



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANISTICAS Y ECONOMICAS**

**EL CICLO ECONOMICO Y LA RECAUDACION TRIBUTARIA:  
UN ANALISIS PARA EL CASO ECUATORIANO**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del Título de :  
ECONOMISTAS CON MENCION EN GESTION  
EMPRESARIAL**

**ESPECIALIZACION FINANZAS**

**PRESENTADA POR:**

*Johnny Gustavo Cumbicos Narváez  
Christian Xavier Rosero Barzola*



**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**Agosto 27 del 2001**



## AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro formal agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible cumplir con esta importante meta que nos planteamos al inicio de nuestra carrera universitaria y que damos por concluida con este trabajo. Damos gracias al Ser Supremo por darnos la fuerza necesaria para alcanzar nuestros objetivos.

A nuestros Padres y hermanos por ser la correcta guía de nuestras acciones y apoyarnos en los momentos más difíciles de nuestras vidas. A nuestros amigos que siempre confiaron en nosotros.

Agradecemos especialmente al Master Manuel González, Director de esta tesis, por su inteligente, estricta y brillante guía que ha hecho posible la culminación del presente trabajo de investigación.

Nuestro reconocimiento a los profesores que con sus ponencias han logrado esclarecer muchos conceptos, actualizar conocimientos y robustecer nuestra personalidad lo que nos permitirá desarrollarnos correctamente como buenos profesionales que tanto lo necesita nuestra sociedad.

**A la memoria de mi padre, a mi mamá y mis hermanos,  
gracias por estar a mi lado y brindarme su apoyo en  
todo momento**

***Johnny***

**A mis padres por ser la luz y guía en mi vida,  
A mi hermana y Adriana por su  
apoyo incondicional**

***Christian***

## TRIBUNAL DE GRADO

---

ING. WASHINGTON MARTÍNEZ GARCÍA  
Presidente

---

MSC. MANUEL GONZÁLEZ ASTUDILLO  
Director de Tesis

---

DR. PABLO LUCIO PAREDES  
Vocal Principal

---

MSC. FEDERICO BOCCA  
Vocal Principal

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

---

JOHNNY GUSTAVO CUMBICOS NARVÁEZ

---

CHRISTIAN XAVIER ROSERO BARZOLA



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS**

**EL CICLO ECONOMICO Y LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA:  
UN ANÁLISIS PARA EL CASO ECUATORIANO**

**Johnny Gustavo Cumbicos Narvárez<sup>1</sup>**  
**Christian Xavier Rosero Barzola<sup>2</sup>**  
**Manuel Patricio González Astudillo<sup>3</sup>**

**RESUMEN**

En este trabajo se presenta un análisis formal de la relación entre el ciclo económico y la recaudación tributaria, considerando el Impuesto a la Renta y el IVA como principales elementos de nuestro estudio. Conocer cual es la intensidad de esta relación y las regularidades empíricas que posee, es el objetivo de este estudio.

Aplicando herramientas estadísticas se obtiene las características: volatilidad, correlación, comovimientos y pruebas de estacionariedad. La teoría de Cointegración nos permite conocer esta relación y el Modelo de Corrección de Errores la dinámica de ajuste en el corto plazo. Las variables recaudatorias muestran ser mucho más volátiles que la actividad económica con un comportamiento fuertemente procíclico. La relación recaudación-ingreso mostró ser sumamente elástica en el largo plazo comprobando su flexibilidad automática.

**Guayaquil, Agosto 27 del 2001**

---

<sup>1</sup> Economista con mención en Gestión Empresarial, especialización Finanzas 2001

<sup>2</sup> Economista con mención en Gestión Empresarial, especialización Finanzas 2001

<sup>3</sup> Director de Tesis. Economista con mención en Gestión Empresarial, especialización Sector Público, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1998, Magíster en Economía, Universidad de Chile, 2000, Profesor e Investigador ESPOL desde 2000.

# INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	8
I. MARCO TEORICO.....	13
1.1. Impuesto a la Renta.....	13
1.1.1. Definición.....	14
1.1.2. Un modelo teórico.....	15
1.1.2.1. Las restricciones presupuestarias de las economías domésticas.....	18
1.1.2.2. El tipo de interés real después de impuestos.....	19
1.1.2.3. La productividad marginal del trabajo después de impuestos.....	20
1.1.2.4. La tasa de retorno de la inversión después de impuestos.....	21
1.1.2.5. Una variación del tipo impositivo.....	23
1.1.2.6. El vaciado del mercado de bienes.....	25
1.1.2.7. Los efectos de una subida del tipo impositivo.....	28
1.1.2.8. Los efectos de una subida del tipo impositivo en el largo plazo.....	30

1.2. Impuesto al Valor Agregado.....	31
1.2.1. Definición.....	31
1.2.2. Un modelo teórico.....	35
1.2.2.1. Un modelo de decisión intertemporal. ....	40
1.2.2.2. Efectos de un cambio en el tipo impositivo.....	43
1.3. Estacionariedad y Raíces Unitarias.....	44
1.4. Cointegración Y Modelo De Corrección De Errores.....	50
II. ANÁLISIS DE DATOS.....	53
2.1. Justificación y Obtención.....	53
2.2. Comportamiento de la Serie del IVA.....	54
2.3. Comportamiento de la Serie del Impuesto a la Renta.....	58
2.4. Volatilidad.....	61
2.5. Comovimiento o Correlación.....	62
2.6. Prueba de Estacionariedad.....	66
III. RESULTADOS.....	69
CONCLUSIONES.....	77
ANEXOS.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	99

## INTRODUCCION

La economía ecuatoriana presenta varios temas de discusión que son muy relevantes como es el caso del equilibrio fiscal, el equilibrio externo, la evolución del nivel de empleo, etc. Dentro del ámbito fiscal hay a su vez varios elementos de interés como la recaudación, el gasto y la deuda pública.

Los ingresos provenientes de la Recaudación Tributaria son un factor importante en la política fiscal y necesarios para el funcionamiento del sistema actual de nuestro país. Hemos decidido profundizarnos en las diferentes implicaciones que involucran el tratamiento de este tema y su relación con la actividad económica mediante el uso de herramientas estadísticas y econométricas.

Normalmente la teoría de las finanzas públicas ha remarcado la interrelación entre el nivel de actividad económica y recaudación tal como lo mencionan Miñana (1994) y Musgrave & Musgrave (1980). Cuando hay cambios en el

ingreso nacional de carácter endógeno o exógeno, es muy distinto si el sistema tributario está relacionado con el ingreso (con impuestos a la Renta, IVA, etc.) o solo existen impuestos de suma fija no relacionados al ingreso (automotor, inmobiliario, etc.).

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

En este sentido, el objetivo de esta investigación es analizar la flexibilidad y elasticidad del sistema tributario ante el ciclo económico representado por la evolución del PIB, enfocando el análisis en los dos principales impuestos: el Impuesto al Valor agregado(IVA) y el Impuesto a la Renta.

A nivel internacional se han realizado algunos trabajos referentes a éste tema. Uno de ellos realizado por Carrera, Pérez y Saller (1997) analiza la relación cíclica producto – recaudación de la economía Argentina. Su idea era encontrar los hechos estilizados de la recaudación tomándola como instrumento fiscal, sus conclusiones en cuanto a la relación de la recaudación

con el ciclo económico fueron que todos los tributos eran pro cíclicos presentando correlaciones significativas y que la mayoría eran de carácter adelantado o contemporáneo. Encontraron también que una menor volatilidad relativa de las variables respecto del PIB implicaba una disminución de la elasticidad-ingreso de la recaudación. O sea que ante variaciones en el ingreso, los impuestos y la recaudación siguen variando proporcionalmente más, pero en menor grado de lo que sucedía en periodos de alta inestabilidad nominal, es decir, que se ha producido una suavización de la relación recaudación-ingreso.

Otro trabajo relacionado es el de Budnevich y Le-Fort (1994), ellos se planteaban la interrogante de si la política pública cuenta con elementos para suavizar las variaciones cíclicas de la economía chilena, en su trabajo analizaron la posibilidad de que la política fiscal se defina en base a un esquema dirigido a la moderación del ciclo. Sus principales conclusiones fueron que el Fisco tiene un espacio importante en cuanto a las posibilidades de estabilizar el crecimiento del PIB. La desviación estándar del PIB se reduce 24% bajo una política fiscal contra cíclica donde la tasa de crecimiento de la absorción pública se iguala a la tasa de crecimiento promedio del PIB, y se utiliza la tasa de los impuestos indirectos (IVA) como elementos estabilizadores.

La importancia de analizar y medir cuantitativamente la relación recaudación-producto radica en el hecho de que en primer lugar, la recaudación de impuestos internos es la única fuente de ingresos “segura” con la que cuenta el estado para poder financiar sus gastos, debido a que los ingresos petroleros, que es la otra fuente de recursos, depende del precio del barril que es muy volátil.

En segundo lugar, la implantación de la Dolarización pone de manifiesto que la economía puede seguir quedando expuesta a shocks transitorios, por lo que la imposibilidad de modificar la política monetaria y/o del tipo de cambio, revitaliza el papel de la política fiscal como instrumento de estabilización, al convertirse ésta en el único instrumento para combatir los shocks no permanentes. Además, dado que la inestabilidad cíclica aparece como indeseable, cabe preguntarse si la política pública cuenta con elementos para suavizar estas variaciones. Por lo tanto, es fundamental un análisis respecto del comportamiento de las finanzas públicas, y en nuestro caso, de la Recaudación Tributaria.

La principal contribución de este estudio consiste en medir cuantitativamente la sensibilidad de la elasticidad-ingreso de la recaudación, específicamente, del IVA y del Impuesto a la Renta con el PIB, mediante un contexto de largo plazo aplicando la Teoría de Cointegración y el diseño de un modelo de

corrección de errores (MCE) que permitirá estudiar la dinámica de ajuste de corto plazo. También nos permitirá conocer el comportamiento de estas variables y sus características estadísticas como volatilidad, correlaciones, comovimientos y estacionariedad.

Esta tesis esta estructurada de la siguiente manera: En el Capítulo Uno se expone una descripción del marco teórico que será utilizado como fundamento para el análisis de la relación recaudación-ciclo económico, adicionalmente se detallan los fundamentos econométricos como son las pruebas de estacionariedad de series de tiempo y la Teoría de Cointegración. En el Capítulo Dos se describe un análisis del comportamiento de las series que son utilizadas en esta tesis. Además se explican propiedades estadísticas como volatilidad, correlación, comovimientos y pruebas de estacionariedad. En el Capítulo Tres se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de los modelos basados en la Teoría de Cointegración y Modelo de Corrección de Errores. Finalmente en el Capítulo Cuatro se presentan las conclusiones del estudio.

## **I. MARCO TEÓRICO**

La política fiscal tiene como uno de sus principales objetivos alcanzar niveles de recaudación tributaria óptimos, por eso este estudio se fundamenta en tópicos macroeconómicos relacionados con variables fiscales como son la recaudación del Impuesto a la Renta y del IVA con el PIB.

La teoría de las finanzas públicas y la macroeconomía ha remarcado la relación entre el nivel de actividad económica y la recaudación tributaria mediante modelos económicos Barro (1997). La implementación de conocimientos matemáticos y econométricos como el análisis de estacionariedad y la teoría de cointegración serán herramientas muy importantes en el desarrollo de este tema.

### **1.1 Impuesto a la Renta**

### **1.1.1 Definición**

Este impuesto recae sobre la renta que obtengan las personas naturales, las sucesiones indivisas y las sociedades nacionales o extranjeras.

Para efectos de este impuesto se considera renta<sup>4</sup>:

1. Los ingresos de fuente ecuatoriana obtenidos a título gratuito u oneroso, bien sea que provengan del trabajo, del capital o de ambas fuentes, consistentes en dinero, especies o servicios; y,
2. Los ingresos obtenidos en el exterior por personas naturales ecuatorianas domiciliadas en el país o por sociedades nacionales.

El sujeto activo o ente acreedor de este impuesto es el Estado, que lo administra a través del Servicio de Rentas Internas.

Son sujetos pasivos del Impuesto a la Renta, es decir, los contribuyentes que están obligados a pagarlo, las personas naturales, las sucesiones indivisas y las sociedades, nacionales o extranjeras, domiciliadas o no en el país, que obtengan ingresos gravados.

La base imponible o base de cálculo del Impuesto a la Renta está constituida por la totalidad de los ingresos ordinarios y extraordinarios gravados con el

---

<sup>4</sup> Esta definición de Renta se encuentra estipulada en la Ley de Régimen Tributario Interno del Ecuador.

impuesto, menos las devoluciones, descuentos, costos, gastos y deducciones, imputables a tales ingresos.

### 1.1. 2. Un Modelo Teórico.

Los impuestos reales de una economía doméstica  $t_t/P_t$  constituye una fracción  $\tau$  (la letra griega *tau*) de su renta real imponible. Por tanto, para mayor sencillez no introduciremos un impuesto de tipo gradual (progresivo) en el modelo, sino que en su lugar utilizaremos un impuesto de tipo único. También supondremos que el tipo impositivo  $\tau$  no varía a lo largo del tiempo.

En el modelo –en el que las economías domésticas son tanto productoras como trabajadoras– suponemos que la renta imponible real de una economía doméstica es igual a su producción neta real,  $y_t - \delta k_{t-1}$ , más los ingresos por intereses en términos reales, menos una cantidad de renta real exenta de impuesto o mínimo exento en términos reales,  $e_t^5$ . Obsérvese que consideramos que las transferencias de gobierno no forman parte de la renta imponible lo que es exacto en la mayoría de los casos. Por último, suponemos inicialmente que no hay inflación, por lo que los tipos de interés

---

<sup>5</sup> Esta formulación supone que los intereses pagados por los prestatarios reducen en la misma cuantía su renta imponible.

reales y nominales de los bonos son iguales, es decir,  $r_t = R_t$ . Por tanto, los impuestos reales de una economía doméstica son:

$$(1) \quad \frac{t_t}{P_t} = \tau \left( y_t - \delta k_{t-1} + \frac{r_{t-1} b_{t-1}}{P_t} - e_t \right)$$

Si la renta real imponible es negativa, entonces supondremos que los impuestos son negativos en lugar de cero<sup>6</sup>. También suponemos que los parámetros impositivos,  $\tau$  y  $e_t$  son los mismos para todas las economías domésticas. En concreto, ignoraremos cualquier acción que puedan tomar los individuos para influir en su tipo impositivo marginal,  $\tau$ , o en su cantidad de renta exenta de impuesto  $e_t$ . Dado que el tipo impositivo marginal de cada economía doméstica es  $\tau$ , la media de estos tipos impositivos para las economías domésticas –es decir, el tipo impositivo marginal medio- también será  $\tau$ .

Los ingresos impositivos reales agregados se obtiene a partir de la ecuación anterior (1) de la forma siguiente:

$$(2) \quad \frac{T_t}{P_t} = \tau (Y_t - \delta K_{t-1} - E_t)$$

---

<sup>6</sup> En el mundo real, los impuestos pueden ser negativos debido a las ayudas (pagos) que concede el gobierno a las familias de baja renta cuyos ingresos provienen de la renta laboral y a que las empresas pueden trasladar parte de las pérdidas de un periodo al siguiente.

Donde  $E_t$  es la renta agregada exenta de impuesto. Los pagos de intereses reales en términos agregados  $r_{t-1}B_{t-1}/P_t$  son iguales a cero. Por tanto la restricción presupuestaria del gobierno en términos reales es:

$$(3) \quad G_t + \frac{V_t}{P_t} = \tau(Y_t - \delta K_{t-1} - E_t) + \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t}$$

Aquí medimos los impuestos sobre la renta real agregada en el lado derecho mediante la expresión de la ecuación (2).

Supongamos que consideramos dadas las cantidades de gasto público real,  $G_t$ , las transferencias reales agregadas  $V_t/P_t$ , y los ingresos reales procedentes de la creación de dinero  $(M_t - M_{t-1})/P_t$ . Entonces, para una cantidad dada de producción neta agregada,  $Y_t - \delta K_{t-1}$ , los dos parámetros impositivos,  $\tau$  y  $E_t$ , deberán fijarse de tal forma que satisfaga la restricción presupuestaria del gobierno. Es decir, el gobierno tiene que generar suficientes ingresos impositivos en cada periodo para hacer frente a los gastos que no se cubren imprimiendo dinero. A menudo consideraremos la posibilidad de modificar el tipo impositivo marginal,  $\tau$ , y de permitir que varíe la cantidad exenta,  $E_t$ , con el fin de que se cumpla la ecuación (3). De esa manera, podremos aislar el efecto sustitución producido por una variación de

tipo impositivo. Obsérvese que no permitimos que el gobierno preste o se endeude en el mercado de crédito.

### 1.1.2.1 Las Restricciones Presupuestarias De Las Economías Domésticas.

La restricción presupuestaria de cada economía doméstica es:

$$(4) \quad y_t - \delta k_{t-1} + \frac{b_{t-1}(1+r_{t-1})}{P_t} + \frac{m_{t-1}}{P_t} + \frac{v_t}{P_t} - \frac{t_t}{P_t} = c_t + i_t - \delta k_{t-1} + \frac{b_t + m_t}{P_t}$$

Suponemos que las economías domésticas son las que realizan el gasto de inversión. También hemos restado la depreciación de ambos lados de la ecuación (4) de tal forma que la producción neta,  $y_t - \delta k_{t-1}$ , aparezca en el lado izquierdo y la inversión neta,  $i_t - \delta k_{t-1}$ , aparezca en el derecho. Obsérvese que los impuestos reales,  $t_t/P_t$  se restan de los fondos disponibles de las economías domésticas en el lado izquierdo.

Ahora, si sustituimos los impuestos reales de la ecuación (1) en la ecuación (4) y reordenamos los términos, obtenemos:

$$(5) \quad (1 - \tau)(y_t - \delta k_{t-1}) + \frac{(1 - \tau)r_{t-1}b_{t-1}}{P_t} + \frac{b_{t-1} + m_{t-1}}{P_t} + \frac{v_t}{P_t} + \tau e_t = c_t + i_t - \delta k_{t-1} + \frac{b_t + m_t}{P_t}$$

El primer término del lado izquierdo es igual a la producción o renta neta,  $y_t - \delta k_{t-1}$ , menos el impuesto sobre esta renta,  $\tau(y_t - \delta k_{t-1})$ . Es decir, es la renta después de impuesto  $(1 - \tau)(y_t - \delta k_{t-1})$ , la que forma parte de la restricción presupuestaria de la economía doméstica. Del mismo modo, los ingresos por intereses en términos reales y después de impuestos  $(1 - \tau)r_{t-1}b_{t-1}/P_t$ , las transferencias reales  $v_t/P_t$ , y la renta exenta de impuesto  $\tau e_t$  aparecen en el lado izquierdo de la ecuación (5). Los usos de la economía doméstica se encuentran en el lado derecho de la ecuación.

### 1.1.2.2 El Tipo De Interés Real Después De Impuestos

Las economías domésticas reciben intereses reales al tipo  $r_t$ , pero pagan al gobierno la fracción  $\tau$  de estos ingresos. Por tanto, las economías domésticas perciben intereses netos de impuestos al tipo  $\tilde{r}_t \equiv (1 - \tau)r_t$ . Llamaremos a esta variable,  $\tilde{r}_t$ , **tipo de interés real después de impuestos**. Obsérvese que este tipo de interés, aparece referido al período  $t-1$  en el lado izquierdo de la ecuación 5.

Los efectos sustitución intertemporales siguen produciéndose. Un aumento de  $\tilde{r}_t$  estimula el ahorro. El aumento del ahorro refleja en parte la reducción de la demanda actual de consumo y, en parte, el aumento de la cantidad de trabajo actual y de la oferta de bienes.

### 1.1.2.3 La Productividad Marginal Del Trabajo Después De Impuestos.

Cuando un individuo trabaja una hora adicional, eleva la producción,  $y_t$ , y, por tanto, la renta en la productividad marginal del trabajo,  $PMaL_t$ . Pero las economías domésticas sólo se quedan con la fracción  $1-\tau$  de dicha renta adicional. Por tanto, la **productividad marginal del trabajo después de impuestos**,  $(1-\tau) PMaL_t$ , es importante en las decisiones de trabajo y consumo. (Si hubiera un mercado de trabajo independiente, sería importante el salario real después de impuestos,  $(1-\tau) w_t / P_t$ .)

Supongamos una curva dada de productividad marginal del trabajo,  $PMaL_t$ , representada como una función de la cantidad de trabajo,  $l_t$ . Una subida del tipo impositivo,  $\tau$ , reduce la curva cuando se mide neta de impuestos, es decir, como  $(1-\tau) PMaL_t$ . Las economías domésticas responden exactamente igual que ante un desplazamiento hacia debajo de la curva de productividad marginal del trabajo: reducen la cantidad de trabajo, la oferta de bienes y la demanda de consumo.

#### 1.1.2.4 La Tasa De Retorno De La Inversión Después De Impuestos.

Un aumento del stock de capital,  $k_t$ , en una unidad eleva la producción neta del siguiente período en la productividad marginal del capital menos la tasa de depreciación,  $\text{PMaK}_t - \delta$ . Este término es la tasa de retorno en términos reales de una unidad adicional de inversión. Ahora los propietarios del capital (las economías domésticas) sólo conservarán la fracción  $1-\tau$  de este rendimiento. Por tanto, la **tasa de retorno de la inversión después de impuestos** pasa a ser  $(1-\tau) (\text{PMaK}_t - \delta)$ . Los productores determinan el stock deseado de capital,  $k_t$ , igualando la tasa de retorno después de impuestos y el tipo de interés real después de impuestos de los bonos,  $\tilde{r}_t$ . Es decir, la condición que determina el stock deseado de capital es:

$$(6) \quad (1-\tau) (\text{PMaK}_t - \delta) = \tilde{r}_t$$

La ecuación (6) implica que podemos expresar la ecuación del stock deseado de capital,  $\hat{k}_t$ , como:

$$(7) \quad \hat{k}_t = \hat{k}_t(\underset{(-)}{\tilde{r}_t}, \underset{(-)}{\tau}, \dots)$$

Los puntos suspensivos representan las características de la función de producción que afectan a la curva de productividad marginal del trabajo.

Para un tipo impositivo dado,  $\tau$ , un aumento del tipo de interés real después de impuestos,  $\tilde{r}_t$ , en el lado derecho de la ecuación (6), eleva la tasa de retorno requerida de la inversión después de impuestos. Por tanto, disminuye el stock deseado de capital. Para un valor dado de  $\tilde{r}_t$  un aumento de  $\tau$  reduce la tasa de retorno de la inversión después de impuestos en el lado izquierdo de la ecuación (6). Por tanto, el stock deseado de capital disminuirá de nuevo. Por último, como en los casos anteriores, el stock deseado de capital aumentará si la curva de productividad marginal del capital,  $\text{PMaK}_t$ , se desplaza hacia arriba.

Al igual que antes, el stock deseado de capital,  $\hat{k}_t$ , determina la demanda de inversión bruta de un productor:

$$(8) \quad i_t^d = \underset{(-)(-)}{\hat{k}_t(\tilde{r}_t, \tau, \dots)} - (1 - \delta)k_{t-1} = \underset{(-)(-)(-)}{i^d(\tilde{r}_t, \tau, k_{t-1}, \dots)}$$

las nuevas características se refieren al tipo impositivo. En primer lugar, el tipo de interés real después de impuestos,  $\tilde{r}_t$ , genera un efecto negativo sobre la demanda de inversión bruta. En segundo lugar, dado el valor de  $\tilde{r}_t$ ,

el tipo impositivo  $\tau$  produce un efecto negativo separado sobre la demanda de inversión.

#### **1.1.2.5 Una Variación Del Tipo Impositivo.**

Supongamos que sube el tipo impositivo,  $\tau$ . Los ingresos impositivos reales en términos agregados vienen dados por la ley fiscal de la ecuación (2),  $T_t/P_t = \tau (Y_t - \delta K_{t-1} - E_t)$ . Si la cantidad de renta exenta,  $E_t$ , no cambia, los ingresos fiscales reales aumentarán a menos que la producción neta agregada,  $Y_t - \delta K_{t-1}$ , disminuya significativamente. Supongamos de momento que éste no es el caso, es decir que los ingresos fiscales reales aumentan si la cantidad exenta no varía.

Supongamos que mantenemos constantes los niveles de gasto público,  $G_t$ , y de las transferencias reales procedentes de la creación de dinero  $(M_t - M_{t-1})/P_t$ . En ese caso, la restricción presupuestaria del Estado de la ecuación (3) nos dice que la cantidad de impuestos reales recaudados no puede variar. Por tanto, si elevamos el tipo impositivo, tenemos que aumentar la cantidad exenta,  $E_t$ , para que los ingresos fiscales reales no varíen. De hecho, elevamos el tipo impositivo marginal medio, representado por el parámetro  $\tau$  en el modelo, sin alterar el tipo impositivo medio. Por ejemplo, en el mundo real el gobierno podría aumentar algunas exenciones en la ley del impuesto

sobre la renta imponible con el fin de mantener el nivel de ingresos reales. Alternativamente, el gobierno podría sustituir un tipo de impuesto, como el impuesto de la seguridad social sobre los salarios, por otro, como el impuesto sobre la renta. Dado que el impuesto de la seguridad social tiene un tipo impositivo marginal medio bajo, en comparación con los ingresos que genera, este cambio eleva el tipo impositivo marginal medio sin alterar los ingresos fiscales reales en términos agregados.

Lo importante es que, conceptualmente, deseamos mantener separados los efectos de las variaciones del tipo impositivo marginal medio,  $\tau$ , de los efectos de las variaciones del gasto público, las transferencias o la creación de dinero. Esa es la razón por la que queremos analizar primero el caso en el que la cantidad exenta varía junto con el tipo impositivo para mantener fijo el volumen de ingresos fiscales reales. A continuación, también podemos analizar los casos en los que los ingresos fiscales varían junto con alguna combinación de variaciones del gasto público, de las transferencias o de la creación de dinero.

Por último, veremos si la modificación del tipo impositivo,  $\tau$ , afecta o no a la riqueza de las economías domésticas. Recuérdese que en la restricción presupuestaria agregada de las economías domésticas interviene el valor descontado de los impuestos reales agregados netos de transferencias. Este

valor descontado depende del valor descontado del gasto público. En la medida en que mantengamos fijo este último valor descontado, una modificación del tipo impositivo no afecta al valor descontado agregado de los impuestos netos de transferencias y, por tanto, no parece que afecte a la riqueza. De hecho, este resultado es una aproximación satisfactoria en la mayoría de los casos. Sin embargo, más adelante veremos que no es exacto. Pero por ahora prescindiremos de los efectos que producen los cambios del tipo impositivo sobre la riqueza.

#### 1.1.2.6 El Vaciado Del Mercado De Bienes.

A continuación introduciremos los distintos efectos del tipo impositivo en la condición de vaciado del mercado de bienes. La condición correspondiente al período 1 es

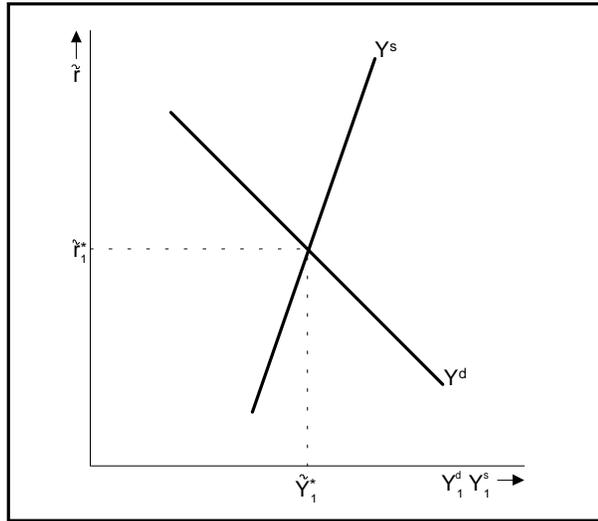
$$(9) \quad C^d(\tau_1, \tau, \dots) + I^d(\tau_1, \tau, \dots) + G_1 = Y^s(\tau_1, \tau, \dots)$$

$(-)(-)$                        $(-)(-)$                        $(+)(-)$

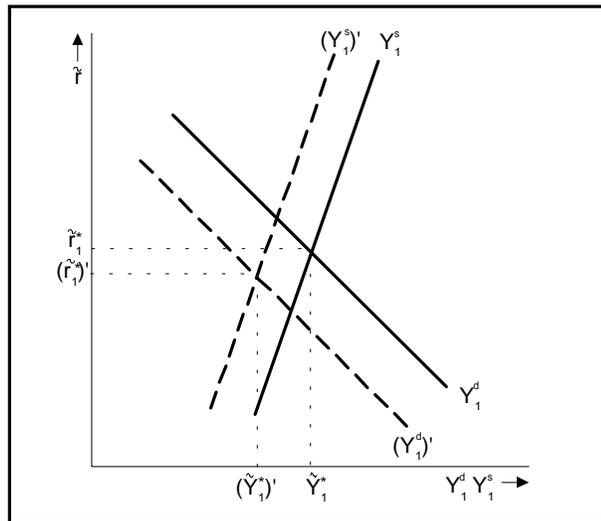
Para no complicar excesivamente la expresión, no expresaremos explícitamente algunas de las variables que influyen en la demanda de consumo, en la demanda de inversión y en la oferta de bienes. Entre éstas se encuentran el stock inicial de capital,  $K_0$ , y la cantidad de gasto público,  $G_1$ .

Dado el valor de  $\tilde{r}_1$ , el tipo impositivo  $\tau$ , produce algunos efectos independientes. En primer lugar, una subida del tipo impositivo reduce la curva de productividad marginal del trabajo después de impuestos,  $(1-\tau)(\text{PMaL}_1)$ , y, por tanto, reduce los incentivos para trabajar. En consecuencia, disminuyen la oferta agregada de bienes,  $Y_1^s$ , y la demanda agregada de consumo,  $C_1^d$ . En segundo lugar, una subida del tipo impositivo reduce la tasa de retorno de la inversión después de impuestos,  $(1 - \tau)(\text{PMaK}_1 - \delta)$ , y, por tanto, reduce la demanda de inversión bruta,  $I_1^d$ . Así pues, en general, una subida del tipo impositivo tiende a reducir la actividad de mercado, es decir, reduce la demanda de consumo y de inversión bruta, así como la oferta de bienes. Estos resultados se deben a que las obligaciones tributarias de una economía doméstica aumentan cuando realiza más actividades de mercado. Una subida del tipo impositivo induce a los individuos a realizar menos actividades de mercado y a sustituirlas por actividades no sujetas a impuestos, como el ocio o la **economía sumergida**, en la que la renta no se declara.

La figura (1.1) muestra el vaciado del mercado de bienes. El tipo de interés real después de impuestos,  $\tilde{r}_1$ , aparece en el eje de ordenadas. El eje de abcisas muestra los niveles de la demanda y la oferta de bienes.



**Figura 1.1. El vaciado del mercado de bienes**



**Figura 1.2. Efectos de una subida del tipo impositivo del impuesto sobre la renta en el mercado de bienes.**

### **1.1.2.7 Los Efectos De Una Subida Del Tipo Impositivo.**

Supongamos que el tipo impositivo aumenta permanentemente desde  $\tau$  hasta  $\tau'$  en el período 1. La figura (1.2) muestra los efectos que se producen en el mercado de bienes. En primer lugar, la curva de demanda se desplaza hacia la izquierda como consecuencia de la disminución de la demanda de consumo y de la demanda de inversión. En segundo lugar, la curva de oferta se desplaza hacia la izquierda. Dado que la subida del tipo impositivo es permanente, predecimos que el ahorro real deseado apenas variará. Es decir, para el valor inicial del tipo de interés real después de impuestos, la reducción de la oferta de bienes es aproximadamente igual a la disminución de la demanda de consumo. Dado que la demanda de inversión también disminuye, el descenso global de la demanda es mayor que el de la oferta. Por tanto, la figura (1.2) muestra que la subida del tipo impositivo crea un exceso de oferta de bienes para el tipo de interés real después de impuestos al que se vaciaba inicialmente el mercado. Por tanto, disminuirán el tipo de interés real después de impuestos y el nivel de producción.

En este análisis estamos adoptando una perspectiva a corto plazo en la que el stock inicial de capital,  $K_0$ , está dado. La disminución de la producción se debe, por tanto, a una disminución del esfuerzo laboral,  $L$ . Los individuos

trabajan menos en respuesta al mayor tipo impositivo debido a que el gobierno se queda con una parte mayor de un dólar marginal de renta.

Dado que el gasto público no varía, el gasto privado total de consumo e inversión en términos reales deberá disminuir (para acoplar la demanda a la caída en la producción). Recuérdese que la perturbación no afectaba inicialmente al ahorro real deseado. La reducción del tipo de interés después de impuestos reduce al ahorro deseado. Por tanto, el ahorro real, y, como consecuencia, la inversión neta, deben disminuir en conjunto. Podemos entender este resultado si pensamos en la disminución del tipo de interés real después de impuestos como una señal de que la prioridad por la utilización de los recursos en la acumulación de capital ha disminuido. Desde el punto de vista del sector privado, la disminución de la prioridad por la acumulación de capital refleja el efecto negativo que produce una subida del tipo impositivo sobre la tasa de retorno de la inversión después de impuestos.

El efecto sobre el consumo es incierto, ya que la disminución del tipo de interés real después de impuestos induce a consumir más, mientras que la subida del tipo impositivo induce a consumir menos. En otras palabras, aunque disminuye la producción total, la subida del tipo impositivo puede expulsar suficiente inversión como para evitar una disminución del consumo a corto plazo.

### 1.1.2.8 Los Efectos De Una Subida Del Tipo Impositivo En El Largo Plazo.

Hemos mostrado que un aumento permanente en el tipo impositivo del impuesto sobre la renta,  $\tau$ , lleva a una caída de la inversión. Este efecto sobre la inversión en el corto plazo sugiere que el stock de capital será menor en el largo plazo. Para analizar este efecto en el largo plazo, tenemos que utilizar el análisis dinámico de la acumulación de capital y del crecimiento económico.

Sabemos que la variación del stock de capital viene dada por:

$$\Delta K = sF(K, L) - \delta K$$

donde  $s$  es la tasa bruta de ahorro o, de manera análoga, la ratio entre la inversión bruta y la producción bruta. Ya hemos demostrado que un aumento permanente del tipo impositivo sobre la renta,  $\tau$ , reduce la inversión. Este cambio en un análisis de largo plazo equivale a una reducción de la ratio de inversión,  $s$ <sup>7</sup>. Además sabemos que una caída de  $s$  implicaba en el largo plazo a un menor stock de capital,  $K$ .

---

<sup>7</sup> El mayor tipo impositivo reduce también el nivel del factor trabajo,  $L$ , y, por tanto, el nivel de producción,  $Y$ , para un stock de capital dado,  $K$ . Es posible demostrar, sin embargo, que la inversión tiende a caer como fracción de la producción, es decir, el ratio  $s$ , disminuye.

## **1.2. Impuesto al Valor Agregado**

### **1.2.1. Definición**

La Ley de Régimen Tributario Interno del Ecuador establece que el Impuesto al Valor Agregado grava al valor de la transferencia de dominio o la importación de bienes muebles de naturaleza corporal, en todas sus etapas de comercialización, y el valor de los servicios prestados.

El funcionamiento operativo del impuesto al valor agregado descansa en el método de débito-crédito. A lo largo de la cadena completa de producción, elaboración, distribución y venta final de cualquier producto, toda compra incluye el impuesto a la transferencia del bien vendido, impuesto determinado simple y sencillamente por la tasa del impuesto multiplicado por el valor de la transacción. Dicho impuesto, cobrado por el vendedor al comprador, constituye el débito fiscal que el primero debe ingresar mensualmente al Fisco.

Pero este mismo monto del impuesto pagado por el comprador constituye para él, a la vez, su crédito fiscal. Así, cuando éste vende su producto y cobra la tasa del impuesto por el valor de la venta, (su débito fiscal), el monto neto que debe ingresar al Fisco es el débito fiscal menos sus créditos fiscales ya pagados en el proceso de efectuar sus propias compras. De esta manera,

el pago neto al Fisco realizado por cualquier contribuyente corresponde única y efectivamente a la tasa del impuesto multiplicada por su propio valor agregado, es decir, el valor de sus ventas menos el valor de sus compras.

Es por eso que el impuesto se llama un “impuesto sobre el valor agregado”, a pesar del hecho de que nadie calcula directamente el valor agregado para determinar el pago respectivo del impuesto. Este proceso de débito-crédito continúa hasta que se llegue a la venta al consumidor final, quien, por definición legal bajo la ley, no es un contribuyente al IVA, sino que es él quien de hecho paga el IVA. Como no es contribuyente de acuerdo a la ley, el consumidor final no vuelve a vender el producto comprado; por definición, no genera ningún débito fiscal y, consiguientemente, no puede deducir el IVA pagado al comprar el producto del monto (cero) a declarar al Fisco.

En otras palabras, el comprador final paga por el producto o servicio el precio que recibe el vendedor, más la tasa del impuesto multiplicada por el valor de la transacción, igual que el cálculo para cualquier otra compra-venta. Pero en este caso, el consumidor final no procesa lo comprado para su reventa, sino que lo consume; efectivamente paga el impuesto al vendedor, pero, como no genera ningún débito fiscal posterior, tampoco tiene derecho a ningún crédito fiscal por lo comprado.

De esta manera, el IVA es, por diseño, un impuesto al consumo final; aunque el consumidor nunca tiene que llenar ningún formulario ni traspasar nada de dinero directamente al Fisco, es él quien termina pagando el impuesto. De hecho, para el consumidor final le sería indiferente si el impuesto fuera diseñado como un IVA o como un simple impuesto sobre las ventas finales.

Es así que el procedimiento "débito-crédito" garantiza que todo el impuesto sobre el valor agregado total sea pagado por el consumidor final, mientras que simultáneamente el procedimiento facilita la fiscalización del impuesto. Pero además, y consecuente con la intención de que el IVA sea un impuesto al consumo, el mecanismo descrito garantiza que ninguna empresa, grande, mediana o pequeña, contribuyente en la cadena, pague ninguna parte del impuesto, siempre y cuando el valor de sus ventas exceda al valor de sus compras gravadas. Ninguna empresa que es sana comercialmente puede ser perjudicada por el IVA, ya que el impuesto total sobre sus ventas lo cobra al comprador, mientras el impuesto total que paga por sus compras lo deduce como crédito fiscal antes de ingresar el pago neto al Fisco.

Como el IVA generalizado es un impuesto al consumo, es muy natural que surjan propuestas para aliviar la carga tributaria de ciertos consumidores en la compra de algunos bienes considerados básicos. Los argumentos a favor de las exenciones del IVA se fundamentan en un explícito criterio político, el

cual se puede resumir en un deseo de “defender a los más pobres de la sociedad”, tanto consumidores (gastos para adquirir la canasta básica), como productores (aliviando a aquellos vendedores-productores que supuestamente no tienen la capacidad administrativa para cumplir con los requisitos del IVA, ni económica para pagarlo). Consecuentemente, se propone la exención del IVA para determinados productos, sectores o personas.

Como ya se dijo anteriormente, el método de créditos tributarios es aplicado en la recolección del IVA, por lo que 3 distintos tratamientos tributarios pueden ser definidos:

- 1) Bienes o actividades con tasa cero: no se cobra el impuesto sobre estos bienes, pero sus productores reciben créditos tributarios por los impuestos pagados sobre sus insumos;
- 2) Bienes o actividades exentos: éstos están fuera de la red del IVA; ellos no generan IVA pero sus productores no reciben créditos por los impuestos pagados sobre sus insumos; y,
- 3) Bienes que tributan: son aquellos que generan débitos tributarios y que acreditan, en su favor, el IVA por ellos pagado.

### 1.2.2. Un Modelo Teórico

La decisión de un individuo respecto de la distribución de su renta entre su consumo actual y su consumo futuro se parece mucho a su decisión respecto a la distribución de su renta entre dos mercancías diferentes.

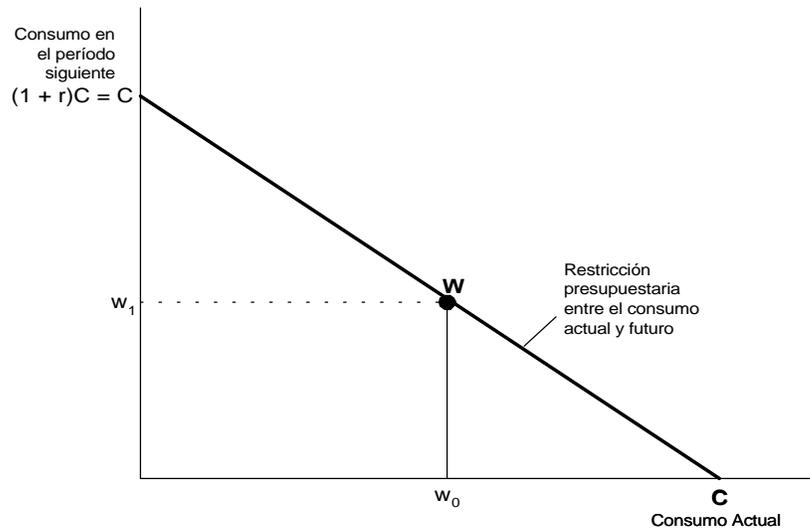
El consumo actual y el consumo futuro pueden concebirse como dos mercancías distintas. Renunciando a un dólar de consumo actual, el individuo puede obtener  $(1+r)$  dólares de consumo adicional en el siguiente periodo, donde  $r$  es el tipo de interés. Es decir, si el individuo ahorra un dólar y lo deposita en un banco, obtiene al final del periodo el dólar más los intereses que ha generado esta.  $1/(1+r)$  es el precio del consumo futuro en relación con el actual.<sup>8</sup>

Si el individuo ni pidiera dinero prestado ni lo prestara, consumiría los salarios que ganara en los dos periodos. Representamos los salarios del periodo inicial mediante  $w_0$  y los del siguiente mediante  $w_1$ . Supongamos que  $w_0$  y  $w_1$  corresponden a la Figura 1.3. Pidiendo un préstamo, el individuo puede consumir más hoy, pero a costa de consumir menos en el segundo periodo. Ahorrando puede consumir más en el siguiente periodo pero a costa

---

<sup>8</sup> Puede interpretarse que la restricción presupuestaria dice que el valor actual descontado del consumo es igual al valor actual descontado de su salario (prescindiendo de las donaciones y las herencias).

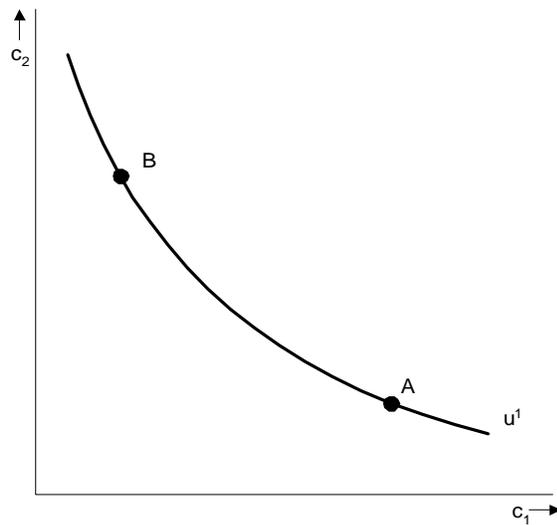
de consumir menos en este. El individuo se enfrenta, pues a una restricción presupuestaria. Puede tener o bien  $c$  unidades de consumo hoy o bien  $(1+r)c$  unidades de consumo mañana. Este análisis describe las oportunidades que tiene un individuo en un periodo o en otro.



**FIGURA 1.3 OPORTUNIDADES DE CONSUMO**

Ahora examinaremos las elecciones a lo largo del tiempo, concretamente, la elección entre consumo en el periodo 1 frente a consumo en el periodo 2, y entre trabajo en el periodo 1 frente al trabajo en el periodo 2. Supongamos, para empezar que los esfuerzos laborales,  $l_1$  y  $l_2$  están dados. Por tanto, construiremos las curvas de indiferencia que muestren la actitud de la economía doméstica respecto a las diferentes combinaciones de consumo  $c_1$  y  $c_2$ .

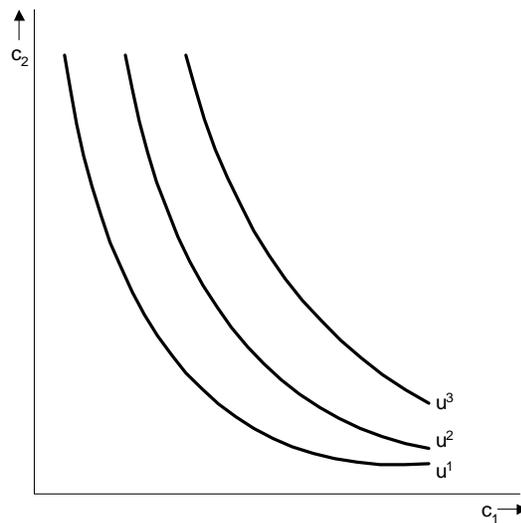
Cuanto más elevado son los niveles de  $c_1$  en relación a  $c_2$ , (como se observa en el punto A del gráfico) mayor será el interés de una economía doméstica por consumir en el periodo dos en lugar de hacerlo en el uno. Por tanto, un pequeño aumento de  $c_2$  compensará la pérdida de una unidad de  $c_1$ .



**FIGURA 1.4 CURVA DE INDIFERENCIA ENTRE CONSUMO PRESENTE Y FUTURO**

La curva de la figura tiene, pues, una pendiente relativamente plana en el punto A. Del mismo modo, tiene una pendiente inclinada cuando  $c_1$  es relativamente bajo, como sucede en el punto B del gráfico. En cualquier punto la pendiente de la curva de indiferencia indica la cantidad de consumo necesario en el periodo dos para compensar la pérdida de una unidad de consumo en el uno.

Los individuos pueden utilizar el mercado de crédito para sustituir el consumo presente por el futuro y viceversa. Las familias de curvas de indiferencia de la Figura 1.5. describe la disposición de los individuos a intercambiar consumo presente por consumo futuro.



**FIGURA 1.5 FAMILIA DE CURVAS DE INDIFERENCIA ENTRE CONSUMO PRESENTE Y FUTURO**

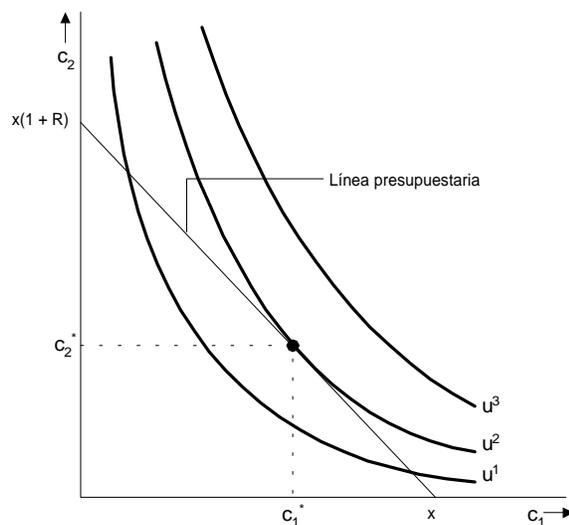
Si unimos las oportunidades de mercado y el mapa de curvas de indiferencia podemos determinar la elección de la cantidad de consumo correspondiente a los dos periodos<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Este método se debe a Irving Fisher (1930).

El individuo se desplaza a lo largo de la línea presupuestaria para alcanzar la curva de indiferencia más alta posible, esto ocurre en el punto de tangencia, en la que la pendiente de la línea presupuestaria es igual a la pendiente de una curva de indiferencia.

Recuérdese que la pendiente de una curva de indiferencia mide el consumo necesario en el periodo 2 para compensar la pérdida de una unidad de consumo en el periodo 1. Por otra parte, la pendiente de la recta de balance es  $-(1+r)$ , que determina la prima  $r$  que se obtiene por ahorrar más. En el punto de tangencia mostrado en la Figura 1.6., la prima por ahorrar más compensa exactamente la disposición a diferir el consumo.



**FIGURA 1.6 ELECCION ENTRE CONSUMO PRESENTE Y FUTURO**

Por este motivo, cualquier elección a lo largo de la línea presupuestaria distinta al punto  $(c_1^*, c_2^*)$ , reduce la utilidad. En resumen, para determinar la elección de la cantidad de consumo a lo largo de los dos periodos combinamos las oportunidades de los individuos (la línea presupuestaria o recta de balance) y sus preferencias (curvas de indiferencia).

### **1.2.2.1 Un Modelo de decisión intertemporal.**

La producción de las mercancías pasa por un gran número de fases. El valor del producto final representa la suma del valor añadido en cada fase de producción. Podríamos introducir el impuesto al final del proceso de producción o en cada una de las fases intermedias. Un impuesto introducido al final del proceso de producción se denomina impuesto sobre las ventas. Un impuesto introducido en cada una de las fases del proceso de producción se denomina impuesto sobre el valor añadido. Así pues, un impuesto uniforme sobre el valor añadido y un impuesto uniforme general sobre las ventas son equivalentes. Por consiguiente, en este modelo supondremos un impuesto uniforme sobre el consumo de todos los bienes finales,  $\theta$ , el cual no varía a lo largo del tiempo. Hay que tener en cuenta que las economías domésticas son tanto productoras como trabajadoras, por lo tanto, los impuestos reales provenientes del consumo están dados por:

$$(10) \quad \frac{T_t}{P_t} = \theta C_t$$

La formulación de este modelo se lleva a cabo como sigue:

El individuo busca maximizar el valor total descontado de su utilidad U.

$$(11) \quad U = \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} \ln c_t$$

$$\beta = \frac{1}{1 + \rho}$$

donde  $c_t$  puede considerarse como un solo bien o como una canasta fija de bienes y  $\beta^t$  representa un factor de descuento intertemporal, cuyo valor esta comprendido entre cero y uno. El parámetro  $\rho$  es la tasa subjetiva de preferencia intertemporal.

Esta función de utilidad se encuentra sujeta a la restricción presupuestaria intertemporal de las economías domésticas, que vendrá dado por la expresión:

$$(12) \quad \sum_{t=1}^{\infty} d_t [(1-\tau)(y_t - \delta k_{t-1}) + \tau e_t] + b_0 [1 + (1-\tau)r_0] = \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t (1+\theta)]$$

$$d_t = \begin{cases} 1 & ; \text{si } t = 1 \\ \prod_{i=2}^t \left[ \frac{1}{1 + (1-\tau)r_{i-1}} \right] & ; t > 1 \end{cases}$$

donde  $d_t$  es la tasa de descuento intertemporal después de impuestos. El término del lado izquierdo de la ecuación representa el valor actual de la riqueza de las economías domésticas después de impuestos, la cual la llamaremos  $W$ . El lado derecho de la ecuación representa el valor actual descontado del consumo incluido lo que se paga por impuesto<sup>10</sup>. Por lo tanto tenemos la siguiente expresión:

$$W = \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t (1+\theta)]$$

La función lagrangiana de este modelo de optimización queda como:

$$(13) \quad L = \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} \ln c_t + \lambda \left[ W - \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t (1+\theta)] \right]$$

---

<sup>10</sup> La restricción presupuestaria de las economías domésticas de este modelo se detalla en el Anexo 1

Aplicando las condiciones de primer orden tenemos:

$$(13.1) \quad \frac{\beta^{t-1}}{c_t} - \lambda(1+\theta) d_t = 0$$

$$(13.2) \quad W - \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t(1+\theta)] = 0$$

Desarrollando las ecuaciones de primer orden podemos determinar el consumo óptimo del modelo<sup>11</sup>

$$(14) \quad c_t = \left[ \frac{1+(1-\tau)r}{1+\rho} \right]^{t-1} \left( \frac{1-\beta}{1+\theta} \right) W$$

#### 1.2.2.2 Efectos de un cambio en el tipo impositivo.

Un incremento en la tasa del IVA produce una reducción en el consumo, el impacto de una mayor tasa sobre el gasto se produce porque el impuesto adicional reduce el ingreso disponible, y el gasto en consumo depende en forma importante de esta variable.

---

<sup>11</sup> Ver la demostración en el Anexo 2

### 1.3. Estacionariedad y Raíces Unitarias.

Un intenso debate se generó a partir del trabajo de Nelson y Plosser (1982). Antes de éste, se consideraba que las series de tiempo macroeconómicas no estacionarias eran el resultado de tres componentes: tendencia (determinística), ciclo y una innovación. Dada esta descomposición, los efectos de *shocks* eran, por construcción, transitorios. Después del trabajo de Nelson y Plosser, el aceptar (o mejor, no rechazar) la presencia de raíces unitarias, implicaba que la serie era estacionaria en diferencias, por lo que cualquier *shock* tendría efectos permanentes en los niveles.

Una de las prácticas más comunes en el análisis de series de tiempo en el último decenio ha sido la de testear por la presencia de raíces unitarias. Es sabido que este caso particular posee patologías que merecen especial atención. En particular, tests convencionales usando distribuciones  $t$ , tienden a sobrerrechazar la nula de la presencia de una raíz unitaria. Sin embargo, tests como los de Dickey-Fuller (DF) y Dickey-Fuller Aumentado (ADF) tienen muy poco poder.<sup>12</sup>

Perron (1989) demostró que en caso de que existan quiebres en una serie que de otro modo es estacionaria en tendencia, los tests de raíces unitarias

---

<sup>12</sup> Ver por ejemplo Christiano y Eichenbaum (1990) o Sims y Uhlig (1991) para un análisis más pormenorizado de estas y otras críticas.

tienden a no rechazar la nula de raíz unitaria cuando en realidad ésta no está presente.

Bajo esta perspectiva entonces, una gran parte de las series analizadas por Nelson y Plosser serían en realidad, estacionarias con quiebres en tendencia. Perron (1989) muestra, a su vez, que en el caso de que exista un quiebre estructural en una serie que de otro modo es estacionaria, los tests de DF y ADF conducen a no rechazar la nula de raíz unitaria.

Esta perspectiva condujo a una visión intermedia entre los extremos de raíz unitaria y estacionariedad en tendencia. Dado que de existir, por ejemplo, quiebres en la constante de una serie que de otro modo es estacionaria en tendencia, se reconocería que gran parte de los *shocks* a los que se enfrenta la serie son transitorios, pero que de vez en cuando existirían *shocks* que afectan de manera permanente sus niveles.

Trabajos subsecuentes como Andrews (1993), Christiano (1992) y Zivot y Andrews (1992) demostraron que los tests propuestos por Perron (1989), se basaban en el conocimiento *a-priori* del período de ocurrencia del quiebre. Cuando éste no es el caso y se lo obtiene endógenamente, los valores críticos obtenidos por Perron tienden a cometer errores del Tipo I bastante

importantes. Cabe destacar que en este caso, la hipótesis nula es que existe una raíz unitaria.

Un método formal para testear la estacionariedad de una serie es el test de raíz unitaria de Phillips-Perron, el cual considera primero un proceso AR(1):

$$(15) \quad y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde  $\mu$  y  $\rho$  son parámetros y  $\varepsilon_t$  es ruido blanco.  $y$  es una serie estacionaria si  $-1 < \rho < 1$ . Si  $\rho = 1$ ,  $y$  es una serie no estacionaria (caminata aleatoria con *drift*); si el proceso comienza en cualquier punto, la varianza de  $y$  se incrementa con el tiempo y tiende al infinito. Si el valor absoluto de  $\rho$  es mayor que uno, la serie es explosiva.

Por lo tanto, la hipótesis que una serie es estacionaria puede ser evaluada testeando si el valor absoluto de  $\rho$  es estrictamente menor que uno. El test de Phillips-Perron toma como hipótesis nula la existencia de raíz unitaria  $H_0: \rho = 1$ . Debido a que las series explosivas no tienen mucho sentido económico, esta hipótesis nula es testeada contra la alternativa  $H_1: \rho < 1$ .

El test se estima restando  $y_{t-1}$  a ambos lados de la ecuación (15):

$$(16) \quad \Delta y_t = \mu + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde  $\gamma = \rho - 1$  y las hipótesis nula y alternativa son:  $H_0: \gamma = 0$        $H_1: \gamma < 0$

El estadístico de este test no sigue una distribución t convencional, por lo tanto no puede evaluarse los resultados con esta distribución. MacKinnon (1991) simuló valores críticos para un gran número de tamaños de muestras y regresores, creando una tabla que reporta estos valores críticos; que son válidos tanto para el test ADF (Augmented Dickey-Fuller) como para el PP (Phillips-Perron).

Un problema que se encuentra en esta estimación es que los errores podrían presentar heteroscedasticidad y autocorrelación. Para tal efecto, Phillips y Perron proponen un método no paramétrico de corrección del estadístico t (Newey-West) correspondiente al coeficiente  $\gamma$ , el cual es consistente con heteroscedasticidad y autocorrelación. La distribución asintótica del estimador t del PP es consistente con los valores críticos de MacKinnon.

Perron (1989) demostró que en caso que existan quiebres en una serie que de otro modo es estacionaria en tendencia, los tests de raíces unitarias ADF y PP tienden a no rechazar la nula de raíz unitaria cuando en realidad ésta no está presente.

En el caso en que la hipótesis de raíz unitaria no pueda ser rechazada, se espera que la mayor parte de los shocks tengan carácter permanente en los niveles. En tanto que si la serie es estacionaria en tendencia, los shocks en niveles son temporales. La manera más general de realizar un test de raíz unitaria es considerar una especificación anidada (*nested*) como la siguiente:

$$(17) \quad y_t = \alpha_0 + \alpha_1 D_t + \beta_0 T_t + \beta_1 DT_t + \rho y_{t-1} + \sum_{j=1}^L \delta_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t$$

donde  $y_t$  es el logaritmo (natural) de la serie,  $\Delta$  es el operador de primera diferencia,  $T_t$  es un componente determinístico (lineal) de tendencia y L es el número de rezagos necesarios para que  $\varepsilon_t$  sea “ruido blanco”.

Una especificación como (17) es utilizada para testear la nula de  $\rho = 1$ ; existen sin embargo dos variables adicionales que hacen a esta especificación distinta a la del test tradicional de ADF. En particular, se incluyen las variables  $D_t$  y  $DT_t$  que se definen como:

$$D_t = \begin{cases} 0 & t < T_0 \\ 1 & t \geq T_0 \end{cases} \quad DT_t = \begin{cases} 0 & t < T_0 \\ t - T_0 & t \geq T_0 \end{cases}$$

La especificación (15) es capaz a su vez de dar cuenta de quiebres estructurales en los niveles (medidos por  $D_t$  y denominados por Perron como crashes), quiebres en la tendencia (medidos por  $DT_t$ ) o una combinación de ambos. En estos casos,  $T_0$  denota el período en el que se asume que el quiebre se presenta.

Una crítica al test de raíz unitaria propuesto por Perron es que él utilizó el período de quiebre como conocido. Esto conduce a cometer importantes errores del Tipo I. Por ello, Zivot y Andrews (1992), Christiano (1992) y otros propusieron determinar  $T_0$  endógenamente.

La idea básica es la de estimar (15) para todos los  $T_0$  que la muestra permita. Luego se utilizan los valores de tests t con todos estos valores y se escoge aquel valor que sea menos favorable para la hipótesis nula de raíz unitaria, y por ende, más favorable a la alternativa (quiebre estructural).

#### **1.4. Cointegración Y Modelo De Corrección De Errores**

La Teoría de la Cointegración elaborada por Engle y Granger (1987) integra la dinámica de corto plazo con el equilibrio de largo plazo entre variables económicas. A través de la aplicación de esta metodología es posible separar la relación de largo plazo estimando una ecuación lineal que vincula las series de tiempo, de la dinámica de corto plazo expresada en un modelo de corrección de errores. En otros términos, la regresión que se estima establece la relación que existe en el largo plazo entre las tendencias que exhiben las series en tanto que los movimientos de corto plazo que separan a las variables de su tendencia responden a una dinámica que es posible estimar.

Existen dos caminos alternativos para estimar el modelo. El primero es el sugerido por Engle y Granger que consiste en estimar como primer paso la regresión de largo plazo. A continuación los residuos estimados son usados para estimar el modelo de corrección de errores. El procedimiento alternativo sugerido entre otros por Johansen (1991) estima ambas ecuaciones simultáneamente. Pero cualquiera sea el procedimiento que se elija, es necesario verificar previamente si las series consideradas son integradas de orden unitario.

Las técnicas de cointegración se aplican en aquellos casos donde las series con las que se trabaja son integradas de idéntico orden  $I(1)$ , y donde además existe una relación lineal entre las variables que resulta en un residuo  $I(0)$ . Existen diversos métodos para verificar la existencia de cointegración entre variables como se mencionó en el párrafo anterior, nosotros hemos escogido aplicar los resultados presentados por Engle y Granger (1987).

Para las variables que son objeto de estudio en esta tesis hemos seleccionado los siguientes modelos de cointegración :

$$(18) \quad LIVA_t = \beta_0 + \beta_1 LPIB_t + \beta_2 TIVA_t + u_t$$

$$(19) \quad LRENTA_t = \alpha_0 + \alpha_1 LPIB_t + \alpha_2 LMAXBASE_{t-4} + \varepsilon_t$$

La ecuación (18) explica la relación que existe entre la recaudación del IVA con el PIB y su respectiva tasa impositiva. En la segunda ecuación tratamos de determinar cómo la recaudación por el Impuesto a la Renta se ve afectado por la evolución del PIB y la fracción básica máxima.

Demostrando que las ecuaciones (18) y (19) cointegran, podemos establecer la dinámica de corto plazo de la siguiente manera:

$$(19) \Delta LIVA_t = \beta_1 \hat{u}_{t-1} + \beta_2 \Delta LIVA_{t-3}$$

$$(20) \Delta LRENTA_t = \alpha_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \alpha_2 \Delta LRENTA_{t-2} + \alpha_3 \Delta LRENTA_{t-4} + \alpha_4 \Delta LRENTA_{t-5}$$

Las ecuaciones (19) y (20) representan el mecanismo de corrección de errores para la Recaudación del IVA e Impuesto a la Renta respectivamente.

## **II. ANÁLISIS DE LOS DATOS**

El interés de este trabajo es analizar los hechos estilizados de la recaudación tributaria tomándola como un instrumento fiscal. A partir de ello se pretende determinar, de qué manera el ciclo puede afectar a la Recaudación del IVA e Impuesto a la Renta, midiendo la intensidad y sensibilidad de esta relación, utilizando elementos estadísticos como volatilidad, comovimiento o correlación y pruebas de estacionariedad.

### **2.1. Justificación y Obtención.**

Las variables consideradas para este trabajo son: tasa del Impuesto al Valor Agregado, fracción básica máxima y mínima del Impuesto a la Renta, Producto Interno Bruto real, recaudación real del Impuesto al Valor Agregado y recaudación real del Impuesto a la Renta.

Para este análisis resulta muy importante obtener la mayor cantidad de datos posibles con el fin de poder determinar relaciones mucho más exactas dentro del marco estadístico, pero debido a que la información de las estadísticas

nacionales mensuales no presentan homogeneidad en su recopilación histórica, se ha seleccionado datos trimestrales para el periodo comprendido desde 1983 hasta 1999.

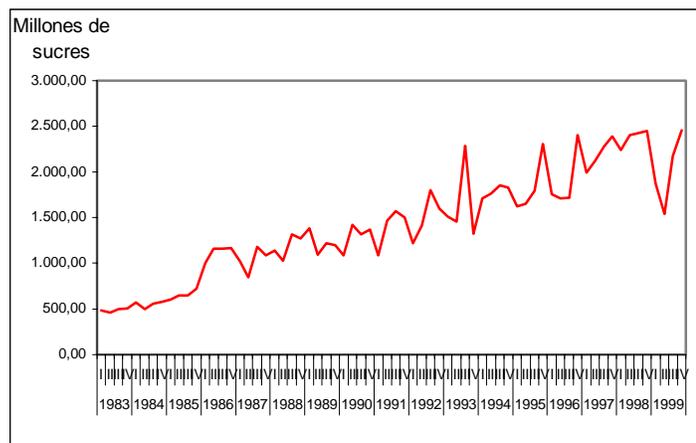
Consideramos incluir la información correspondiente a los impuestos IVA e Impuesto a la Renta porque constituyen las principales fuentes de ingresos tributarios con las que cuenta el estado y sobre las cuales se debe formar un sistema tributario óptimo para asegurar un equilibrio fiscal permanente.

## **2.2. Comportamiento de la Serie del IVA**

En el Ecuador se estableció el Impuesto a las Transacciones Mercantiles en el año de 1970 el cual fue redominado como Impuesto al Valor Agregado en Diciembre del año de 1989 por la reforma al sistema tributario. El IVA es considerado una de las principales fuentes de ingresos fiscales, representando en promedio el 33.07%, de la recaudación, de los ingresos no petroleros<sup>13</sup> y el 19,34% de la recaudación total, teniendo una relación promedio con el PIB del 2.90%.

---

<sup>13</sup> Ingresos provenientes de los Impuestos Arancelarios a las Importaciones, ICE (Impuestos a los Consumos Especiales), Otros ingresos Corrientes y de Capital, Impuesto a la Renta e IVA.



**FIGURA 2.1. SERIE DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO**

**Cuadro 1**

<b>Año</b>	<b>Recaudación del IVA como % del PIB</b>	<b>Recaudación del IVA como % de los Ingresos Tributarios</b>	<b>Recaudación del IVA como % de los Ingresos Totales</b>
1983	1,29%	23,24%	11,96%
1984	1,40%	20,94%	11,24%
1985	1,59%	23,46%	9,39%
1986	2,65%	32,38%	19,59%
1987	2,60%	31,44%	19,62%
1988	2,71%	32,72%	19,76%
1989	2,78%	32,05%	17,12%
1990	2,86%	35,98%	17,57%
1991	2,95%	37,44%	20,02%
1992	3,06%	40,52%	20,09%
1993	3,27%	40,11%	20,83%
1994	3,40%	37,38%	21,94%
1995	3,43%	31,70%	19,64%
1996	3,46%	36,92%	19,72%
1997	3,87%	34,75%	22,61%
1998	4,18%	38,48%	27,26%
1999	3,81%	32,73%	20,56%

Elaboración: Los Autores

En la década de los ochentas el objetivo de las políticas económicas ha sido el de mantener un equilibrio fiscal mediante un incremento de las recaudaciones tributarias a través de reformas estructurales que logren alcanzar este propósito.

En el año de 1986 se modificó el tipo impositivo elevándolo del 6% al 10% obteniéndose una tasa de crecimiento en la recaudación del 71.55% con respecto al periodo de 1985, representando una carga tributaria (recaudación de IVA con relación al PIB) de 2,65%.

En 1987 la recaudación del IVA tuvo una tasa de crecimiento negativa del 7,86% acompañado de un decrecimiento del PIB en 5,98%. Entre los factores que habrían impactado en este resultado figuran principalmente los graves daños ocasionados por el terremoto ocurrido en marzo del 87 que destruyó el oleoducto, y por lo tanto, se suspendieron las exportaciones petroleras durante cinco meses profundizando aún mas la crisis ya que desde 1986 el precio internacional del crudo cae de 25 a 12 dólares por barril. Sin embargo, en el tercer trimestre de este mismo periodo se marca un alza en la recaudación por concepto de IVA ocasionado por el aumento del valor de la base imponible por efectos del alza en la cotización del dólar, ya

que más del 50 por ciento de este tributo se recauda a nivel de aduana<sup>14</sup>, así como por el mayor volumen de transacciones internas y el nivel de precios.

Los ingresos se incrementaron en 1988 en un 15,10% con respecto al año anterior. Esta conducta guarda estrecha relación con el crecimiento económico y el comportamiento de las importaciones, además se ha visto favorecida por las políticas cambiarias<sup>15</sup> que fueron adoptadas en el tercer trimestre del mismo año, y a los mejores sistemas de control tributario impulsados por el gobierno.

A finales de 1989, el Gobierno impulsa una reforma tributaria como parte de un programa global destinado a reducir el déficit fiscal en la cual, si bien no se modificó la tasa de este impuesto, se amplió la base a ciertos servicios que anteriormente no estaban gravados. La relación del IVA con el PIB, desde 1983 hasta fines de 1989, estuvo en promedio al 2.15%, en 1990 la carga tributaria aumentó al 2.86%, manteniendo un comportamiento creciente en los siguientes periodos de aproximadamente un 3.43%.

Para 1998 se obtuvo la mayor recaudación, estimándose en 4.18% de la carga tributaria. En noviembre de 1999 se reformó el tipo impositivo incrementándose en dos puntos porcentuales, es decir, del 10% al 12% con el fin de poder equilibrar las cuentas fiscales. En junio del 2001 se volvió a

---

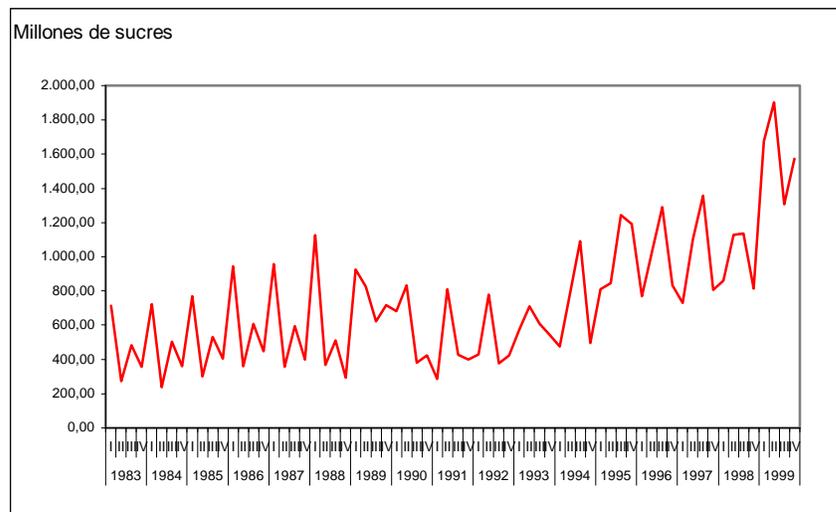
<sup>14</sup> Memoria del Banco Central del Ecuador de 1997.

<sup>15</sup> En el año de 1998, el Gobierno del Ing. León Febres-Cordero, decretó la fijación del tipo de cambio en 390 sucres por dólar.

modificar la tasa de este impuesto al 14% con el fin de cubrir el déficit público existente.

### 2.3. Comportamiento de la Serie del Impuesto a la Renta

El Impuesto a la Renta representa el 17.33% de los ingresos tributarios y no tributarios y el 9.79% de la recaudación total. La relación promedio que mantiene con el PIB es de 1.51%.



**FIGURA 2.2. SERIE DEL IMPUESTO A LA RENTA**

**Cuadro 2**

<b>Año</b>	<b>Recaudación del Impuesto a la Renta como % del PIB</b>	<b>Recaudación del Impuesto a la Renta como % de los Ingresos Tributarios</b>	<b>Recaudación del Impuesto a la Renta como % de los Ingresos Totales</b>
1983	1,21%	21,79%	11,21%
1984	1,16%	17,40%	9,34%
1985	1,22%	18,01%	7,21%
1986	1,40%	17,06%	10,32%
1987	1,45%	17,55%	10,95%
1988	1,31%	15,79%	9,54%
1989	1,76%	20,26%	10,83%
1990	1,28%	16,05%	7,84%
1991	1,01%	12,79%	6,84%
1992	1,02%	13,50%	6,70%
1993	1,21%	14,84%	7,71%
1994	1,35%	14,87%	8,73%
1995	1,90%	17,61%	10,91%
1996	1,79%	19,11%	10,21%
1997	1,76%	15,80%	10,28%
1998	1,73%	15,93%	11,29%
1999	3,06%	26,26%	16,50%

El impuesto a la Renta en el periodo de 1983 hasta 1989 presenta un patrón sistemático en forma de sig-sag, mostrando incrementos en los primeros trimestres de cada año, originados por la estructura de pagos establecidos en la Ley. La base imponible se actualiza cada año, sobre la fracción básica, por los cambios ocurridos en las revisiones de la política salarial. Para el mismo periodo la carga tributaria corresponde al 1.36%.

En los años 1990 y 1991 la recaudación, por este impuesto, tuvo una caída significativa. Esto es explicado en primer lugar por una reducción sustancial de las tasas marginales, que fue planteada en la segunda fase de la reforma

tributaria aprobada a fines de 1989, en la cual sólo cuatro tasas marginales fueron establecidas (entre 10 y 25%) para el impuesto a la renta personal.

En segundo lugar, si bien se amplió la base impositiva sujeta al pago de este impuesto, como consecuencia de un cambio radical en la concepción del mismo, el aporte de este impuesto fue apenas del 12,79% en 1990 y 13,50% en 1991 del total de ingresos no petroleros, que resultan ser los más bajos dentro del periodo de análisis.

La política tributaria implantada en 1997 tuvo algunos aspectos fundamentales como la reducción del 25% al 20% del impuesto a la renta y su restitución posterior en julio; eliminación del impuesto del 8% a los rendimientos financieros y su restitución en marzo, lo cual afectó las recaudaciones de este impuesto en el año 1998, los ingresos provenientes del impuesto a la renta tuvieron un decrecimiento de alrededor del 1.29%.

Para 1999 se visualiza un repunte en la recaudación correspondiente al 16.50% del total ingresos y 26.26% de ingresos no petroleros teniendo una carga tributaria del 3.06%, debido principalmente a la reestructuración administrativa del Servicio de Rentas Internas.

## 2.4. Volatilidad

La volatilidad de una variable nos indica cuánto la misma tiende a alejarse de su valor promedio. Para medir la volatilidad o variabilidad habitualmente se usa la magnitud de la desviación estándar con respecto a la magnitud de su media. La volatilidad relativa nos permite determinar la variabilidad de una serie con respecto al PIB. Se obtiene dividiendo la desviación estándar de la serie con la desviación correspondiente del PIB.

**Cuadro 3**

<b>Volatilidades</b>		
	<b>Absoluta (%)</b>	<b>Relativa</b>
<b>Impuesto a la Renta</b>	2.40	3.64
<b>IVA</b>	2.25	3.52

En primer lugar las series macroeconómicas fiscales del Impuesto a la Renta y del IVA son más volátiles que el PIB, las cuales representan una relación de 3.64 y 3.52 respectivamente.

El impuesto a la renta muestra una mayor volatilidad representado en un 2.4%, mientras que el IVA tiene una variabilidad del 2.25%. Lo cual muestra que los impuestos directos como el de la renta de las personas físicas y de la sociedades son más volátiles que los impuestos indirectos como los del consumo lo cual puede provenir, por un lado, del diferente comportamiento

de sus bases impositivas, ya que los impuestos sobre la renta son más progresivos que los impuestos sobre el consumo. Por otro lado, hay que tener en cuenta los cambios en los tipos impositivos aprobados por las autoridades fiscales, así como los diferentes niveles de evasión tributaria.

Cabe mencionar que después de la reforma tributaria de 1990 el IVA disminuyó su variabilidad absoluta y se volvió más estable con relación al PIB; mientras que el Impuesto a la Renta aumentó su volatilidad.

## 2.5. Comovimiento o Correlación.

Desde el punto de vista estadístico el comovimiento se mide a través del cálculo del coeficiente de correlación simple cruzado adelantados y atrasados hasta cuatro periodos. Tradicionalmente se encarga de describir el grado de asociación lineal de una variable con otra. El coeficiente de correlación es:

$$\rho_{X,PIB} = \frac{1}{T - |i|} \frac{\sum_{t=1}^T (PIB - \overline{PIB})(X - \overline{X})}{\sqrt{\sum_{t=1}^T (X - \overline{X}) \sum_{t=1}^T (PIB - \overline{PIB})}}$$

El coeficiente de correlación estará siempre entre 1 y  $-1$ , el signo de la correlación indica que las variables se mueven en la misma dirección (positiva), o en direcciones opuestas (negativo), si las variables son estadísticamente independientes el coeficiente de correlación tenderá a cero.

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

Acíclica	Sí $0 <  \rho(t+i)  < 0.2$ <sup>16</sup>
Procíclica	Sí $\rho(t+i) \geq 0.2$
Contracíclica	Si $\rho(t+i) \leq -0.2$

Cualitativamente, la correlación de una serie con el producto se considera:

Fuerte	Cuando $0.5 \leq  \rho(t+i)  \leq 1$
Débil	Cuando $0.2 \leq  \rho(t+i)  \leq 0.5$

Por último podemos considerar el desfase temporal de una serie con otra como:

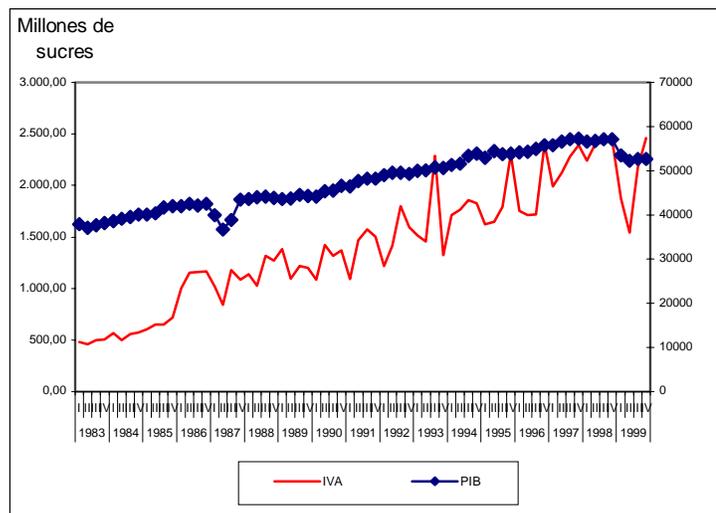
Adelantada	Sí $ \rho(t+i) $	Es máximo con $i < 0$
Coincidente	Si $ \rho(t+i) $	Es máximo con $i = 0$
Retardada	Si $ \rho(t+i) $	Es máximo con $i > 0$

<sup>16</sup> La expresión  $|\rho(t+i)|$  se refiere al valor absoluto del coeficiente independientemente que el signo sea negativo o positivo. El punto aquí es que el valor de los coeficientes de correlación cercanos a cero indican que no hay comovimiento entre las variables.

**Cuadro 4**

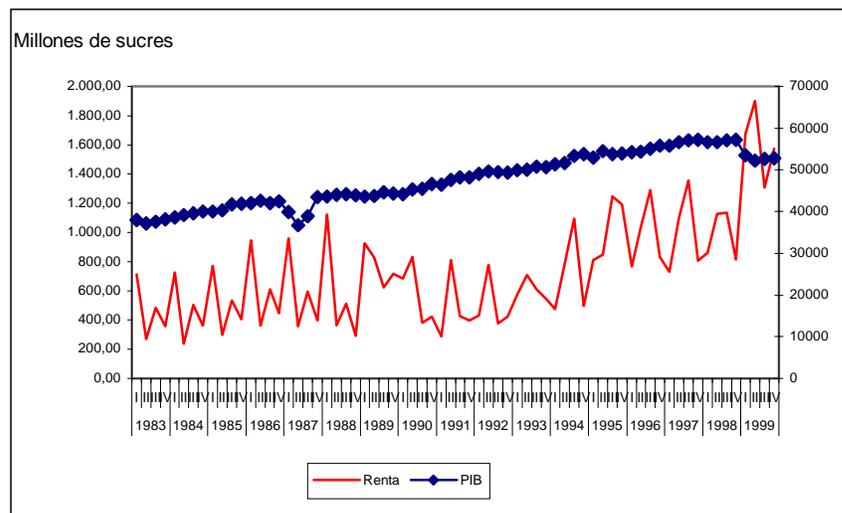
COEFICIENTES DE CORRELACION				
	IVA		RENTA	
	Lag	lead	lag	lead
0	0.92	0.92	0.55	0.55
1	0.87	0.88	0.50	0.59
2	0.82	0.85	0.45	0.59
3	0.78	0.83	0.40	0.60
4	0.75	0.80	0.35	0.62
5	0.71	0.75	0.33	0.63
6	0.66	0.70	0.29	0.59

Los ingresos tributarios provenientes del Impuesto a la Renta y el IVA, por las definiciones antes mencionadas, son procíclicos manteniendo una correlación cualitativamente fuerte. El grado de asociación lineal positiva de estas variables con respecto al PIB está indicado por el coeficiente de correlación el cual es de 0.92 para el IVA y 0.55 para el Impuesto a la renta.



**FIGURA 2.3. COMPORTAMIENTO DEL PIB Y DEL IVA**

El Impuesto al Valor Agregado además de mostrar un comportamiento fuertemente procíclico se encuentra sincronizado con el PIB, debido a que el coeficiente de correlación que tiene el valor más alto está en  $i=0$ , lo cual muestra que el IVA tiene una gran flexibilidad en el sistema fiscal.



**FIGURA 2.4. COMPORTAMIENTO DEL IMPUESTO A LA RENTA Y EL PIB**

El patrón fuertemente procíclico del Impuesto a la Renta muestra un comportamiento retardado con el PIB en cinco trimestres (0.63). La explicación a este fenómeno se encuentra relacionada con el sistema de pagos del impuesto a las personas naturales y jurídicas, el cual se lo realiza dentro del primer trimestre del año siguiente al que se causó la renta gravada.

## 2.6. Prueba de Estacionariedad

Antes de utilizar la información disponible, se analizó la dinámica de las series para examinar si existe evidencia de no-estacionariedad debido a que, como es bien conocido, las conclusiones basadas en variables no estacionarias probablemente son espurias (Granger y Newbold 1977). Más aún, en regresiones con series no estacionarias importantes estadísticos tienen distribuciones asintóticas que son diferentes de aquellas asociadas con series estacionarias. En particular, conforme el tamaño de la muestra aumenta, los coeficientes de la regresión no convergen y los estadísticos convencionales tal como el  $R^2$ , Durbin-Watson y estadísticos t se vuelven poco confiables (Phillips 1985).

Se empleó el Test de Phillips y Perron (1988) para probar la existencia de Raíz Unitaria en las series bajo estudio y para determinar el orden de integración de las mismas (Cuadro 5).

**Cuadro 5**

<b>Test de Phillips – Perron para Raíz Unitaria</b>		
<b>Serie</b>	<b>Constante</b>	<b>Constante y tendencia</b>
<i>Niveles</i>		
LPIB	-1,40	-2,02
LIVA	-1,97	-4,34
LRENTA	-5,44	-9,16
Min-base	-1,55	-3,75
Max-base	-2,75	-2,88
<i>Primeras diferencias</i>		
DLPIB	-6,78	-6,86
DLIVA	-11,76	-11,75
DLRENTA	-18,41	-18,27
DMin-base	-9,55	-9,48
DMax-base	-8,69	-8,63
<b>Nivel de significancia</b>		
1%	-3,53	-4,10
5%	-2,90	-3,48
10%	-2,59	-3,17

Los resultados en niveles del Test de Phillips-Perron muestra que la variable LRENTA es estacionaria tanto en constante como en tendencia; mientras que la fracción básica máxima es estacionaria solo en constante con un 10% de nivel de significancia. Las series correspondientes a LIVA y Min-base, rechazan la hipótesis de la existencia de raíz unitaria en constante y tendencia al nivel de significancia del 1% y 5% respectivamente. La variable LPIB no cumple con las propiedades de estacionariedad.

Aplicando primeras diferencias se observa que la hipótesis nula se rechaza a favor de la alternativa de existencia de estacionariedad de todas las variables demostrando que éstas son integradas de primer orden,  $I(1)$ .

Engle y Granger (1987) manifiestan que un proceso  $I(1)$  se caracteriza por :

- El tener un comportamiento divagante, en el sentido que no se mantiene sobre su valor medio a lo largo de su historia.
- Las autocorrelaciones tienden a 1 para cualquier retardo
- La varianza depende del tiempo y tiende a infinito cuando éste tiende a finito.
- El proceso tiene “memoria ilimitada” y, por tanto, un shock aleatorio tendrá efectos permanentes en el proceso.

### III. RESULTADOS

La Teoría de la Cointegración ha despertado en los últimos años un fuerte interés en el ámbito econométrico, tanto en su vertiente teórica como aplicada. El hecho del uso de esta estrategia para nuestro estudio se centra en encontrar las relaciones de equilibrio a largo plazo del IVA y del Impuesto a la Renta con respecto al PIB. Estos modelos econométricos pueden utilizarse tanto para el análisis estructural y, por tanto, de las relaciones de las variables económicas, como para la predicción de magnitudes de interés o la simulación de políticas alternativas. Además, se emplea la técnica de corrección de errores con los residuos obtenidos en el análisis de Cointegración como restricciones de largo plazo que tienen su impacto sobre la conducta de corto plazo en las variables mencionadas.

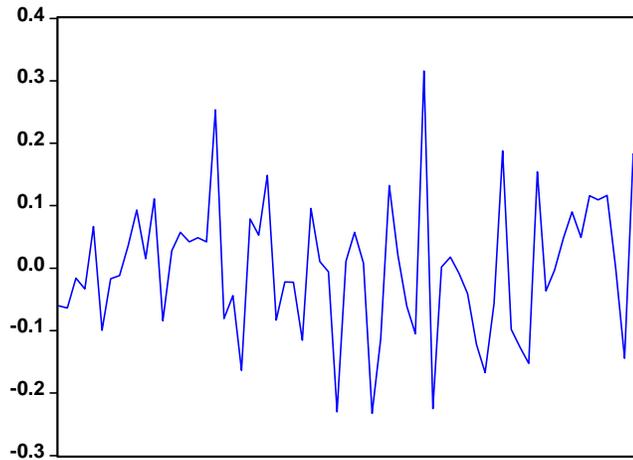
Como se ha demostrado que las variables (todas en logaritmos) IVA, Impuesto a la Renta, fracción básica máxima y el PIB son  $I(1)$ , podemos aplicar la Metodología de Engle y Granger (1991) para determinar si las series cointegran, primero se realiza una regresión entre las variables que se

supone existe una relación de largo plazo. Luego se analizan los errores de dicha regresión y se testea si los mismos son estacionarios. Si los residuos obtenidos de la regresión cumplen con esta característica entonces las variables cointegran.

El modelo que estima la relación de largo plazo entre el Impuesto al Valor Agregado y el PIB presenta los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} LIVA_t &= -35.26 + 2.24 LPIB_t + 0.13 TIVA_t \\ p\text{-value} &(0.000) \quad (0.000) \quad (0.000) \\ R^2 &= 0.946 \quad F : 577.13 \quad DW : 2.178 \\ R^2 \text{ adj.} &= 0.945 \end{aligned}$$

En ésta regresión, se incluye adicionalmente la Tasa del impuesto (TIVA) como uno de los regresores para medir el impacto que tendrá ésta sobre la recaudación del IVA.



**FIGURA 3.1 RESIDUOS DEL IVA**

**Cuadro 6**

<b>Residuos del Modelo de Cointegración IVA</b>	
<b><i>Nivel de significancia</i></b>	
1%	-3.53
5%	-2.90
10%	-2.59
<b><i>Phillips-Perron</i></b>	
IVA	-8.85

Los residuos obtenidos en el modelo anterior, Figura 3.1, no rechazan la hipótesis nula del test de Phillips-Perron de la existencia de estacionariedad (Cuadro 5), por lo tanto, la recaudación del IVA cointegra con el PIB y la Tasa del Impuesto, confirmando la existencia de una relación de largo plazo entre estas variables.

La elasticidad recaudación-ingreso de largo plazo del IVA se estima en 2.24, lo que significa que una variación de un 1% en el PIB producirá una variación de 2.24% en la Recaudación del Impuesto al Valor Agregado. Por otro lado, la variación de un punto en la Tasa del IVA provocará una variación de 0.13% en la Recaudación de este impuesto lo cual representa una semi-elasticidad entre estas variables<sup>17</sup>. Con un nivel de significancia del 5% la elasticidad recaudación ingreso estará comprendida entre 1.98% y 2.49%; mientras que por la Tasa del IVA estará entre 0.11% y 0.15%

De la misma forma se estima una regresión para medir la relación de largo plazo entre Impuesto a la Renta, el PIB y Fracción básica máxima:

$$LRENTA_t = -50.74 + 2.68 LPIB_t + 0.38 LMAXBASE_{t-4}$$

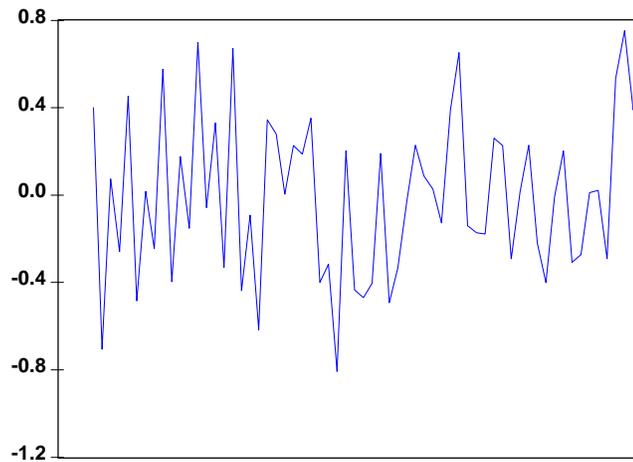
*p-value* (0.000) (0.000) (0.000)

$R^2 = 0.405$      $F : 20.84$      $DW : 2.053$

$R^2 \text{ adj.} = 0.386$

---

<sup>17</sup> Ver demostración en Anexo 6



**FIGURA 3.2 RESIDUOS DEL IMPUESTO A LA RENTA**

**Cuadro 7**

<b>Residuos del Modelo de Cointegración de Impuesto a la Renta</b>	
<b><i>Nivel de significancia</i></b>	
1%	-3.53
5%	-2.90
10%	-2.59
<b><i>Phillips-Perron</i></b>	
RENDA	-8.19

Se realiza la prueba de Phillips-Perron a los residuos, Figura 3.2, de la regresión del Impuesto a la Renta, demostrando la estacionariedad de los mismos (Cuadro 7).

La elasticidad recaudación-ingreso de largo plazo del Impuesto a la Renta es de 2.68. La elasticidad de la fracción básica máxima es de 0,38, lo cual

significa que una variación de un 1% en la fracción básica máxima implicaría una variación de 0.38% en la Recaudación de este impuesto después de cuatro trimestres. El intervalo de la elasticidad recaudación ingreso de este impuesto, con un nivel del 95% de confianza, esta comprendido entre 1.86% y 3.49%, y la elasticidad de la fracción básica máxima entre 0.15% y 0.61%.

También realizamos una regresión incluyendo la fracción básica mínima, con el fin de determinar la sensibilidad de esta ante la recaudación del Impuesto a la Renta, pero resultó ser no significativa y se la excluyó del modelo final.

Las elasticidades recaudación ingreso de largo plazo del IVA y del Impuesto a la Renta muestran coeficientes mayores que la unidad cumpliendo con la teoría planteada por Musgrave & Musgrave (1980). A medida que la renta real se incrementa como resultado de un aumento de la productividad, los contribuyentes se mueven hacia tipos marginales más elevados, de manera que la recaudación se incrementa más rápidamente que la base. Ese es el motivo por el que las elasticidades tienen este comportamiento.

Los resultados obtenidos a partir del test de Phillips-Perron nos demuestran que las ecuaciones, del IVA y del Impuesto a la Renta, cointegran. El

siguiente paso es aplicar el mecanismo de corrección de errores para determinar la dinámica de corto plazo.

Para construir el Modelo de Corrección de errores se regresa la variación de la Recaudación del IVA e Impuesto a la Renta con los errores de la ecuación cointegradora correspondiente rezagados un período, adicionalmente se incluyen las diferencias rezagadas de la variable dependiente. La incorporación de estas variables radica en el hecho de que se busca un modelo en el cual sus residuos de estimación sean **Ruido Blanco**.

Las regresiones de los Modelos de Corrección de Errores para cada variable detallan los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} \Delta LIVA_t &= -0.99 \hat{u}_{t-1} - 0.23 \Delta LIVA_{t-3} \\ p\text{-value} & (0.000) \quad (0.022) \\ R^2 &= 0.410 \quad F : 43.121 \quad DW : 1.886 \\ R^2 \text{ adj.} &= 0.400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta LRENTA_t &= -0.79 \hat{\varepsilon}_{t-1} + 0.18 \Delta LRENTA_{t-2} + 0.51 \Delta LRENTA_{t-4} + \\ p\text{-value} & (0.000) \quad (0.033) \quad (0.000) \\ & + 0.25 \Delta LRENTA_{t-5} \\ & (0.019) \\ R^2 &= 0.717 \quad F : 49.087 \quad DW : 2.065 \\ R^2 \text{ adj.} &= 0.703 \end{aligned}$$

En estas ecuaciones los términos de corrección de errores  $\hat{u}_{t-1}$  y  $\hat{\varepsilon}_{t-1}$  recogen el ajuste hacia el equilibrio de largo plazo, en otras palabras, el valor del coeficiente  $\hat{u}_{t-1}$  (-0.99) y de  $\hat{\varepsilon}_{t-1}$  (-0.79) indican la velocidad con que se ajustan estos errores hacia la tendencia de largo plazo. Estos resultados muestran que para el caso de la Recaudación por IVA alrededor del 99% de la discrepancia entre el valor de LIVA actual y el valor de largo plazo o de equilibrio, es eliminado o corregido cada trimestre, asimismo, para el caso de la Recaudación por Impuesto a la Renta cada trimestre se corrige un 79% de la brecha. De esto se desprende que el ajuste es casi inmediato para el caso del IVA, no así para el Impuesto a la Renta.

Adicionalmente se realizaron pruebas de estabilidad de los parámetros<sup>18</sup> de los modelos de corrección de errores, demostrando estabilidad para el caso del IVA, por lo tanto, este modelo es confiable para realizar predicciones. Para el caso del modelo de corrección de errores del Impuesto a la Renta, no es confiable, sin embargo nos permite estimar la relación de largo plazo, que es lo importante para nuestro trabajo.

---

<sup>18</sup> Las pruebas cusum y cusum square se encuentran en el Anexo 7.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo representa un aporte para poder determinar las principales propiedades de la recaudación tributaria con la actividad económica nacional teniendo en cuenta los tributos más significativos, resaltamos como principales puntos los siguientes:

1. En el largo plazo el IVA y el Impuesto a la Renta presentan un coeficiente de elasticidad recaudación - ingreso positivo y mayor que la unidad, lo cual implicaría la existencia de flexibilidad automática, esto es favorable en el sentido de que tiende a amortiguar la amplitud de las fluctuaciones de la actividad económica. De esta forma, la necesidad de adoptar medidas discrecionales o cambios en los parámetros fiscales se verá reducida.
2. En nuestro análisis concluimos que tendríamos un mejor nivel de recaudación tributaria proveniente del IVA y del Impuesto a la Renta,

si se impulsan políticas encaminadas a estimular la actividad económica de nuestro país como un mejor manejo del gasto público en los sectores de la economía.

3. El uso del IVA como herramienta de estabilización cíclica tiene varias ventajas importantes; en primer lugar, su amplia base hace que se requiera de cambios menores en la tasa de tributación para que tenga un impacto significativo en la Recaudación. Lo que nos lleva a que modificaciones razonables en la tasa del IVA son más efectivas y generan menores efectos distorsionadores que variaciones de otras tasas de tributación. Además, el IVA es el impuesto que afecta más directamente en el gasto en consumo.
4. El comportamiento de la recaudación del Impuesto a la Renta con la actividad económica es fuertemente procíclica con la característica de estar retardada cinco trimestres debido a la estructura legislativa de este impuesto, por lo que se debe tener en cuenta los efectos de la política fiscal en el corto plazo.
5. Se ha demostrado que el IVA y el Impuesto a la Renta son más volátiles con relación al PIB, cuyas posibles causas se encuentran relacionadas principalmente por la evasión y por los cambios

constantes en la estructura de la legislación tributaria, este tema puede ser considerado para estudios posteriores.

6. Se ha generado un intenso debate con relación a que el incremento en el IVA produciría distorsiones en el nivel de actividad económica, que se reflejaría en un efecto inflacionario en el corto plazo, por lo que el uso del IVA como herramienta estabilizadora sugiere estudiar la conveniencia de complementar este mecanismo con alguna flexibilización del Impuesto a la Renta, es decir, determinar una mezcla óptima de estos impuestos
7. La efectividad de una medida de flexibilización de los tributos depende en gran medida de la capacidad de las administraciones públicas de anticiparse a la formación de las expectativas de los agentes y por ende de la oportunidad de los ajustes de los impuestos.
8. En el caso de un crecimiento económico se podría generar un dividendo fiscal, el cual puede utilizarse para reducir los tipos impositivos o para incrementar servicios públicos sin aumentar dichos tipos. Este último planteamiento es una opción para las administraciones públicas y que puede conducir a la adopción de programas que no hayan tenido que soportar las pruebas de tener que

hacer frente al costo adicional con un incremento de la imposición. Por consiguiente, las recomendaciones de política deberían orientarse a generar mecanismos de ahorro en el auge que permitan ser utilizados durante la recesión para relajar la presión tributaria y generar los mecanismos para la reversión más rápida del ciclo.

9. La dolarización que vive el Ecuador demanda equilibrio en las cuentas fiscales, ya que se ha renunciado a una de las principales fuentes de financiamiento como es la emisión monetaria, lo cual implica formar un sistema fiscal sólido que no dependa en su mayoría de ingresos petroleros sino de ingresos tributarios. Consideramos que el Impuesto a la Renta y el IVA constituyen uno de los principales campos de acción de la política fiscal que permitan resolver problemas de déficit públicos.

**A N E X O S**

## ANEXO 1 : RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA INTERTEMPORAL

La restricción presupuestaria de cada economía doméstica según Barro(1997) en términos reales es:

$$(1) \quad (1-\tau)(y_t - \delta k_{t-1}) + \frac{(1-\tau)r_{t-1}b_{t-1}}{P_t} + \frac{b_{t-1} + m_{t-1}}{P_t} + \frac{v_t}{P_t} + \tau e_t = c_t(1+\theta) + \frac{b_t + m_t}{P_t}$$

El lado izquierdo de la ecuación (1) contiene los ingresos de cada economía doméstica, los cuales comprenden la producción neta real después de impuestos  $(1-\tau)(y_t - \delta k_{t-1})$ , los ingresos por intereses en términos reales y después de impuestos,  $(1-\tau)r_{t-1}b_{t-1}/P_t$ , las transferencias en términos reales, que reciben las economías domésticas y la renta exenta de impuestos.

El lado derecho de la ecuación recoge los usos que las economías domésticas da a los fondos, que son los gastos de consumo  $c_t$  que están afectados por  $\theta$  que representa el tipo **impositivo marginal uniforme** del Impuesto al Valor Agregado, las tenencias de bonos y dinero en términos reales.

Los agentes pueden evitar fluctuaciones importantes en su consumo a través del mercado de crédito , aun cuando su renta varíe mucho de un periodo a otro. Por lo cual se realiza el análisis de las decisiones económicas de los agentes en un ámbito intertemporal para determinar el nivel de consumo en los distintos periodos.

Podemos aclarar este proceso mediante el estudio de las elecciones sobre dos periodos. Suponiendo que las tenencias de dinero de cada economía doméstica son constantes a lo largo del tiempo, es decir,  $m_1=m_0$ . Cualquier **ahorro** o desahorro que realice un agente que mantenga una cantidad constante de dinero adopta la forma de bonos. Asumiremos también un nivel de precios constante.

Utilizando la condición  $m_1=m_0$ , la restricción presupuestaria de la ecuación

(1) .Para el periodo 1 sería:

$$(2) \quad (1-\tau)(y_1-\delta k_0) + \frac{(1-\tau)r_0 b_0}{P} + \frac{b_0}{P} + \tau e_1 = c_1(1+\theta) + \frac{b_1}{P}$$

En el periodo 2, hay una restricción presupuestaria similar a la del periodo 1:

$$(3) \quad (1-\tau)(y_2-\delta k_1) + \frac{(1-\tau)r_1 b_1}{P} + \frac{b_1}{P} + \tau e_2 = c_2(1+\theta) + \frac{b_2}{P}$$

Las dos restricciones presupuestarias no son independientes, puesto que  $b_1$  aparece como uso de fondos en el periodo 1 y como fuente en el 2.

Estas dos restricciones presupuestarias correspondientes a un único período, pueden convertirse en una única restricción presupuestaria correspondientes a ambos periodos. Primero, despejamos  $b_1$  en la ecuación (2):

$$b_1 = P(1-\tau)(y_1 - \delta k_0) + (1-\tau)r_0 b_0 + b_0 + P\tau e_1 - P c_1(1+\theta)$$

A continuación, sustituimos  $b_1$  en la ecuación (3) y agrupamos los términos según sean fuentes o usos de fondos, obteniendo la expresión:

$$(4) \quad \begin{aligned} & P(1-\tau)(y_1 - \delta k_0) + \frac{P(1-\tau)(y_2 - \delta k_1)}{[1+(1-\tau)r_1]} + b_0[1+(1-\tau)r_0] + P\tau e_1 + \\ & + \frac{P\tau e_2}{[1+(1-\tau)r_1]} = P c_1(1+\theta) + \frac{P c_2(1+\theta)}{[1+(1-\tau)r_1]} + \frac{b_2}{[1+(1-\tau)r_1]} \end{aligned}$$

Las fuentes de fondos del lado izquierdo de la ecuación (4) incluyen la renta derivada del mercado de bienes después de impuestos, correspondiente a los periodos 1 y 2,  $P(1-\tau)(y_1 - \delta k_0)$  y  $P(1-\tau)(y_2 - \delta k_1)$ , y el stock inicial de bonos,  $b_0$ . Los usos de fondos, en el lado derecho de la ecuación, incluyen

los gastos de consumo correspondientes a los dos periodos y la cantidad de bonos poseída al final del segundo periodo,  $b_2$ .

Al igual que analizamos la restricción presupuestaria para dos periodos, podemos extenderla para el periodo 3, concretamente la restricción presupuestaria es de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 & P(1-\tau)(y_1 - \delta k_0) + \frac{P(1-\tau)(y_2 - \delta k_1)}{[1+(1-\tau)r_1]} + \frac{P(1-\tau)(y_3 - \delta k_2)}{[1+(1-\tau)r_1][1+(1-\tau)r_2]} + P\tau e_1 + \\
 (5) \quad & + \frac{P\tau e_2}{[1+(1-\tau)r_1]} + \frac{P\tau e_3}{[1+(1-\tau)r_1][1+(1-\tau)r_2]} + b_0[1+(1-\tau)r_0] = Pc_1(1+\theta) + \\
 & + \frac{Pc_2(1+\theta)}{[1+(1-\tau)r_1]} + \frac{Pc_3(1+\theta)}{[1+(1-\tau)r_1][1+(1-\tau)r_2]} + \frac{b_3}{[1+(1-\tau)r_1][1+(1-\tau)r_2]}
 \end{aligned}$$

De la misma forma en que construimos la restricción presupuestaria de la ecuación (5), podemos ampliarla a un periodo cualquiera. Por ejemplo, la restricción presupuestaria en términos reales correspondiente al periodo  $j$  (el numero  $j$  puede denominarse horizonte de planeación de la economía domestica) será:

$$\sum_{t=1}^{\infty} d_t [(1-\tau)(y_t - \delta k_{t-1}) + \tau e_t] + b_0 [1 + (1-\tau)r_0] = \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t (1+\theta)]$$

(6) *donde :*

$$d_t = \begin{cases} 1 & ; \text{ si } t = 1 \\ \prod_{i=2}^t \frac{1}{[1 + (1-\tau)r_{i-1}]} & ; \quad t > 1 \end{cases}$$

Los economistas suelen suponer que el horizonte temporal es largo pero finito. Por ejemplo, en las teorías llamadas modelos del ciclo vital <sup>19</sup>, el horizonte  $j$  representa el tiempo que una persona espera vivir. Si a los individuos no les preocupa lo que ocurrirá cuando hayan muerto, no hay razón alguna para que mantengan sus activos mas allá del periodo  $j$ . Por consiguiente la cantidad final de activos  $b_j$  será igual a cero y no aparece, por lo tanto, en el lado derecho de la ecuación (6). ( También hemos excluido la posibilidad de que una persona muera con deudas, en cuyo caso  $b_j < 0$ ).

---

<sup>19</sup> Véase Franco Modigliani y Richard Brimberg (1954) y Albert Ando y Franco Modigliani (1963).

**ANEXO 2: MAXIMIZACIÓN DE LA UTILIDAD SUJETA A LA  
RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA INTERTEMPORAL.**

Formalmente el agente busca maximizar:

$$U = \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} \ln c_t$$

sujeto a:

$$\sum_{t=1}^{\infty} d_t [(1-\tau)(y_t - \delta k_{t-1}) + \tau e_t] + b_0 [1 + (1-\tau)r_0] = \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t (1+\theta)]$$

donde :

$$d_t = \begin{cases} 1 & ; \text{ si } t = 1 \\ \prod_{i=2}^t \frac{1}{[1 + (1-\tau)r_{i-1}]} & ; t > 1 \end{cases}$$

La función lagrangiana correspondiente al problema de maximización será:

$$L = \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} \ln c_t + \lambda \left[ \sum_{t=1}^{\infty} d_t [(1-\tau)(y_t - \delta k_{t-1}) + \tau e_t] + b_0 [1 + (1-\tau)r_0] - \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t (1+\theta)] \right]$$

Aplicando las condiciones de primer orden:

$$(1) \quad \frac{\beta^{t-1}}{c_t} - \lambda(1+\theta)d_t = 0$$

$$(2) \quad \sum_{t=1}^{\infty} d_t [(1-\tau)(y_t - \delta k_{t-1}) + \tau e_t] + b_0 [1 + (1-\tau)r_0] - \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t(1+\theta)] = 0$$

Resolviendo para  $t = 1$  en la ecuación (1), tenemos:

$$(3) \quad \frac{1}{c_1(1+\theta)} = \lambda$$

Reemplazando la (3) en la (1), obtenemos.

$$\frac{\beta^{t-1}}{c_t} = \frac{d_t}{c_1(1+\theta)}, \text{ por lo que;}$$

$$(4) \quad c_t = \left( \frac{\beta^{t-1}}{d_t} \right) c_1(1+\theta)$$

Si:

$$(5) \quad W = \sum_{t=1}^{\infty} d_t [c_t(1+\theta)]$$

Entonces, introduciendo la ecuación (4) en esta última, tenemos:

$$W = \sum_{t=1}^{\infty} d_t \left[ \left( \frac{\beta^{t-1}}{d_t} \right) c_1 (1+\theta) \right] = c_1 (1+\theta) \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1}$$

Resolviendo la sumatoria:

$$W = c_1 (1+\theta) \left( \frac{1}{1-\beta} \right)$$

$$(6) \quad c_1 = \frac{1-\beta}{1+\theta} W$$

Reemplazando la (6) en la ecuación (4):

$$(7) \quad c_t = \frac{\beta^{t-1}}{d_t} \left( \frac{1-\beta}{1+\theta} \right) W$$

Sea  $r_{i-1} = r \quad \forall i$

$$d_t = \left[ \frac{1}{1+(1-\tau)r} \right]^{t-1}$$

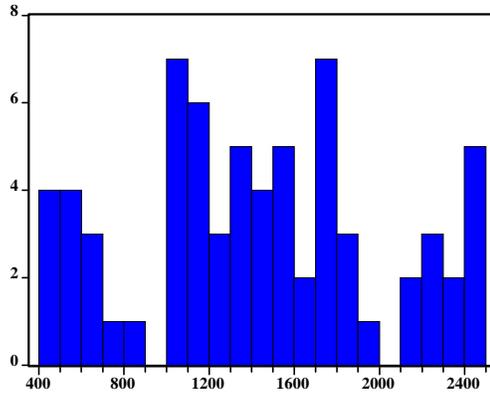
y dado que:

$$\beta = \frac{1}{1 + \rho}$$

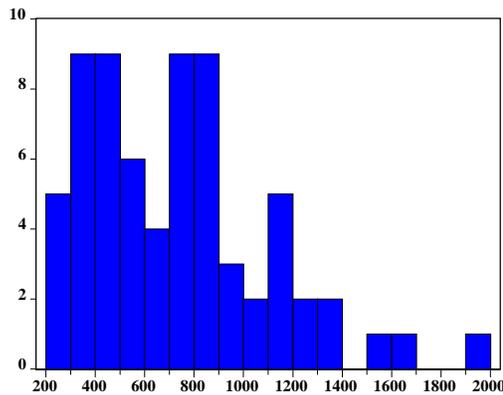
El consumo neto de las economías domésticas vendrá dado por la siguiente ecuación:

$$c_t = \beta^{t-1} [1 + (1 - \tau)r]^{t-1} \left( \frac{1 - \beta}{1 + \theta} \right) W$$

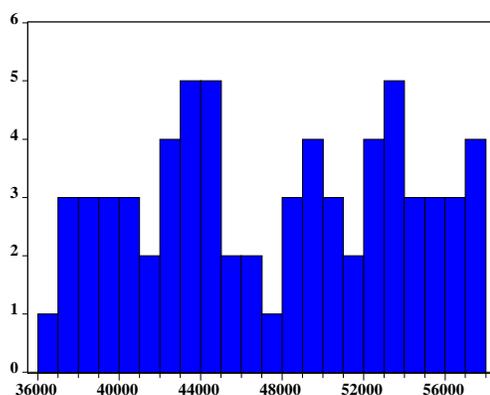
### ANEXO 3: TABLAS ESTADISTICAS



<b>Series: IVA</b>	
Sample 1983:1 1999:4	
Observations 68	
Mean	1425.369
Median	1396.392
Maximum	2458.401
Minimum	458.7103
Std. Dev.	579.9207
Skewness	0.101800
Kurtosis	2.128205
Jarque-Bera	2.270861
Probability	0.321284

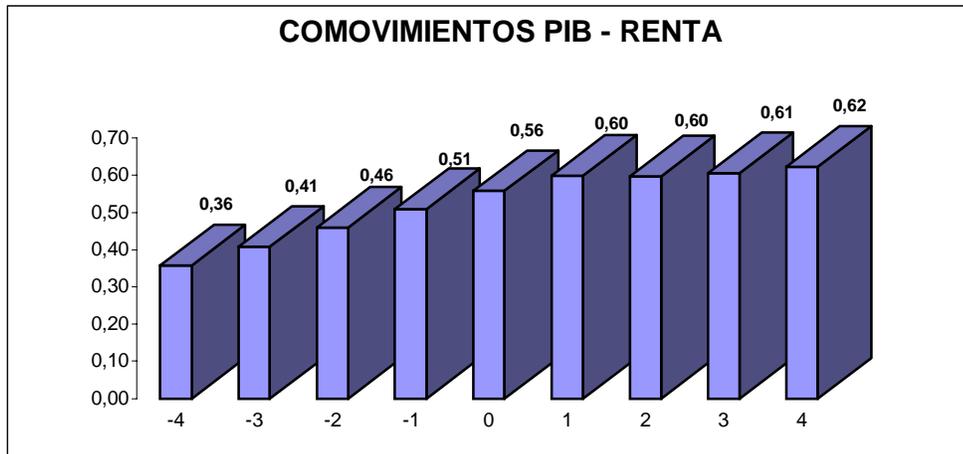
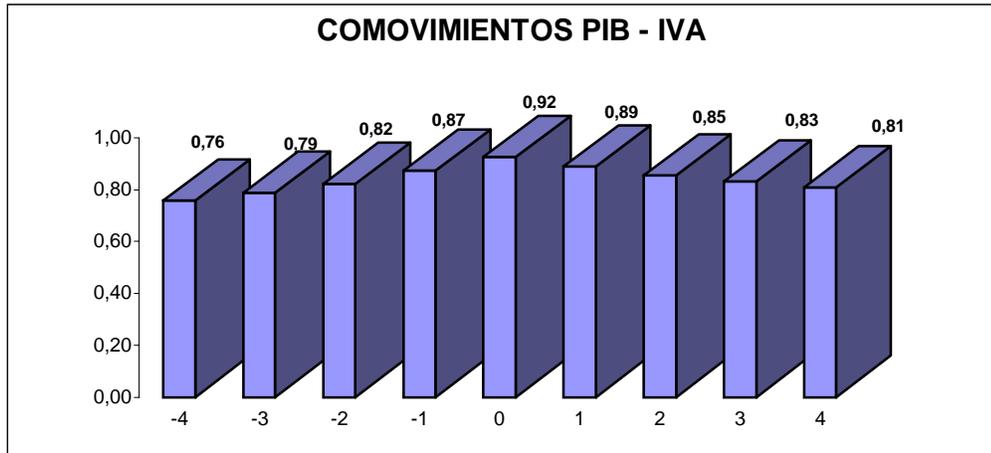


<b>Series: RENTA</b>	
Sample 1983:1 1999:4	
Observations 68	
Mean	730.3453
Median	711.1260
Maximum	1902.216
Minimum	237.7278
Std. Dev.	361.2711
Skewness	0.986165
Kurtosis	3.707661
Jarque-Bera	2.44080
Probability	0.001988

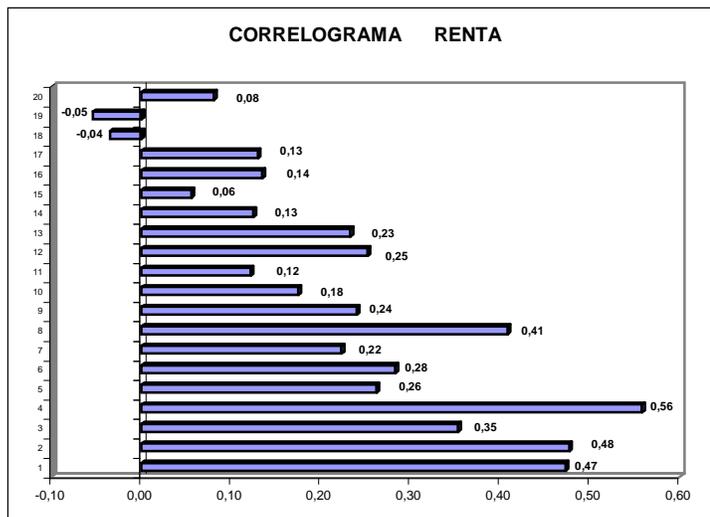
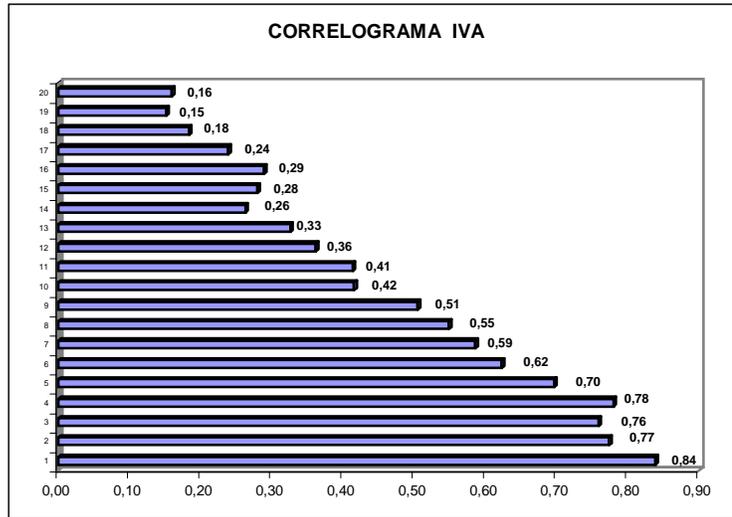


<b>Series: PIB</b>	
Sample 1983:1 1999:4	
Observations 68	
Mean	47550.32
Median	47952.50
Maximum	57279.00
Minimum	36750.00
Std. Dev.	6294.185
Skewness	-0.029308
Kurtosis	1.678774
Jarque-Bera	4.955713
Probability	0.083923

## ANEXO 4: COMOVIMIENTOS



## ANEXO 5 : CORRELOGRAMAS



## ANEXO 6: MODELO SEMI – LOGARITMICO

Los modelos semi-logarítmicos determinan cambios relativos y absolutos de las variables de un modelo. Para nuestra investigación en el modelo de la Recaudación del IVA, la variable tasa del IVA, no se encuentra expresada en logaritmos por lo que estaríamos en presencia de un modelo semi-logarítmico, para demostrar esto supongamos un modelo de regresión simple:

$$\ln y_i = \alpha + \beta x_i + u_i$$

El modelo que se estima, está representado por:

$$\ln y_i = \alpha + \beta x_i + u_i$$

Aplicando mínimos cuadrados ordinarios (MCO), se busca minimizar los residuos

$$u_i = \ln y_i - \alpha - \beta x_i$$

$$Q = \min u_i^2 = \sum (\ln y_i - \alpha - \beta x_i)^2$$

Aplicando las condiciones de primer orden para encontrar  $\alpha$  y  $\beta$  tenemos:

$$(1) \quad \frac{dQ}{d\alpha} = \sum (\ln y_i - \alpha - \beta x_i)(-1) = 0$$

$$(2) \quad \frac{dQ}{d\beta} = \sum (\ln y_i - \alpha - \beta x_i)(-x_i) = 0$$

de la ecuación (1) tenemos:

$$-\sum \ln y_i + n\alpha + \beta \sum x_i = 0$$

$$\alpha = \frac{\sum \ln y_i}{n} - \frac{\beta \sum x_i}{n}$$

$\alpha = \bar{y}_i - \beta \bar{x}_i$  , donde  $\bar{y}_i$  es la media de la variable en logaritmos.

De la ecuación (2), tenemos:

$$-\sum \ln y_i x_i + \alpha \sum x_i + \beta \sum x_i^2 = 0$$

introducimos el valor de  $\alpha$

$$-\sum \ln y_i x_i + (\bar{y}_i - \beta \bar{x}_i) \sum x_i + \beta \sum x_i^2 = 0$$

$$-\sum \ln y_i x_i + \bar{y}_i \sum x_i - \beta \bar{x}_i \sum x_i + \beta \sum x_i^2 = 0$$

$$\beta \sum x_i^2 - \beta \bar{x}_i \sum x_i = \sum \ln y_i x_i - \bar{y}_i \sum x_i$$

$$\beta (\sum x_i^2 - \bar{x}_i \sum x_i) = \sum \ln y_i x_i - \bar{y}_i \sum x_i$$

$$\beta = \frac{\sum \ln y_i x_i - \bar{y}_i \sum x_i}{\sum x_i^2 - \bar{x}_i \sum x_i}$$

expresando los valores en función de su media

$$x_i = (x_i - \bar{x})$$

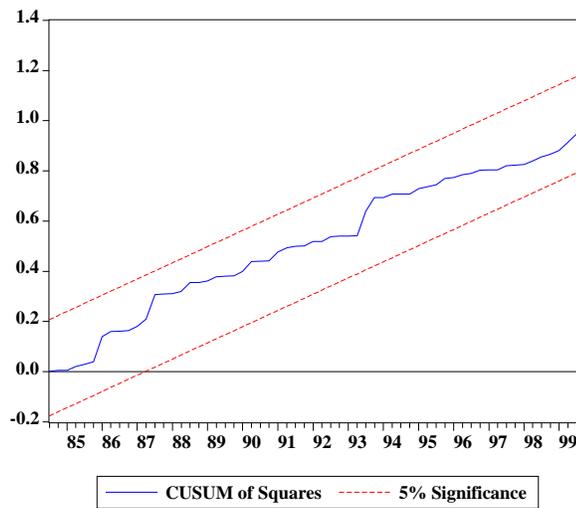
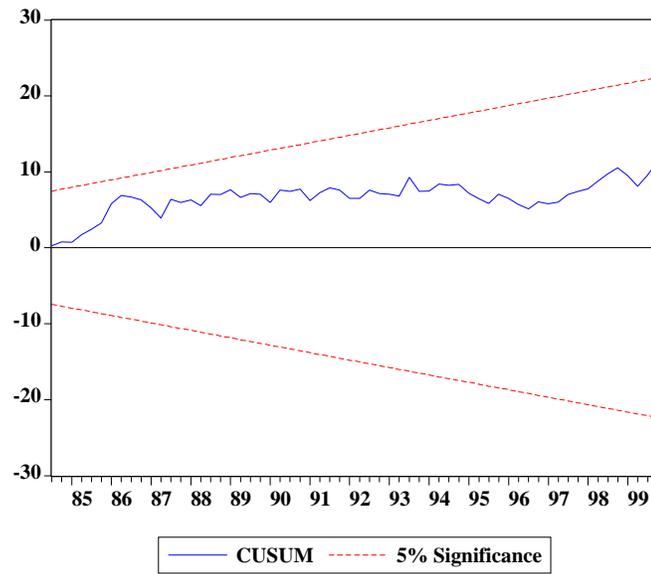
$$y_i = (y_i - \bar{y})$$

tenemos:

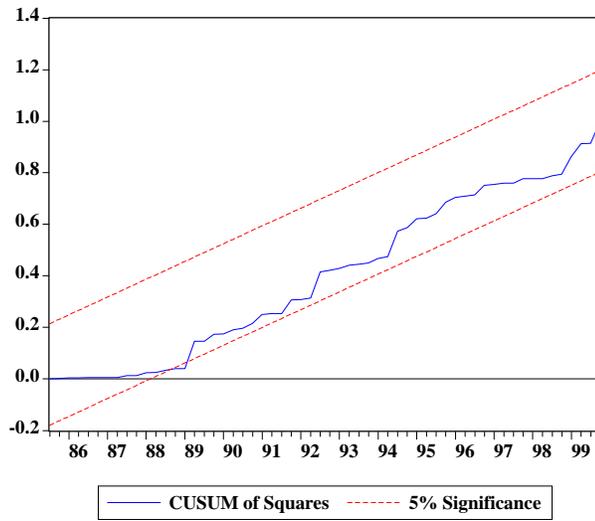
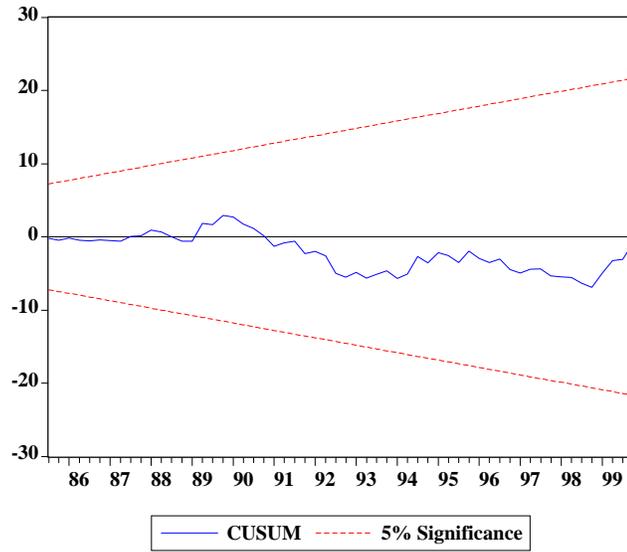
$$\beta = \frac{\sum y_i x_i}{\sum x_i^2} = \frac{\text{cambios relativos y}}{\text{cambios absolutos x}}$$

## ANEXO 7: TEST DE ESTABILIDAD DE PARÁMETROS

### IVA



## Impuesto a la Renta



## **BIBLIOGRAFIA.**

ANDO, A. MODIGLIANI, F. (1963) "The Life Cycle Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Test". American Economic Review, 53, pp.55-84.

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR.

Información Estadística Mensual.

Recaudación del IVA y del Impuesto a la Renta 1983 - 1999

Cuentas Nacionales Trimestrales.

Producto Interno Bruto Real

Memorias

BARRO R., GRILLI V. Y FEBRERO R. (1997), Macroeconomía "Teoría y Política" : Los Impuestos y las Transferencias, Editorial McGraw-Hill, Primera edición.

BUDNEVICH C. Y LE-FORT G.(1994), La Política Fiscal y el Ciclo Económico en el Chile de los Noventa.

CARRERA, PEREZ Y SALLER (1997), El ciclo económico y la Recaudación.

ENGLE R.F. Y GRANGER, C.W.J. (1987): "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing". *Econometrica*, 55.

ENGLE R.F. Y GRANGER, C.W.J. (1991) Editores: Long-Run Economic Relationships. Oxford University Press.

FIORITO R. Y KOLLINTZAS T. (1993), Stylized facts of business cycles in the G7 from a real business cycle perspective, *European Economic Review*.

FISHER, I. (1930), *The Theory of Interest*, New York.

GRANGER, C.W.J. y NEWBOLD, P. (1974); "Espurious Regressions in Econometrics". *Journal of Econometrics*, 2, pp. 111-120.

GREEN W. (1997). *Econometric Análisis*, Prentice Hall, Third Edition

GUJARATI D.(1997). *Econometría Básica*, McGraw-Hill, Tercera Edición.

HAMILTON J. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.

JONHANSEN, S. (1991): (Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models". *Econometrica*, 59, pp. 1551-1558.

LEY DE RÉGIMEN TRIBUTARIO INTERNO DEL ECUADOR, Tomo I y II, Ediciones Legales, Julio 200

MODIGLIANI, FRANCO, Y BRUMBERG (1954), *Utility Analysis and The Consumption function*, Editorial Post – Keynesian Economics, Rutgers University Press, New Brunswick.

MUSGRAVE R. Y MUSGRAVE P. (1980), *Public Finance in Theory and Practice*, McGraw-Hill.

NELSON, C. Y PLOSSER, C. (1982): " Trends and random walks in macroeconomics time series". *Journal of Monetary Economics*, 10, pp.139-162.

NOVALES A. (1998). *Econometría*. Editorial McGraw-Hill. Segunda Edición

NÚÑEZ MIÑANA H. (1994), *Finanzas Públicas*.

PERRON P. (1989). "The great Crash The Oil Price Shock and The Unit Root Test Hypothesis". *Econometrica*, 57, pp 1361-1401.

REGISTRO OFICIAL DEL ECUADOR.

PHILLIPS, P.C.B. y PERRON, P. (1988): "Testing for a Unit Root in Time Series Relations". *Biometrika*, 75, pp. 335-346.

SIMS, C.A. y UHLIG, H. (1991): "Understanding Unit Rooters: A Helicopter Tour". *Econometrica*, 59, pp. 1591-1599.

STIGLITZ J., *Economía del Sector Público*, Editorial: Antoni Bosch, Segunda Edición.