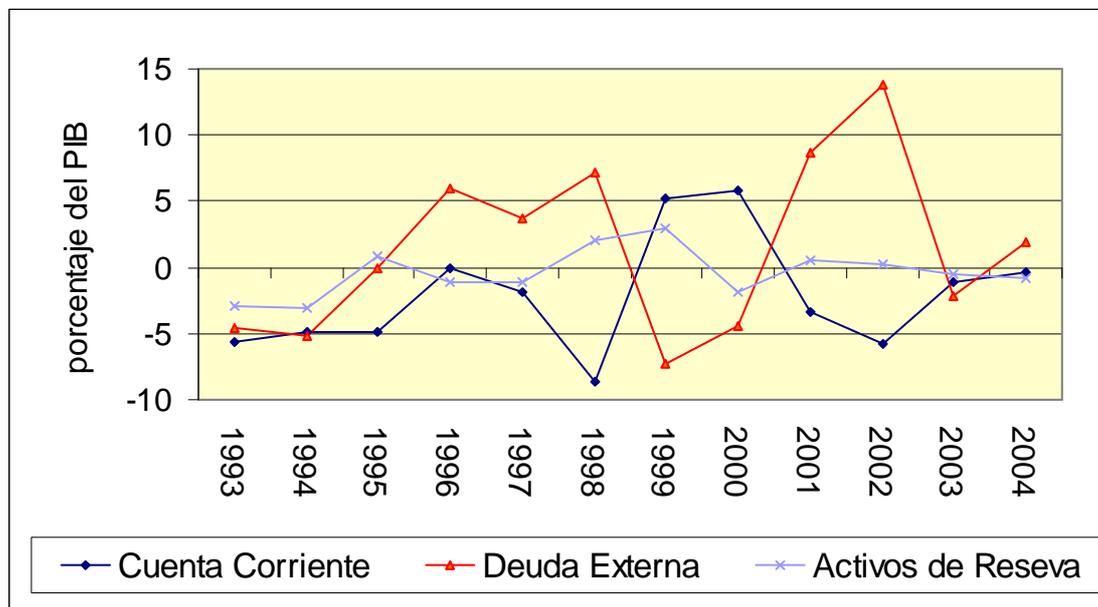
En el gráfico 2.4 se puede apreciar la relación inversa que existe entre la cuenta corriente de la balanza de pagos y la deuda externa, los períodos en donde existe menos déficit en cuenta corriente se registra mayor endeudamiento externo, se podría decir entonces que, la cuenta corriente en el Ecuador ha sido financiado básicamente con deuda externa<sup>14</sup>. Para confirmar este supuesto se analiza el comportamiento de esta variable a lo largo del los últimos diez años y la relación con los distintos mecanismos de financiamiento.

La cuenta corriente de la Balanza de Pagos a partir de 1993 registraba déficit de alrededor del 5%, en 1995 registró un déficit de 4.95% del PIB, influidas por el aumento de las importaciones del sector público, estas fueron financiadas básicamente con prestamos otorgados por organismos multilaterales. Cabe destacar sin embargo, los acuerdos del plan Brady que consiguieron una sustancial reducción de la deuda pública con la banca comercial internacional, razón que hizo que el saldo de la deuda externa pública se redujese de 81.5% del PIB en 1994 a 68.8% del PIB en 1995.

---

<sup>14</sup> La misma relación inversa se observa entre la cuenta corriente y los activos externos netos, aunque no con la misma claridad.

**Gráfico 2.4. Cuenta Corriente, Deuda Externa y Activos de Reserva en Porcentajes del PIB 1993-2004**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

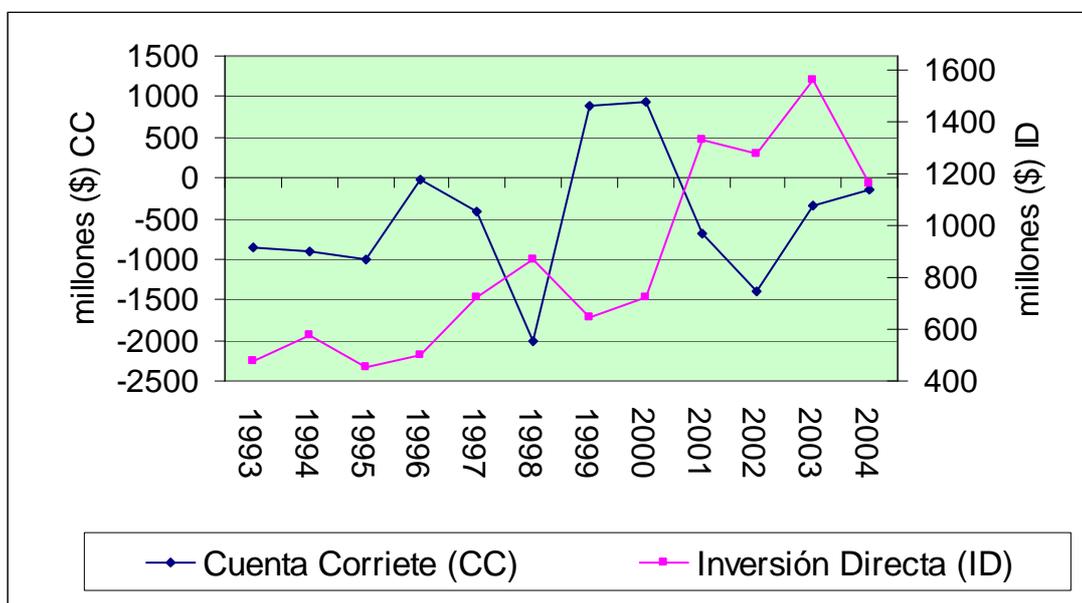
“La firma de los convenios de renegociación que se dio el año 1995, en el marco de los acuerdos del Plan Brady le permitió al país reducir, en valor nominal, las obligaciones externas en US. \$ 2.041 millones; a través de la compra de bonos cupón cero, por 420 millones, se le permitirá cancelar en los próximos treinta años US. \$ 3.300 millones y se redujo el servicio de la deuda en un 45%. Con relación a la deuda consolidada con el Club de París los acuerdos logrados permitirán cancelarla en 15 años con 8 de gracia la deuda comercial y en 20 años con 10 de gracia la deuda de ayuda para el desarrollo”. (Memoria Banco Central Del Ecuador 1995, Pág. 53).

Los acuerdos del Plan Brady a la vez implico, menor disponibilidad de obtener capitales externos (deuda especialmente), el financiamiento en cuenta corriente, implicó una pérdida de reservas internacionales (activos de reserva) que fue de 2.94 % del PIB en 1993 a 3.13 % en 1994. (Ver gráfico 2.4)

El flujo de capitales privados, que involucra la inversión extranjera directa se redujo 21.49%, fue sensible a los shocks externos que enfrentó la economía ecuatoriana en 1995 y profundizados por la crisis financiera mexicana.

Al analizar la cuenta corriente de la balanza de pagos en 1997, esta revela la presencia de un saldo negativo US\$ 425.42 millones, equivalente al 1.79% del producto interno bruto, que contrasta con el déficit de 1996 (0.06%). De esta manera, la economía ecuatoriana experimentó un deterioro en sus cuentas externas, situando nuevamente en desbalances similares al de los últimos años. El déficit en cuenta corriente fue financiado por el crecimiento de la inversión extranjera directa que paso de US\$ 499.65 de millones en 1996 a US\$ 723.93 millones en 1997 e ingresos por concepto de deuda externa, de US\$ 873,89 millones, estos montos fueron parcialmente compensados por la salida de capitales, que llegó a US\$ 543 millones, registrados en la Balanza de Servicios.

**Gráfico 2.5. Cuenta Corriente, Inversión Extranjera Directa en millones de dólares**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

Por otra parte, los activos de reserva en 1997 registraron un incremento de 2%, como consecuencia del resultado negativo en cuenta corriente y el superávit en cuenta de capitales .

La economía ecuatoriana en el año 1998, estuvo afectada por la crisis financiera de Asia y por la devaluación de sus monedas, lo que permitió que los productos provenientes de esos países ganen competitividad en el mercado internacional en desmedro de similares de países como Ecuador; y en la agudización de la crisis económica en Rusia, que perjudico la comercialización nacional, especialmente ciertas exportaciones agrícolas (flores, banano) orientadas a ese mercado. Adicionalmente, la vulnerabilidad asociada a la caída de los precios de los principales productos de exportación, en especial petróleo y banano, y las restricciones que enfrentó el país para acceder al mercado financiero internacional, determinó que la cuenta corriente de la balanza de pagos alcance un déficit histórico de US\$ 2001.29 millones, equivalente al 8.60% del PIB.

El financiamiento del déficit en cuenta corriente, ante la menor disponibilidad de capitales externos, implicó una pérdida de reservas internacionales de US\$ 459.6 millones, a pesar del importante ingreso de deuda externa pública y privada. El total desembolsado fue de US \$ 1179.7 millones, cuyos recursos provinieron principalmente de organismo multilaterales, entre los cuales se destacan el Fondo Latinoamericano de Reserva (FLAR), la Corporación Andina de Fomento (CAF), y el Banco Interamericano de Desarrollo BID. El saldo de deuda externa pública externa al finalizar 1998 alcanzó US \$ 13241 millones (67.2% del PIB).

La inversión extranjera directa también financió la cuenta corriente en el año 1998, al crecer 20.17% a pesar de que contrasta con el crecimiento observado en 1997 de 44.88%.

El sector externo en el año 1999, a pesar de registrar superávit en la cuenta corriente (5.25% del PIB), y la balanza comercial (US\$ 1.545.22 millones), explicado principalmente por la recuperación del precio internacional del petróleo<sup>15</sup>, se observó una caída de US\$ 492 millones en la Reserva Monetaria Internacional, consecuencia de un resultado negativo de la cuenta de capitales, debido principalmente a la fuga de capitales por aproximadamente US\$ 2.021 millones de dólares y al cierre de las líneas de crédito del exterior al sector privado, derivado de un entorno de inestabilidad e incertidumbre, que determinó una contracción en el nivel de endeudamiento neto privado. Egreso de capitales que fue solo parcialmente compensado por los flujos de endeudamiento público (US\$ 3.74 millones) e inversión extranjera directa (US\$ 648.41 millones).

Durante el año 2000, en el contexto de la dolarización, la cuenta corriente presento por segundo año consecutivo un saldo positivo al alcanzar, US \$ 925,638 millones, equivalente al 5.80% del PIB, reflejado por el gran desempeño de la balanza de bienes derivado del comportamiento favorable del precio del petróleo en los mercados internacionales y de un bajo nivel de importaciones, así como el incremento de las transferencias externas corrientes.

---

<sup>15</sup> En promedio el precio por cada barril de petróleo en 1998 se cotizó en \$9.20 y en 1999 \$15.17

Los recursos provenientes de la inversión extranjera directa crecieron 11% al alcanzar US\$ 720.02 millones y fue encaminada principalmente al área petrolera.

En cuanto a la deuda externa pública, durante este año se registraron desembolsos por US\$ 702 millones, correspondiente a préstamos del FMI para financiamiento de la balanza de pagos y al BID, para apoyar el proceso de dolarización. Respecto a la deuda privada, en el año 2000 se registró un saldo negativo, reflejando de esta manera la reducción de las líneas de crédito que se observa en el año 1999.

La cuenta corriente luego de haber registrado saldos positivos durante 1999 y 2000, en el año 2001 refleja un déficit en cuenta corriente de US\$ 694.67 millones, equivalente a 3.30% del PIB. Este déficit fue financiado por el ingreso de capitales vía inversión extranjera directa que creció 84.69 % y representó el 6.32% del PIB. De esta fuente de financiamiento corresponden a inversiones en el área societaria, área petrolera vinculada principalmente a las actividades de exploración y explotación asociadas a la construcción del OCP.

“Respecto al financiamiento mediante deuda pública, el país recibió durante el año 2001 un total de desembolsos por US\$ 817 millones, dentro de los cuales se considera US\$ 35 millones provenientes de una facilidad petrolera (deuda pública de corto plazo) y la diferencia (US \$ 782 millones) corresponde a deuda pública de mediano y largo plazo.

De su parte, la deuda privada (deuda de corto plazo) registró un incremento neto de US \$ 809 millones, frente a los US \$ 301 millones de flujo negativo registrado en el año 2000, reflejando de esta manera una recuperación de las líneas de crédito externas debido a la mayor confianza que el país adquirió luego de las renegociaciones de la deuda con los acreedores privados y con los gobiernos miembros del club de París realizadas a fines del año 2000”. (Memoria Banco Central del Ecuador 2001).

Los resultados de la cuenta corriente en el año 2003 muestran una recuperación en el saldo de la cuenta corriente al presentar un menor déficit de US \$ 340.29 millones de dólares, equivalente al 1.18% del PIB, este déficit fue financiado básicamente con el flujo de capitales provenientes de la inversión extranjera directa en el país, que se han canalizado al área petrolera. En lo que se refiere a deuda externa pública alcanzaron un valor de US \$ 621.81 millones que corresponden a créditos concebidos por organismos internacionales, de gobiernos, bancos y proveedores. La deuda externa privada, por su parte creció 4.1%, reflejando de esta manera que buena parte de este endeudamiento financia proyectos de inversión.

El ritmo de la actividad productiva ha aumentado a partir de la implementación del esquema de dolarización dinamizado por el incremento de la inversión extranjera directa, canalizado especialmente al área petrolera. En general la inversión extranjera directa ha sido la principal fuente de financiamiento de la cuenta corriente.

Las tendencias no cambiaron en el año 2004, la cuenta corriente registro un déficit equivalente al 0.42% del PIB, aunque de menor magnitud a los observados en años anteriores. Este déficit se financió con recursos provenientes de la inversión extranjera directa y un mayor nivel de endeudamiento por parte del sector privado.

### **2.2.2 LAS REMESAS DE EMIGRANTES ECUATORIANOS, NUEVA FUENTE DE FINANCIAMIENTO DEL SECTOR EXTERNO**

En el Ecuador el fenómeno de la emigración se ha incrementado en forma considerable a partir de los años noventa, agudizándose aún más desde inicios del año 1995, principalmente debido a problemas de falta de empleo lo que obligó a muchos ecuatorianos a buscar trabajo en Estados Unidos de Norteamérica y luego en nuevas plazas como España, Italia, Inglaterra, Alemania y otros países europeos, que aparecían atractivos ya sea por idioma, mercado laboral insatisfecho, mejores remuneraciones, etc.

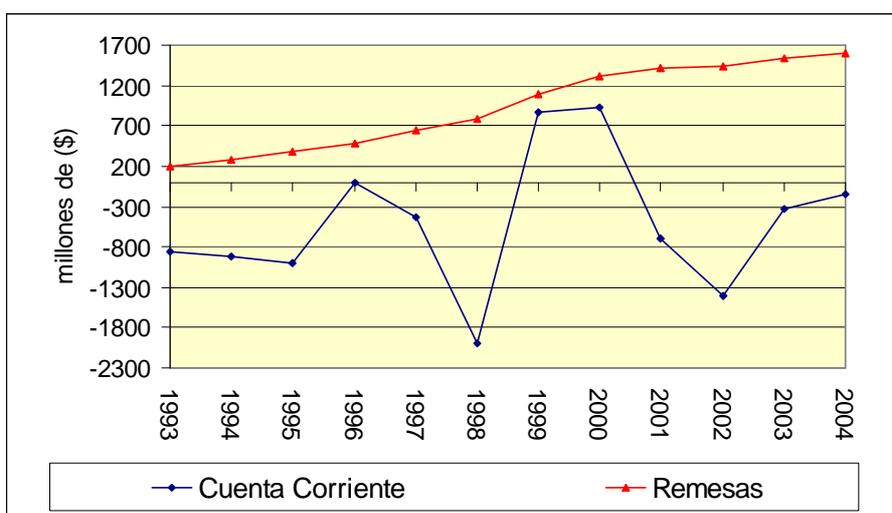
Los importantes flujos de dinero que provienen de las remesas enviadas por los ecuatorianos en el exterior se han convertido en una fuente de ingresos representativa para la balanza de pagos, en el año 2004 registró el 5% del PIB.

El impacto de las remesas en la balanza de pagos se observa a través de dos vías; de una parte, por medio de un incremento de la demanda de bienes importados, y por otra, a través de un ingreso de recursos que ha permitido financiar la demanda agregada y compensar los pagos realizados por concepto de intereses de la deuda externa, y de otros rubros que componen la renta, los cuales están ligados a una salida de recursos de la economía nacional.

En el contexto macroeconómico, desde 1999 las remesas se han convertido en el segundo rubro de ingresos de divisas al país y fueron determinantes en el superávit de la cuenta corriente. Su registro contable en la Balanza de Pagos se lo hace en el rubro de transferencias corrientes, como un ingreso de divisas al país mediante una transferencia, es decir un asiento que no suministra una compensación en recursos reales o financieros.

Las remesas en el año 2000 fueron aproximadamente de US\$ 1 316.72 millones, con un incremento de US\$ 232.41 millones respecto a 1999.

### Gráfico 2.6 Cuenta Corriente, y Remesas de Emigrantes en millones de dólares

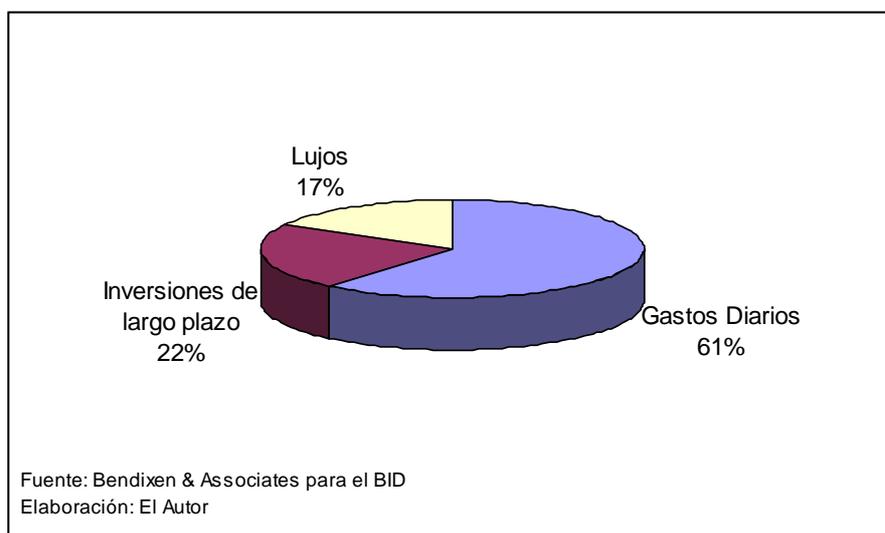


Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

Durante el año 2001, las transferencias corrientes registraron un valor de US\$ 1414.5 millones. Para el año 2004 las remesas representaron 85% del total de las transferencias corrientes y correspondieron al segundo rubro generador de divisas en la balanza de pagos, luego de los ingresos por exportaciones petroleras, al registrar un monto de USD 1.604 millones.

Aunque el monto de remesas es importante, la inversión que de él se deriva es relativamente baja, pues los receptores tienen otras prioridades. En efecto, según una investigación realizada por el BID (ver gráfico 2.7), el 61% de los receptores de remesas en Ecuador usa ese dinero en gastos diarios, como el pago de renta, la compra de alimentos o medicinas, etc. No obstante, y a pesar de ser menores que el gasto diario, las inversiones de largo plazo ocupan una proporción considerable, ya que reúnen 22% de los envíos. Entre éstas está la formación de negocios, los ahorros, compra de propiedades y gasto en educación.

### Gráfico 2.7: Destino Económico de las Remesas Enviadas al Ecuador



El consumo por otra parte, también puede tener un efecto activador en la economía, siempre y cuando, como se advirtió previamente, se consuman bienes locales o nacionales. El problema, entonces, puede ser que gran parte de ese consumo es importado y de esa manera incrementar el déficit en la balanza comercial, minimizando el efecto dinamizador de las remesas.

Si bien las remesas promedio por perceptor son limitadas, en la mayoría de casos, éstas no son ingresos únicos y, en ese sentido, amplían las opciones de inversión que deberían ser aprovechadas a través de políticas de micro crédito impulsadas por el gobierno a través de la banca privada.

Los recursos de las remesas, a pesar de ser el pilar fundamental para sustentar las cuentas externas en los últimos años, no han logrado activar el desarrollo y sus condicionantes endógenos que aseguren cierta sostenibilidad que, por otra parte son responsabilidad de la sociedad y el sistema político-institucional en su conjunto y no de las familias de emigrantes que simplemente toman decisiones como todos los demás ecuatorianos sobre un entorno institucional y político dado y expectativas creadas sobre el futuro. En el mejor de los casos, lo que ha habido es una activación económica, pero vulnerable, que ha evitado, principalmente, el empobrecimiento de muchas familias.

## **CAPÍTULO 3**

# **EL MODELO TEÓRICO DEL ENFOQUE INTERTEMPORAL DE LA CUENTA CORRIENTE**

## CAPÍTULO 3

### 3. EL MODELO TEÓRICO DEL ENFOQUE INTERTEMPORAL DE LA CUENTA CORRIENTE

#### 3.1 LAS HIPÓTESIS DEL INGRESO PERMANENTE Y SUS IMPLICACIONES ESTOCÁSTICAS<sup>16</sup>

La Hipótesis del Ingreso Permanente (HIP) fue desarrollada por Friedman (1957), sus implicaciones estocásticas derivadas para el ahorro y el consumo en el ámbito agregado fueron estudiadas por Hall (1978), quien señaló que bajo HIP si los consumidores maximizan la corriente de utilidad esperada, las expectativas de la utilidad marginal futura son función exclusivamente del nivel de consumo actual aparte de un componente de tendencia. La utilidad marginal futura obedece entonces un proceso aleatorio bajo el supuesto de expectativas racionales, en el valor del consumo se incorpora toda la información disponible sobre el bienestar de los consumidores en el momento actual. En particular se concluye que el consumo no debería estar correlacionado con variable económica alguna que se observase en periodos anteriores.

Esta idea fue ampliada por Campbell (1987) y Campbell y Mankiw (1990), quienes argumentaron que, bajo la HIP el consumo es proporcional a la renta permanente. Así, el consumo tiende a ser mayor que la renta actual si esta es relativamente baja y con una tendencia esperada a la alza, y menor que la renta actual en caso contrario. Una implicación inmediata es que el endeudamiento anticipa una renta ascendente. En consecuencia, bajo la HIP la variable ahorro es predictor óptimo

---

<sup>16</sup> Fernández, Belén y Moreno, Juan (1997). “Un Modelo Intertemporal de la Balanza por Cuenta Corriente de la Economía Española: La Relevancia del Proceso de Formación de Expectativas Considerado”, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela. Pág. 5

del nivel de renta, condicionado a la información que poseen los agentes, del valor actual de los futuros descensos de los ingresos laborales.

El planteamiento derivado de la HIP para el análisis del ahorro fue trasladado directamente a los modelos de la balanza por cuenta corriente (BCC). El primero que desarrolló teóricamente el enfoque intertemporal de la BCC fue Jeffrey Sachs en sus trabajos publicados en 1981 y 1982. En dichos trabajos se consideró que los superávits de la BCC indicaban los "ahorros globales" de un país, suponiendo a la vez que es posible conseguir préstamos del exterior, sin límite alguno más allá de que no se puede ser deudor hasta la eternidad (llamada la condición No Ponzi). Su análisis introduce la variable producto neto denominada flujo de caja nacional (Z), definida como el producto interior bruto, o PIB (Y), menos el gasto público (G), y menos la inversión (I), ( $Z = Y - G - I$ ), se identificó con la renta conjunta disponible para el consumo. Partiendo de este esquema se considera que un superávit en la BCC tendría lugar cuando el producto neto actual es mayor que su valor permanente, lo que bajo esta perspectiva, se interpreta como que el país en valores agregados "ahorra para los malos tiempos".

Sheffrin y Woo (1990) y Chao-Hsi Huang (1993) desarrollaron modelos que relacionan la cuenta corriente y el flujo de caja nacional (Z) de una forma prácticamente idéntica a la usada por Campbell y Mankiw cuando se refieren al ahorro y a la renta disponible. Su análisis empírico se apoya en la estimación de un Vector Autorregresivo (VAR)<sup>17</sup> en el que los modelos se comportan bien en términos predictivos y aproximaban con bastante precisión los movimientos reales de la BCC.

Esta investigación se basa en el enfoque Campbell (1987), y pretende analizar si para el caso ecuatoriano se cumple esta teoría, ya desarrollada en algunos países, que muestra 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

---

<sup>17</sup> La definición y más detalles sobre vectores autorregresivos pueden verse en el Anexo (A.1.4)

depender del cambio esperado del flujo de caja del país (PIB menos inversión total y gasto público).

### 3.1.1 EL CASO DE LA ECONOMÍA ABIERTA

Campbell (1987) muestra que bajo expectativas racionales, la función consumo implica que los agentes van a aumentar su ahorro 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 menos gasto público). El desarrollo matemático del modelo y los supuestos antes mencionados, que nos permitirán encontrar el ahorro externo óptimo de la economía ecuatoriana, son expuestos en el siguiente apartado.

#### 3.1.1.1 Desarrollo del modelo

El modelo intertemporal parte del supuesto que exista un agente en la economía que busca maximizar su utilidad en el tiempo, dado un valor de descuento y el consumo, lo cual explica la siguiente función:

$$(3.1) \quad \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t E_0 [u(c_t)]$$

Donde:

$\beta$  = Valor subjetivo de descuento que depende de la relación entre la tasa de interés real y la tasa de crecimiento del producto

$u$  = Función de utilidad instantánea separable en el tiempo

$c$  = Consumo en el tiempo  $t$

$E$  = Operador de expectativas condicionado a la información disponible en el momento 0.

La función de utilidad es creciente en  $c$  y presenta rendimientos decrecientes, pero por otro lado el agente económico enfrenta la siguiente restricción intertemporal:

$$(3.2) \quad b_{t+1} = (1+r)b_t + y_t - c_t - i_t - g_t$$

Que puede ser expresada como

$$(3.3) \quad \Delta b_{t+1} = r b_t + (y_t - c_t - i_t - g_t)$$

$b_t$  = Nivel de activos externos netos que tiene el agente en el momento  $t$ ,

$r$  = Tasa de interés internacional

$y$  = Producto(PIB)

$i$  = Inversión

$g$  = Gasto público

La ecuación (3.3) muestra la acumulación (o desacumulación) de activos externos que tendrán los agentes de la economía evaluada en el período  $(t+1)$ . Esto es igual al ingreso ( $y$ ) menos la inversión ( $i$ ), el gasto público ( $g$ ) y el consumo privado más los rendimientos netos de los activos externos que el agente tenía en el tiempo  $(t)$  (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 pagar intereses).

La restricción presupuestaria depende de las ganancias estocásticas futuras, y tasas de interés. La secuencia de los planes de consumo contingente, las elecciones del consumidor en el tiempo  $t$  deben satisfacer las restricciones presupuestarias para cada posible escenario de la economía.

En el ámbito agregado la restricción presupuestaria es igual que para el caso de un solo agente económico explicado anteriormente, en donde el cambio en los activos externos va a ser igual al ahorro o desahorro de la economía, y esto se ve reflejado en la cuenta corriente de la balanza de pagos.

Al realizar la maximización del consumo, las decisiones para encontrar los niveles óptimos de consumo e inversión son tomadas por separado. 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

$$(3.4) \quad z_t = y_t - i_t - g_t$$

Esta variable que va a ser exógena, es la llamada “flujo de caja”, “net output” o “net private, noninterest cash flow”.

Al igual que en el modelo de Sachs (1981,1982), se supone que la economía está sujeta a la restricción que le impide seguir un esquema No Ponzi; es decir se asume que el prestamista exige que el valor presente de la posición neta de activos extranjeros del prestatario en el momento final sea cero. Dado un tipo de interés constante ( $r$ ) esta condición podría expresarse de la forma:

$$(3.5) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{b_t}{(1+r)^t} = 0$$

Es decir, no es posible endeudarse indefinidamente pagando intereses sobre la deuda existente sin transferir recursos a los acreedores. En otras palabras, se estaría incurriendo en una suerte de juego *Ponzi*, hecho que apunta hacia una situación de insolvencia.(Fernández 1999).

Para encontrar la senda de consumo óptima, el agente representativo de la economía maximiza (3.1) sujeto a (3.2) y (3.5). Para llevar a cabo esta

maximización se plantea la siguiente función de valor, que maximiza el precio per cápita de los activos netos en el tiempo  $t$ <sup>18</sup>

$$(3.6) \quad V_{(b_t)} = \max_{c_t, b_{t+1}} \{u(c_t) + \beta E_t [V(b_{t+1})]\}$$

Resolviendo (6) se llega a la ecuación intertemporal de Euler, derivada para el caso estocástico (con expectativas).

$$(3.7) \quad u'(c_t) = \beta(1 + r_{t+1})E_t\{u'(c_{t+1})\}$$

Para obtener en forma reducida las reglas de decisiones del consumidor se aproxima  $u(c)$  a través de una función cuadrática

$$(3.8) \quad u(c_t) = c_t - \left(\frac{c_t^2}{2}\right)$$

Con  $u(c)$  descrita en la línea anterior se puede describir la ecuación (3.7) como:

$$(3.9) \quad E_t [u(c_{t+1})] = 1 - \left(\frac{1 - c_t}{\beta(1 + r)}\right)$$

Se puede ver que la relación entre  $\beta$  y la tasa de interés internacional induce a un enfrentamiento con el creciente del consumo esperado, razón por la cual y con el fin de simplificar el desarrollo de la demostración, se asume que la tasa de interés internacional es constante en el tiempo. Con  $\beta(1 + r) = 1$ ; el resultado de (3.9) es la predicción de la *marcha aleatoria (random walk)* del consumo, Hall (1978).

$$(3.10) \quad E_t [u(c_{t+1})] = c_t$$

---

18 Para más detalle ver: Obstfeld, Maurice y Kenneth Rogoff (1995). "The Intertemporal Approach to the Current Account". Handbook of International Economics, Vol. III ed. G. Grossman y K. Rogoff. Cap. 34 Pág. 1768-1769

Bajo equilibrio la restricción presupuestaria intertemporal de la economía debe sostenerse para cada secuencia posible de resultados, cuando los elementos sean aleatorios.

Aplicando las expectativas del agente económico en el tiempo  $t$ , a la restricción presupuestaria intertemporal determinística<sup>19</sup>, usando (3.10) se obtiene la función equivalente al consumo óptimo.

$$(3.11) \quad c_t^* = \frac{r}{\theta} \left[ b_t + \frac{1}{1+r} E_t \sum_{j=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^j} z_{t+j} \right]$$

donde se tiene que:

$$(3.12) \quad \theta = \frac{(1+r)\beta r}{(1+r)^2 \beta - 1}$$

La ecuación (3.11) 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  $t$ <sup>20</sup>. La proporcionalidad se determina mediante  $\theta$  que representa el parámetro de inclinación (“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 presente 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

<sup>19</sup> Más información sobre el desarrollo de la función determinística de la restricción presupuestaria intertemporal ver: Obstfeld, Maurice y Kenneth Rogoff (1995). “The Intertemporal Approach to the Current Account”. Handbook of International Economics, Vol. III ed. G. Grossman y K. Rogoff. Pág. 34, Pág. 1742

<sup>20</sup> Al encontrar el nivel óptimo de consumo aparece sumado el término  $(\theta-1)/\theta$ . Este término se ignora por ser una constante con un valor muy cercano a cero.

caja y estará inclinando 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.

La cuenta corriente (CC) muestra el ahorro (o desahorro) externo de la economía. si la inversión del país es mayor al ahorro o si la absorción es mayor que el ingreso del país se presenta un déficit en la cuenta corriente. De esta manera la cuenta corriente es igual a la acumulación (o desacumulación) de activos externos en posesión de la economía doméstica, enlace lo cual se encuentra expresado en la siguiente expresión:

$$(3.13) \quad cc_t = rb_t + (y_t - c_t - i_t - g_t)$$

que puede ser reescrita, utilizando la definición del flujo de caja (3.4) en (3.13), como:

$$(3.14) \quad cc_t = z_t - c_t + rb_t$$

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:

$$(3.15a) \quad ccs_t = z_t - \theta c_t + rb_t$$

$$(3.15b) \quad ccs_t^* = z_t - \theta^* c_t + rb_t$$

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). (Parra 1998). 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.<sup>21</sup>

Utilizando la ecuación (3.11) para resolver (3.15b) se llega a que el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente es:

$$(3.16) \quad ccs_t^* = - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^k} [E_t \Delta z_{t+k}]$$

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 en valor presente. Desde esta perspectiva cabe afirmar que el superávit de la balanza por cuenta corriente aumentará, *ceteris paribus*, cuando se esperen descensos en la producción interior “y” o bien aumentos en la inversión (I) y/o el gasto público (G). En otras palabras, se sugiere sencillamente que el país “ahorra” por medio de un superávit cuando se prevé un futuro menos próspero. Entonces el superávit de la balanza por cuenta corriente tiende a reaccionar positivamente ante un aumento temporal del flujo de caja actual y/o ante un descenso temporal del gasto público y/o la inversión. Cuando  $Y_t$  es temporalmente alto, las subsecuentes variaciones del ingreso ( $\Delta Y_{t+i}$ ) serán menores y tendrá un efecto en la cuenta corriente, de acuerdo con la ecuación (3.16). De forma similar, puede verse que incrementos temporales en la inversión y el gasto público producirán un aumento del déficit comercial y, como consecuencia un aumento de la demanda de préstamos internacionales.

Podemos observar también que cambios permanentes del flujo de caja 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

<sup>21</sup> Para ver más detalles sobre el concepto de estacionariedad, Ver Anexo (A.1.1)

permanente, 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.

El efecto que produce el gasto público en la balanza por cuenta corriente en este modelo, considera que la Hipótesis de la Equivalencia Ricardiana (HER)<sup>22</sup> se satisface. Los partidarios de la (HER) mantienen que la emisión de bonos constituye una obligación impositiva futura. Si los individuos pueden tomar prestado o prestar libremente a un tipo de interés dado, tienen expectativas racionales, vida finita y los impuestos son no distorsionantes, su comportamiento sería indiferente ante un aumento determinado de impuestos pagados ahora y de una vez, o ante una emisión de deuda de la misma cantidad que pagase el tipo de interés de mercado. Si los consumidores se comportan de este modo el déficit público no puede causar un problema de desequilibrio externo. (Moreno, 1997).

De la ecuación (3.16) 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.

---

<sup>22</sup> “La idea fundamental que está detrás de la proposición de equivalencia Ricardiana es que el consumo de los individuos no se ve alterado ante la decisión del gobierno entre financiar el gasto público mediante impuestos o mediante deuda. La financiación del déficit con deuda se traduce simplemente en un retraso en el pago de los impuestos, ya que se supone que la deuda lleva implícita un incremento futuro de impuestos. Es decir, no representa riqueza para las familias y no afecta a sus posibilidades de consumo actuales”. (García 2003, pàg. 7)

Sin embargo, Campbell (1987) demuestra 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 una deducción importante y es que el componente de consumo suavizado de la cuenta corriente debe causar en el sentido de Granger (Ver Anexo A.3.1) 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.

La metodología de (Campbell 1987) 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 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 la literatura 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 (Ver Anexo A.1.4) puede ser escrito como:

VAR (p) incluido la constante:

$$(3.17) \quad \begin{bmatrix} \Delta z_t \\ \cdot \\ \cdot \\ \Delta z_{t-p+1} \\ 1 \\ ccs_t \\ \cdot \\ \cdot \\ ccs_{t-p+1} \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & \cdot & \cdot & a_p & c_1 & b_1 & \cdot & \cdot & b_p & 0 \\ 1 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \cdot & 0 & 0 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cdot & 1 & 0 & 0 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cdot & \cdot & 1 & 0 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & 0 \\ d_1 & \cdot & \cdot & d_p & e_1 & \cdot & \cdot & e_p & 0 & c_2 \\ 0 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & 1 & \cdot & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & \cdot & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & \cdot & \cdot & 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cdot & \cdot & 0 & 0 & \cdot & \cdot & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta z_{t-1} \\ \cdot \\ \cdot \\ \Delta z_{t-p} \\ 1 \\ ccs_{t-1} \\ \cdot \\ \cdot \\ ccs_{t-p} \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ \varepsilon_{2t} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Donde  $ccs_t$  es el componente de consumo suavizado de la cuenta corriente observada obtenido en (3.15a) 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 también 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 (3.17) puede ser escrita de una manera compacta como:

$$(3.18) \quad x_t = \psi x_{t-k} + \varepsilon_t$$

y de aquí se puede ver que,

$$(3.19) \quad E(x_{t+k}) = \psi^k x_t$$

Utilizando la ecuación (3.19) se puede escribir:

$$(3.20) \quad E(\Delta z_{t+k}) = [0_1, 0_2, \dots, 0_{k+1}, 1_{k+2}, 0_{k+2}, \dots, 0_{2(k+1)}] \psi^k x_t$$

Esta ecuación va a ser verdadera siempre y cuando la suma infinita de la ecuación (3.16) converja, y para que esto suceda se necesita que las variables del VAR sean estacionarias. (Ver Anexo A.1.1)

Si  $z_t$  es  $I(1)$ , entonces  $\Delta z_t$  va a ser estacionario, y bajo la hipótesis nula de que el componente de consumo suavizado de la cuenta corriente es la suma infinita de  $\Delta z_t$ , entonces la cuenta corriente será  $I(0)$ . (Ver Anexo A.1.2). Utilizando el resultado de (3.20) se puede volver a escribir la ecuación (3.16) como,

$$(3.21) \quad cc\bar{s}_t^* = -\left[0_1, 0_2, \dots, 0_{k+1}, 1_{k+2}, 0_{k+2}, \dots, 0_{2(k+1)}\right] \left[\psi/(1+r)\right] \left[I - \psi/(1+r)\right]^{-1} x_t$$

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 déficit 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.

## **CAPÍTULO 4**

# **APLICACIÓN Y COMPROBACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO INTERTEMPORAL DE LA CUENTA CORRIENTE DE LA BALANZA DE PAGOS EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA**

## CAPÍTULO 4

### **4. APLICACIÓN Y COMPROBACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO INTERTEMPORAL DE LA CUENTA CORRIENTE DE LA BALANZA DE PAGOS EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA**

En este capítulo se realiza la aplicación del modelo intertemporal de la cuenta corriente de la Balanza de Pagos a la economía ecuatoriana y se comprueba la validez del mismo para el Ecuador, basado en el enfoque de Campbell desarrollado en el Capítulo 3.<sup>23</sup>

Como se observa en el capítulo III, la aplicación del modelo requiere la aplicación de algunas pruebas estadísticas como son: pruebas de raíces unitarias, criterios de selección del rezago óptimo del VAR, pruebas de cointegración y pruebas para la detección de la pureza de los residuos, es así que el fundamento teórico de las pruebas utilizadas en este capítulo, se pueden observar en los Anexos A, los cuadros de resultados en los Anexos B y la información adicional necesaria para el desarrollo de la investigación en los Anexos C.

Este capítulo se ha dividido en cinco apartados; el primero hace breve análisis de las características de los datos utilizados, en el segundo apartado se estima el parámetro de inclinación al consumo a través de vectores de corrección de errores (VEC) y utilizando este parámetro, se calcula el componente observado de consumo suavizado de la cuenta corriente, en el tercer apartado se determina el componente óptimo de consumo suavizado y se encuentra la cuenta corriente óptima, a través del VAR planteado en el capítulo III. En el cuarto apartado se

---

<sup>23</sup> El paquete estadístico utilizado para la estimación del modelo intertemporal de la cuenta corriente fue el Eviews, versión 5.1, el cual provee todas las herramientas necesarias para llevar a cabo esta aplicación empírica

realiza la comparación entre la cuenta corriente óptima y observada y finalmente en el quinto se realiza las pruebas de validación al modelo.

#### **4.1 CARACTERISTICAS DE LOS DATOS UTILIZADOS EN EL MODELO**

A lo largo del desarrollo del Capítulo 3 se observa que para la aplicación del modelo intertemporal se utilizan datos del Producto Interno Bruto PIB ( $y$ ), consumo privado ( $c$ ), inversión total ( $i$ ) que incluye la formación bruta de capital fijo (FBKF) más la variación de existencias ( $\Delta E$ ) y gasto del gobierno ( $g$ ), datos que fueron tomados de las Cuentas Nacionales Trimestrales del Banco Central del Ecuador, expresados en millones de dólares del 2000. Se utilizan también datos de los activos externos netos de la economía ( $b$ ), estos fueron tomados de las Cuentas Monetarias del Banco Central Del Ecuador, expresados en millones de dólares corrientes razón por la cual fue necesario deflactar a precios del 2000 utilizando como deflactor la tasa de variación trimestral del índice de precios al consumidor de Estados Unidos. Se utilizó el IPC de Estados Unidos dado que este es un referente de los precios a nivel internacional, además de ser el principal socio comercial del Ecuador. Para calcular los intereses generados sobre los activos ( $rb$ ) en millones de dólares se utiliza la tasa de interés real internacional ( $r$ ) igual al 5% la misma que es constante para todos los períodos dado los supuestos del modelo manifestado en el capítulo III, es igual al promedio aproximado de la tasa LIBOR. (Ver Anexo C.3).

Las variables macroeconómicas antes mencionadas fueron consideradas desde el primer trimestre de 1990 al segundo trimestre del 2005, (se considera que existen cuatro períodos trimestrales en un año) período en el cual la tasa de crecimiento trimestral promedio del PIB (a precios del 2000) fue de 0.66%, el mismo que oscila entre -4.81% y 4,14% , el consumo de los hogares ( $c$ ) ha tenido una tasa de crecimiento trimestral promedio de 0.72% con desviación estándar de 1.64 %, ambas series muestran el mismo comportamiento y tendencia creciente en el período de análisis. Cabe destacar que la población en el mismo período a

crecido en promedio 0.55% cada trimestre. El gasto de gobierno ( $g$ ) ha disminuido en promedio  $-0.10\%$  trimestralmente con desviación estándar de 2.1 %, por otro lado la inversión ( $i$ ) ha crecido en promedio 1.28% cada trimestre con desviación estándar de 10.45%, los activos externos netos en cada trimestre han disminuido en promedio 6.25%, está ha sido la serie más volátil con desviación estándar de 139.17%, el valor de los intereses generados por los activos externos netos representan en promedio el 0.05% en la suma de las variables:  $Z_t + rb_t$ , no es significativa debido a que el valor relativo del producto entre la tasa de interés y los activos externos netos es pequeño. (Ver gráfico 4.2)

**Tabla 4.1. Resumen Estadístico de las Variables Utilizadas**

VARIABLE	%	
	Crecimiento Trimestral Promedio	Desviación Estandar Promedio
PIB	0,66	1,54
Consumo Hogares	0,72	1,64
Consumo Gobierno	-0,10	2,09
Inversión	1,28	10,45
Activos Externos Netos	-6,25	139,17
Población	0,55	0,05

Fuente: Banco Central Del Ecuador

Elaboración: El Autor

#### **4.2 ESTIMACIÓN DEL PARÁMETRO DE INCLINACIÓN AL CONSUMO ( $\theta$ ) Y EL COMPONENTE OBSERVADO DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA CUENTA CORRIENTE**

La estimación del modelo intertemporal de la cuenta corriente requiere en primer lugar, estimar la constante de proporcionalidad que refleja la dinámica de inclinación al consumo, con el fin de construir el componente estacionario de la cuenta corriente dado en las ecuaciones (3.15). Este componente remueve la tendencia al consumo de la cuenta corriente la cual resulta de entre otras cosas, cambios demográficos y otros factores no capturados en el modelo; también nos

permite centrarnos sobre el aspecto suavizador del consumo de la cuenta corriente.

La teoría del modelo intertemporal de la cuenta corriente expresa que para remover la tendencia se debe calcular, el parámetro de inclinación del consumo  $\theta$  de modo que los datos actuales de la cuenta corriente puedan ser depurados de su componente de suavización del consumo; la serie resultante de este proceso se denomina: el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente dado en la ecuación 3.15b, este componente óptimo estimado debe ser un proceso integrado de orden cero  $I(0)$ <sup>24</sup>. Bajo la hipótesis nula de que la cuenta corriente que suaviza el consumo es igual a la serie óptima de cuenta corriente.

La cuenta corriente observada, descontado el componente de inclinación del consumo es un proceso estacionario  $I(0)$ . Esto significa que el lado izquierdo de la ecuación (3.15a) es  $I(0)$  y por lo tanto  $\theta$  puede ser estimado como el parámetro de cointegración entre el consumo observado  $C_t$ , y el flujo de caja nacional  $Z_t$  incluyendo el pago de intereses  $rb_t$ , es decir  $(Z_t + rb_t)$ .

El parámetro de cointegración se estima a través de un Vector de Corrección de Errores (VEC)<sup>25</sup>. Para lo cual es necesario plantear el VAR con las variables que permiten estimar el parámetro de cointegración, en decir:  $[(z_t + rb_t), c_t]$ . Las variables que conforman el VAR deben ser estacionarias (Ver Anexo A.1.4), por tanto se debe probar previamente dicho supuesto. La herramienta econométrica utilizada para el caso, es la prueba de raíz unitaria (Ver Anexo A.2.), que plantea como hipótesis nula; que la serie es integrada de orden uno contra una hipótesis alternativa de que la serie es integrada de orden cero. El criterio estadístico usado por la prueba de raíz unitaria es el de Dikey y Fuller Aumentada (DFA) (Ver Anexo A.2.2.1). El resultado obtenido de esta prueba mostró que para las dos series,

---

<sup>24</sup> Ver Anexo A.1.2 sobre la definición y propiedades de los procesos estocásticos integrados

<sup>25</sup> El VEC es una prueba econométrica que se realiza al VAR con el fin de encontrar las relaciones de cointegración que existe entre las variables que lo conforman. Ver Anexo A.1.3 sobre la definición de cointegración

$[z_t, rb_t, C_t]$  no se rechaza la hipótesis nula, (Ver Anexo B.1.1) eso es, que tanto el consumo  $C_t$  como el flujo de caja más intereses de activos externos;  $Z_t + rb_t$  son de orden (1), es decir, son procesos no estacionarios.

Plantear el modelo VAR(p) con las variables estacionarias requiere determinar previamente el orden del rezago adecuado del VAR para lo cual se utiliza el criterio estadístico de Akaike, Hannan Quinn y Schwarz (Ver Anexo A.2.2), que muestran un intervalo de órdenes de rezagos adecuados. Bajo este criterio, el Modelo VAR planteado, con las variables arriba mencionadas, se muestra un intervalo de ordenes p, comprendido entre 1 y 3 como rezagos adecuados. (Ver Anexo B.1.2).

Para escoger el modelo VAR (p) adecuado entre el intervalo de ordenes rezagos p ya estimado, es necesario comprobar que los residuos de todos los posibles Modelos no presenten autocorrelación y sigan una distribución normal con media cero, para lo cual se utilizan las Pruebas de Portmanteau y Normalidad, respectivamente (Ver Anexo A.2.4), estas pruebas mostraron que el único modelo, dentro del intervalo antes mencionado que no presenta problemas de autocorrelación de los residuos (Ver Anexo B.1.5.1) y los mismos siguen una distribución normal (Ver Anexo B.1.5.2.1), es el modelo VAR(3). Se estima entonces, dicho modelo y a éste se le realiza la prueba de cointegración para estimar el parámetro de cointegración entre el flujo de caja más los intereses de activos externos netos y el consumo.

En la práctica cuando se hacen pruebas de cointegración en modelos VAR existen muchas posibilidades, que se deben probar adecuadamente y verificar que cumplan con los requerimientos estadísticos establecidos (Ver Anexo A.2.3). Las posibles relaciones de cointegración entre las dos variables mencionadas y sus estadísticos están resumidos en el Anexo B.1.3, además existe la posibilidad de elegir entre modelos con: a) pendiente, b) intercepto, c) intercepto y pendiente, d) sin intercepto y sin pendiente e) intercepto y sin pendiente, de los cuales la especificación que presenta los mejores estadísticos es el modelo con un vector

de cointegración, con intercepto y no-tendencia dado para un VAR de orden tres, seleccionado bajo los siguientes criterios estadísticos:

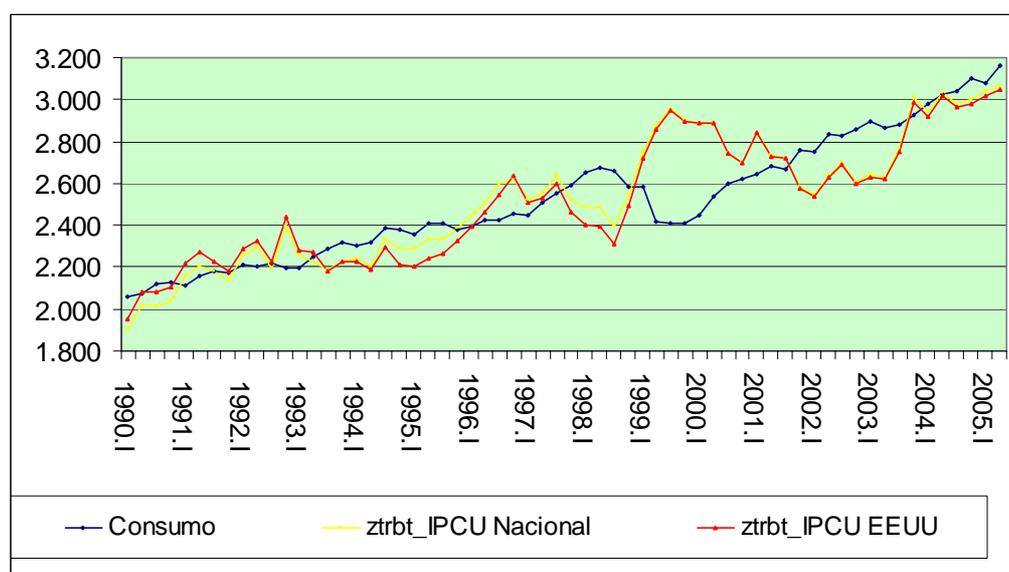
- Los residuos no presentan autocorrelación. Dada la hipótesis nula planteada por la Prueba de Portmanteau que no existe autocorrelación entre los errores entonces en la tabla del Anexo B.1.3 se escoge como óptimo el p-valor más alto en comparación con el resto de los modelos.
- El criterio de Jaque Bera (JB) plantea la hipótesis nula que los errores generados en una estimación siguen una distribución normal. Aplicando esta prueba a los posibles modelos VEC indica que el estadístico de JB de los errores para el modelo VAR(3) no permiten rechazar la hipótesis nula, es decir, los residuos siguen una distribución normal con media cero y varianza  $\Sigma$  (Este estadístico sigue una ley de distribución chi-cuadrado y el p-valor para un VAR de orden 3 esta dentro del intervalo de no rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza del 95%). Además, la suma de cuadrados de los residuos del VAR (3) es menor en un 28% con respecto al modelo óptimo para un VAR(2).

Entonces, el vector de cointegración (VEC) estimado, entre el flujo de caja más los intereses de activos externos netos y el consumo muestra que el valor del parámetro de integración es igual a:  $\theta = 0.99$ . (Ver Anexo B.1.4). Este resultado es levemente inferior a uno y se dice, según la teoría del modelo intertemporal que los ecuatorianos durante el periodo 1990-2005 hemos estado consumiendo más de su nivel de consumo permanente, por lo cual en el Ecuador se ha sacrificado consumo futuro a cambio de consumo presente.

Luego de haber estimado el parámetro de cointegración se puede calcular el componente observado de consumo suavizado de la cuenta corriente ccs definido a partir de la ecuación (3.15a), este componente elimina la inclinación del consumo de la cuenta corriente dado que se encuentra multiplicando al consumo por el parámetro de inclinación, ( $\theta$ ). Esta nueva variable es necesaria para encontrar el componente óptimo de consumo suavizado a través del nuevo

modelo VAR planteado en la ecuación (3.17). Ambos componentes serán necesarios para estimar la cuenta corriente óptima.

**Gráfico 4.2. El Consumo y ztrbt utilizando como deflactor de los activos externos netos ( $b_t$ ) el IPCU Nacional y la tasa de variación trimestral del índice de precios al consumidor de Estados Unidos en millones de dólares del 2000.**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

### 4.3 COMPONENTE ÓPTIMO DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA CUENTA CORRIENTE

Una vez estimado el componente observado de consumo suavizado se puede calcular el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente ( $ccs^*$ ) a partir de la ecuación (3.21). Para lo cual es necesario estimar el VAR planteado en la ecuación (3.17). La estimación de  $ccs^*$  nos permitirá encontrar la senda de consumo óptima y con esta se estimará finalmente la cuenta corriente óptima.

Entonces, se estima el modelo de Vectores Autorregresivos planteado por el modelo intertemporal (3.17), con las variables  $(z_t, ccs_t)$ , se debe previamente

comprobar que las variables que conforman el nuevo modelo VAR, sean estacionarias, para lo cual se utiliza la prueba de raíz unitaria (Ver Anexo A.2), que plantea la hipótesis nula que las series del flujo de caja y el componente observado de consumo suavizado son integradas de orden uno contra la hipótesis alternativa que las series son integradas de orden cero, el criterio estadístico utilizado es el de Dikey Fuller Aumentada (Ver Anexo A.2.2.1). Para el caso del componente de consumo suavizado ( $ccs^*$ ) los resultados mostraron que se acepta la hipótesis nula es decir el ( $ccs^*$ ) es estacionaria o integrado de orden  $I(0)$  (Ver Anexo B.1.1), para el caso del flujo de caja ( $Z_t$ ) se rechaza la hipótesis nula es decir, es integrada de orden uno  $I(1)$ , por tanto, para que esta variable sea estacionaria hay que diferenciarla una vez.

Para estimar el VAR de la ecuación (3.17) con las variables estacionarias analizadas en el párrafo anterior se debe determinar previamente el orden de rezagó adecuado del VAR para lo cual se utiliza el criterio estadístico de Akaike, Hannan Quinn y Schwarz (Ver Anexo A.2.2), que muestran un rango de posibles ordenes de rezago adecuados. Usando éste criterio para el Modelo VAR ( $p$ ) planteado, se determina que el orden  $p$  esta comprendido entre 1 a 3. (Ver Anexo B.1.2). Entonces es necesario comprobar que los residuos de todos los posibles modelos, no presenten autocorrelación y que sigan una distribución normal. Para escoger el modelo VAR adecuado para los distintos ordenes de  $p$ , se debe primero verificar que cumplan con las pruebas de Portmanteau y Normalidad, (Ver Anexo A.2.4), estas pruebas mostraron que el único modelo que no presenta problemas de autocorrelación de los residuos (Ver Anexo B.1.5.1) y que siguen una distribución normal (Ver Anexo B.1.5.2.2), es el modelo VAR(3). Entonces se estima el modelo VAR(3) con la primera diferencia del flujo de caja y el componente observado de consumo suavizado a nivel, obteniendo así el modelo (3.17) (Ver Anexo B.2 ), que para el caso del VAR(3) con constante, queda expresado de la siguiente manera:

(4.1)

$$\begin{bmatrix} \Delta z_t \\ \Delta z_{t-1} \\ \Delta z_{t-2} \\ 1 \\ ccs_t \\ ccs_{t-1} \\ ccs_{t-2} \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.941 & -0.904 & 0.039 & 53.817 & 0.550 & 0.015 & -0.810 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -0.878 & -1.074 & -0.007 & 1.519 & 0.245 & -1.079 & 0 & 42.867 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta z_{t-1} \\ \Delta z_{t-2} \\ \Delta z_{t-3} \\ 1 \\ ccs_{t-1} \\ ccs_{t-2} \\ ccs_{t-3} \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ \varepsilon_{2t} \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

La Ecuación 4.1 puede ser escrita de manera compacta como en (3.18):

$$x_t = \psi x_{t-k} + \varepsilon_t$$

Cabe recordar que el objetivo de este apartado es encontrar el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente dado en 3.16:

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

Y dado que para poder estimar  $ccs_t^*$  es necesario tener el valor esperado en el momento  $t$  de los flujos de caja esperados o futuros, es necesario plantear el VAR antes estimado, basados en la Teoría de Cambell (1987), que manifiesta que la cuenta corriente refleja toda la información que tienen los agentes para realizar sus pronósticos sobre el flujo de caja, es decir, sobre el producto, la inversión y el gasto de gobierno. Entonces el modelo estima el valor de la esperanza de los cambios futuros de los flujos de caja  $[E_t \Delta z_{t+k}]$  a través de la esperanza matemática dada en 3.19:

$$E(x_{t+k}) = \psi^k x_t$$

y utilizando 3.19 se puede escribir  $[E_t \Delta z_{t+k}]$  expresado en la ecuación (3.20), que para el caso de un VAR(3) queda expresado de la siguiente manera:

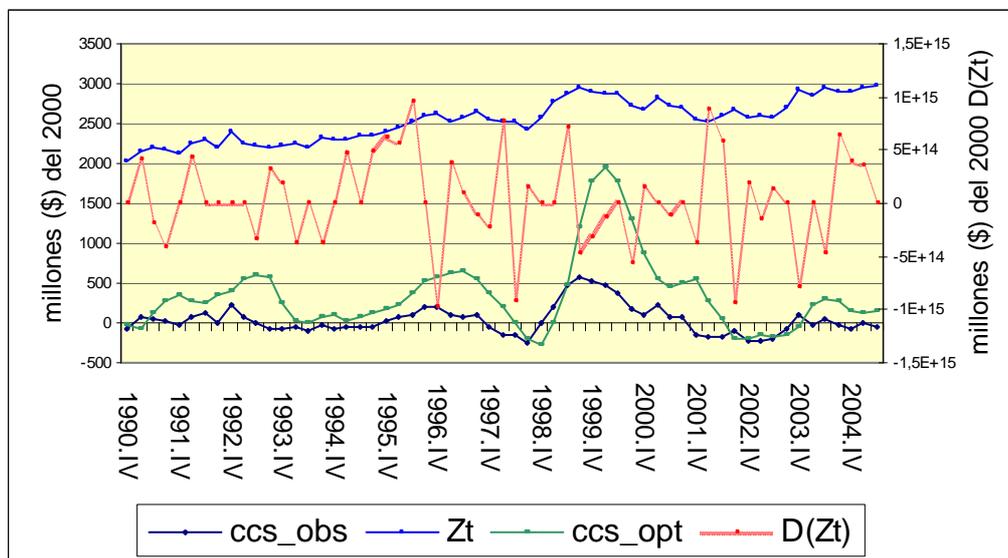
$$(4.2) \quad E(\Delta z_{t+k}) = [0,0,0,0,1,0,0,0]\psi^k x_t$$

Computando y reemplazando la ecuación (4.2) en (3.16) se obtiene el componente óptimo de consumo suavizado de la cuenta corriente para un VAR(3).<sup>26</sup>

$$(4.3) \quad ccs_t^* = -[0,0,0,0,1,0,0,0][\psi/(1+r)][I_8 - \psi/(1+r)]^{-1} x_t$$

Donde:  $I_8$  es la matriz identidad 8x8,  $\Psi$  es la matriz de coeficientes con restricciones es decir el primer término de la derecha de la ecuación (4.1),  $r$  es la tasa de interés constante igual al 5%.

**Gráfico 4.3. El Flujo de Caja (Zt) y la Primera Diferencia D(Zt), el componente óptimo y observado de consumo suavizado de la cuenta corriente (ccs), en millones de dólares del 2000**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

<sup>26</sup> Las series temporales estimadas para el componente óptimo y observado de consumo suavizado de la cuenta corriente se puede observar en el Anexo C.1 donde se presenta la tabla de resultados del modelo.

#### 4.4 CUENTA CORRIENTE ÓPTIMA PARA EL CASO ECUATORIANO

El objetivo de este apartado es estimar la cuenta corriente óptima del Ecuador, para este fin de acuerdo a la teoría del ingreso permanente, se usa el resultado obtenido en el apartado anterior; del componente óptimo de consumo suavizado, para encontrar la senda óptima de consumo que permitirá hallar la cuenta corriente óptima. A partir de la ecuación (3.15b) se encuentra la senda de consumo óptimo ( $c^*$ ):<sup>27</sup>

$$(4.4) \quad c_t^* = \frac{z_t + rb_t - cc s_t^*}{\theta}$$

Para encontrar la cuenta corriente óptima se reemplaza el resultado estimado de 4.4 en la ecuación 3.14 y se obtiene:<sup>28</sup>

$$(4.5) \quad cc_t^* = z_t - c_t^* + rb_t$$

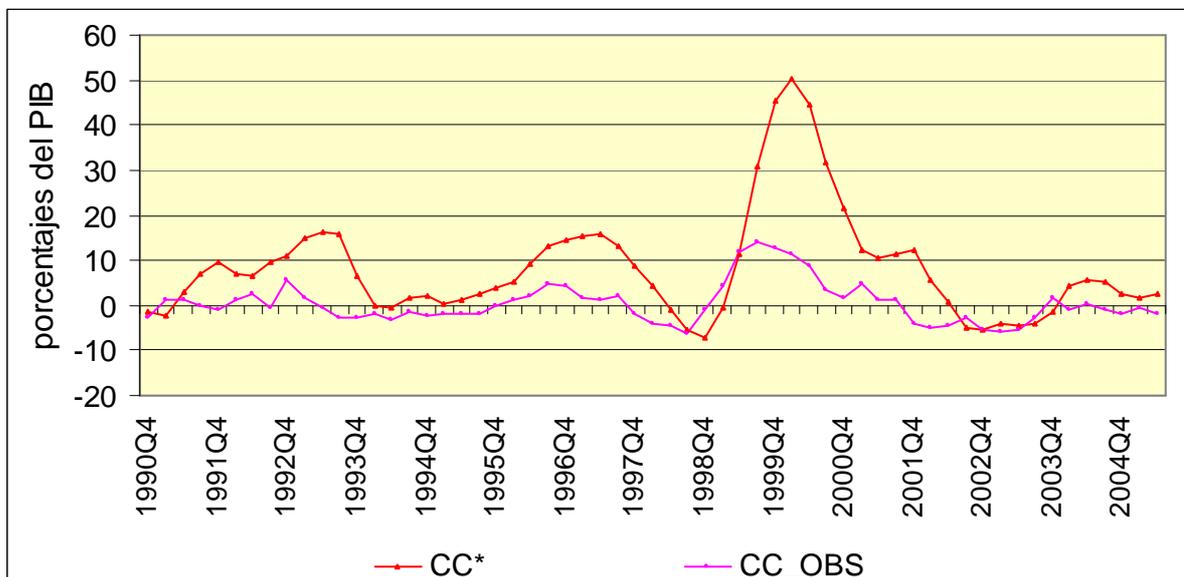
La cuenta corriente óptima es comparada con la cuenta corriente observada para determinar que tan bien el modelo de suavizamiento del consumo se ajusta a la economía ecuatoriana, esto permite observar cuanto los ecuatorianos nos hemos alejado de la senda óptima del modelo de ingreso permanente. El gráfico a continuación muestra la cuenta corriente observada (CC\_OBS) y óptima (CC\*), expresadas en porcentajes del PIB.

---

<sup>27</sup> En el Anexo C.1 se presentan los valores estimados para el consumo óptimo y observado, los gráficos respectivos pueden verse en el Anexo C.2.

<sup>28</sup> Los resultados de cuenta corriente óptima y observada para el período de estudio puede verse en el Anexo C.1

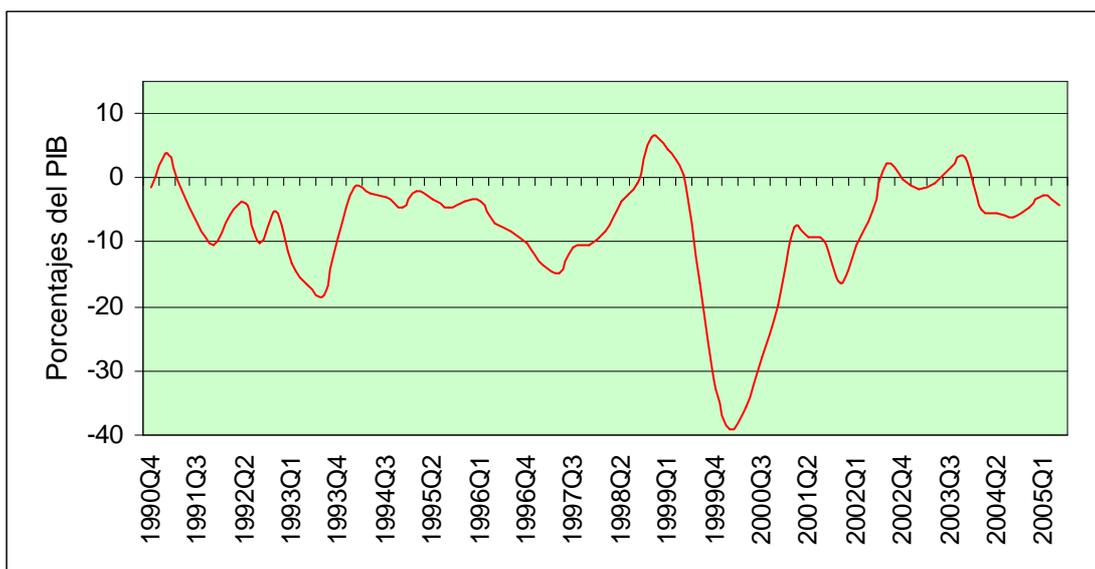
**Gráfico 4.4. Resultado del Modelo: Cuenta Corriente Óptima Y Observada 1990IV – 2005II en porcentajes del PIB.**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

Dada la cuenta corriente observada y óptima, generamos las diferencias entre las mismas a fin de observar los períodos de endeudamiento excesivo en términos de la diferencia de la cuenta observada (CC\_OBS) y óptima (CC\*).

**Gráfico 4.5. Diferencia de la Cuenta Corriente Óptima y Observada**



Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaboración: El Autor

Se puede observar claramente; que la cuenta corriente óptima fue superior a la observada lo cual demuestra la falta de ahorro externo, o lo que es equivalente a un exceso de gasto de la economía ecuatoriana a excepción de tres períodos que indistintamente suman doce trimestres de un total de 59 trimestres analizados en este estudio. (Ver Anexo C.3)

Los períodos en los que la cuenta corriente observada fue ligeramente superior a la óptima fueron; desde el primer trimestre de 1998 al segundo trimestre de 1999 y desde el tercer trimestre del 2002 al cuarto trimestre del 2003. El comportamiento del ahorro externo obtenido en los trimestres de 1998 y 1999 se explica básicamente por el paulatino crecimiento que tuvo el tipo de cambio real (TCR) que paso de 91.32% en el primer trimestre de 1998 a 127.30% en el segundo trimestre de 1999. (Ver Anexo A.8), ocasionando que las importaciones disminuyan el 55%,

El comportamiento del segundo período, antes mencionado en donde el modelo intertemporal muestra que la cuenta corriente ha sido óptima para suavizar el consumo, se debió principalmente al aumento considerable de la inversión en este período, debido principalmente a la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados, además al aumento de las remesas de los emigrantes que alcanzó en el cuarto trimestre del 2002 el 9.34%. En los trimestres del año 2005 la economía parece estar alcanzado estabilidad, producto de la recuperación de la balanza comercial dado por al aumento de los precios del petróleo.

Las grandes brechas observadas entre la cuenta corriente óptima y el comportamiento observado de la cuenta corriente, se puede interpretar como un excesivo endeudamiento para propósitos de consumo, con relación a lo que se hubiera previsto con la hipótesis del ingreso permanente, dado que, el modelo está efectivamente capturando el comportamiento de consumo / ahorro óptimo, dadas las expectativas sobre el gasto de gobierno y la inversión.

## 4.5 PRUEBAS REALIZADAS AL MODELO

Una vez que la serie de cuenta corriente óptima ha sido calculada, algunas pruebas deben ser realizadas para analizar formalmente, si el modelo intertemporal se cumple para el caso ecuatoriano.

- a. Según Ghosh y Ostry (1995) los agentes al tomar su decisión sobre el flujo de caja poseen la información contenida en el flujo pasado y adicionalmente la contenida en la cuenta corriente, por ejemplo; 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 superávit en la cuenta corriente. Y estos superávits deben causar en el sentido de Granger (Ver Anexo A.3.1) la posterior caída del flujo de caja. Ghosh y Ostry (1995) manifiestan que esto es similar a la noción de “ahorrar para el día lluvioso” de Campbell (1987) en su estudio sobre el ingreso permanente. Entonces es necesario comprobar si para el caso ecuatoriano, el componente observado de consumo suavizado de la cuenta corriente causa en el sentido de Granger los flujos de caja. Para este fin se lleva a cabo la prueba de Causalidad de Granger (Ver Anexo A.3.1), esta propone como hipótesis nula que el componente observado de la cuenta corriente no causa a los flujos de caja, el estadístico de esta prueba sigue una distribución Fisher, los resultados mostraron un p-valor de 0.00094, (Ver Anexo B.3.1) por tanto, no se rechaza la hipótesis nula, entonces se dice que los cambios del flujo de caja causan la cuenta corriente en el sentido de Granger, en tal caso el VAR planteado es válido.
  
- b. La segunda prueba consiste en analizar si los parámetros del VAR estimados en 4.3 conforman la restricción no lineal planteada por el modelo intertemporal Campbell (1987). Las restricciones sobre los parámetros planteadas por el modelo son las siguientes:  $a_{11} = a_{21}$ ,  $b_{11} = b_{21}$ ,  $c_{11} = c_{21}$ ,  $a_{22} = a_{12} + (1+r)$ ,  $b_{12} = b_{22}$  y  $c_{12} = c_{22}$ , En caso de cumplirse las restricciones se dice que los agentes económicos han estado suavizando consumo óptimamente durante el período 1990-2005. Para comprobar estas

restricciones se realizó la prueba de Wald (Ver Anexo A.3.2) sobre cada una de las restricciones y una para las restricciones en conjunto. La prueba de Wald plantea la hipótesis nula que la restricción planteada se cumple para cada caso. El estadístico de Wald sigue una distribución chi-cuadrado con número de grados de libertad igual al número de restricciones. De acuerdo a los resultados obtenidos (Ver Anexo B.3.2) no se rechaza la hipótesis nula con el 95% de confianza ya que los p-valor de las restricciones están dentro de la región de aceptación de una distribución chi-cuadrado, pero con el 98% se dice que las restricciones;  $a_{11} = a_{21}$  y  $a_{22} = a_{12} + (1+r)$ , no se cumple. Entonces se dice que, las restricciones sobre los parámetros del VAR se cumplen, consecuentemente en el periodo analizado se interpretaría que los agentes económicos han estado suavizando consumo óptimamente durante el período 1990-2005. Para el caso ecuatoriano representa las contracciones del consumo en los períodos de crisis, como se analizó en el capítulo 2, más no implica que los agentes actuaron bajo las expectativas de los choques externos, como afirma la teoría del ingreso permanente.

- c. Una prueba adicional del modelo de suavizamiento del consumo, consiste en examinar si la cuenta corriente observada (sin tendencia) ha sido volátil o no. La serie de cuenta corriente óptima generada por el modelo apunta directamente a este aspecto. Entonces se plantea la prueba de Fisher sobre las varianzas de dos muestras (Ver Anexo A.3.3) la cual plantea la hipótesis nula que la varianza de la cuenta corriente observada es igual a la varianza de la cuenta corriente óptima, si no se rechaza la hipótesis nula se dice que los agentes han sido capaces de suavizar completamente su consumo ante la presencia de choques. De acuerdo a los resultados obtenidos (Ver Anexo B.3.3) se rechaza la hipótesis nula de que las varianzas de las cuentas corrientes observada (sin tendencia) y óptima son iguales, es decir los agentes económicos no han sido capaces de suavizar completamente su consumo ante la presencia de choques externos en la economía.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En la primera parte del presente proyecto de investigación se mostró que el ahorro externo en el período de crisis económica del Ecuador (1996-1999), registró saldos positivos basados en la reducción de la inversión y consecuentemente del nivel de producción, lo cual se reflejó en la mayor contracción del consumo de los hogares, hecho que determinó el superávit del ahorro externo. Esto producto de los problemas económicos, políticos y financieros que marcaron la historia económica del Ecuador en este período.
2. Los déficits del ahorro externo luego de superar el período de crisis estuvieron determinados por la expansión del consumo luego de superar la crisis de años anteriores, a pesar de que el producto ha crecido este no ha sido suficiente para mejorar las condiciones del sector externo. Por tanto el Gobierno Nacional debe incentivar la actividad productiva atrayendo mayor inversión extranjera que genere créditos para la economía.
3. La economía ecuatoriana ha mantenido constantes déficits en cuenta corriente y estos generan riesgos en caso de presentarse choques desfavorables en la economía, por tal motivo se observó algunos factores que afectan el riesgo inherente a tener una cuenta corriente deficitaria, como son:
  - a) Los saldos negativos de la cuenta corriente implican un riesgo para el sistema de la dolarización, pues significa que el fisco tiene cada vez menos dólares para invertir en áreas productivas, a la que se suma que el Banco Central está impedido de emitir moneda.
  - b) El factor que se refiere a la orientación preferencial de la economía a las exportaciones petroleras, especialmente las no petroleras. Un rápido crecimiento de las exportaciones de productos no petroleros, generaría confianza acerca de la capacidad del país para cumplir con sus obligaciones externas, aumentaría las inversiones en los sectores no

petroleros más productivos del país generando consecuencias económicas positivas en el mercado de factores y por tanto en el bienestar de todos los agentes económicos. La orientación preferencial de las exportaciones, en el marco de las nuevas políticas comerciales globalizadoras es vital para dinamizar el desarrollo de las economías a escala.

- c) Otro factor, es el nivel y la composición de los pasivos internacionales, la deuda externa es elevada sin embargo, los flujos de capitales son relativamente menores, esto hace que los déficit en cuenta corriente se conviertan en un problema porque la generación de recursos (actuales y futuros) que permiten obtener divisas, es insuficiente para cumplir con las deudas contraídas. Una situación de estas características compromete el patrimonio de la economía. Afortunadamente la economía del Ecuador ha tenido como principal fuente de financiamiento del sector externo en los últimos años, las remesas de los emigrantes.
4. Los déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos han sido financiados en gran parte con el flujo de capitales provenientes de la inversión extranjera directa, que se han canalizado especialmente al área petrolera. La inversión por tanto debería ser incentivada a otros sectores de la economía ecuatoriana.
  5. Los recursos de las remesas, han sido el pilar fundamental para sustentar las cuentas externas, entre una cuarta y tercera parte de quienes reciben remesas usan estas para ahorro, inversión o consumo “no esencial”. Dado el volumen de los flujos de remesas hacia el Ecuador, el hecho de que parte de esos flujos sean destinados para comprar viviendas o automóviles o para financiar pequeños negocios demuestra que estas transferencias juegan un papel muy importante en el crecimiento económico y sobre el desarrollo, y por tal motivo los agentes que toman decisiones deberían crear políticas económicas enfocadas a canalizar de la manera óptima estos recursos para lograr activar el desarrollo y sus condicionantes endógenos que aseguren cierta sostenibilidad, que, por otra parte, son responsabilidad de la sociedad y su sistema político-institucional en su conjunto y no de las familias de emigrantes que simplemente

toman decisiones como todos los demás ecuatorianos sobre un entorno institucional y político dado y expectativas creadas sobre el futuro. En el mejor de los casos, lo que ha habido es una activación económica, pero vulnerable, que ha evitado, principalmente, el empobrecimiento de muchas familias.

6. En general, el modelo utilizado se ajusta razonablemente bien a los datos, en el sentido de que el balance de cuenta corriente óptimo es altamente correlacionado con la cuenta corriente actual, incluyendo los puntos de cambio. Este resultado estadístico sugiere que el modelo captura los aspectos económicos y estadísticos más importantes de comportamiento de la cuenta corriente. Esto permite ilustrar cómo la cuenta corriente podría responder a una variedad de cambios, incluyendo crecimiento de la productividad, un boom de inversiones o una consolidación fiscal. En otras palabras, las expectativas de un crecimiento en el ingreso futuro parecen ser (económica y estadísticamente) un determinante significativo del comportamiento del país, razón por la cual se debería mejorar las expectativas de los agentes económicos recobrando la credibilidad institucional en el Ecuador.
7. La cuenta corriente óptima es superior a la observada, lo cual demuestra la falta de ahorro externo y endeudamiento para propósitos de consumo en relación con la hipótesis del ingreso permanente. Los ecuatorianos durante el período 1990-2005 han estado consumiendo más del nivel de consumo permanente, sacrificando así; consumo futuro a cambio de consumo presente.
8. De las diversas pruebas realizadas al modelo se pudo determinar que el modelo intertemporal de la cuenta corriente derivado de la teoría del ingreso permanente se cumple para el caso de la economía ecuatoriana, por tanto los resultados deberían ser considerados para crear políticas económica que mejoren la calidad de vida de las generaciones actuales sin comprometer la de generaciones futuras.
9. Los agentes de la economía tienen expectativas del flujo de caja futuro y de esta manera deciden su consumo en el tiempo. Este consumo produce cambios en el ahorro del agente económico 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. Por tal motivo los agentes del gobierno deberían enfocar las políticas económicas al objetivo de incentivar a los agentes a cambiar sus decisiones respecto a la relación ahorro / consumo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azzimonti, Juan, *"Bioestadística"* Facultad de ciencias exactas química y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, Argentina 2000
- Berrones, V. "Cuenta Corriente con déficit por quinta vez consecutiva", *Expreso*, (Guayaquil) (18 septiembre 2002)
- *Boletín De Cuentas Nacionales Trimestrales*, Dirección General de estudios del Banco Central del Ecuador, junio 2005, No. 53, Quito, ISSN-0259-06040
- Cáceres, R. "Ahorro de precaución en Centroamérica" *Comercio Exterior*, Vol. 50 (2000), núm. 1: p. 15-23.
- "Cuenta Corriente con déficit", *Expreso*, (Guayaquil) (07 diciembre 2002), p. 7
- "El regreso del poderoso dólar", *Vistazo*, (Quito) (01 julio 2005), núm. 909
- Campbell, J., Shiller, Robert . *"Cointegration and Tests of Present value Models,"* Journal of Political Economy, Vol. 95, Princeton, 1987
- Campbell, John. *"Does Saving Anticipate Declining Labor Income? An Alternative Test of the Permanent Income Hypothesis."* Paper 1805. NBER working papers series, Princeton University , 1987
- Cashin, P., McDermott J. (1996). *"Are Australia's Current Account Deficits Excessive?"* IMF Working Paper 85.
- Fernández, Belén y Moreno, Juan. *"Un Modelo Intertemporal de la Balanza por Cuenta Corriente de la Economía Española: La Relevancia del Proceso de Formación de Expectativas Considerado"*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela, Madrid, 1997

- Fernández, Gabriela “*Análisis Empírico De La Sostenibilidad Externa: El Caso Del Ecuador*”, Dirección de Investigaciones Económicas Banco Central del Ecuador, Nota Técnica N°56, Quito, 1999
- García A., Ramajo j, Murillo I., “*Equivalencia Ricardiana y Tipos de Interés*”, Instituto de Estudios Fiscales, P.T.N. 27/03, Badajoz 2003
- Greene, William, “*Análisis Econométrico*”, 3ra. Ed. Pearson Education, Madrid 1999
- Gujarati, Damodar, “*Econometría*”, 4ta. Ed. Mc Graw-Hill, México, 2003
- *Información Estadística Mensual*, Banco Central del Ecuador, Quito, No. 1843, Septiembre 2005
- Krugman, Paúl, Obstfeld, Maurice “*Economía Internacional Teoría y Política*”, tercera edición, Mc Graw-Hill, Madrid, 1995, Cap. 13.
- “La economía paga los platos rotos”, *Diario El Hoy*, (Quito) (05 julio 2005)
- Lütkepohl, Helmut, *Introduction to Multiple Time Series Analysis*, 2da Ed. Springer Verlag, Heidelberg 1993.
- *Memoria Banco Central*, Banco Central del Ecuador, Quito, 1990/2005
- Milesi, Ferretti, Gian M, Assaf Razin. “Sustainability of Persistent Current Account Deficits”. 1996, NBER 5467.
- Moretin, Pedro. “*Econometría Financiera*”, Instituto de matemáticas y Estadística Sao Pablo, Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2004.
- Novales, Alfonso, “*Econometría*”, segunda edición, Mc Graw-Hill, Madrid 1993
- Obstfeld, Maurice, Kenneth Rogoff . “*The Intertemporal Approach to the Current Account*”. *Handbook of International Economics*, Vol III ed. G. Grossman y K. Rogoff. 1995

- Parra, Felipe, *“Modelo de Ingreso Permanente Para La Determinación de la Cuenta Corriente”*, Santa Fe Bogota, 1998.
- Pena Bernardo, Estavillo Julio, Galindo María, Leceta María, Zamora María, *“Cien Ejercicios de Econometría”* Ediciones Pirámide, Madrid 1999
- Pulido, Antonio *“Modelos Económicos”* Ediciones Pirámide, Madrid, 989
- *Receptores de Remesas en Ecuador Una Investigación del Mercado*, Quito. FOMIN (Mayo 2003),
- “Riqueza del país se redujo 0.3% en primer trimestre”, *El Universo*, (Guayaquil) (18 julio 2006), p. 5ª.
- Tuesta, P. Arena M. *“La Cuenta Corriente en el Perú: una perspectiva a partir del de suavizamiento del consumo, 1960-1996”*, Estudios Económicos Banco Central de Reserva del Perú, Lima 1997
- *“User Guide”*, Eviews 5.0, Quantitive Micro Software
- Vela, M. “Dolarización insostenible por déficit no Petrolero” *Reporte Macroeconómico*, Multiplica (Mayo 2005), núm. 138: p.9
- Vera W. *“Cuentas Monetarias”*, Dirección de Estudios Banco Central del Ecuador, (Quito) (2005)

**ANEXO “A”**

**RESPALDO TEÓRICO**

## ANEXO A

### RESPALDO TEÓRICO

#### ANEXO A.1 DEFINICIONES IMPORTANTES

##### ANEXO A.1.1. PROCESOS ESTACIONARIOS

En términos generales, se dice que un proceso estocástico es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo, la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia del rezago entre estos dos períodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza. (Gujarati 2003). Para explicar esta afirmación, se supone que  $Y_t$  es una serie de tiempo estocástica con las siguientes propiedades

1.  $E(Y_t) = \mu = cte$
2.  $\text{var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma_t^2 = cte$
3.  $\gamma(t, t-k) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t-k} - \mu)] = \gamma_k \quad k = 0, \pm 1 \pm 2$

Donde  $\gamma_k$ , es la covarianza (o autocovarianza) de una variable con su rezago  $k$ , es decir, la covarianza entre los valores de  $Y_t$  y  $Y_{t-k}$ , esto es, entre dos valores  $Y$  que están separados  $k$  períodos. Si  $k = 0$ , se obtiene  $\gamma_0$ , que es simplemente la varianza de  $Y (= \sigma^2)$ ; si  $k = 1$ ,  $\gamma_k$  es la covarianza entre dos valores adyacentes de  $Y$ .

##### ANEXO A.1.2. PROCESOS ESTOCÁSTICOS INTEGRADOS

Un proceso de caminata Aleatoria no es más que un caso específico de una clase más general de procesos estocásticos conocidos como *procesos integrados*. (Gujarati 2003). La mayoría de las series reales no son estacionarias, y su nivel medio varía con el tiempo pero las primeras diferencias por lo regular son

estacionarias. Por tanto se llama a las series reales sin variaciones o a nivel, *proceso integrado de orden cero* y se denota como  $I(0)$ . De manera similar, si una serie de tiempo tiene que diferenciarse dos veces (es decir se toma la diferencia de la primera diferencia), para hacerla estacionaria, se llamará a esta serie de tiempo integrada de orden dos  $I(2)$ . En general, si una serie de tiempo (no estacionaria) debe diferenciarse  $d$  veces para hacerla estacionaria, se dice que la serie es integrada de orden  $d$ . Una serie de tiempo  $Y_t$  integrada de orden  $d$  se denota como  $Y_t \sim I(d)$

*Propiedades de las series integradas:*

Pueden observarse las siguientes propiedades de las series de tiempo integradas: sea:  $X_t, Y_t, Z_t$ , tres series de tiempo.

1. Si  $X_t \sim I(0)$  y  $Y_t \sim I(1)$ , entonces  $Z_t = (X_t + Y_t) \sim I(1)$  es decir una combinación lineal de sumas de series de tiempo estacionarias y no estacionarias, es estacionaria.
2. Si  $X_t \sim I(d)$ , entonces  $Z_t = (a + bX_t) \sim I(d)$ , donde  $a$  y  $b$  son constantes es decir, una combinación lineal de una serie  $I(d)$  es también  $I(d)$ .
3. Si  $X_t \sim I(d_1)$  y  $Y_t \sim I(d_2)$ , entonces  $Z_t = (aX_t + bY_t) \sim I(d_2)$ , donde  $d_1 < d_2$

### **ANEXO A.1.3. COINTEGRACIÓN**

Diremos que dos variables que son  $I(d)$ ,  $x_t, y_t$ , están cointegradas si existe una combinación lineal entre ellas que es de orden menor de  $d$ , es decir, si:

$$\alpha_1 Y_t + \alpha_2 X_t = n^*$$

donde  $n_t^*$  es  $I(d_1)$  donde  $d_1 < d$ . A la combinación  $(\alpha_1, \alpha_2)$  se la denomina la relación de cointegración.

Como cualquier relación del tipo  $(c\alpha_1, c\alpha_2)$  es también de cointegración para cualquier  $c \neq 0$ , la relación de cointegración se normaliza de manera que el coeficiente de la variable dependiente sea uno. Cuando existe cointegración, una de las dos variables explica parte de la tendencia de la otra. Dividiendo la ecuación anterior por  $\alpha_1$ , y suponiendo que  $Y_t$  depende de  $X_t$ , podemos escribir:

$$y_t = \beta x_t + n_t$$

donde;  $\beta = -\alpha_2/\alpha_1$  y  $n_t = n_t^*/\alpha_1$  son un proceso  $I(d_1)$ . En la ecuación anterior diremos que la relación de cointegración es  $(1, -\beta)$  y estimar la relación de cointegración equivale a estimar la relación entre las variables dada por  $\beta$ .

#### ANEXO A.1.4 VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR)

Un VAR es un sistema de  $k$  ecuaciones donde cada variable se explica en primer lugar por los valores rezagados de la misma, en segundo, por el valor rezagado del resto de variables endógenas y además por las variables exógenas, tal como se los describe a continuación:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + B X_t + u_t$$

Donde:  $Y_t$  es el vector que contiene las variables endógenas,  $A_p$  es la matriz de parámetros del VAR,  $X_t$  es el vector exógeno que contiene las variables independientes relacionadas y  $u_t$  es un proceso de ruido blanco.

*Condiciones para la aplicación de un VAR:*

1. Las variables empleadas en el VAR deben ser *estacionarias*.
2. Las variables en el *vector endógeno* deben presentar altos niveles de *correlación contemporánea*.
3. Para este tipo de modelos no es necesario una teoría económica que guíe o restrinja la estructura del VAR, sin embargo la consistencia económica al contrastarse con los resultados influencia la selección de variables.

## ANEXO A.2. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LAS DISTINTAS PRUEBAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS

### ANEXO A.2.1. PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA

El siguiente fundamento teórico sobre la prueba de raíz unitaria es un resumen, los usuarios que requieran más información podrían consultar en la fuente original de la que este apartado fue tomado. Hamilton (1999), Gujarati (2003), Amoretin (2004).

Se considera un simple proceso AR(1):

$$(A.2.1.1) \quad Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

Donde  $u_t$  es un ruido blanco.

Si  $\rho = 1$  ; es decir, en el caso de que exista una raíz unitaria, es un proceso estocástico no estacionario.

A la ecuación (A.2.1.1) se le resta  $Y_{t-1}$  para obtener:

$$(A.2.1.2) \quad \Delta Y_t = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t$$

lo cual podemos expresar como:

$$(A.2.1.3) \quad \Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$$

donde  $\delta = (\rho - 1)$  y  $\Delta$ , es el operador de la primera diferencia. Por tanto se prueba la hipótesis nula de que  $\delta = 0$ . Si  $\delta = 0$  entonces  $\rho = 1$ ; es decir se tiene una raíz unitaria, lo cual significa que la serie de tiempo es no estacionaria. Si  $\delta < 0$  se deduce que  $Y_t$  es estacionaria. Se elimina la posibilidad de que  $\delta < 0$  en esta prueba de hipótesis dado que en ese caso  $\rho > 1$ , y si fuera así entonces la serie de tiempo sería explosiva.

Se debe observar que si  $\delta = 0$  entonces se convertirá en:

$$(A.2.1.3) \quad \Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = u_t$$

Puesto que  $u_t$  es un ruido blanco, entonces es estacionario, lo cual significa que las primeras diferencias de una serie de tiempo de caminata aleatoria son estacionarias.

La prueba de Hipótesis que se plantea para averiguar si existe o no raíz unitaria son las pruebas de Dikey-Fuller (DF), Dikey-Fuller aumentado(DFA), Philips-Perron. A continuación se analiza el fundamento teórico de Dikey-Fuller aumentado(DFA), el cuál es utilizado en esta investigación.

#### *Anexo A.2.2.1. Prueba Dikey-Fuller Aumentada (DFA)*

Cuando se lleva a cabo la prueba DF en (A.2.1.2), se supone que el termino de error  $u_t$  no esta autocorrelacionado. Pero Dickey y Fuller desarrollaron una prueba cuando dicho término si esta autocorrelacionado, lo cual se conoce como la Prueba de Dikey-Fuller Aumentada (DFA). Esta prueba se lleva a cabo aumentando a la ecuación anterior el valor rezagado de la variable dependiente  $\Delta Y_t$ .

Ejemplo: Supóngase que utilizo la regresión de una caminata aleatoria con variaciones alrededor de una tendencia estocástica dada por:

$$(A.2.2.1.1) \quad \Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t$$

La prueba DFA consistiría en este caso de estimar la siguiente regresión:

$$(A.2.2.1.2) \quad \Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde  $\varepsilon_t$  es ruido blanco y donde  $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$ , El número de términos de diferencia rezagados que se debe incluir, con frecuencia se determina de manera

empírica siendo la idea incluir los términos suficientes para que el término de error en (A.2.2.1.2) no este relacionado.

En el DFA se prueba que.  $\delta = 0$ , es decir, existe raíz una raíz unitaria: la serie de tiempo es no estacionaria. La hipótesis alternativa es que  $\delta < 0$  es decir la serie de tiempo es estacionaria Dickey y Fuller probaron que bajo la hipótesis nula planteada el valor del estimado t del coeficiente  $Y_{t-1}$  en (A.2.1.2) y (A.2.2.1.1) sigue el estadístico  $\tau$  (tau).. Entonces si el valor absoluto calculado del estadístico *tau* excede la DFA, se rechaza la hipótesis nula, en cuyo caso la serie de tiempo es no estacionaria. Estos autores han calculado los valores críticos del estadístico tau con base en las simulaciones Monte Carlo. (Gujarati 2003)

### **ANEXO A.2.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL REZAGO ÓPTIMO DEL VAR**

Una manera de identificar el orden p de un modelo VAR (p) consiste en ajustar secuencialmente modelos autorregresivos vectoriales de orden 1,2,.....,k y probar la significancia de las matrices de coeficientes.

Considerando los modelos:

$$(A.2.2.1.a) \quad Y_t = \Psi_0^{(1)} + \Psi_1^{(1)}Y_{t-1} + a_t^{(1)}$$

$$(A.2.2.1.b) \quad Y_t = \Psi_0^{(2)} + \Psi_1^{(2)}Y_{t-1} + \Psi_2^{(2)}Y_{t-2} + a_t^{(2)}$$

.....

$$(A.2.2.1.c) \quad Y_t = \Psi_0^{(k)} + \Psi_1^{(k)}Y_{t-1} + \dots + \Psi_k^{(k)}Y_{t-k} + a_t^{(k)}$$

Otros criterios para identificar el orden del VAR son los siguientes:

**Criterio De Akaike:**

$$(A.2.2.2) \quad -2(l/T) + 2(k/T)$$

**Criterio De Hannan Quinn:**

$$(A.2.2.3) \quad -2(l/T) + k \log(T)/T$$

**Criterio De Schwarz:**

$$(A.2.2.4) \quad -2(l/T) + 2k(\log(T))/T$$

Donde:  $l$  es el valor de los rezagos de la función estimada con el uso de  $k$  parámetro de estimación, usando  $T$  observaciones. La información de los diferentes criterios están basados en 2 casos la media de la función estimada de rezagos, ajustada por las función consideradas anteriormente.

Los tres criterios proporcionan distintos resultados dependiendo del valor de los rezagos ( $l$ ) de la función estimada. Entonces, dado un rango de valores para el rezago ( $l$ ), se considera el mínimo valor calculado de entre cada uno de los criterios de selección para cada rezago ( $l$ ) como indicador de rezago óptimo para el modelo VAR. (Moretin 2004)

### ANEXO A.2.3. ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

El método, dado por Johansen (1988) y por Stock y Watson (1988), está basado en el método VAR. Si un conjunto de variables están realmente integradas, deberíamos ser capaces de detectar las restricciones que implican en un VAR no restringido.

Designamos por  $y_t$  el conjunto de  $M$  variables que creemos están cointegradas. Si el rango de cointegración del sistema es  $r$ , entonces hay  $r$  vectores independientes,  $\gamma_i = [1, \theta_i]$ , donde cada vector se diferencia por estar normalizado en una variable diferente. Si suponemos que hay también un conjunto de

variables  $I(0)$  exógenas, incluyendo la constante, en el modelo, entonces cada vector de cointegración da la relación de equilibrio:

$$y'_t \gamma_i = x'_t \beta + \varepsilon_t$$

lo que puede describirse como:

$$y_{it} = Y'_{it} \theta_i + x'_t \beta + \varepsilon_t$$

Para llegar al contraste de Johansen, primero formularemos el VAR.

$$y_t = \Gamma_1 y_{t-1} + \Gamma_2 y_{t-2} + \dots + \Gamma_p y_{t-p} + \varepsilon_{t-p}$$

Ahora, sea  $z_t$ , que designa el vector de  $M(p-1)$  variables,

$$z_t = \Delta y_{t-1}, \Delta y_{t-2}, \dots, \Delta y_{t-p+1}$$

Es decir,  $z_t$  contiene los rezagos 1 hasta  $p-1$  de las primeras diferencias de las  $M$  variables. Ahora utilizando las  $T$  observaciones disponibles, obtenemos dos matrices  $T \times M$  de residuos mínimos cuadráticos:

D= Los residuos de la regresión  $\Delta y_t$  en  $z_t$

E= Los residuos de la regresión de  $y_{t-p}$  en  $z_t$

Ahora necesitamos las  $M$  correlaciones canónicas cuadradas entre las columnas  $D$  y las  $E$ .

A continuación se define las relaciones canónicas brevemente. Sea  $d_1^*$ , que designa una combinación lineal de las columnas de  $D$ , y  $e_1^*$  lo mismo para  $E$ . Deseamos elegir las dos combinaciones lineales de modo que maximicen la correlación entre ellas. Este par de variables son las primeras variables canónicas, y su correlación  $r_1^*$  es la primera correlación canónica. En el ámbito de

la cointegración, este cálculo tiene cierto atractivo intuitivo. Ahora, con  $d_1^*$  y  $e_1^*$  disponibles, buscamos un segundo par de variables  $d_2^*$  y  $e_2^*$  para maximizar su correlación, condicionado a la restricción de que la segunda variable en cada par sea ortogonal con la primera. Esto continúa para cada uno de los  $M$  pares de variables. El cálculo de todos ellos resulta ser bastante simple. No necesitaremos calcular los vectores de coeficientes para las combinaciones lineales. Las correlaciones canónicas cuadradas son simplemente las raíces características ordenadas de la matriz.

$$R^* = R_{DD}^{-1/2} R_{DE} R_{EE}^{-1} R_{ED} R_{DD}^{-1/2},$$

donde  $R_{ij}$  es la matriz de correlaciones (cruzadas) entre variables del conjunto  $i$  y del conjunto  $j$ , para  $i, j = D, E$ .

Finalmente la hipótesis nula de que hay  $r$  o menos vectores de cointegración, se comprueba:

La Traza: 
$$-T \sum_{i=r+1}^M \ln[1 - (r_i^*)^2]$$

Máximo Valor propio : 
$$-T \ln[1 - (r_{r+1}^*)^2]$$

Si se hubiera observado las correlaciones basadas en las perturbaciones verdaderas en vez de las estimadas, compararíamos este estadístico con la distribución chi-cuadrado con  $M-r$  grados de libertad. Un conjunto alternativo de tablas apropiadas se presenta en Johansen y Juselius (1990). Valores altos son indicativos de ausencia de cointegración.

## ANEXO A.2.4. DETECCIÓN DE LA PUREZA DE LOS RESIDUOS

### *Anexo A.2.4.1. Prueba De Portmanteau*

Esta prueba tiene por objeto comprobar que no exista correlaciones sucesivas de los residuos de una estimación hasta un rezago determinado  $h$ .

Para analizar conjuntamente las autocorrelaciones de los residuos se plantea la hipótesis nula que la matriz de autocorrelación de los residuos  $u_t$  es igual a cero es decir que no exista correlación conjunta de los residuos del proceso de ruido blanco derivado de una estimación.

$$H_0: R_h = (R_1, \dots, R_h) = 0 \quad \text{contra} \quad H_1: R_h = (R_1, \dots, R_h) \neq 0$$

El estadístico Usado para contrastar la hipótesis nula es:

$$P_h = T^2 \sum_{i=1}^h (T-i)^{-1} \text{tr}(\hat{C}_i' \hat{C}_0^{-1} \hat{C}_i \hat{C}_0^{-1}) \approx \chi^2(K^2(h-p))$$

Donde:

$$C_i = \frac{1}{T} \sum_{t=i+1}^T \hat{u}_t \hat{u}'_{t-i}$$

$\hat{C}_i$  es la matriz de covarianza estimada de  $u_t$ ,  $h$  es el número de rezagos para autocorrelaciones y  $p$  es el rezago del VAR.

El estadístico de Portmanteau sigue una distribución  $\chi^2$  (chi-cuadrado) con grados de libertad  $h-p(K^2(h-p))$

Si el estadístico de Portmanteau es menor que  $\chi^2(K^2(h-p))$ , no se rechaza la hipótesis nula que indica que los residuos se comportan como ruido blanco. (Lütkepohl 1993).

### Anexo A.2.4.2. Prueba de Normalidad

El objetivo de esta prueba es comprobar si el proceso de ruido blanco  $u_t$  (de términos aleatorios independientes) derivados del residuo de una estimación sigue una ley de distribución normal, para la cual se debe cumplir que:

- El momento de orden 3 -asimetría o skwness- debe ser estadísticamente igual a cero.

$$(A.2.4.2.1) \quad m_3 = E(u_t - \mu)^3 = 0$$

- El momento de orden 4 -esbeltez o kurtosis- debe ser estadísticamente igual al vector de elementos 3.:

$$(A.2.4.2.2) \quad m_4 = E(u_t - \mu)^4 = 3$$

cuando  $u_t$  sigue una distribución normal con media  $\mu$  y con varianza  $\Sigma$  se puede escribir que:

$$(A.2.4.2.3) \quad \sqrt{T} \begin{bmatrix} m_3 \\ m_4 - 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{d} N \left[ 0, \begin{bmatrix} 6I_K & 0 \\ 0 & 24I_K \end{bmatrix} \right]$$

donde:

$$\lambda_1 = \frac{Tm'_3 m_3}{6} \xrightarrow{d} \chi^2(K)$$

que puede ser usado como prueba la ecuación (A.2.4.2.1), bajo el siguiente contraste:

$$H_0 : E \begin{bmatrix} (w_{1t} - \mu)^3 \\ \cdot \\ \cdot \\ (w_{kt} - \mu)^3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \text{contra} \quad H_0 : E \begin{bmatrix} (w_{1t} - \mu)^3 \\ \cdot \\ \cdot \\ (w_{kt} - \mu)^3 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix}$$

además, de (A.2.4.2.3) se tiene:

$$\lambda_2 = \frac{T(m_4 - 3K)'(m_4 - 3K)}{24} \xrightarrow{d} \chi^2(K)$$

que puede ser usada como prueba de la ecuación (A.2.4.2.2) bajo el siguiente criterio:

$$H_0 : E \begin{bmatrix} (w_{1t} - \mu)^4 \\ \cdot \\ \cdot \\ (w_{kt} - \mu)^4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ \cdot \\ \cdot \\ 3 \end{bmatrix}, \text{ contra } H_0 : E \begin{bmatrix} (w_{1t} - \mu)^4 \\ \cdot \\ \cdot \\ (w_{kt} - \mu)^4 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 3 \\ \cdot \\ \cdot \\ 3 \end{bmatrix}$$

En los dos casos anteriores se acepta la hipótesis nula, si:  $\lambda_1 < \chi^2(K)$  y  $\lambda_2 < \chi^2(K)$ , es decir no se rechaza la hipótesis que la  $u_t$  sigue una distribución normal con media cero y varianza  $\Sigma$ .

Para probar conjuntamente las hipótesis nulas de los momentos 3 y 4, se debe usar el siguiente estadístico

$$\lambda_3 = \lambda_1 + \lambda_2$$

Entonces si  $\lambda_3 < \chi^2(2K)$  se acepta que el proceso ruido blanco sigue una ley normal multivariada. (Lütkepohl, 1993)

## ANEXO A.3. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LAS PRUEBAS DE VALIDACIÓN REALIZADAS AL MODELO

### ANEXO A.3.1. PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER

Si un acontecimiento A sucede antes de un suceso B, entonces es posible que A esté causando a B. Sin embargo, no es posible que B este provocando A. En otras palabras, el tiempo no corre hacia atrás, es decir los acontecimientos pasados pueden propiciar sucesos que estén dando en la actualidad. Lo cual no ocurre con los sucesos futuros . (Gujarati, 2003).

La prueba de causalidad de Granger supone que la información relevante para la predicción de las variables respectivas, sean estas X y Y, está contenida únicamente en la información de series de tiempo sobre estas variables. La prueba involucra la estimación de las siguientes regresiones.

$$(A.3.1.1) \quad X_t = \sum_{t-1}^n \alpha_t Y_{t-1} + \sum_{t-1}^n \beta_t X_{t-1} + u_{2t}$$

$$(A.3.1.2) \quad Y_t = \sum_{t-1}^n \lambda_t Y_{t-1} + \sum_{t-1}^n \delta_t X_{t-1} + u_{1t}$$

donde se supone que las perturbaciones  $u_{1t}$  y  $u_{2t}$  no están correlacionadas. Se debe notar que en vista que hay dos variables se tiene una causalidad bilateral pero cuando existe más variables se generaliza esta causalidad multivariable a la técnica de regresión vectorial.

La ecuación (A.3.1.1) postula que el  $X_t$  actual esta relacionado con los valores pasados del mismo  $X_t$ , al igual que con los rezagos de  $Y_t$ , y (A.3.1.2) postula un comportamiento similar para  $Y_t$  . Se distinguen cuatro casos:

1. La causalidad unidireccional de X hacia Y
2. En forma contraria la causalidad unidireccional de Y hacia X

3. La retroalimentación o causalidad bilateral
4. Finalmente se sugiere independencia cuando los conjuntos de coeficientes de  $Y$  y  $X$  no son significativos en ambas regresiones.

La hipótesis nula que se plantea para encontrar la causalidad entre dos series es;  $H_0 : \sum \alpha_i = 0$  , es decir los términos rezagados de  $Y$  no pertenecen a la regresión (A.3.1.1) . Para probar esa hipótesis, se aplica la prueba de Fisher.

$$F = \frac{(SRC_R - SRC_{NR}) / m}{SRC_{NR} / (n - k)}$$

que sigue la distribución  $F$  con  $m$  y  $(n-k)$  *grados de libertad*. En el presente caso,  $m$  es igual al número de términos rezagados de  $Y$ , y  $k$  es el número de parámetros estimados en la regresión no restringida.

Si el valor  $F$  calculado excede el valor  $F$  crítico al nivel de significancia seleccionado, se rechaza la hipótesis nula, en cuyo caso los términos rezagados de  $Y$  pertenecen a la regresión. Esta es otra forma de decir que  $Y$  causa a  $X$ . El mismo procedimiento se realiza para definir si  $X$  causa a  $Y$ .

### ANEXO A.3.2. PRUEBA DE WALD

La estimación de un modelo lineal es muy sencilla, pero se convierte en un problema engorroso si se impone una restricción no lineal. En este caso , el contraste Wald resulta ser el estimador adecuado. (Greene 1999)

El contraste de Wald se basa en un estimador que es asintóticamente normal, distribuido de la forma cuadrática de rango completo, Concretamente:

$$(A.3.2.1) \quad \text{Si } x \sim N_j[\mu, \Sigma], (x - \mu)' \Sigma^{-1} (x - \mu) \approx \text{chi-cuadrado}[J]$$

En el contexto del contraste de hipótesis, bajo el supuesto de que  $E[x] = \mu$ , la forma cuadrática se distribuye como una chi-cuadrado. Si la hipótesis  $E[x] = \mu$ , es falsa en cualquier caso, la forma cuadrática en promedio, tomará un valor mayor del que tomaría si la hipótesis fuera verdadera.

Sea  $\hat{\rho}$  el vector de parámetros estimados obtenido sin tener en cuenta las restricciones. Consideremos un conjunto hipotético de restricciones ( $q$ ) sobre la hipótesis nula.

$$H_0 : c(\rho) = q,$$

Si las restricciones son válidas, entonces, al menos aproximadamente,  $\hat{\theta}$  debería satisfacer las hipótesis son erróneas  $c(\hat{\rho}) - q$ , debería tomar un valor suficiente lejano de 0, y mayor del que cabría asignar a la variabilidad estrictamente muestral. El instrumento que utilizaremos para formalizar esta intuición es el contraste de Wald.

El estadístico con el que se realiza el contraste de Wald es:

$$(A.3.2.2) \quad W = \left[ c(\hat{\rho}) - q \right] \left( \text{Var} \left[ c(\hat{\rho}) - q \right] \right)^{-1} \left[ c(\hat{\rho}) - q \right]$$

Bajo  $H_0$ , en muestras grandes,  $W$  sigue una distribución chi-cuadrado con número de grados de libertad igual al número de restricciones [es decir, el número de ecuaciones en  $c(\hat{\rho}) - q = 0$ ]. Este estadístico es análogo al estadístico chi-cuadrado que aparece en (A.3.2.1) si  $c(\hat{\rho}) - q$  se distribuye normalmente, con media 0 bajo la hipótesis nula. Un valor alto del estadístico de Wald nos conduce a rechazar la hipótesis nula. Nótese que para el cálculo de  $W$  sólo se requiere la estimación del modelo no restringido. Sin embargo, será necesario calcular la matriz de covarianzas que aparece en la forma cuadrática. Esta es la varianza de una función, posiblemente no lineal, ya tratada anteriormente.

$$\text{Var}\left[c(\hat{\rho}) - q\right] = \text{CVar}\left[\hat{\rho}\right]C'$$

$$C = \frac{\begin{bmatrix} \partial c(\hat{\rho}) \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} \partial \hat{\rho}' \end{bmatrix}}$$

Es decir C es la matriz J x K cuya j-ésima fila es la derivada de la j-ésima restricción con respecto a los K elementos de  $\rho$ . Una aplicación bastante habitual es la que tiene lugar cuando se quiere contrastar un conjunto de restricciones lineales,

Para contrastar un conjunto de restricciones lineales  $R\rho = q$ , el contraste de Wald se basaría en.

$$H_0 = c(\rho) - q = R\rho - q = 0$$

$$C = \frac{\begin{bmatrix} \partial c(\hat{\rho}) \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} \partial \hat{\rho}' \end{bmatrix}} = R$$

$$\text{Var}\left[c(\hat{\rho}) - q\right] = \text{RVar}\left[\hat{\rho}\right]R' \quad y$$

$$W = \left[ R(\hat{\rho}) - q \right]' \left[ \text{RVar}(\hat{\rho})R' \right]^{-1} \left[ R\hat{\rho} - q \right]$$

Los grados de libertad vienen dados por el número de filas de R.

### **ANEXO A.3.3. PRUEBA DE FISHER SOBRE LAS VARIANZAS DE DOS MUESTRAS**

Si de dos poblaciones normales, o aproximadamente normales, se extraen dos muestras aleatorias e independientes, y a cada una se le calcula su respectiva varianza ( $\sigma^2$ ); el cociente de ambos valores:  $F = \sigma_1^2 / \sigma_2^2$  (con  $F > 1$ , (esto

significa que siempre se debe colocar el más grande como numerador) tendrá una distribución de Fisher, cuyos valores críticos fueron obtenidos por Snedecor y se muestran en las Tablas elaboradas por el mismo autor y publicadas en la mayoría de textos de estadística. Estas tablas se caracterizan por tener dos grados de libertad: el correspondiente al numerador  $\nu_1 = n_1 - 1$  y el del denominador  $\nu_2 = n_2 - 1$ , donde n es el número de datos de la muestra. (Azzimonti 1999)

En el caso de probar si dos muestras tienen igual dispersión, o bien, para elegir aquella con mayor precisión, es necesario plantear la siguientes hipótesis:

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Para probar esta hipótesis se calcula el estadístico de comparación de Fisher:

$$F = \sigma_1^2 / \sigma_2^2 \text{ se compara con } F_{\alpha; \nu_1; \nu_2}$$

Donde:

$$\sigma_1^2 > \sigma_2^2 \text{ y } \nu_1 = n_1 - 1; \nu_2 = n_2 - 1$$

Entonces, si  $F_{calc} < F_{\alpha}$  no se rechaza la hipótesis nula de que las varianzas son iguales.

**ANEXO ‘B’**

**RESPALDO EMPÍRICO**

## ANEXO B

### RESPALDO EMPÍRICO

#### ANEXO B.1. PRUEBAS ESTADÍSTICAS DEL MODELO

##### ANEXO B.1.1. CUADRO DE RESUMEN DE LAS PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS DE DIKEY-FULLER AUMENTADA (DFA)

Variables	Nivel	1ra. Diferencia
p-valor		
<b>CONSUMO</b>	0.9854	0.0000***
<b>ZTRBT</b>	0.5657	0.0000***
<b>CCS_OBS</b>	0.0147***	
<b>ZT</b>	0.4490	0.0000***

\* Indica la diferencia a la cual la serie se hizo estacionaria

**ZTRBT:** Flujo de caja más los intereses de activos externos netos

**CCS\_OBS:** Componente Observado de Consumo Suavizado de la Cuenta Corriente

**ZT:** Flujo de Caja (ingreso menos inversión y gasto de gobierno)

##### ANEXO B.1.2. PRUEBAS PARA LA SELECCIÓN DEL REZAGO ÓPTIMO

VARIABLES	[ ZTRBT, CONSUMO ]				[ D(ZT) ,CCS_OBS ]			
Rezago	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>AIC</b>	22.25830	22.17621	<b>22.01416*</b>	22.13965	22.22445	22.14742	<b>22.04840*</b>	22.15162
<b>SC</b>	<b>22.47530*</b>	22.53788	22.52050	22.79066	<b>22.44343*</b>	22.51238	22.55935	22.80857
<b>HQ</b>	22.34243	22.31643	<b>22.21046*</b>	22.39204	22.30913	22.28855	<b>22.24599*</b>	22.40567
<b>REZAGO ESCOGIDO</b>	<b>3</b>				<b>3</b>			

\* Indica el orden de rezago óptimo seleccionado por el respectivo criterio

**AIC:** Criterio de Akaike

**SC:** Criterio de Schwarz

**HQ:** Criterio de Hannan-Quinn

### ANEXO B.1 3. CUADRO DE RESUMEN DEL ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

REZAGO DEL VAR	MODELO DE COINTEGRACION	N° DE ECUACIONES DE COINTEGRACION	AUTOCORRELACION P-VALUE	JARQUE	BERA	SCE
1	1	2				
	2	1	0.0138	0.00		
	3	0				
2	1	2				
	2	1	0.0829	0.00	108719.108	
	3	0				
3	1	2				
	2	2				
	3	1	0.7559	0.0877	84880.452	

### ANEXO B.1.4. ESTIMACIÓN DEL VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES (3,3,1)

Variables Ecuación de Cointegración	Factores de Cointegración
ZTRBT(-1)	1.000000
CONSUMO(-1)	-0.991077 (0.14705)
C	-34.02784

( ) Error estandar

### ANEXO B.1.5. PRUEBAS DE DETECCIÓN DE LA PUREZA DE LOS RESIDUOS

#### *Anexo B.1.5.1. Prueba De Portmanteau*

REZAGOS	3	4	5	6
Modelo	p-valor			
VEC	0.6278	0.8085	0.7024	0.7559
VAR	0.3487	0.2899	0.4183	0.3488

**Hipótesis Nula:** No existe Correlación de residuos hasta el rezago 6

- Se toma en cuenta desde el rezago 3 dado que la prueba es valida para rezagos mayores que el orden de rezagos del modelo (VEC y VAR)
- La prueba como vimos en el Anexo (A.2.4.1) sigue un distribución chi-cuadrado, por tanto el p-valor debe ser mayor a 0.05 para no rechazar la hipótesis nula.

### *Anexo B.1.5.2. Prueba De Normalidad*

#### *Anexo B.1.5.2.1 Prueba de Normalidad de los residuos del VEC*

Component	p-valor		
	Skewness	Kurtosis	Skewness y Kurtosis
1	0.7834	0.2474	0.4933
2	0.0655	0.2818	0.1028
<b>Joint</b>	<b>0.1767</b>	<b>0.2870</b>	<b>0.2019</b>

#### *Anexo B.1.5.2.2 Prueba de Normalidad de los residuos del VAR*

Component	p-valor		
	Skewness	Kurtosis	Skewness y Kurtosis
1	0.9392	0.1965	0.4330
2	0.0699	0.5068	0.1552
<b>Joint</b>	<b>0.1930</b>	<b>0.3484</b>	<b>0.2487</b>

## **ANEXO B.2. ESTIMACIÓN DEL VECTOR AUTORREGRESIVO (VAR)**

	D(ZT(-1))	CCS_OBS(-1)	D(ZT(-2))	CCS_OBS(-2)	D(ZT(-3))	CCS_OBS(-3)	C
<b>D(ZT)</b>	-0.94064	0.549619	-0.90417	0.015459	0.039457	-0.809536	53.81662
<b>CCS_OBS</b>	-0.878056	1.519069	-1.074179	0.244738	-0.007493	-1.079492	42.86718

### **ANEXO B.2.1. EL MODELO VAR SUBSTITUIDO LOS COEFICIENTES**

=====

$$D(ZT) = -0.9406403848 * D(ZT(-1)) - 0.9041702444 * D(ZT(-2)) + 0.03945659869 * D(ZT(-3)) + 0.5496187156 * CCS\_OBS(-1) + 0.01545911478 * CCS\_OBS(-2) - 0.8095363832 * CCS\_OBS(-3) + 53.81662101$$

$$\text{CCS\_OBS} = -0.8780560862 \cdot D(\text{ZT}(-1)) - 1.074179101 \cdot D(\text{ZT}(-2)) - 0.007493264104 \cdot D(\text{ZT}(-3)) + 1.519068771 \cdot \text{CCS\_OBS}(-1) + 0.2447376723 \cdot \text{CCS\_OBS}(-2) - 1.079492148 \cdot \text{CCS\_OBS}(-3) + 42.86717601$$

### ANEXO B.3. PRUEBAS DE VALIDACIÓN REALIZADAS AL MODELO

#### ANEXO B.3.1. PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER SOBRE EL COMPONENTE OBSERVADO DE CONSUMO SUAVIZADO DE LA CUENTA CORRIENTE Y EL FLUJO DE CAJA

Hipótesis Nula	P-Valor
ZT does not Granger Cause CCS_OBS	0.04309
CCS_OBS does not Granger Cause ZT	0.00094***

#### ANEXO B.3.2. PRUEBA DE WALD SOBRE LOS COEFICIENTES DEL (VAR)

#### ANEXO B.3.3. PRUEBA DE FISHER SOBRE LAS VARIANZAS DE LA CUENTA CORRIENTE ÓPTIMA Y OBSERVADA

Hipótesis sobre la Restricción	p-valor
$a_{11}=a_{21}$	0.0165
$b_{11}=b_{21}$	0.1161
$c_{11}=c_{21}$	0.0594
$a_{22}-a_{21}=(1+0.05)$	0.0397
$b_{12}=b_{22}$	0.1738
$c_{12}=c_{22}$	0.4153
en conjunto	2.1290

$$H_0 = DS_1^2 = DS_2^2$$

$$F_{calc} = DS_1^2 / DS_2^2$$

Donde:

$$DS_1^2 > DS_2^2 \text{ y } v_1 = 59 - 1 = 58; v_2 = 59 - 1 = 58$$

$DS_1^2$ , es la varianza de la cuenta corriente óptima y  $DS_2^2$  es la varianza de la cuenta corriente observada

$$F_{calc} = 202657./32006.932 = 6.33$$

$$F_{\alpha}; v_1; v_2 = 0.647$$

Entonces  $F_{calc} > F_{\alpha}$  por tanto se rechaza la hipótesis nula.

**ANEXO “C”**

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

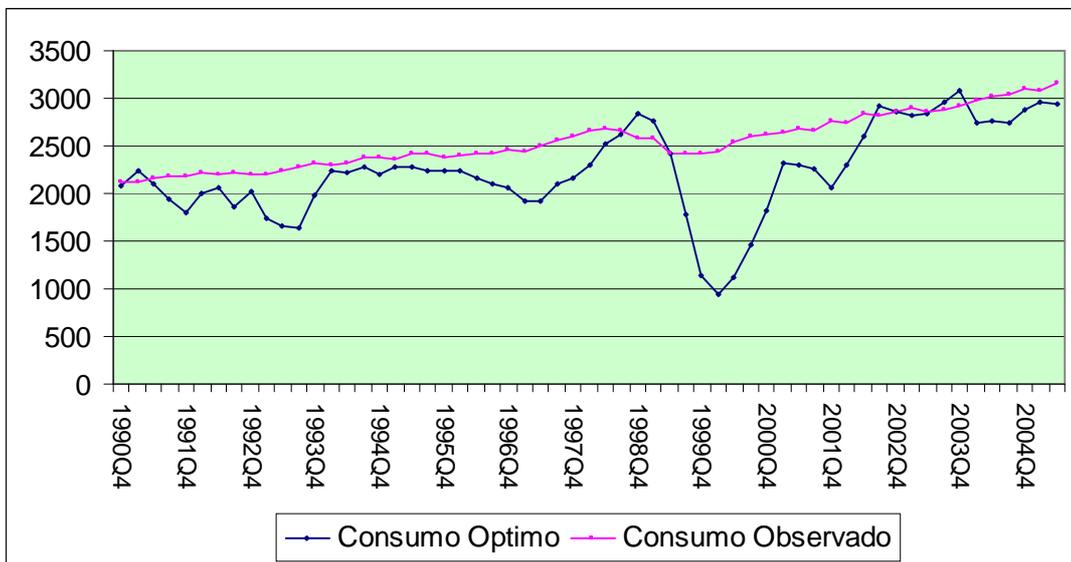
## ANEXO C

### INFORMACIÓN ADICIONAL

#### ANEXO C.1. TABLA DE RESULTADOS DEL MODELO EN MILLONES DE DÓLARES DEL 2000

Trimestres	ccst*	ccst	consumo_opt*	consumo_obs	cta. cc*	cta. cc
1990Q4	-22,68294316	-71,3643756	2077,685836	2126,859	-43,45980152	-92,6329656
1991Q1	-63,22155732	64,15641549	2242,861619	2114,197	-85,65017351	43,01444549
1991Q2	119,1202731	62,02644861	2101,35747	2159,028	98,10669837	40,43616861
1991Q3	268,1076211	21,68686106	1931,345141	2180,255	248,7941697	-0,115688941
1991Q4	353,8607651	-15,10845425	1802,743819	2175,44	335,8333269	-36,86285425
1992Q1	271,4064057	64,81035047	2003,845116	2212,528	251,3679546	42,68507047
1992Q2	257,8153707	113,9451986	2060,540594	2205,864	237,2099648	91,88655864
1992Q3	360,8028422	-0,750919811	1855,44818	2220,654	342,2483604	-22,95745981
1992Q4	399,7192907	220,2812821	2014,632486	2195,883	379,5729659	198,3224521
1993Q1	541,0530591	79,35668011	1730,595021	2196,955	523,7471089	57,38713011
1993Q2	591,1598555	2,925689344	1654,399075	2248,575	574,6158648	-19,56006066
1993Q3	570,7431547	-73,87440143	1634,543155	2285,672	554,3977232	-96,73112143
1993Q4	258,5548839	-71,87456542	1983,98488	2317,752	238,7150351	-95,05208542
1994Q1	17,0011734	-39,82171376	2244,917144	2302,314	-5,447998046	-62,84485376
1994Q2	-4,088750272	-92,60320326	2229,138462	2318,547	-26,38013489	-115,7886733
1994Q3	82,13640874	-34,4651546	2270,417643	2388,197	59,43223231	-58,3471246
1994Q4	108,5803089	-68,4541441	2201,21932	2380,042	86,56811569	-92,2545641
1995Q1	32,94393022	-49,63949873	2275,088395	2358,506	10,19304627	-73,22455873
1995Q2	74,31380057	-56,19425273	2279,543684	2411,37	51,51836373	-80,30795273
1995Q3	123,0275072	-53,21550008	2233,12876	2411,152	100,6962196	-77,32702008
1995Q4	168,6511265	27,59318917	2237,756235	2380,239	146,2735642	3,79079917
1996Q1	224,5956038	78,93899109	2244,510108	2391,638	202,1505027	55,02261109
1996Q2	374,1803938	104,1939196	2151,55039	2424,264	352,6648899	79,95127959
1996Q3	526,4631669	201,3757023	2092,353824	2420,725	505,5396287	177,1684523
1996Q4	587,333379	191,4719457	2057,937966	2457,798	566,7539993	166,8939657
1997Q1	624,5356926	98,46895149	1916,760453	2448,141	605,3680881	73,98754149
1997Q2	658,8395419	72,0286883	1915,670764	2508,409	639,6828342	46,9445983
1997Q3	552,0044853	109,838306	2109,502496	2556,135	530,9094604	84,27695599
1997Q4	380,0569902	-43,74488466	2162,040298	2590,123	358,4365873	-69,64611466
1998Q1	201,5827265	-138,8208424	2307,897011	2651,739	178,5037564	-165,3382324
1998Q2	-9,702031135	-158,7615245	2521,506855	2672,072	-34,91709969	-185,4822445
1998Q3	-198,3933508	-237,9652064	2617,330429	2657,302	-224,5666551	-264,5382264
1998Q4	-273,3371874	-8,252505868	2848,261305	2580,499	-301,8198005	-34,05749587
1999Q1	8,999486481	188,2018683	2768,007507	2586,995	-18,68058859	162,3319183
1999Q2	468,8281822	484,282167	2428,564086	2412,954	444,5425414	460,152627
1999Q3	1195,858277	567,3681402	1776,577478	2411,416	1178,092502	543,2539802
1999Q4	1764,943653	514,5611625	1147,816383	2410,829	1753,465489	490,4528725
2000Q1	1961,466557	463,4659758	930,4891001	2443,621	1952,161666	439,0297658
2000Q2	1776,426563	375,4262674	1122,257186	2537,409	1765,203991	350,0521774
2000Q3	1294,891289	172,9090226	1462,227579	2595,543	1280,269014	146,9535926
2000Q4	887,1219947	98,17435	1825,168187	2622,085	868,8703128	71,9535
2001Q1	542,4694624	222,1542499	2321,80828	2645,359	519,2513796	195,7006599
2001Q2	457,7113107	75,42378646	2298,046986	2684,196	434,7308408	48,58182646
2001Q3	488,4331271	81,93089865	2257,378688	2667,987	465,8593403	55,25102865
2001Q4	541,4408694	-144,0492992	2063,976688	2756,391	520,8011026	-171,6132092
2002Q1	270,5661233	-175,4034964	2299,212637	2749,687	247,5739969	-202,9003664
2002Q2	57,66172411	-171,4158366	2603,655524	2835,047	31,62516887	-199,7663066
2002Q3	-193,1605918	-99,2808358	2920,581036	2825,753	-222,3664022	-127,5383658
2002Q4	-212,3952817	-216,78542	2851,198517	2855,633	-240,9072669	-245,34175
2003Q1	-152,1266764	-228,2776892	2822,230785	2899,151	-180,3489842	-257,2691992
2003Q2	-169,1060286	-202,3966063	2830,482154	2864,109	-197,4108501	-231,0376963
2003Q3	-157,8704483	-85,96618612	2954,194568	2881,564	-187,412394	-114,7818261
2003Q4	-41,12667365	110,640316	3079,32099	2926,021	-71,91988355	81,38010596
2004Q1	218,2824514	-14,1239364	2746,940073	2981,694	190,8130507	-43,9408764
2004Q2	299,5358122	38,55032416	2762,162295	3025,784	271,9141892	8,292484161
2004Q3	267,7093306	-27,05506147	2739,22019	3036,962	240,3171287	-57,42468147
2004Q4	143,6032231	-68,40887268	2886,933368	3101,087	114,7338895	-99,41974268
2005Q1	119,545698	-5,17174	2950,60879	3076,586	90,03961012	-35,9376
2005Q2	149,5432829	-59,75557795	2946,748009	3158,161	120,0758028	-91,33718795

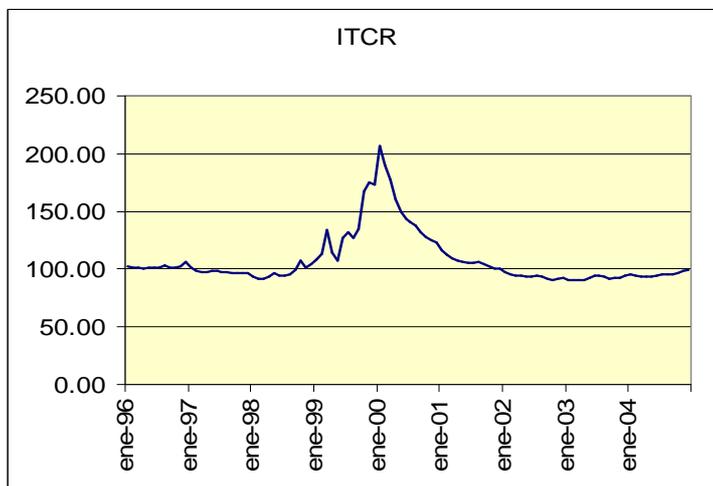
### ANEXO C.2 CONSUMO ÓPTIMO Y OBSERVADO DEL ECUADOR EN MILLONES DE DÓLARES DEL 2000



Fuente: Banco Central Del Ecuador

Elaboración: El Autor

### ANEXO C.2 ÍNDICE DE TIPO DE CAMBIO REAL



Fuente: Banco Central Del Ecuador

Elaboración: El Autor

## ANEXO C.3 TASA DE INTERÉS INTERNACIONAL EN PORCENTAJE

TASA LIBOR EN DIAS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	PROMEDIO
7		5.79	3.68	3.14	5.71	5.83	5.59	5.87	5.50	6.03	6.65	5.38
30	8.23	5.95	3.75	3.34	6.08	5.87	5.59	5.95	5.57	6.43	6.69	5.77
60	8.25	5.96	3.81	3.36	5.92	5.79	5.55	5.96	5.31	6.16	6.61	5.70
90	8.26	5.98	3.81	3.36	6.34	5.77	5.55	5.91	5.24	6.13	6.55	5.72
180	8.29	6.07	3.93	3.49	6.49	5.61	5.59	5.92	5.10	6.12	6.40	5.73
270		6.13	4.08	3.62	7.20	5.53	5.67	5.96	5.06	6.24	6.30	5.58
1 AÑO	8.44	6.34	4.26	3.80	7.52	5.51	5.76	6.01	5.04	6.38	6.24	5.93

Fuente: BANCO CENTRAL DE BOLIVIA - ASESORIA DE POLITICA ECONOMICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA