

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

INDICADOR DE EFICIENCIA PARA LA RECAUDACIÓN DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO Y DEL IMPUESTO A LA RENTA EN EL ECUADOR

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

ANDREA ESTEFANÍA ALMEIDA VÉLEZ
andre_almeida@hotmail.es

DIRECTOR: Msc. JOSÉ FERNANDO RAMÍREZ ÁLVAREZ
jframirez@sri.gov.ec
CODIRECTOR: Dr. JULIO CÉSAR MEDINA VALLEJO
julio.medina@epn.edu.ec

Quito, Noviembre 2012

DECLARACIÓN

Yo, Andrea Estefanía Almeida Vélez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Andrea Estefanía Almeida Vélez

CERTIFICACIÓN

Nosotros, José Ramírez y Julio Medina, certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por Andrea Estefanía Almeida Vélez, bajo nuestra supervisión.

Msc. José Ramírez
DIRECTOR

Dr. Julio Medina
CODIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiar mi camino, por sus infinitas bendiciones y por la oportunidad de luchar por mis ideales.

A mis padres y hermana por sus enseñanzas, por los valores que me han inculcado y por su apoyo durante toda mi carrera universitaria. Gracias brindarme por su amor incondicional.

A Néstor, mi compañero de vida, por recorrer este largo camino a mi lado, apoyándome y alentándome a seguir adelante, creciendo como profesional y como ser humano.

En especial agradezco a José Ramírez por sus enseñanzas, guía y apoyo incondicional en la elaboración de este proyecto. Gracias por tus lecciones de vida y por demostrar que lo que más importa es la calidad humana en las personas.

A mis amigos por su cariño y apoyo durante mi vida universitaria, gracias por estar a mi lado en las buenas y en las malas.

DEDICATORIA

A mi padre, por ser mi orgullo y mi fuente de inspiración para superarme día a día.

A mi madre y hermana por llenarme de amor y de cuidados.

A Néstor por ser mi soporte y mi fuerza, mi amor.

Andrea

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
LISTADO DE FIGURAS.....	i
LISTADO DE TABLAS	ii
LISTADO DE ANEXOS.....	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LOS IMPUESTOS EN EL ECUADOR.....	6
2.1. PRINCIPALES REFORMAS AL RÉGIMEN TRIBUTARIO ECUATORIANO	13
2.2. PRINCIPALES IMPUESTOS RECAUDADOS EN EL ECUADOR	18
2.2.1. EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA).....	18
2.2.2. EL IMPUESTO A LA RENTA (IR).....	21
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	24
3.1. IMPUESTOS	24
3.1.1. DEFINICIÓN	24
3.1.2. CLASES DE IMPUESTOS	25
3.2. SISTEMA TRIBUTARIO	29
3.2.1. DEFINICIÓN	29
3.2.2. CARACTERÍSTICAS DESEABLES.....	29
3.2.3. BRECHAS DE INCUMPLIMIENTO TRIBUTARIO	31
3.3. INCIDENCIA DE LOS IMPUESTOS	35
3.3.1. CLASES DE INCIDENCIA IMPOSITIVA	36
3.3.2. EFECTOS DE LA INCIDENCIA IMPOSITIVA	37
3.3.3. MEDIDA DE LA INCIDENCIA IMPOSITIVA.....	39
3.4. EL CICLO ECONÓMICO Y LOS IMPUESTOS.....	40
3.4.1. DEFINICIÓN DE CICLO ECONÓMICO	40

3.4.2. RELACIONES ENTRE EL CICLO ECONÓMICO Y LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA.....	41
3.5. EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA	44
3.5.1. DEFINICIONES PREVIAS.....	45
3.5.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CAPACIDAD RECAUDADORA DE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA.....	46
3.5.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVASIÓN DE IMPUESTOS	49
CAPÍTULO 4. MARCO METODOLÓGICO.....	52
4.1. LAS SERIES DE TIEMPO	52
4.1.1. COMPONENTES DE UNA SERIE DE TIEMPO:	52
4.2. FILTROS ESTADÍSTICOS	59
4.2.1. FILTRO DE HODRICK PRESCOTT:	60
4.2.2. FILTRO DE HODRICK PRESCOTT DE DOS BANDAS:	62
4.2.3. FILTRO DE BAXTER KING:	63
4.3. MODELOS DE SERIES DE TIEMPO	66
4.3.1. DEFINICIONES PREVIAS.....	66
4.3.2. MODELOS DE VECTORES AUTOREGRESIVOS (VAR).....	72
4.3.3. MODELOS CON CORRECCIÓN DEL ERROR (VEC).....	84
4.4. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN EL IVA Y DEL IR	95
4.4.1. DESESTACIONALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE LAS SERIES.....	96
4.4.2. CÁLCULO DE LAS ELASTICIDADES A LARGO PLAZO	99
4.4.3. AJUSTE DE LA RECAUDACIÓN POR CICLO ECONÓMICO Y POR LA AVERSIÓN AL RIESGO	102
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	105
5.1. ANÁLISIS DE LAS SERIES DE TIEMPO	105
5.1.1. EXISTENCIA DE CAMBIOS ESTRUCTURALES	105
5.1.2. COINTEGRACIÓN DE LAS SERIES.....	111
5.1.3. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DE VECTORES CON CORRECCIÓN DE ERROR.....	113
5.2. ANÁLISIS DE LAS FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA	122
5.2.1. FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA PARA EL IVA.....	122

5.2.2. FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA PARA EL IR.....	125
5.3. INDICADORES DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS.....	127
5.3.1. INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DEL IVA	127
5.3.2. INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DEL IR	132
5.4. COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS CON LA PRESIÓN TRIBUTARIA DEL ECUADOR	138
5.4.1. COMPARATIVO ENTRE EL INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DE IVA Y LA PRESIÓN TRIBUTARIA DEL ECUADOR	139
5.4.2. COMPARATIVO ENTRE EL INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DE IR Y LA PRESIÓN TRIBUTARIA DEL ECUADOR	142
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	145
REFERENCIAS	152
ANEXOS	157
ANEXO A. Series de Tiempo utilizadas en el Estudio	158
ANEXO B. Listado de Cambios en Política Tributaria.....	161
ANEXO C. Series Homologadas y Desestacionalizadas.....	163
ANEXO D. Ciclos y Tendencias de las Series Depuradas	164
ANEXO E. Pruebas Clemente, Montañez y Reyes	166
ANEXO F. Residuos del Modelo VEC	168

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1	Ingresos del Presupuesto del Estado	6
Figura 2	Presión Tributaria en el Ecuador.....	7
Figura 3	Ingresos Tributarios y Producto Interno Bruto en el Ecuador	8
Figura 4	Principales Impuestos Recaudados por la Administración Tributaria	18
Figura 5	Evolución de la Recaudación del IVA	19
Figura 6	Relación entre el IVA y el Consumo	20
Figura 7	Evolución de la Recaudación del IR	22
Figura 8	Relación entre el IR y el PIB	23
Figura 9	Impuestos Progresivos, Proporcionales y Regresivos.....	26
Figura 10	Brechas de Incumplimiento Tributario	33
Figura 11	Evolución del Ciclo Económico	54
Figura 12	Tipos de Valores Atípicos.....	59
Figura 13	Prueba CUSUMQ para el Modelo del IVA	106
Figura 14	Prueba de Chow para el Modelo del IVA	107
Figura 15	Prueba CUSUMQ con Cambio Estructural para el Modelo del IVA	108
Figura 16	Prueba CUSUMQ para el Modelo del IR	109
Figura 17	Prueba de Chow para el Modelo del IR	110
Figura 18	Funciones Impulso Respuesta para el Modelo del IVA.....	122
Figura 19	Funciones Impulso Respuesta para el Modelo del IR.....	125
Figura 20	Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA	128
Figura 21	Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR	133
Figura 22	Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA vs. Presión Tributaria	139
Figura 23	Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR vs. Presión Tributaria.....	142

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Interpretación de la Fuerza de Correlación Contemporánea entre dos Series de Tiempo.....	56
Tabla 2 Valores Recomendados para la Aplicación del Filtro de Baxter King.....	65
Tabla 3 Prueba de Chow para el Caso del IR.....	110
Tabla 4 Pruebas de Clemente, Montañez y Reyes para el Modelo del IVA.....	112
Tabla 5 Prueba de Dickey Fuller Aumentada.....	113
Tabla 6 Orden de Rezagos del Modelo del IVA.....	115
Tabla 7 Coeficientes del Modelo VEC para el IVA.....	116
Tabla 8 Coeficientes de la Ecuación de Cointegración.....	116
Tabla 9 Prueba de Normalidad de Jarque Bera.....	118
Tabla 10 Prueba de los Multiplicadores de Lagrange.....	118
Tabla 11 Orden de Rezagos del Modelo del IR.....	119
Tabla 12 Coeficientes del Modelo VEC para el IR.....	119
Tabla 13 Coeficientes del Modelo VEC para el IR.....	120
Tabla 14 Prueba de Normalidad de Jarque Bera.....	121
Tabla 15 Prueba de los Multiplicadores de Lagrange.....	121

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A. Series de Tiempo utilizadas en el Estudio.....	158
ANEXO B. Listado de Cambios en Política Tributaria	161
ANEXO C. Series Homologadas y Desestacionalizadas.....	163
ANEXO D. Ciclos y Tendencias de las Series Depuradas	164
ANEXO E. Pruebas Clemente, Montañez y Reyes	166
ANEXO F. Residuos del Modelo VEC	168

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo evaluar la evolución de los niveles de eficiencia, con los que la Administración Tributaria (AT) ecuatoriana ha recaudado sus principales impuestos, durante el período de 1993 - 2010; para lo cual, se identifica la recaudación obtenida como resultado de la gestión realizada por la institución, con el objetivo de reducir las brechas de incumplimiento tributario. La metodología aplicada para la construcción de los Indicadores de Eficiencia consiste en: depurar de la recaudación los efectos de las variaciones en la normativa tributaria; estimar las elasticidades de los impuestos mediante la aplicación de Modelos de Vectores con Corrección del Error, con las que se extraen de la recaudación los efectos del ciclo económico y de la aversión al riesgo; para construir los Indicadores, que sirven como instrumento para identificar y cotejar los períodos de mayor y menor eficiencia en la recaudación de impuestos en el Ecuador durante el período de estudio. Se concluye que los cambios en la AT con mayor impacto en los niveles de eficiencia de su gestión recaudadora son: La creación del Servicio de Rentas Internas (1997), la implementación del Sistema de Declaración de Impuestos por Medios Magnéticos (2005) y la creación de la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria (2008).

Palabras clave: Indicadores de Eficiencia, Brechas de Incumplimiento Fiscal, Evasión, Ciclo Económico, Modelos de Vectores con Corrección del Error.

ABSTRACT

The aim of this project is to analyze changes in the level of tax collection efficiency of the Ecuadorian Tax Administration (TA), during the period 1993 - 2010; identifying the revenue obtained as the result of management strategies of the TA intended to reduce tax non-compliance. The methodology used in the construction of the Efficiency Index consists of adjusting revenue collected to account for changes in tax legislation, estimating tax elasticity applying Vector Error Correction Models in order to remove the effects of economic cycles and risk aversion; and constructing the index that is subsequently employed to identify and compare phases of tax collection with greater and lesser efficiency in Ecuador during the study period. The study prove that the strategies with most impact in the efficiency of tax collection of the TA are: the foundation of Servicio de Rentas Internas (1997), the implementation of the Magnetic Reporting System (2005) and the Reform Law for Tax Equity (2008).

Keywords: Tax efficiency Index, Tax non-compliance, tax evasion, Business Cycle, Vector Error Correction Models.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

En la elaboración del Presupuesto del Estado del año 2010, los impuestos constituyeron el mayor ingreso del Estado ecuatoriano, con alrededor del 49% del total de ingresos del país. En orden de importancia le siguen los ingresos petroleros y el financiamiento público, con una representación del 23% y del 18% de los ingresos del Estado respectivamente. En conjunto estos tres rubros representan el 90% del total de ingresos del Ecuador (BCE, 2011). Claramente se puede evidenciar la concentración de los ingresos del Estado en pocas fuentes. Al ser los impuestos la principal fuente de ingresos se debería enfocar la mayor cantidad de esfuerzos posibles por fortalecer la entidad recaudadora de impuestos y mejorar su gestión.

La Constitución de la República del Ecuador, en el artículo número 300 estipula que el régimen tributario debe regirse por los principios de generalidad, eficiencia, simplicidad administrativa, irretroactividad, equidad, transparencia y suficiencia recaudatoria. Priorizando la utilización de impuestos directos y progresivos (“Constitución de Ecuador”, 2008). Por su parte, el Plan Nacional del Buen Vivir, contempla la necesidad de incrementar los ingresos del Estado, principalmente los tributarios y de manera progresiva, mediante el incremento de la cantidad de contribuyentes, de los controles y sanciones que se impongan contra la evasión, y de la cultura tributaria, con el afán de mejorar la redistribución del ingreso y la equidad entre los ecuatorianos (“Plan Nacional del Buen Vivir”, 2009).

En el Ecuador, el Servicio de Rentas Internas (SRI) es la entidad encargada de recaudar los tributos internos establecidos por Ley. Para desarrollar esta actividad, esta entidad utiliza una estrategia de crear presión hacia abajo, que consiste en: facilitar los procesos de declaración de impuestos a aquellos contribuyentes que estén dispuestos a cumplir, ayudar a cumplir a aquellos contribuyentes dispuestos a declarar sus impuestos, disuadir por detección a aquellos contribuyentes que estén dispuestos a cumplir si son presionados y usar toda la fuerza de la ley contra

aquellos que han decidido no cumplir (SRI, 2010). Su finalidad es la promover y exigir el cumplimiento de las obligaciones tributarias, en el marco de principios éticos y legales, para asegurar una efectiva recaudación que fomente la cohesión social (SRI, 2011).

Dada la importancia de los impuestos y de la función recaudadora del SRI, surge la interrogante de conocer el nivel de eficiencia con la que esta entidad cumple dicha función, por lo que el presente proyecto busca dilucidar estas inquietudes explicando cuánto ha influido la gestión de la institución en la disminución de las brechas de incumplimiento fiscal y como consecuencia de ello en el incremento de la recaudación.

La Administración Tributaria, al depender directamente del desarrollo y funcionamiento de la economía, está influenciada por factores externos e internos que afectan a la recaudación de impuestos. Dentro de los principales factores internos se pueden mencionar las dificultades y los costos de realizar las declaraciones de impuestos, que afectan a los contribuyentes y los incentivan a evadir; la normativa y legislación vigente, que de no ser adecuada puede abrir las puertas a la elusión fiscal, y que además establece las multas que son los castigos que recibirán los contribuyentes por evadir impuestos; las tasas impositivas que representan el incentivo para evadir tributos; la acción fiscalizadora de la institución y los controles que ejerce, que influyen en la percepción y la disposición a tomar riesgos por parte de los contribuyentes de ser fiscalizados y de ser descubiertos evadiendo impuestos, (DGI, 2006). Otros factores institucionales que motivan al contribuyente a declarar y pagar los impuestos son: la moral de los contribuyentes y de la sociedad, la retribución del pago de impuestos en servicios a la comunidad, la equidad en la recaudación, entre otros (Serra, 2000).

Los factores descritos anteriormente influyen en la recaudación impositiva y son resultados de la acción del SRI, por lo que se pueden mejorar incrementando los controles de la entidad, facilitando las formas de declaraciones, fomentando una

cultura tributaria en la sociedad, modificando las legislaciones, entre otros, por lo que dichos aspectos entrarían dentro de nuestro campo de análisis.

Un factor externo al SRI, que influye en la recaudación es la evolución de la economía, pues en épocas de auge se incrementa la producción, el consumo y con ello la recaudación de impuestos, mientras que en épocas de crisis y depresión la economía se contrae, generándose menos impuestos y reduciéndose su contribución a los ingresos fiscales (Cubas, 2004).

Dichos factores están fuera del alcance de la administración tributaria pero no por eso dejan de influir en la recaudación, por lo que deben ser extraídos para poder realizar un análisis claro y objetivo sobre la acción y eficiencia del SRI.

Los impuestos más representativos para el SRI son el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el Impuesto a la Renta (IR), que representan un 54% y un 34% respectivamente, que en conjunto abarcan más del 80% del total global de impuestos para el año 2010. Dada la importancia de estos dos impuestos se vuelve crucial evaluar si la gestión del SRI está influyendo positivamente en la recaudación o si simplemente ella es fruto de la evolución de la economía, y, evaluar si es beneficioso para el país mejorar la gestión del SRI o mantenerla (SRI, 2012).

La evolución de la recaudación de impuestos en el Ecuador en los últimos años ha sido bastante inestable. Si se analizan los últimos tres años se evidencia que el IVA, del año 2008 al año 2009 se redujo en 10%, mientras que para el año 2010 se recuperó, incrementando su recaudación en 22%. Referente al IR se puede observar que en el año 2009 su recaudación se redujo en 2% respecto al año 2008; sin embargo, para el año 2010 se recupera, incrementándose en 6% (SRI, 2010). Estas constantes variaciones evidencian un problema cuyas causas deben ser reveladas para poder tomar medidas correctivas.

Una parte de dichas fluctuaciones, responde a dos factores externos: el uno se evidencia como resultado de la crisis de las Subprimes, vivida por Estados Unidos en el año 2008, mientras que el otro se dio debido a la baja de los precios del

petróleo ecuatoriano a finales del mismo año. Dichos impactos se ven reflejados, para el caso del IVA con una disminución de la recaudación en el año 2009, mientras que para el caso del IR dicha disminución se da en el año 2010, debido a que este último impuesto se recauda un año después de haber sido generado.

Lo expuesto anteriormente evidencia la necesidad de evaluar la gestión del SRI, saber si su impacto es positivo o negativo en los contribuyentes, encontrar los factores que más afectan a la recaudación y estudiar la situación actual de la institución para sentar una base sobre la cual proyectarse a futuro con el afán de mejorar continuamente.

Los objetivos del presente proyecto de investigación son:

- Analizar la coyuntura tributario-económica del país.
- Diseñar una metodología de cálculo de la eficiencia de la recaudación tributaria para el Ecuador, utilizando Vectores con Corrección de Error para el cálculo de las elasticidades del ingreso respecto a los impuestos, y series de tendencia y de ciclo para la construcción del Índice.
- Identificar y cotejar los periodos de mayor o menor eficiencia tributaria en la recaudación de ambos impuestos.

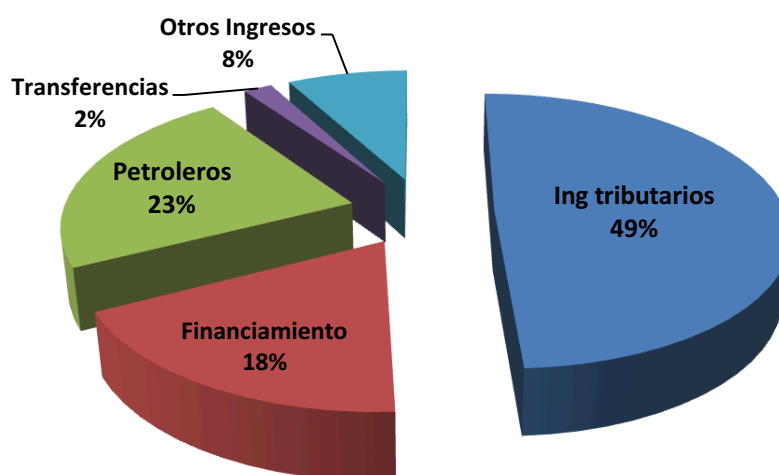
El presente documento se encuentra estructurado de la siguiente manera: la segunda sección realiza un análisis de la evolución de la economía en función de los ciclos económicos presentes durante el período de estudio, con un enfoque tributario. La tercera sección explica las principales teorías que afectan a la recaudación tributaria, y especifica los factores endógenos y exógenos a la gestión de Administración Tributaria. El cuarto capítulo explica la metodología de cálculo de las elasticidades de los impuestos con respecto a su base imponible, utilizando Modelos de Vectores con Corrección del Error y la metodología de cálculo del Indicador de Eficiencia en la Recaudación de Impuestos. El quinto capítulo expone los resultados obtenidos de la estimación de los Indicadores de Eficiencia en la Recaudación del IVA y del IR en el Ecuador y realiza un análisis de las principales

políticas tomadas por el SRI, que condujeron a dichos resultados. Finalmente, la última sección presenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas del presente estudio.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LOS IMPUESTOS EN EL ECUADOR

Los impuestos son la principal fuente de ingresos del Estado ecuatoriano, durante el período comprendido entre los años 1993 y 2010 han representado en promedio el 50% del total de sus ingresos. Para el año 2010 los ingresos tributarios representaron el 49% de los ingresos del país, seguido por los ingresos petroleros y el financiamiento, con una participación del 23% y 18%, respectivamente (Ver figura 1).

Figura 1 Ingresos del Presupuesto del Estado
Año 2010



Elaborado por: Autor

Fuente: BCE

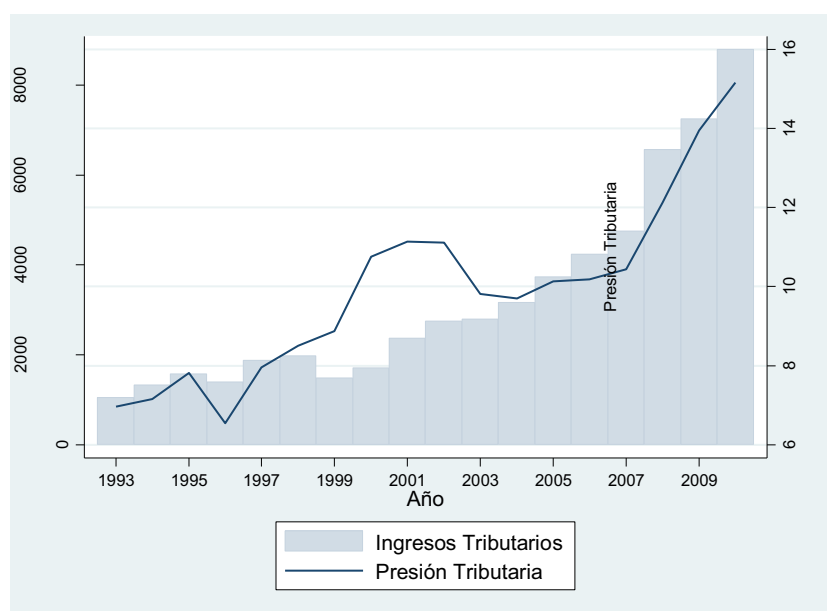
Descripción: La Figura 1 muestra la composición de los ingresos del Estado según el Presupuesto del Gobierno Central del año 2010.

La presión tributaria es un indicador que mide el porcentaje que representa la recaudación de impuestos real en relación al Producto Interno Bruto (PIB) de una nación (Albi *et al.*, 2009). Este indicador es utilizado por la Administración Tributaria (AT) ecuatoriana para medir la evolución en los niveles de eficiencia con los que recauda sus impuestos, debido a que mientras mayor sea el incumplimiento fiscal en

el país, menor es el nivel de recaudación y por tanto menor es la presión tributaria (SRI, 2007); sin embargo, este indicador presenta serios limitantes puesto que no aísla adecuadamente los efectos que influyen en la recaudación tributaria y que son ajenos a su gestión, como el ciclo económico.

Durante el período de estudio, la presión tributaria presenta una tendencia creciente, y adquiere mayor importancia en el Ecuador a partir del año 2007 (Ver figura 2), período en el que alcanza el 10,44% y a partir del cual crece de manera sostenida, como consecuencia de la estabilización y el crecimiento de la economía ecuatoriana presentes después de la crisis de 1998 y del proceso de dolarización. Existen también períodos donde la presión tributaria ha descendido, como en los años de 1996, 1999 y 2003, en los que se registran caídas en los niveles de recaudación, debido al conflicto armado con el Perú y la crisis energética de 1995, a la crisis financiera de 1998 y a la inestabilidad interna de la Administración Tributaria por el cambio de directivos durante el año 2003.

Figura 2 Presión Tributaria en el Ecuador



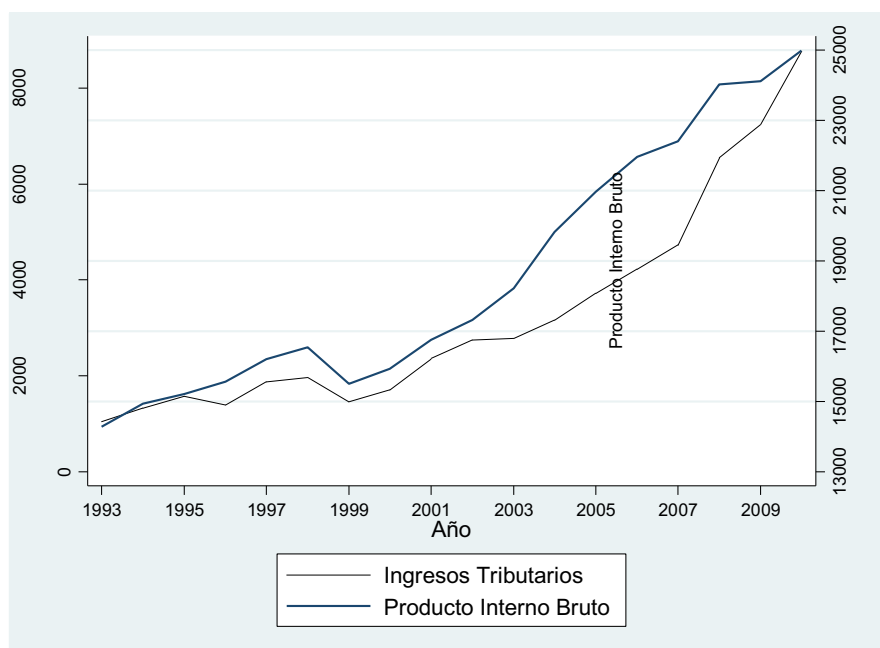
Elaborado por: Autor

Fuente: BCE, SRI

Descripción: La figura 2 muestra la presión y los ingresos tributarios en el Ecuador durante el período 1993 – 2010.

La recaudación tributaria presenta un comportamiento similar al del ciclo económico¹ ecuatoriano (representada a través del PIB), este hecho se da debido a que los impuestos gravan a las principales variables macroeconómicas (consumo y renta), por tanto dependen directamente de su evolución (DGI, 2006). En el Ecuador esta relación directa se evidencia al comparar el PIB y la recaudación tributaria a lo largo del tiempo (ver figura 3), pudiéndose apreciar la similitud de sus tendencias, especialmente durante los años de 1999 y 2008; en el primero la fuerte caída del PIB y de la recaudación tributaria son consecuencia de la crisis financiera del año 1998, mientras que en el segundo período se observa un incremento de ambas variables como resultado de la implementación de la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria (2008) y del alza de los precios internacionales del petróleo, los mismos que ocasionan un incremento sustancial en los ingresos ecuatorianos.

Figura 3 Ingresos Tributarios y Producto Interno Bruto en el Ecuador



Elaborado por: Autor

Fuente: BCE

Descripción: La figura 3 muestra la evolución de los Ingresos Tributarios y del PIB en el Ecuador, durante el período de estudio.

¹ Un ciclo económico comprende un conjunto de fluctuaciones que se dan debido a la evolución de la economía y comprende las siguientes fases: auge, descenso, crisis y recuperación, las mismas que se presentan sucesivamente en la economía de un país, pudiendo durar entre 1 y 12 años (Burns y Mitchell, 1946).

Debido a la estrecha relación existente entre el ciclo económico y la recaudación tributaria, el análisis de los impuestos en el Ecuador durante el período de estudio se realiza en función de los ciclos económicos, los mismos que fueron identificados por Ramírez *et al.* (2011), en el estudio: Hechos Estilizados de la Economía Ecuatoriana. Los autores identifican cuatro ciclos existentes en el período comprendido entre los años 1993 y 2008. El primer ciclo comprende el período 1992-II hasta 1997-IV, el segundo ciclo abarca el período 1997-IV hasta 2002-II, el tercer ciclo va desde el período 2002-II hasta el período 2005-IV y el último ciclo va desde el período 2005-IV hasta el período 2008-II.

Durante los primeros años del ciclo económico comprendido entre los períodos 1992-II – 1997-IV, la economía ecuatoriana se encuentra en época de crecimiento y auge, lo que responde principalmente a las siguientes medidas: en el año de 1993 se realiza la Reforma a la Ley de Hidrocarburos con lo que se firman varios contratos de participación viéndose incrementados los ingresos petroleros del país en 11% y 27% durante los años de 1995 y 1996, respectivamente; en el sector público, se aplican políticas neoliberales, entre las que se destaca la modernización del Estado, basada en privatizaciones de empresas públicas, hecho que se refleja en el crecimiento de los ingresos de capital en 511% y 211% durante los años de 1994 y 1995. En esta época el auge económico se evidencia en la tasa de crecimiento del PIB del 5% y de la inversión extranjera del 22% durante el año de 1994 (BCE, 2007). Los ingresos tributarios crecen en 27% y aún durante el año de 1995 se incrementan en 19%, evidenciándose un mayor impacto sobre el impuesto a la renta cuya recaudación crece en 34% y 29% durante dichos años (SRI, 2010).

Sin embargo, la bonanza de aquella época llega a su fin en el año de 1995, en el que el Ecuador enfrenta varios problemas que afectan gravemente a su economía, como el conflicto armado con el Perú y la crisis energética, cuyas pérdidas por racionamientos fueron de aproximadamente 415 millones de dólares, valor mayor al monto de pérdidas generado por la guerra (Acosta, 2006). Esta crisis afecta principalmente al PIB que crece tan solo en 2% durante los años de 1995 y 1996, al consumo que se mantiene constante durante dichos años (BCE, 2007) y a la

recaudación tributaria, que decrece en 19% durante el año de 1995, para recuperarse con un crecimiento del 35% durante el siguiente año.

El segundo ciclo económico comprende el período 1997-IV - 2002-II, en el cual, a pesar de la inestabilidad política existente en el país debido al derrocamiento del presidente Abdalá Bucaram en febrero del año de 1997, la economía ecuatoriana se empieza a recuperar, el PIB crece en 4% y los ingresos tributarios en 35%, dicho crecimiento se debe, en gran parte, a la ampliación del Oleoducto ecuatoriano y al incremento de las exportaciones de banano y camarón, que incrementaron en 36% y 40%, respectivamente; sin embargo, durante dicho año la inflación continúa creciendo, alcanzando un promedio del 30% (Arias *et al*, 2008). A más de la creciente inflación, a finales del año de 1997, el estiaje en Paute y el fenómeno del Niño generan grandes pérdidas al país (Acosta, 2006). A nivel externo, los problemas financieros internacionales y la reducción del precio del petróleo, afectaron seriamente a la economía ecuatoriana debido a su fuerte dependencia comercial y financiera. Todos estos hechos representaron un presagio de la venidera crisis.

Para el año de 1998 se continúan aplicando políticas de desregulación de la economía, entre las principales se encuentra la sustitución del Impuesto a la Renta por el Impuesto a la Circulación de Capitales, durante el período diciembre 1998 a diciembre 1999, que provocó una salida de capitales considerable de la economía. A finales del año de 1998 se presenta la crisis financiera más fuerte que ha sufrido el Ecuador a lo largo de toda su historia, la misma que de no ser por la intervención del Gobierno, hubiera provocado la quiebra del sector bancario ecuatoriano.

La crisis financiera ecuatoriana desestabiliza toda la economía, afectando entre otras variables a la recaudación tributaria, la cual se reduce en un 25%. Ante esto el Gobierno opta por fijar un tipo de cambio flotante con lo que el Sucre se devalúa considerablemente. A finales del año de 1999 se decreta un Feriado Bancario y se declara el Estado de Emergencia Nacional. Las consecuencias de la crisis se evidenciaron en el sector real de la economía, donde el consumo, la inversión y las

importaciones decrecieron en 6,81%, 49,41% y 29,46% respectivamente. Como consecuencia, el nivel de la producción cayó en 7,3% acompañado con una inflación promedio de 52% (Ramírez *et al.*, 2011). La medida para superar la crítica situación por la que atravesaba el Ecuador, tomada en enero del 2000, fue adoptar al Dólar estadounidense como moneda oficial del país, fijando el tipo de cambio en 25.000 Suces por dólar. A partir de la adopción de esta medida la economía ecuatoriana empieza a estabilizarse, para el año 2001 la inflación alcanzó el 22%, para el año 2002 se ubicó en 9,4% y continuó con tendencia a la baja (Vásquez y Saltos (2007)). La inflación en el Ecuador a partir del año 2002 se ha mantenido en un dígito. Con respecto a la recaudación tributaria, para el año 2001 crece en un 34% y desde entonces continúa creciendo sostenidamente.

A inicios del tercer ciclo económico (2002-II – 2005-IV) se evidencia una incipiente recuperación y estabilización de la economía ecuatoriana. Durante estos años se presentan los períodos de mayor crecimiento de la economía con variaciones anuales del PIB del 5% y del 9% durante los años 2004 y 2005, y del 30% como crecimiento de las exportaciones durante el 2005. Sin embargo, los problemas de inestabilidad política continúan afectando la economía ecuatoriana, en el año 2003 el presidente Lucio Gutiérrez firma una nueva carta de intención con el Fondo Monetario Internacional, a cambio de intensificar las políticas neoliberales en el país, principalmente incrementando las privatizaciones de empresas públicas; los diversos actos de corrupción que surgen en dicho gobierno, como el cambio de 27 de 31 funcionarios de la Corte Suprema de Justicia, para derogar órdenes de prisión contra varios políticos, provocan el derrocamiento del presidente en diciembre del año 2005 (Saltos y Vásquez, 2007).

A pesar de la inestabilidad política, en términos económicos el Ecuador logra un desempeño estable, entre las políticas que favorecen su desarrollo se encuentran la Reforma a la Ley de Hidrocarburos, que recupera el 50% de los ingresos petroleros generados adicionalmente debido al alza de los precios de dicho bien, y la

eliminación de los denominados “paquetazos”² (Ramírez *et al*, 2011). Lo antes mencionado se refleja en las tasas de crecimiento de la producción y de la recaudación tributaria, que durante este período incrementa en 12% como promedio anual.

A inicios del último ciclo (2005-IV – 2008-I) en el Ecuador persiste la inestabilidad política, sin embargo, la economía continúa creciendo, pero a un ritmo menor comparado con el ciclo anterior, para el año 2007 el incremento del PIB fue tan solo del 2% y para el año 2009 no registró ningún tipo de crecimiento. Este estancamiento de la economía se dio debido a dos factores principalmente: el primero es resultado de la crisis financiera estadounidense de las subprimes del año 2007; mientras que el segundo, y más importante por su afectación a los ingresos del Estado, fue la disminución de los precios internacionales del petróleo, que en octubre del 2008 se cotizó en \$49 dólares, reduciéndose a menos de la tercera parte de la cotización de Abril del mismo año. Estos cambios generaron una crisis en la economía ecuatoriana, la misma que se logró superar, registrándose nuevamente crecimientos del 4% del PIB para el año 2010.

Durante este último período se han impulsado varias reformas en el país, delimitando los objetivos generales de la nación en el Plan Nacional para el Buen Vivir (2009), y modificando la estructura tributaria en busca de hacerla más progresiva, mediante la Ley de Reforma para la equidad tributaria (2008); estos cambios han mermado los efectos de la crisis del año 2009, ocasionando que el PIB presente un crecimiento del 4% y la recaudación tributaria del 19% como promedio anual durante el período 2006-2010.

² Medida económica mediante la cual se incrementaban los precios de los combustibles cada año, generando incrementos en la inflación.

2.1. PRINCIPALES REFORMAS AL RÉGIMEN TRIBUTARIO ECUATORIANO

Durante el período de estudio, las principales reformas tributarias aplicadas en el Ecuador han sido las siguientes (Arias, 2009):

- **1993:** Se le otorga autonomía institucional a la Dirección General de Rentas (DGR) con lo se busca brindarle libertad para trabajar de manera independiente.
- **1994:** Se crea la Delegación Nacional de Contribuyentes, se realiza el censo Nacional de Contribuyentes y el canje de la tarjeta del Registro Único de Contribuyentes (RUC). Con estas medidas se logra incrementar el número de contribuyentes y los niveles de recaudación tributaria.
- **1995:** Se emitieron los procedimientos de notificación de omisos y clausuras, los procedimientos para la auditoría dirigidas, entre otros, obteniendo excelentes resultados que se vieron reflejados en un incremento del 18% en la recaudación tributaria.
- **1997:** Se establecen la condonación de deudas, multas e intereses a los contribuyentes con obligaciones pendientes, siempre y cuando se cancele el 70% del monto adeudado. Además se otorgaron ciertos beneficios a los contribuyentes que corregían sus declaraciones, siempre que aumentara el monto a pagar. Estas medidas se implementaron con el objetivo de crear una cultura tributaria en los contribuyentes e incrementar los montos recaudados reales.

La DGR que funcionaba como una entidad adscrita al Ministerio de Finanzas, en el mes de Diciembre pasa a ser el Servicio de Rentas Internas, entidad técnica y autónoma, cuyo objetivo es incrementar la recaudación tributaria del Estado, atacando principalmente la evasión tributaria e incrementando la flexibilidad y eficiencia de la Administración Tributaria.

El SRI, desde su creación ha tenido distintos enfoques, comenzando por ser una entidad encargada de la ejecución de proyectos hasta llegar a consolidarse como una institución preocupada por su gestión y orientada a controlar la recaudación tributaria bajo los principios que exige la Constitución y las leyes del Ecuador.

- **1998:** Se aprueba la Ley del Reordenamiento en Materia Económica en el Área Tributaria Financiera, la cual faculta la creación del impuesto del 1% a la salida de Capitales (ICC), en remplazo del Impuesto a la Renta. La recaudación del ICC representó alrededor del 30% de la recaudación total del SRI.

Se actualiza el catastro de contribuyentes y se simplifican los procesos para la inscripción, actualización y liquidación del RUC. Adicionalmente, se empieza a utilizar el vector fiscal como herramienta para estimar las obligaciones tributarias de los contribuyentes (SRI, 2002).

- **1999:** Se reactiva la recaudación del IR con unas tasas del 15% y 25% para personas naturales y para la banca privada y empresas petroleras, respectivamente.

En este año se puede observar como la recaudación tributaria cae drásticamente como resultado de la crisis financiera ecuatoriana, el mismo que ocasiona un quiebre estructural en la recaudación del IR.

Se emite un Nuevo Reglamento de Facturación, en el que se autoriza a imprentas para que emitan Comprobantes de Venta únicamente a los contribuyentes que estén en la Lista Blanca, es decir, que estén al día con sus obligaciones tributarias (SRI, 2002).

- **2000:** En los primeros meses del año, el Ejecutivo crea el impuesto a los vehículos de lujo y al patrimonio y se amplía la cobertura del IVA y del IR.

El IVA pasa de gravar el 10% a gravar el 12% del consumo, el IR pasó del 10% al 15%. El impuesto a las transacciones financieras se fijó en un 0,8% y se lo facultó como deducible del IR.

Se implementa el Sistema de Fedatarios, que implementa acciones persuasivas y disuasivas mediante clausuras, obligando a respaldar con documentos legales todas las transacciones de compra venta de bienes y servicios, y generando una sensación de riesgo en los contribuyentes (SRI, 2002).

- **2001:** El SRI asume el control de la Corporación Aduanera del Ecuador (CAE) con el objetivo de incrementar la recaudación de tributos externos sin afectar el comercio exterior (SRI, 2002).
- **2002:** Se suscribe un convenio entre el Ministerio de Educación y Cultura y el SRI, para capacitar a estudiantes de los colegios, fomentando un incremento de la cultura tributaria en la juventud ecuatoriana (SRI, 2002)
- **2003:** Se mejora el sistema informático del SRI, implementándose el Sistema de Declaración por Medios Magnéticos (DIMM), el mismo que requiere la presentación de anexos en medios magnéticos por parte de los contribuyentes, para poder realizar los cruces de diferencias, incrementando el poder fiscalizador de la institución (SRI, 2003).

Se elabora el Manual de Determinaciones Tributarias, que permite identificar de forma técnica y automática el nivel de riesgo de cada contribuyente (SRI, 2003).

- **2004:** Se elabora el programa denominado “Matriz de Riesgos de Contribuyentes a Determinar” que permite identificar comportamientos anormales en los contribuyentes (SRI, 2004).

Se implementa un sistema automatizado para las devoluciones del IVA a nivel nacional (SRI, 2004).

Se crean los módulos de Control de Facilidades de Pago y de Identificación de la Base Gestionable de Contribuyentes (SRI, 2004).

- **2005:** Se implementa el sistema E-Government mediante el cual se realizan cruces de información entre 15 diferentes instituciones públicas que otorgan licencias exportar e importar mercaderías (SRI, 2005).

Se inicia con el diseño de la Capa de Información del SRI, que permite realizar cruces de información con otras instituciones para determinar la veracidad de las declaraciones de los contribuyentes (SRI, 2005).

- **2006:** Se elabora el Plan Anual de Control Tributario y el Plan Estratégico 2007 – 2011, enfocados hacia el control de las declaraciones y la mejora del servicio que brinda la institución en busca de la excelencia organizacional (SRI, 2006).

Se expide un Nuevo Reglamento del Registro Único de Contribuyentes, que busca facilitar los procesos de manejo del RUC y reducir la brecha de informalidad (SRI, 2006).

Se implementa el Sistema Nacional de Gestión Tributaria que permite automatizar la mayoría de procesos operativos, y el Sistema Nacional de Registro y Seguimiento de Causas (SRI, 2006).

Se reforma el Reglamento Orgánico de Funciones, para crear las siguientes Unidades Administrativas Temporales: la de Precios de Transferencia, la de Coordinación Interinstitucional con la CAE y la de Imagen Institucional (SRI, 2006).

2007: A partir de julio del año 2007, se incrementó el porcentaje de retención en la fuente del 1% al 2% para las empresas por la adquisición de bienes muebles o contratación de servicios (SRI, 2007).

Se crea la oficina de proyectos, con la finalidad de dar seguimiento y controlar la cartera de proyectos institucionales (SRI, 2007).

Se construye un nuevo Data Mart de recaudación que facilita el análisis de la recaudación (SRI, 2007).

Se publica la primera revista Fiscalidad, con investigaciones de carácter tributario (SRI, 2007).

- **2008:** Se emiten: La Ley de Reforma del Sistema Tributario Ecuatoriano y la Ley Reformativa para la Equidad Tributaria, con las que se pretende cumplir con los mandatos de la Constitución de la República del Ecuador, transformando al Sistema Tributario en progresivo y a su Administración en eficiente (Ramírez, 2011).

A través de la Ley se aplicó la Amnistía Tributaria, la lotería tributaria y se implementó el Régimen Impositivo Simplificado Ecuatoriano (RISE), para fomentar y afianzar la cultura de la tributación en el país (SRI, 2008).

Se crea el Centro de Estudios Fiscales (SRI, 2008).

- **2009:** Se implementa el DashBoard institucional que permite realizar un seguimiento a la gestión institucional a través de indicadores (SRI, 2009).

Se aplica la Metodología de Selección y Monitoreo de Grupos Económicos, estableciéndose lineamientos generales para su identificación, monitoreo y control (SRI, 2009).

El Anticipo del Impuesto a la Renta se convierte en un impuesto mínimo y definitivo (Ramírez, 2011).

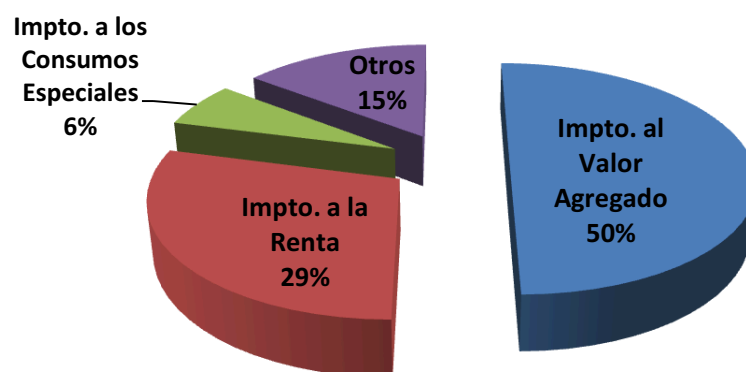
- **2010:** Se implementa un nuevo sistema de facturación electrónica (SRI, 2010).

Se emprende el Proyecto de Optimización del Proceso de Cobranzas, con la asesoría del Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT) (SRI, 2010).

2.2. PRINCIPALES IMPUESTOS RECAUDADOS EN EL ECUADOR

Los impuestos más representativos en la recaudación del SRI son el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el Impuesto a la Renta (IR), con una participación del 52% y 30%, respectivamente, cubriendo más del 80% del total de ingresos tributarios en el año 2010 (ver figura 4) (SRI, 2011). Esta distribución demuestra la dependencia del régimen tributario ecuatoriano de los ingresos provenientes de estos tipos de impuestos y se mantiene a lo largo del período de estudio.

Figura 4 Principales Impuestos Recaudados por la Administración Tributaria
Año 2010



Elaborado por: Autor

Fuente: SRI

Descripción: En la figura 4 constan los principales impuestos que recauda el SRI y su contribución a la recaudación total de la entidad.

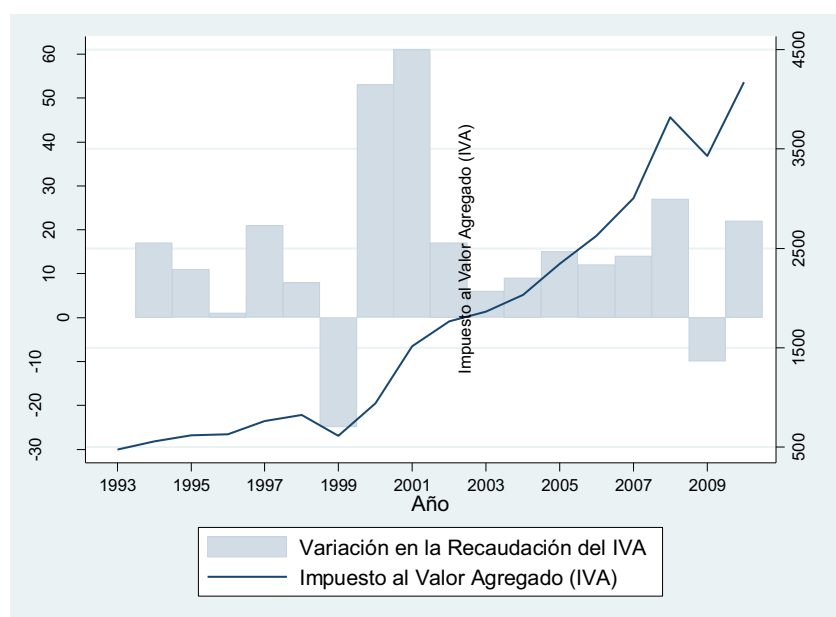
2.2.1. EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)

En el Ecuador, la recaudación del IVA ha evolucionado acorde al desempeño de la economía, durante el período de estudio presenta una tendencia creciente, con un crecimiento anual promedio del 15%. Los períodos de mayor crecimiento en la recaudación de este impuesto corresponden los años 2000 y 2001 con incrementos

del 53% y 61%, respectivamente, como consecuencia del incremento de la tarifa del 10% al 12% en el año 2000 y de la incipiente recuperación de la economía ecuatoriana después de la crisis del año de 1998. Tan solo en los años de 1999 y 2008 se registran caídas del 25% y del 10%, respectivamente, en los montos recaudados de IVA, como resultado de la crisis financiera ecuatoriana de 1998, de la crisis estadounidense de las subprimes del 2007 y de la caída de los precios internacionales del petróleo durante el 2008.

Sin embargo, a pesar de su favorable evolución, un factor que influye negativamente en la recaudación es la evasión del impuesto, según Andino (2007) este valor asciende al 30,3% en el año 2004, siendo la industria pesada el sector que más evade en la economía, perjudicando al Estado con una cifra aproximada de 600 millones de dólares (equivalente al 20% de su impuesto potencial).

Figura 5 Evolución de la Recaudación del IVA



Elaborado por: Autor

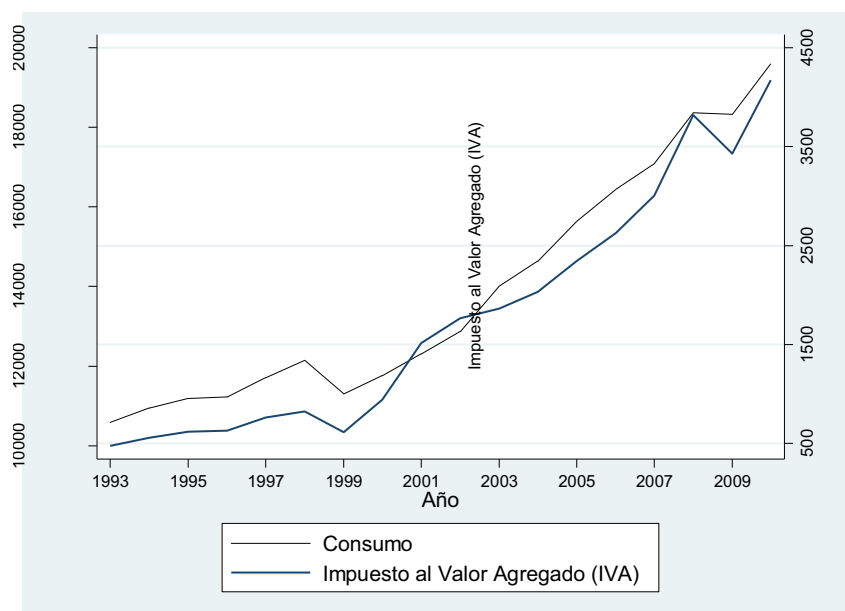
Fuente: SRI

Descripción: En el eje principal del gráfico se encuentra la recaudación anual en millones de dólares del IVA. En el eje secundario se muestra la variación anual de las recaudaciones de dicho impuesto.

El IVA es un impuesto que grava al consumo de bienes y servicios, su base imponible esta constituida por el valor neto de la venta y su declaración se realiza en función de la diferencia entre el IVA en ventas y el IVA en compras. Debido a que en el Ecuador existen deducciones y exenciones del IVA, y a que se aplican dos tarifas para los bienes y servicios gravados (0% y 12%), no se puede obtener el monto de la base imponible exacta del impuesto generado en el país. Sin embargo, debido a que este impuesto se traslada hacia adelante (el pago del impuesto es asumido por el consumidor final) se puede utilizar la serie del Consumo para aproximar la base imponible del IVA.

Las series del IVA y del Consumo presentan una tendencia creciente y su evolución es pro cíclica, su correlación de largo plazo es del 98,91%, lo que valida dichas relaciones. Con respecto al tiempo, y debido a que la declaración del IVA se la realiza de manera mensual, ambas series son coincidentes (su evolución es conjunta, es decir es similar en cada instante de tiempo) (ver figura 6).

Figura 6 Relación entre el IVA y el Consumo



Elaborado por: Autor

Fuente: BCE y SRI

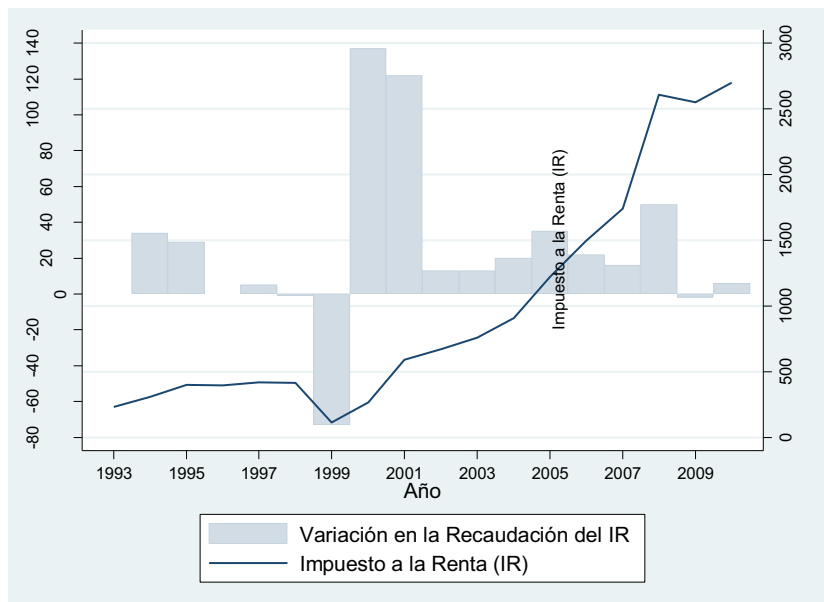
Descripción: La figura 6 muestran la relación existente entre el consumo y el IVA, ambas series en valores nominales.

2.2.2. EL IMPUESTO A LA RENTA (IR)

La recaudación del IR en el Ecuador presenta dos etapas claramente diferenciadas, la primera comprende el período previo a la crisis financiera de 1998, donde su recaudación crece en 12% como promedio anual; durante el período de la crisis financiera ecuatoriana y debido a la sustitución del IR por el Impuesto a la Circulación de Capitales se registra una caída del 25% en el monto de su recaudación; posteriormente, durante el segundo período, el IR presenta una evolución favorable, con un crecimiento promedio anual del 21%, tan solo en el año 2009 se presenta una caída del 10% en la recaudación de este impuesto como consecuencia de la crisis estadounidense de las subprimes (2007) y de la caída de los precios internacionales del petróleo (2008).

En el año 2008, el Gobierno puso en vigencia la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria en el Ecuador, cuyo objetivo es incrementar la recaudación de impuestos progresivos, entre los que destaca el IR, con la finalidad de fortalecer el sistema tributario ecuatoriano, reducir las brechas de incumplimiento fiscal, mejorar la equidad de la política, la recaudación tributaria y la redistribución de la riqueza (Viscaíno *et al.*, 2009). Entre los principales cambios en la normativa del IR, incluidos en esta ley se encuentran: la deducibilidad de gastos personales en salud, educación, vivienda, alimentación y vestimenta, hasta el 50% de los ingresos gravados; la exoneración del 13er y 14to sueldo e ingresos adicionales por concepto de becas, indemnizaciones y bonificaciones; y el incremento de las alícuotas del IR de manera diferenciada y progresiva (Ramírez, 2011).

Al igual que en el caso del IVA, la evasión del IR es uno de los principales problemas que enfrenta el SRI, ya que reduce significativamente su recaudación. La evasión global del Impuesto a la Renta, para el año 2004, asciende al 61,3%. En la economía ecuatoriana el sector de la construcción evade el 77,34% de su impuesto a la renta generado, afectando al Fisco con aproximadamente 220 millones de dólares (Andino, 2007).

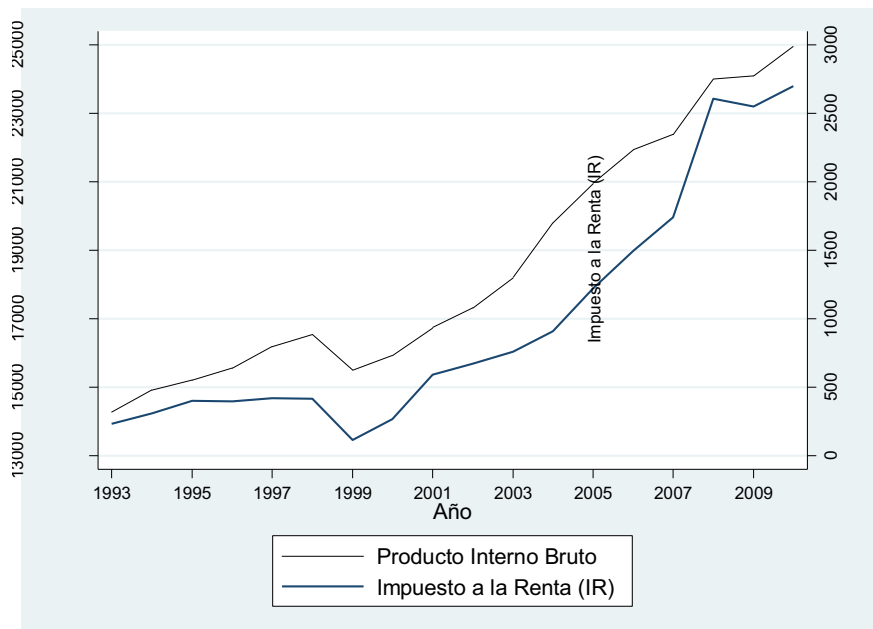
Figura 7 Evolución de la Recaudación del IR**Elaborado por:** Autor**Fuente:** SRI

Descripción: La figura 6 muestra la recaudación, en millones de dólares del IR en el eje principal y con su respectiva variación anual en el eje secundario.

Como una aproximación al total de Rentas gravadas por este impuesto se utiliza el Producto Interno Bruto (PIB). Para el caso ecuatoriano ambas series presentan una correlación de largo plazo positiva del 96,88%, lo que nos confirma que a través del PIB se puede explicar gran parte de la evolución del IR.

Durante el período comprendido entre 1993 y el 2010 la tendencia de ambas series es creciente y su evolución es pro cíclica. El IR generado durante un año fiscal es calculado y declarado en el año siguiente, por lo que su serie presenta un año de rezago con respecto al PIB (ver figura 8).

Figura 8 Relación entre el IR y el PIB



Elaborado por: Autor

Fuente: BCE, SRI

Descripción: La figura 8 muestra la relación existente entre el IR y el PIB, ambas variables en valores nominales.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

“Los impuestos son el precio que se paga por vivir en una sociedad civilizada”

Juez Oliver Wendell Holmes

3.1. IMPUESTOS

3.1.1. DEFINICIÓN

Los impuestos han existido desde tiempos inmemorables, ya en la Biblia se habla de los diezmos, que son una especie de tributos; en la Edad Media, se obligaba a los Siervos a pagar tributos en trabajo y en especies al Señor Feudal. En la actualidad se tributa en función del consumo y de la renta, principalmente (Stiglitz, 2000).

Se puede definir a los impuestos como prestaciones que exige el Estado a sus ciudadanos, las mismas que le son redistribuidas de manera indirecta, a través de bienes y servicios públicos (Samuelson y Nordhaus, 2006). Ibañez *et al.* (2009), en su libro Economía Pública II, mencionan que “Los impuestos son aquellas cantidades que el Sector Público exige al Sector Privado, como medio para contribuir a la financiación de la actividad pública” (pg. 4).

Los impuestos representan la principal fuente de financiamiento del presupuesto del Estado, por tanto es muy importante que el sistema tributario cumpla, entre otros, con el principio de suficiencia³. Estos impuestos deben ser cobrados de manera

³ Existen varios otros principios con los que debe cumplir un Sistema Tributario, que se citan a continuación (Ibañez *et al.*, 2009):

- **Principio de Equidad:** Este principio menciona que se debe tratar a todos los individuos por igual: sin hacer distinciones (Principio de Equidad Vertical), o tratarlos por igual siempre y cuando tengan una misma situación económica (Principio de Equidad Horizontal).
- **Principio de Beneficio:** Según este principio los individuos deben tributar en función de la cantidad de beneficios que obtengan de parte del Estado.
- **Principio de la Capacidad de Pago:** Menciona que se debe gravar los impuestos en función de la capacidad de pago de cada contribuyente.
- **Principio de Flexibilidad:** Este principio menciona que un Sistema Tributario debe ser flexible para favorecer a la economía para llegar al equilibrio.

justa y equitativa, además, pueden ser utilizados como una herramienta para redistribuir la riqueza de una Nación.

3.1.2. CLASES DE IMPUESTOS

3.1.2.1. Impuestos Directos e Indirectos:

Existen diversos criterios para definir estos impuestos, los mismos que se explican a continuación (SRI, 2011):

- Los Impuestos Directos son aquellos que no se trasladan, es decir que su carga recae sobre el contribuyente, mientras que los Impuestos Indirectos son aquellos que se trasladan.
- Una definición alternativa menciona que los Impuestos Directos gravan a un contribuyente en función de su capacidad de pago, mientras que los Indirectos gravan a todos los contribuyentes por igual.

3.1.2.2. Impuestos Progresivos y Regresivos:

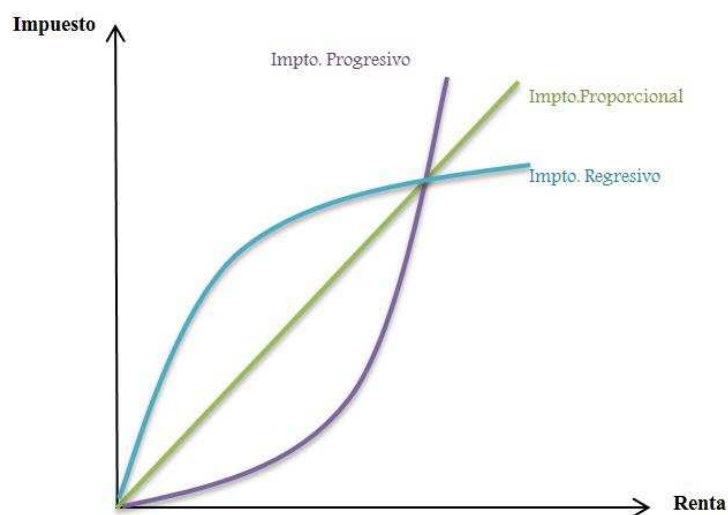
Un impuesto se considera progresivo si grava a los contribuyentes en función a su capacidad de pago, es decir que el tipo impositivo es mayor para aquellos contribuyentes que reportan mayores rentas. Tomando en cuenta la segunda definición de Impuestos Directos, estos últimos también pueden ser calificados como progresivos.

Los Impuestos Regresivos son aquellos cuyo tipo impositivo aumenta conforme disminuye la base imponible del impuesto. Los Impuestos Indirectos son un buen ejemplo de esta clasificación (Stiglitz, 2000).

-
- **Principio de Suficiencia:** Este principio menciona que los montos de recaudación tributaria deben ser suficientes para solventar los gastos del Estado, evitando el déficit fiscal y el endeudamiento público.

Si definimos al tipo impositivo medio (*tme*) como el porcentaje de la renta de un individuo que es destinada al pago de impuestos, se dice que un impuesto es progresivo si el *tme* es creciente conforme aumenta la renta; se dice que es proporcional si el *tme* es constante; finalmente, se dice que un impuesto es regresivo si el *tme* decrece conforme incrementa la renta (Ibañez *et al*, 2009). Estas relaciones se pueden observar en la figura 9.

Figura 9 Impuestos Progresivos, Proporcionales y Regresivos



Elaborado por: Autor

3.1.2.3. Impuestos Reales y Personales:

Se consideran impuestos reales a aquellos que utilizan como base imponible la riqueza; mientras que los impuestos personales toman en cuenta la capacidad económica de cada contribuyente, fijando las tasas de manera progresiva (SRI, 2011).

3.1.2.4. Impuestos Generales y Especiales:

Los impuestos generales son aquellos que gravan a toda manifestación de riqueza de una misma naturaleza y no realizan ningún tipo de diferenciación a favor de cierto grupo de contribuyentes; mientras que los impuestos especiales gravan solamente ciertas manifestaciones de riqueza de determinada naturaleza.

En la práctica, la mayoría de Impuestos son especiales ya que se aplican exenciones, exoneraciones, etc. (SRI, 2011).

3.1.2.5. Impuestos Distorsionadores, no Distorsionadores y Correctores:

Un impuesto es distorsionador cuando depende de la renta o del monto de compra, por lo que da cabida a la evasión fiscal. Mientras que es no distorsionador o de cuantía fija cuando el contribuyente no puede evadirlo (Stiglitz, 2000).

Los Impuestos correctores son aquellos cuya finalidad es la de corregir fallos de mercado, generalmente externalidades.

3.1.2.6. Impuestos equivalentes:

Existen algunos impuestos que, a pesar de ser diferentes pueden llegar a ser equivalentes, como ejemplos se pueden citar los siguientes (Musgrave y Musgrave, 1992):

- En un mercado competitivo es equivalente un impuesto gravado al comprador o al vendedor.
- En el mercado de factores, si es competitivo, es equivalente gravar al empresario o al trabajador.

- En una economía sin ahorro serían equivalentes: un impuesto sobre las compras y un impuesto sobre las rentas, un impuesto sobre las compras y un impuesto sobre las ventas de los productos.

Dentro de los principales impuestos que se recaudan en la mayoría de países de América Latina tenemos los siguientes:

- **El Impuesto al Valor Agregado (IVA):** El IVA es un tributo que grava a la venta de productos en todas las etapas de elaboración, es decir que la recaudación se hace a lo largo de todo el proceso de producción.
Entre las principales características del IVA se encuentran: la de ser un impuesto indirecto, ya que grava a los contribuyentes sin tomar en cuenta su capacidad de pago y se traslada hacia el consumidor final; la de ser un impuesto especial ya que tiene diferentes tarifas y presenta exenciones y exoneraciones; y la de ser un impuesto real ya que su base imponible es el consumo.
- **El Impuesto a la Renta (IR):** El IR, como su nombre lo indica grava a las rentas obtenidas por los residentes de un país.
Entre las principales características de este impuesto se encuentran: la de ser un impuesto directo ya que grava a los contribuyentes en función de su renta; la de ser un impuesto progresivo ya que toma en cuenta la capacidad de pago de los contribuyentes; la de ser un impuesto personal ya que toma en cuenta las características económicas de cada contribuyente; y la de ser un impuesto especial ya que la tarifa que se aplica a cada contribuyente depende de su nivel de renta.

3.2. SISTEMA TRIBUTARIO

3.2.1. DEFINICIÓN

Un sistema tributario es un conjunto adherente, interrelacionado y sistemático de impuestos que rigen un país en un momento determinado. La estructura de un sistema tributario debe estar diseñada en función de la política fiscal de un país y debe promover la consecución de sus objetivos (Ruiz, 2011). Además dicha estructura debe garantizar el principio de suficiencia, es decir proporcionar los recursos necesarios para que se pueda ejecutar el Presupuesto General del Estado (Jorratt, 1996).

3.2.2. CARACTERÍSTICAS DESEABLES

Para Stiglitz (2000) un Sistema Tributario deseable debe presentar las siguientes características:

- 1) **Eficiencia Económica:** Los impuestos, a pesar de que distorsionan los precios de los bienes en el mercado, deben tratar de influir lo menos posible en la correcta y eficiente asignación de recursos en el mercado.
En cuanto a la recaudación, se considera eficiente cuando se obtiene la mayor cantidad de recursos al mínimo costo, es decir cuando se optimice al máximo los recursos invertidos para lograr dicha recaudación (CEF, 2009).
- 2) **Sencillez administrativa:** Los impuestos deben ser fáciles y pocos costosos de administrar y declarar, por lo que se debe tomar en cuenta lo siguiente:
 - Para realizar su declaración, el contribuyente debe asumir costos directos (monto a tributar) e indirectos (tiempo que toma realizar las declaraciones, costos de llevar contabilidad, etc.).

- Otro factor que incrementa los costos administrativos es la dificultad de realizar una declaración, ya que muchas veces se debe contratar a un especialista para que realice dichas declaraciones.
- El costo de gravar un impuesto es diferente para cada categoría de renta, y en algunas categorías puede llegar a ser demasiado elevado.

3) Flexibilidad: Los impuestos deben ser capaces de responder fácilmente a cambios en la estructura económica, por lo que se debe:

- Buscar aplicar impuestos con *estabilización automática*, es decir, que el impuesto se establezca de acuerdo a la evolución del ciclo para favorecer el crecimiento de la economía, a sabiendas de que si la economía atraviesa un proceso inflacionario dicho efecto se perdería.
- Tomar en cuenta las dificultades políticas de ajustar los impuestos, debido a la incertidumbre de sus efectos reales sobre la economía y la sociedad.
- Tomar en cuenta la velocidad de los ajustes, ya que muchas veces estos requieren un período mayor al esperado, por lo que se pierde el efecto que se desea conseguir con su aplicación en la economía.

4) Responsabilidad Política: El contribuyente debe poder conocer exactamente qué está pagando; es decir, el Estado debe ser transparente con respecto al destino que le otorga a la recaudación tributaria, ya que de esta manera se puede incentivar a los contribuyentes a pagar todos sus impuestos, siempre y cuando consideren adecuado el destino de dichos fondos.

5) Justicia y Equidad: Otra característica importante, que enmarca el diseño del sistema tributario está representada por los principios de justicia y equidad. Musgrave y Musgrave (1992) señalan que la equidad y la justicia de un sistema tributario se pueden valorar en función de la carga que recae

sobre los individuos. Al respecto, se deben tomar en cuenta los siguientes criterios⁴:

- **Equidad horizontal:** Se da cuando un impuesto grava por igual a las personas que son iguales en todos los aspectos relevantes (disfrutan el mismo bienestar). La equidad horizontal se basa en el principio de equidad ante la Ley Fiscal.
- **Equidad Vertical:** Este principio menciona que los impuestos se deben cobrar en función de la capacidad de pago de los contribuyentes. Por lo tanto, el principio de Equidad Vertical es importante ya que requiere de la aplicación de impuestos progresivos.

3.2.3. BRECHAS DE INCUMPLIMIENTO TRIBUTARIO

La brecha de incumplimiento tributario es la diferencia que surge al comparar las declaraciones que deberían realizar los contribuyentes si cumplieran toda la legislación tributaria vigente con las declaraciones que se realizan en la realidad.

La brecha de incumplimiento está conformada por las siguientes cuatro brechas:

1. **Brecha de informalidad:** Dentro de esta brecha se encuentran los contribuyentes que debiendo estar inscritos en los registros de la Administración Tributaria (AT) no lo están.

⁴ Como una propuesta alternativa a los principios de equidad horizontal y vertical, John Stuart Mill propone el principio de sacrificio igual, que implica que dos personas deben ser tratadas por igual si el pago del impuesto les representa un sacrificio igual (pérdida de renta igual).

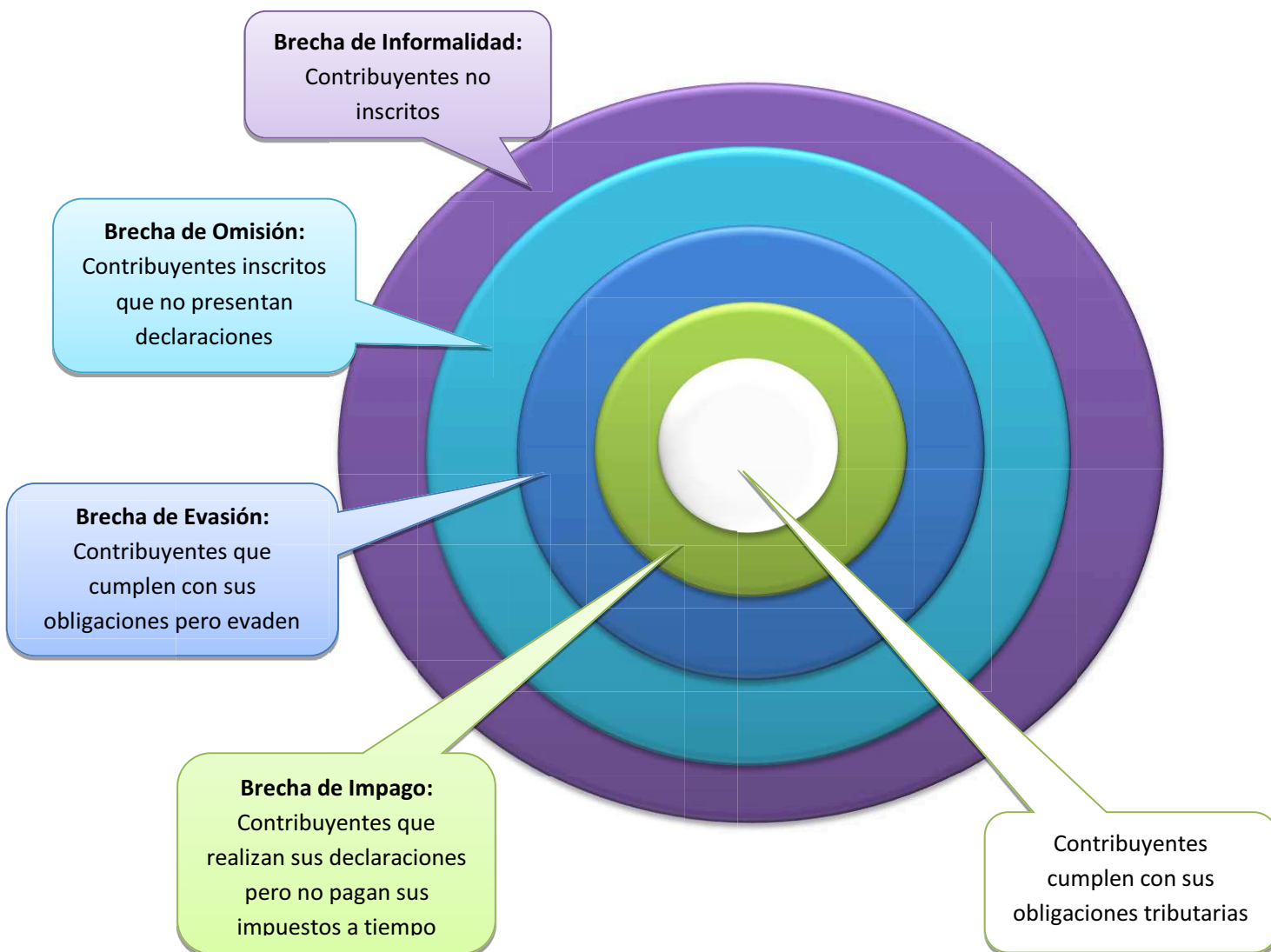
Dichos sacrificios pueden ser:

- **Absoluto igual:** Un impuesto puede llegar a ser progresivo si para su imposición se toma en cuenta la elasticidad de la renta con respecto al precio.
- **Proporcional igual:** Cuando la imposición es proporcional al nivel de ingreso.
- **Marginal igual:** Cuando se minimiza el sacrificio (costo marginal) de los contribuyentes, por lo que este enfoque puede ser calificado como justo.

2. *Brecha de omisión:* Esta brecha comprende todos los contribuyentes que estando inscritos en los registros de la AT y debiendo realizar sus declaraciones, no lo han hecho.
3. *Brecha fiscal:* Dentro de esta brecha se encuentran los contribuyentes que están inscritos en el registro de la AT y que han cumplido con sus declaraciones, sin embargo, el monto declarado es menor al que le corresponde legalmente.
4. *Brecha de impago:* Esta brecha está comprendida por todos los contribuyentes que estando inscritos en el registro de la AT y habiendo realizado correctamente sus declaraciones tributarias, pero no han cancelado dicho valor.

Estas brechas pueden representarse a través del siguiente gráfico del universo de contribuyentes:

Figura 10 Brechas de Incumplimiento Tributario



Elaborado por: Autor

3.2.3.1. La Brecha Fiscal

La brecha fiscal se define como la diferencia entre la recaudación potencial y la recaudación real de impuestos. Esta brecha refleja el nivel de fraude existente en

una sociedad, muchos la consideran una medida de la diferencia entre las normas y la realidad de la recaudación tributaria⁵ (Jorrat, 2003).

El control y la reducción de la evasión tributaria es importante, ya que si no se realizan los controles pertinentes se puede caer en un círculo vicioso que se da debido a que la evasión ocasiona insuficiencia recaudatoria, ya que merma la recaudación tributaria, ocasionando que el Estado no cuenta con recursos suficientes para ejecutar su presupuesto; además, anula los efectos del principio de equidad, debido a que los grupos de poder, que disponen de más recursos y por tanto deben pagar más impuestos son los que más los evaden, ocasionando que se disminuyan los efectos progresivos de dichos impuestos y que recaudación lograda no sea suficiente; esta insuficiencia recaudatoria ocasiona que el Estado no cuente con los recursos suficientes para suministrar los bienes y servicios públicos que los sectores más vulnerables de la sociedad requieren, impidiendo que existan igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos; la desigualdad de oportunidades ahonda las diferencias entre ricos y pobres e incrementa la pobreza; la pobreza y la desigualdad social hacen que se vuelva más difícil el control y la recaudación de impuestos, ya que los contribuyentes al no recibir las contraprestaciones del Estado y al notar que la AT no ejerce control sobre los grupos que más impuestos evaden, se ven incentivados a seguir evadiendo. Lo anteriormente descrito deteriora la imagen que tienen los contribuyentes de la AT, pudiendo llegar al punto en el cual la evasión se vuelve una práctica socialmente aceptada, ocasionando que se incrementen cada vez más sus niveles y todos los problemas mencionados (Prats *et al.*, 2007).

⁵Para el cálculo de la brecha fiscal se suele utilizar tres metodologías (Jorrat, 2003):

1. **El Método Potencial Teórico usando Cuentas Nacionales:** Es una estimación a partir de magnitudes económicas, es decir, se parte de estadísticas no tributarias para identificar la recaudación potencial.
2. **El Método de Encuestas de Presupuesto:** Esta metodología sugiere realizar encuestas sobre los presupuestos de las familias, para utilizar los ingresos declarados como base teórica para calcular la recaudación potencial de impuestos.
3. **El Método Muestral de Auditorías:** Consiste en realizar auditorías a una muestra de contribuyentes para determinar si están evadiendo impuestos. Los resultados obtenidos con esta metodología dependen mucho de la calidad de la muestra y la profundidad con la que se realizó la auditoría.

La importancia de conocer los niveles de evasión en un país, también radica en que esta interfiere en la consecución de los objetivos de la imposición tributaria, como lo son la equidad de la estructura fiscal y su estabilidad. Además, si se estudia la evolución de la evasión en el tiempo, se puede detectar y dar seguimientos a posibles problemas en la gestión de una Administración Tributaria (AT), para potenciar su recaudación y tomar medidas de mejora continua de dicha institución.

Especialistas del CIAT (2009), sugieren interpretar las cifras estimadas como porcentaje de evasión de la siguiente manera:

- 10-15%: Se considera un nivel de evasión bueno, por lo que se considera que la AT realiza una gestión muy satisfactoria.
- 15-20%: Es un nivel de evasión aceptable, por lo que se considera que la AT de los países que se encuentran en este grupo realizan una gestión satisfactoria.
- 20-40%: Dentro de este rango se encuentran países cuya gestión de la AT resulta ineficiente. En estos países los contribuyentes se muestran renuentes a declarar sus impuestos.
- > 40%: Las AT de estos países son muy débiles e ineficientes. La evasión es una realidad para la mayoría de contribuyentes y no conlleva sanción social alguna.

3.3. INCIDENCIA DE LOS IMPUESTOS

La incidencia impositiva se refiere a la manera en la cual la carga impositiva se reparte entre los gastos corrientes del Estado y los distintos individuos de la sociedad. Existen dos conceptos de incidencia: la incidencia legal, que se refiere al

punto de impacto inicial donde se grava el impuesto; y la incidencia económica que se refiere al punto de impacto final del impuesto (Stiglitz, 2000).

En una economía, debido a la traslación de impuestos, los contribuyentes no siempre son quienes soportan la carga del mismo, haciendo que la incidencia económica recaiga sobre otros individuos y difiera de la incidencia legal. Existen dos tipos de traslación de impuestos (Albi *et al*, 2008):

- **Traslación hacia adelante:** Se da cuando los contribuyentes cargan el valor total o parcial que tienen que pagar por concepto de impuestos al precio de los bienes o servicios que venden.
- **Traslación hacia atrás:** Ocurre cuando el contribuyente reduce las remuneraciones de trabajo y de capital para trasladar la carga impositiva.

3.3.1. CLASES DE INCIDENCIA IMPOSITIVA

Existen algunas clases de incidencia impositiva, entre las que se pueden mencionar (Stiglitz, 2000):

- **Incidencia absoluta:** Considera los efectos distributivos a nivel macroeconómico del establecimiento de un impuesto particular, suponiendo que el gasto público se mantiene constante.
- **Incidencia diferencial:** Analiza los cambios en la distribución que se dan debido a la sustitución de un impuesto por otro, asumiendo que los ingresos y gastos se mantienen constantes.
- **Incidencia presupuestaria:** Considera los cambios en la situación de los contribuyentes considerando las variaciones en los impuestos y en los gastos.

3.3.2. EFECTOS DE LA INCIDENCIA IMPOSITIVA

Todo impuesto que se incluya en la economía va a tener repercusiones en el equilibrio general de la misma, ya que el impuesto aumenta el precio de los bienes, por tanto ocasiona incrementos en su oferta y disminuciones en su demanda; pero debido a las interrelaciones existentes en la economía la introducción de un impuesto no solo provoca cambios en el mercado afectado, sino también en mercados de bienes sustitutos, en el mercado laboral y en el de capital; todas estas fuerzas interactúan en la economía hasta que esta se estabiliza en un nuevo punto de equilibrio (Samuelson y Nordhaus, 2006).

Para una mejor comprensión y análisis de la incidencia impositiva se detallan sus principales efectos:

- **Efecto Renta y Efecto Sustitución:** Cuando se aplica un nuevo impuesto, se dan básicamente dos efectos sobre los contribuyentes (Manzano, 1998):
 - **Efecto Renta:** Se da porque el pago de un impuesto implica una transferencia de recursos del contribuyente a manos del Estado, lo que ocasiona que la renta disponible del contribuyente se vea disminuida.
 - **Efecto Sustitución:** Este efecto se da cuando el contribuyente cambia sus elecciones óptimas por aquellas que van a generarle un menor pago de impuestos, alterando el equilibrio de mercado.
- **Efectos sobre el empleo:** El nivel de empleo puede reducirse debido a la introducción del impuesto, ya que esto genera una disminución en el ingreso disponible de los trabajadores, reduciéndose a su vez su bienestar. Dicha reducción de bienestar puede incentivar al individuo a reducir su cantidad de trabajo y reemplazarla por ocio, de tal manera que se minimice la pérdida de utilidad (Stiglitz, 2000).

- **Efectos sobre el Crecimiento:** Dependiendo del tipo de impuesto que se aplique, los efectos sobre el ahorro y la inversión pueden ser variados, afectando consigo al rendimiento marginal de los factores de producción (Musgrave y Musgrave, 1992).
- **Efecto sobre la Inflación:** La introducción de un impuesto reduce la demanda de los bienes gravados, por tanto hace que se comprima la economía, desacelerando los niveles de crecimiento de la inflación (Musgrave y Musgrave, 1992).
- **Efectos financieros:** También la estructura y la legislación impositiva afectan a la forma en cómo se hacen las transacciones y como se genera el ahorro de las empresas y personas, debido a su incentivo por reducir los montos que deben tributar (Stiglitz, 2000).
- **Efectos organizativos:** Las empresas se estructuran a nivel interno para que su marco legal les permita asumir menos riesgos en casos de crisis y para tener mayor acceso al financiamiento en sistema bancario (Stiglitz, 2000).
- **Efectos sobre la conducta:** Los impuestos afectan el precio de los bienes y servicios, por tanto afectan también las decisiones de consumo y de inversión de las personas y empresas respectivamente, ya que ambos ajustan su comportamiento de tal manera que puedan maximizar su utilidad (Stiglitz, 2000).
- **Efectos sobre la recaudación:** Se puede dar un exceso de gravamen cuando la carga total es superior a los ingresos recaudados, esto se da debido a que la introducción del impuesto genera distorsiones en el mercado (Stiglitz, 2000).
- **Efectos del anuncio de la introducción de un impuesto:** El anuncio de la imposición de un nuevo tributo afecta directamente al precio y la demanda de los bienes y servicios que va a gravar, aún antes de que se establezca dicho

impuesto ya que los consumidores, a sabiendas de que el precio de los bienes se va a incrementar debido a la introducción del impuesto, deciden adquirir el bien al precio actual, provocando que por el exceso de demanda se incremente el precio del bien antes de la imposición del impuesto (Stiglitz, 2000).

3.3.3. MEDIDA DE LA INCIDENCIA IMPOSITIVA

La carga fiscal es una medida de la incidencia de un impuesto, y es representada mediante la recaudación del impuesto obtenida por el gobierno. Otra medida de la incidencia es la carga impositiva total, que se representa con la recaudación potencial de impuestos que existiese si estos no distorsionaran el mercado (Musgrave y Musgrave, 1992).

Al analizar el modelo de Equilibrio Parcial se puede concluir (Albi *et al*, 2008):

- Un impuesto se traslada con mayor facilidad en aquellos productos cuya oferta es elástica; mientras que es soportado, en su mayoría, por el propio contribuyente cuando la oferta de su producto es inelástica.
- La distribución de la carga impositiva entre oferentes y demandantes es independiente de la incidencia legal del impuesto.

Mientras que del análisis del Modelo de Equilibrio General surgen las siguientes conclusiones (Albi *et al*, 2008):

- Los efectos distributivos de la aplicación de un impuesto se relacionan con la finalidad que le dé el Estado a su recaudación. Si los impuestos se utilizan para reducir otros impuestos el resultado será una incidencia distributiva, es decir que la imposición del nuevo tributo ocasionará una mejora en la

distribución de los recursos; mientras que si se utiliza para aumentar el gasto público la incidencia se dará en el presupuesto equilibrado del gasto⁶.

3.4. EL CICLO ECONÓMICO Y LOS IMPUESTOS

3.4.1. DEFINICIÓN DE CICLO ECONÓMICO

Burns y Mitchell (1946), propusieron la siguiente definición de ciclo económico:

“Los ciclos económicos son un tipo de fluctuaciones encontradas en la actividad económica agregada de las naciones que organizan su funcionamiento en empresas comerciales. Un ciclo consiste en expansiones que ocurren aproximadamente al mismo tiempo en muchas actividades económicas, seguidas generalmente de recesiones, contracciones y reactivaciones que se conectan con la fase de expansión del ciclo siguiente, esta secuencia es recurrente pero no periódica, la duración de los ciclos económicos varía entre más de un año y hasta diez o doce años, no son divisibles en ciclos más cortos” (pg. 5).

John M. Keynes (citado por Avella y Fergusson, 2003), analiza las variaciones de las principales variables de la economía que generan cada etapa en la evolución de un ciclo económico, de la siguiente manera: el ciclo surge debido a la existencia de un evento no monetario que estimula la inversión, debido a esto el ahorro aumentará y por tanto la intervención del sistema bancario en el financiamiento de la nueva inversión. Como resultado del incremento del ahorro y de la inversión se pueden dar un alza en las tasas de interés y en la cantidad de dinero circulante respectivamente,

⁶Para analizar los efectos distributivos de la aplicación del Impuesto, también se debe tomar en cuenta:

- Por el lado de la sociedad, el análisis el índice de igualdad, si este mejora con la imposición de un impuesto, se lo puede catalogar como progresivo, caso contrario será clasificado como regresivo.
- Mientras que por el lado del Estado, se debe analizar el nivel de imposición para conocer cuánto ha aumentado la recaudación tributaria y cómo se ha distribuido la renta después de dicho impuesto.

también se evidenciará una disminución del desempleo, un aumento en los precios de los bienes de consumo y de capital y un aumento en las ganancias de los productores, entonces en la economía se sentirán los efectos del auge. Los empresarios empezarán a competir por la fuerza de trabajo, ofreciendo mayores tasas de remuneración, por lo que se incrementarán los gastos de la industria y aumentará su demanda de financiamiento. Llegará un punto en el que la banca esté excesivamente presionada por los requerimientos de financiamiento y esta presión la llevará a subir las tasas de interés ocasionando un desequilibrio general en la economía, la misma que entrará en crisis. La situación seguirá empeorando hasta llegar a un colapso de la eficiencia marginal del capital, punto más bajo del ciclo, al que denominamos recesión. Para revivir la eficacia marginal del capital se necesita recuperar la confianza de los banqueros y hombres de negocios por lo que se aplican políticas monetarias.

3.4.2. RELACIONES ENTRE EL CICLO ECONÓMICO Y LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA

La recaudación tributaria se encuentra estrechamente relacionada con la evolución del ciclo económico, ya que de este depende la cantidad de impuestos que se generen en un período determinado. Por lo general, la recaudación actúa como un estabilizador automático de la economía, ya que en períodos de crisis se reduce la recaudación de impuestos, incentivando un incremento de la producción; mientras que en períodos de auge aumenta la recaudación tributaria, disminuyendo la cantidad de dinero circulante en la economía y evitando que se den acelerados procesos inflacionarios. Dicho efecto estabilizador actúa de manera más eficaz cuanto mayor es la elasticidad ingreso de la recaudación (Carrera *et al.*). Se debe considerar además, que los impuestos ejercen su impacto estabilizador con diferente intensidad, en el caso de los impuestos sobre la renta, por el hecho de ser progresivos, producen un efecto más pronunciado que el de los impuestos sobre el

consumo. (Fernández *et al.*, 2006). El efecto estabilizador de los impuestos se puede representar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{auge económico} : & \quad \Delta D \rightarrow \Delta Y \rightarrow \Delta T \rightarrow \nabla D \\ \text{depresión económica} : & \quad \nabla D \rightarrow \nabla Y \rightarrow \nabla T \rightarrow \Delta D \end{aligned} \quad (1)$$

donde:

D : Representa la Demanda Agregada

Y : Representa la Renta de la Sociedad

T : Representa la Recaudación Tributaria

Al hacer política económica se puede variar las bases imponibles de los impuestos para ocasionar efectos estabilizadores aún mayores al efecto natural de los impuestos, o simplemente para incrementar la recaudación tributaria, pero se debe tomar en cuenta que el efecto o la variación de la recaudación depende del tipo de impuesto cuya base sea afectada, así: para el caso de los tributos de tipo impositivo único las variaciones de la recaudación son proporcionales a los cambios en las bases imponibles, mientras que para el caso de tributos progresivos la variación de la recaudación es superior y significativa si los cambios en la base imponible afectan a los grupos con mayores rentas; sin embargo, en este tipo de tributos se debe considerar que las exenciones reducen el impacto estabilizador del impuesto en el sistema (Fernández *et al.*, 2006).

Es importante tomar en cuenta que a más de requerirse la aplicación de un impuesto elástico, se necesita que toda política fiscal que se aplica en una nación persiga el mismo objetivo de estabilización, ya este fin se puede ver completamente anulado si un aumento en la recaudación tributaria es seguido de un aumento en el gasto público en fases de expansión (Piffano *et. al.*, 1998).

Pacheco (2006), recomienda enfocar toda la política fiscal de manera contra cíclica para reducir las fluctuaciones ocasionadas por el ciclo y evitar caer en continuos déficits fiscales. Esto requiere de la imposición de impuestos progresivos en su

mayoría, ya que a través de ellos se puede estabilizar las rentas de los individuos, al presentarse los efectos del ciclo antes mencionados.

Para Fernández *et al.*, (2006) los impuestos constituyen una herramienta esencial para la Política Económica, incluso en una situación inflacionista, en cuyo caso se puede provocar un incremento de la recaudación manteniendo el gasto público constante, mantener constante la recaudación y reducir el gasto, o reducir el gasto y aumentar la recaudación, generando una disminución del circulante en la economía, ocasionando además un superávit presupuestario que implicaría un aumento del ahorro público, que en su momento puede suplir al ahorro privado.

Otro importante efecto que se puede obtener al modificar la estructura tributaria y la utilización de los recursos provenientes de esta, es la disminución de la dependencia del ahorro privado para el desarrollo de la economía de una Nación; dicho efecto se consigue al modificar las proporciones de gasto corriente y de inversión a los que se destinan los ingresos tributarios, siempre que se incremente considerablemente la inversión pública. Es trascendental realizar seguimiento y mejora continua a estas políticas, ya que se conoce que la estructura impositiva no posee la flexibilidad suficiente para adaptarse a los cambios coyunturales de la economía (Fernández *et al.*, 2006).

La medida en como los impuestos influyen en la estabilización de la economía se puede explicar con el denominado multiplicador keynesiano de los impuestos, que fue desarrollado por Keynes en su libro “La Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero” (1936), en el cual explica que una variación en la presión tributaria ocasiona un efecto negativo en la renta, en una proporción K:

$$\Delta Y = -K\Delta T \quad (2)$$

donde:

ΔY : Es la variación de la renta

K : Representa el multiplicador de los impuestos

ΔT : Representa la variación en la presión tributaria

Se puede observar como un incremento en la presión tributaria ocasiona un impacto recesivo sobre la renta, estabilizando la economía en tiempos de auge. Cabe denotar que en la realidad es muy difícil encontrar casos donde el multiplicador de los impuestos sea constante debido a la existencia de exoneraciones, exenciones, etc. en los impuestos y a que sus tarifas por lo general no son únicas, como se lo explicó anteriormente.

El ciclo económico, a más de su influencia directa sobre el monto de recaudación tributaria, influye también en el nivel de aversión al riesgo que presentan los contribuyentes, es decir en su predisposición a incumplir con sus obligaciones tributarias. La aversión al riesgo, al igual que el monto de la recaudación tributaria, presenta un comportamiento pro cíclico, ya que incrementa en épocas de auge y disminuye en épocas de crisis. En épocas de crecimiento y auge, debido a la bonanza que experimenta la economía y a que las multas que enfrentaría en caso de incumplir sus obligaciones tributarias son altas, un contribuyente promedio se ve menos incentivado a evadir, puesto que esta opción puede resultarle menos atractiva para asegurar un determinado nivel de rentabilidad, ocasionando que su aversión al riesgo sea alta. Por otra parte, en épocas de crisis la presión ocasionada por la disminución de las utilidades y la disminución del valor de multas por incumplimiento, hacen que el contribuyente promedio se vea más incentivado a disminuir sus declaraciones tributarias, convirtiéndose la evasión en una estrategia de supervivencia, lo que ocasiona una disminución considerable en su aversión al riesgo (DGI, 2006).

3.5. EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA

La función recaudadora de la AT es de vital importancia para un país ya que a través de ella se obtienen los recursos necesarios para solventar el gasto y la inversión pública, garantizando el principio de suficiencia. En caso de que dicho principio no

se cumpla el Estado deberá incrementar su recaudación, para lo cual existen dos fuentes principales: aumentar los nuevos tributos o incrementar la eficiencia con la que se recaudan los tributos actuales (Jorratt, 1996). Sin lugar a duda la elección económica y políticamente correcta es la de incrementar la eficiencia con la que se recaudan los impuestos.

Para medir la eficiencia con la que la AT recauda los impuestos se debe tomar en cuenta todos los esfuerzos y la gestión que realiza para mejorar el volumen de declaración de los contribuyentes, y por consiguiente, para reducir el incumplimiento de las obligaciones tributarias. Por tanto un indicador adecuado para medir la eficiencia en recaudación de la AT sería la tasa de cumplimiento tributario, o como medida alternativa se encuentra la evasión tributaria (Jorratt, 2003).

3.5.1. DEFINICIONES PREVIAS

Para poder comprender y medir la eficiencia en la recaudación se introducen los siguientes conceptos (Jorrat, 1996):

- **Recaudación Potencial:** Es la recaudación que obtendría la AT si existiese un cumplimiento voluntario del 100% de los impuestos por parte de los contribuyentes.
- **Recaudación Efectiva:** Corresponde al monto recaudado por la AT por concepto de impuestos.
- **Esfuerzo Fiscal:** Es la relación existente entre la recaudación efectiva versus la recaudación potencial dentro de una jurisdicción (López y Castellanos, 2002).
- **Capacidad Recaudatoria:** Es el monto que la AT llegaría a recaudar si su gestión fuera 100% eficiente. Esta cantidad es mayor a la recaudación efectiva y menor a la recaudación potencial, ya que existen ciertos factores que están fuera del alcance de la gestión de la AT que imposibilitan que la recaudación potencial sea alcanzada.

- **Incumplimiento de las Obligaciones Tributarias:** Constituye cualquier acto realizado por el contribuyente, ya sea voluntario o involuntario, que disminuye o anula su declaración y pago de impuestos, ya sea por falta de inscripción o declaración de impuestos, alteración de la información declarada o falta de pago de los tributos (brechas de incumplimiento tributario).
- **Evasión Tributaria:** Es cualquier acción fraudulenta, realizada para disminuir o evitar el pago de un impuesto (CEF, 2010). Se la puede cuantificar como la diferencia entre la recaudación potencial y la recaudación efectiva.
La evasión tributaria comprende una de las cuatro brechas de incumplimiento tributario.
- **Elusión Fiscal:** Son el conjunto de acciones, que están bajo el amparo de la ley, mediante las cuales el contribuyente reduce los montos de sus declaraciones.

Debido a que el objetivo del presente estudio es medir la eficiencia con la que la AT recauda los impuestos, se debe recalcar que la gestión recaudadora realizada por la institución influye en el incumplimiento de todas las obligaciones tributarias, es decir, la AT puede y debe trabajar para reducir la magnitud de todas las brechas de incumplimiento tributario. Por cuestiones de convencionalismo, en adelante, se utilizará el término de evasión tributaria refiriéndose al incumplimiento de las obligaciones tributarias en general.

3.5.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CAPACIDAD RECAUDADORA DE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

Existen ciertos factores que influyen en la capacidad recaudadora de la Administración Tributaria, es decir en la recaudación potencial que esta podría alcanzar, según Jorratt (1996) dichos factores son:

a) Las Tasas Impositivas: Para incrementar la recaudación se pueden incrementar las tasas impositivas de los impuestos. Sin embargo, el efecto que se consigue en la recaudación puede ser opuesto al deseado, si no se toma en cuenta la elección entre trabajo y ocio que realizan los individuos, ya que, si el incremento de las tasas impositivas es muy grande puede afectar tanto el bienestar de las personas que ellas van a preferir descansar antes que trabajar, lo que ocasionará una disminución en la recaudación efectiva de la AT.

Además no se recomienda este tipo de medida ya que ocasionaría una pérdida del bienestar de la sociedad, mientras que se pueden aplicar otras alternativas como la reducción de la evasión que ayudaría a incrementar la recaudación y la justicia del Sistema Tributario.

b) La Amplitud de la Base Imponible del Impuesto: Otro importante factor que merma la recaudación es la amplitud de la base imponible del impuesto, que muchas veces se ve reducida debido a la existencia de exenciones, franquicias, deducciones y tratamientos especiales.

Una alternativa para incrementar la recaudación y cerrar puertas a la evasión sería la eliminación de todo tipo de excepciones en la base imponible del impuesto. Sin embargo, esta medida no es aconsejable ya que mediante la aplicación de exenciones, deducciones y tratamientos especiales se puede reducir la regresividad del impuesto, alentar el consumo de ciertos productos de primera necesidad y desincentivar el consumo de otros que afectan el bienestar de las personas.

Además se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos, previo a la eliminación de exenciones:

- a. Impacto sobre la administración del Impuesto:* Cuyo efecto es favorable para la recaudación ya que disminuye los costos y la dificultad que enfrenta el contribuyente al realizar sus declaraciones. Por el lado de la AT es favorable ya que reduce los costos de control y fiscalización.

- b. Impacto sobre los Consumidores:* Se debe evaluar este impacto debido a que muchas veces una exención impositiva no beneficia directamente al consumidor, ya que la diferencia de precios del producto final suele ser menor al monto de la exención. Esto sucede debido a que la reducción del impuesto pasa a formar parte del valor agregado del productor cuando ésta se da en etapas intermedias de la producción. Además, comúnmente no consiguen los efectos redistributivos esperados.
- c. Impacto sobre la recaudación tributaria:* El potencial recaudatorio de una exención depende del volumen de consumo del producto y del porcentaje de valor agregado que se incorpora en la etapa exenta al producto final.
- En impuestos como el IVA una eliminación de una exención ocasionaría la reducción de la recaudación del impuesto cuando dicha exención es aplicada a etapas intermedias de la producción, ya que se suele dar una piramidación de los impuestos, es decir, que el monto de la exención pasa a formar parte del valor agregado del producto.
- d. Impacto sobre la Evasión tributaria:* Desde la óptica de la evasión, la eliminación de las exenciones es muy favorable ya que mediante ello se cierran varias puertas que dan cabida a este tipo de fraude.

c) Facilidad y Disposición de los Contribuyentes a Evadir y Eludir: En este punto entra en juego la legislación tributaria, que debe ser lo más sencilla posible para facilitar e incentivar la declaración de impuestos. Las multas y sanciones que impone el régimen deben establecerse de tal manera que no incentiven la evasión. Finalmente las exenciones y deducciones deben evitarse para cerrar puertas a la evasión y elusión fiscal.

- d) **La aceptación social del impuesto:** Este factor es muy importante, debido a que si un contribuyente considera que un impuesto es justo y equitativo, y que los recursos que se obtienen de la recaudación de este impuesto son utilizados en fines útiles y beneficiosos para él y para la sociedad, se verá incentivado a declarar dicho impuesto. Una de las principales ventajas de este factor es que, mediante su impulso se puede conseguir un incremento de la recaudación, sin que los costos para la AT aumenten en la misma proporción.

3.5.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVASIÓN DE IMPUESTOS

Existen diversos factores que inciden en la decisión de un contribuyente de cumplir o no con sus obligaciones tributarias, por tanto deben ser considerados al momento de medir la eficiencia de la gestión recaudadora de la AT. Entre los principales Jorratt (1996) cita los siguientes:

- a) **Eficacia de la acción Fiscalizadora:** La acción fiscalizadora es la principal herramienta que la AT tiene para maximizar la recaudación, y se mide como la probabilidad de un contribuyente de ser detectado evadiendo impuestos. Sin embargo, lo que en realidad influye en los contribuyentes es su percepción sobre dicha probabilidad. La acción fiscalizadora se puede mejorar obteniendo más información acerca de los contribuyentes, o realizando auditorías a aquellos contribuyentes que tengan mayor probabilidad de ser evasores.
- b) **Simplicidad de la Estructura Tributaria:** La simplicidad de la estructura tributaria es muy importante ya que influye tanto en el contribuyente como en la AT, al momento de declarar o de fiscalizar los impuestos, respectivamente. La influencia negativa que trae consigo una estructura tributaria compleja se puede explicar a través de los siguientes factores:

- Una normativa tributaria compleja incrementa la dificultad y los costos asociados a la declaración de impuestos por parte de los contribuyentes. Además, disminuye la probabilidad de que la AT detecte un caso de evasión, por tanto, dificulta su gestión.
- La dificultad del sistema tributario abre las puertas a la evasión y la elusión fiscal.

Sin embargo, en este punto surge un dilema ya la progresividad y equidad de los impuestos incrementa el nivel de complejidad de su estructura, además de los costos de su administración para los contribuyentes y para la AT (Musgrave y Musgrave, 1992).

c) Sanciones: Las sanciones constituyen el castigo por evadir, eludir o no declarar impuestos, por lo tanto buscan disuadir al contribuyente a cumplir con sus obligaciones tributarias. Sin embargo, se debe tener sumo cuidado al imponer las sanciones, ya que si su monto es muy elevado puede conducir a su inaplicabilidad, o incentivar la corrupción entre el fiscalizador y el contribuyente, al negociar la no imposición de las mismas.

Otro factor que influye en las sanciones es el tiempo de aplicación, que usualmente es muy largo (entre seis meses y un año), por lo que la sanción pierde su efecto disuasivo.

d) Aceptación del Sistema Tributario: La aceptación del Sistema tributario es un aspecto clave, ya que incentiva al contribuyente a cumplir con sus obligaciones tributarias. Los principales aspectos que influyen en dicha aceptación son:

- *Moderación de la Carga tributaria:* Ya que si la carga tributaria es excesiva el contribuyente puede calificarla como injusta o expropiatoria. Además se debe tomar en cuenta que las tasas impositivas representan el incentivo para evadir tributos (DGI, 2006).

- *La Equidad del Sistema:* Un contribuyente que considera que el sistema tributario es injusto, o que percibe que la evasión es una generalidad y que no es sancionada, se ve incentivado a no pagar sus impuestos.
- *El destino de los fondos recaudados:* Si el contribuyente considera adecuado el destino en el que se invierten los fondos que paga como impuestos, se ve incentivado a realizar esta aportación, sin embargo si considera que los fondos son utilizados en fines poco provechosos se verá incentivado a evadir.
- *Relación entre la AT y el Contribuyente:* La AT debe tratar de acercarse más al contribuyente, brindarle asesoría en su declaración de impuestos y un mejor servicio en general, para incentivarlo a realizar sus declaraciones.
- *Aplicación de sanciones justas:* La AT debe aplicar sanciones justas y equitativas a los contribuyentes, es decir, tratarlos por igual al momento en el que son descubiertos evadiendo y controlar hechos de corrupción entre los fiscalizadores y contribuyentes.
- *La moral del Contribuyente y de la Sociedad:* En especial, la moral de la sociedad influye en los contribuyentes al momento de realizar sus declaraciones, ya que si es socialmente aceptado evadir impuestos, el contribuyente se verá incentivado a hacerlo (Serra, 2010).

CAPÍTULO 4. MARCO METODOLÓGICO

4.1. LAS SERIES DE TIEMPO

Una serie de tiempo es un conjunto de información sobre una variable recogida a lo largo de un período determinado, con una periodicidad dada, la misma que puede ser diaria, semanal, mensual, trimestral, anual, etc.

El objetivo del análisis de una serie de tiempo es conocer su patrón de comportamiento, para poder caracterizarla en el presente y estimar sus predicciones pudiendo conocer las posibles futuras condiciones de la misma, bajo el supuesto de *ceteris paribus*, es decir que solo determinados factores que afectan a la serie varían, mientras que los demás se mantienen constantes dentro de la economía (Rodríguez, 2004).

Para poder analizar las series de tiempo es importante, en primera instancia, conocer sus componentes y entender su comportamiento, con el objetivo de escoger la metodología que mejor se ajuste a sus características y a los requerimientos del estudio.

4.1.1. COMPONENTES DE UNA SERIE DE TIEMPO:

Los principales componentes de una serie de tiempo son (CEF, 2010):

$$X_t = T_t + C_t + S_t + I_t + O_t \quad (3)$$

Donde:

X_t : Es la serie de tiempo

T_t : Es el componente tendencial, es quien recoge los movimientos de la serie a largo plazo, incluyendo cambios de régimen.

C_t : Es el componente cíclico, que capta oscilaciones suaves y de corto plazo con respecto a la tendencia.

S_t : Es el componente estacional, que recoge las variaciones interanuales que se dan alrededor de la tendencia con períodos que pueden ser mensuales, trimestrales, etc. y ocurren principalmente debido a la existencia de estaciones climáticas o feriados.

I_t : Es un componente irregular, es un componente no sistemático, se da de manera esporádica y sólo afecta a la serie en ese momento, por lo general tiene una corta duración.

O_t : Son componentes atípicos, también se los conoce como outliers.

Suponiendo la existencia de relaciones aditivas entre los componentes de la serie de tiempo; sin embargo, cuando las componentes son multiplicativas (ver ecuación 4), o existen relaciones mixtas (ver ecuación 5) entre las variables se las puede expresar de la siguiente manera:

$$X_t = T_t * C_t * S_t * I_t * O_t \quad (4)$$

$$X_t = T_t * C_t + S_t * I_t + O_t \quad (5)$$

4.1.1.1. Tendencia:

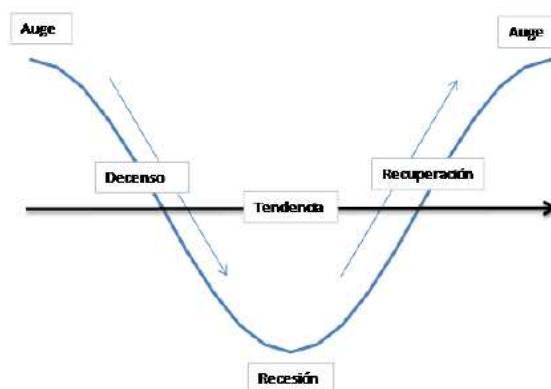
La tendencia es una componente de largo plazo de la serie de tiempo, refleja su evolución en el tiempo y presenta un efecto permanente en ella. La tendencia de una serie fluctúa en función de los cambios tecnológicos, el crecimiento de la población,

la inflación, los incrementos en la productividad, entre otros; todos estos factores son estocásticos (Almendra y Gonzales, 2008).

4.1.1.2. Ciclo Económico:

Un ciclo económico es un conjunto de movimientos correlacionados que se presentan en las series de tiempo; surgen debido a la interacción entre variables económicas relevantes y su duración se puede extender por varios años. “Un ciclo consta de expansiones, que se producen, aproximadamente, al mismo tiempo en muchas ramas de la actividad económica, y que son seguidas de regresiones, contracciones y recuperaciones, también de carácter general, que conducen a la fase de expansión del ciclo siguiente”. (Ramírez *et al.* 2011).

Figura 11 Evolución del Ciclo Económico



Elaborador por: Ramírez *et al.* (2011)

Descripción: Un ciclo económico comprende una fase de auge, una de descenso, una de recesión y una de recuperación, luego se retorna al auge con lo que empieza un nuevo ciclo.

Se dice que una economía se encuentra en etapa de recuperación si la serie se encuentra por encima de su tendencia y creciendo; en época de crisis si la serie se encuentra por encima de la tendencia y decreciendo; en época de recuperación si la serie se encuentra por debajo de la tendencia y creciendo; y en depresión si se encuentra por debajo de la tendencia y decreciendo. (Almendra y Gonzáles, 2008).

El enfoque de Slutsky y Frisch pone énfasis en el estudio de la naturaleza estocástica del ciclo. Consideran que las economías presentan trayectorias de equilibrio, y se alejan de ellas debido a eventos aleatorios que se traducen en choques reales de la economía que se distribuyen de acuerdo a una función normal⁷ (Avella y Fergusson, 2003).

El análisis de los ciclos es muy útil para comprender el comportamiento y la evolución de las series de tiempo, esta herramienta nos ayuda a analizar las fluctuaciones de las series: en el corto plazo, estudiando los movimientos de la serie alrededor de su tendencia, y en el largo plazo, estudiando los diferentes ciclos presentes en la serie. El análisis de ciclos es también importante para analizar las relaciones que se dan entre dos o más series de tiempo, para analizar estas series Agenor (2004), propone:

- a. Descomponer las series en su ciclo y tendencia para obtener sus componentes estacionario y no estacionario, respectivamente.
- b. Probar si los ciclos de las series son estacionarios (se recomienda aplicar una prueba de Dickey Fuller Aumentada). Si los ciclos de las series son estacionarios se procede al siguiente paso, caso contrario se deberá diferenciarla hasta que cumpla con esta característica.
- c. Obtener el coeficiente de correlación de los ciclos de las series ($\rho(0)$) para conocer el co-movimiento de las mismas, interpretando los resultados de la siguiente manera:

⁷ La Función de Distribución Normal o Gaussiana representa el comportamiento de un conjunto de datos con media μ y desviación estándar σ ($X \sim N(\mu, \sigma^2)$) (Galindo, 2006).

La función de densidad normal se representa de la siguiente manera:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2}, \quad x \in (-\infty, \infty)$$

Y la función de distribución:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^x e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2} dt$$

- Las series son pro cíclicas si $\rho(0)$ es positivo
- Las series son acíclicas si $\rho(0)$ es nulo
- Las series son contracíclicas si $\rho(0)$ es negativo

Para probar si el coeficiente de correlación es significativo se contrasta la hipótesis nula de que el coeficiente de correlación es igual a cero, contra la hipótesis alternativa, que dicho coeficiente es diferente de cero, para lo cual se propone utilizar el siguiente estadístico:

$$\frac{\ln\left(\frac{1+\rho(0)}{1-\rho(0)}\right)}{2} \quad (6)$$

El mismo que sigue una distribución asintóticamente normal con media cero y varianza $\left(\frac{1}{T-3}\right)$ donde T es el número de observaciones. Con los resultados obtenidos también se puede conocer la fuerza de la correlación contemporánea, por ejemplo, con un nivel de significación del 10% y utilizando 30 observaciones se puede concluir que:

Tabla 1 Interpretación de la Fuerza de Correlación Contemporánea entre dos Series de Tiempo

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN $\rho(0)$	INTERPRETACIÓN
$0,32 \leq \rho(0) < 1$	Las series están fuertemente correlacionada contemporáneamente
$0,1 \leq \rho(0) < 0,32$	Las series están débilmente correlacionada contemporáneamente
$0 \leq \rho(0) < 0,1$	Las series no están correlacionadas

Elaborado por: Autor
Fuente: Agenor (2004)

- d. Finalmente se debe calcular la correlación cruzada de las series $\rho(j)$ con $j = \pm 1, \pm 2, \dots$ y proceder de la siguiente manera:
- Adelantar la serie en j períodos si $\rho(j)$ es máximo para un j número negativo.
 - Rezagar la serie en j períodos si $\rho(j)$ es máximo para un j positivo.
 - Trabaja con las series sincronizadas si $\rho(j)$ es máximo para $j = 0$.

En los casos de existir una correlación positiva se tiene que rezagar las series, este rezago se puede interpretar como la velocidad con la que las innovaciones de la serie y_t son transmitidas a la serie x_t .

4.1.1.3. Estacionalidad:

El componente estacional es un reflejo de variaciones cíclicas interanuales que se dan debido a varios factores presentes en la zona de estudio, entre los principales tenemos el clima, las estaciones y los feriados. Este componente puede distorsionar el análisis coyuntural de las series de tiempo, afectando la especificaciones o la predicción de los modelos, por lo que su influencia debe ser medida y extraída de las mismas (CEF, 2010).

Existe un fuerte debate sobre la conveniencia de retirar o no la componente estacional de una serie de tiempo para su utilización en estudios. Autores como Hansen y Sargent (1993) sugieren la utilización de series originales en los estudios, ya que al aplicarles un proceso de desestacionalización se perdería información valiosa sobre la evolución de la serie de tiempo; mientras que otros autores como Sims (1993) están a favor de utilizar series desestacionalizadas en los estudios,

debido a que de esta manera se eliminan características de la serie que no son esenciales para el estudio, las mismas que pueden llegar a desviar sus principales puntos de interés (Soto, 2002).

4.1.1.4. Componente Irregular:

El componente irregular está conformado por fluctuaciones residuales de las series de tiempo que no han sido capturadas en el resto de componentes. El componente irregular mide la variabilidad de las series de tiempo ocasionada por factores imprevistos y no concurrentes, cuyo efecto, por lo general, duran poco tiempo; sin embargo, puede llegar a generar un cambio de ciclo de la serie de tiempo. La mayoría de los componentes irregulares se conforman de variabilidad aleatoria y se dan por la existencia de huelgas, fenómenos naturales, elecciones, conflictos armados, entre otros (Rodríguez, 2004).

4.1.1.5. Componentes atípicos:

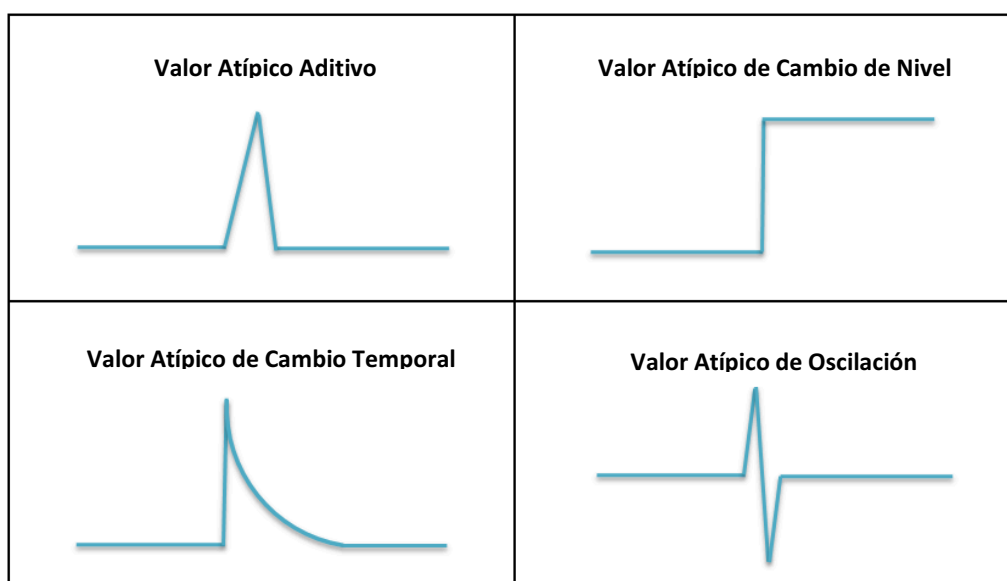
Estos componentes son denominados *outliers*, y son puntos que escapan de la evolución normal de la serie, corresponden a un comportamiento anormal del fenómeno (sin incidencias futuras) o a un error de medición. Se debe determinar desde fuera si un punto dado es un valor atípico o no. Si se concluye que lo es, se lo debe omitir o remplazar por otro valor antes de analizar la serie (Iranzo, 2007).

Existen diversos tipos de valores atípicos, entre los principales se pueden citar (Eurostat, 2002):

- **Valores Atípicos aditivos (AO):** Son observaciones que afecta en un único momento determinado a la serie de tiempo.
- **Valores Atípicos de Cambio de Nivel (LS):** Este tipo de valores atípicos provocan un cambio de nivel en la serie de tiempo a partir de su aparición, con un efecto permanente.

- **Valores Atípicos de Cambio Temporal (TC):** Son observaciones que provocan un cambio de nivel en la serie de tiempo, cuyo efecto va disminuyendo hasta volver al nivel inicial.
- **Valores Atípicos de Oscilación (OO):** Este tipo de valores atípicos se dan cuando un fenómeno se pospone de un período a otro, ocasionando una baja brusca en un período y un crecimiento similar en el siguiente o viceversa.

Figura 12 Tipos de Valores Atípicos



Elaborado por: Autor

4.2. FILTROS ESTADÍSTICOS

Los filtros son herramientas utilizadas para extraer o separar las componentes de una serie de tiempo, con el objetivo de descubrir la dinámica subyacente de dicha serie y de obtener resultados más consistentes y libres de perturbaciones aleatorias que podrían afectar el estudio (Flores, 2000).

Flores (2000) cita los siguientes objetivos que, según Baxter y King, debe tener un método de extracción de ciclos económicos ideal:

- La aplicación del método no debe ocasionar variaciones en las propiedades inherentes de la serie de tiempo como la varianza, las correlaciones y otras medidas exploratorias.
- No se deben alterar las relaciones temporales de las series ni sus frecuencias⁸. Este aspecto y el anterior definen un promedio móvil ideal, con ponderaciones simétricas para rezagos y adelantos.
- El método debe ser una aproximación óptima de un filtro ideal.
- La aplicación de un método debe producir una serie de tiempo estacionaria cuando se aplica a cifras que presentan tendencia.
- El método debe ser independiente de la longitud de la serie.
- El método debe ser operacional, esto es, de fácil aplicación y uso.

Baxter y King (1995) recomiendan utilizar como mínimo 6 años cuando se trabaja con datos trimestrales y anuales, adicionalmente sugieren incluir tantos rezagos y adelantos de la serie, como variables explicativas existan en el modelo, para que el fitro de mejor manera a un filtro ideal.

Existe una gran cantidad de filtros que se pueden aplicar a las series de tiempo, sin embargo, entre los más utilizados se encuentran el Filtro de Hodrick Prescott y el de Baxter King.

4.2.1. FILTRO DE HODRICK PRESCOTT:

Es un filtro lineal, muy utilizado en los estudios econométricos ya que se adapta a cualquier tipo de serie. Este filtro realiza el ajuste mediante la minimización de los

⁸**Frecuencia:** Cantidad de ciclos completos que transcurren en un período de tiempo determinado, por tanto las componentes tendencial, cíclica e irregular presentan una frecuencia baja, media y alta, respectivamente. (Iparraguirre, 2009)

errores al cuadrado, por lo que refleja el componente que más se acerca a la serie de datos; además posee menor variabilidad en términos de crecimiento dependiendo de un parámetro de castigo λ (Ramírez *et al.*, 2011).

La elección del parámetro λ por parte del investigador es un aspecto que ha generado controversia entre los investigadores. Unos están a favor de que dicha asignación sea realizada a criterio del investigador, ya que facilita la adaptación de la longitud del ciclo y de la periodicidad temporal que se quieran obtener acorde a la evolución de la economía y al objetivo de estudio. Otros tantos critican dicha asignación ya que, a pesar de tener valores estándares, estos no son únicos lo que posibilita que cada investigador modele de diferente forma el ciclo (Del Rio, 1999).

Debido a que el Filtro de Hodrick Prescott no excluye las fluctuaciones de las series que se dan debido a la existencia de componentes irregulares, atípicos y estacionales, Ramírez *et al.* (2011) recomiendan aplicar un pre blanqueado a las series antes de aplicar el filtro.

Para el cálculo del filtro de Hodrick Prescott, se minimiza la variabilidad de la tasa de crecimiento de la componente tendencial de la serie, de la siguiente manera:

$$\text{Min}_{T_t} \left\{ \sum_t (Z_t - T_t)^2 + \lambda \sum_t [(T_{t+1} - T_t) - (T_t - T_{t-1})]^2 \right\}$$

$$\text{Sa.: } Z_t = C_t + T_t \quad (7)$$

donde:

Z_t : Serie de tiempo original

C_t : Componente cíclica de la serie

T_t : Componente tendencial de la serie

λ : Parámetro para suavizar la tendencia

El parámetro λ , que define la suavidad con la que se establecerá la tendencia, es inversamente proporcional a la variabilidad de la misma y directamente proporcional al ciclo, es decir que mientras mayor sea el parámetro λ menor será la variabilidad de la tendencia y mayor la cantidad de ciclos de la serie (Ramírez *et al*, 2011).

Según Ramírez (et al, 2011), los parámetros λ más recomendados para series con duración menor a 10 años son:

$\lambda = 100$	Series anuales
$\lambda = 1600$	Series trimestrales
$\lambda = 129,119.77$	Series mensuales

4.2.2. FILTRO DE HODRICK PRESCOTT DE DOS BANDAS:

Dado que el Filtro de Hodrick Prescott común confunde las frecuencias medias y bajas de las series de tiempo, surge el filtro de dos Bandas, que separa dichas frecuencias, haciendo una clara distinción entre la componente tendencial y la componente irregular de la serie.

El Filtro de Hodrick Prescott de dos bandas requiere de la aplicación de dos Filtros de Hodrick Prescott comunes, el primero se aplica el filtro con un parámetro λ bajo para remover los efectos de largo plazo (tendencia), posteriormente se aplica otro filtro con un parámetro λ alto para remover los efectos de largo plazo (componente irregular). Se obtiene como resultado la serie con las fluctuaciones de mediana frecuencia en la que se capturan los efectos de las variaciones a mediano plazo (Ramírez *et al*, 2011).

4.2.3. FILTRO DE BAXTER KING:

El Filtro de Baxter King es un filtro de dos bandas, cuya ventaja radica en que cumplen con los objetivos propuestos por sus autores, es decir, permite introducir la definición del investigador del ciclo económico y no produce variación en las propiedades de la variable al final de las series (Pizarro, 2000). Sin embargo, su principal inconveniente es la dificultad en su cálculo, específicamente en la obtención de los coeficientes de los rezagos de tal manera que su combinación lineal se aproxime a la serie original bajo determinado rango de frecuencia (Ramírez *et al*, 2011).

Baxter y King (1995) desarrollaron tres tipos de filtros:

- **Filtro Low-pass:** Capta variaciones de baja frecuencia y se denota como $HL^k(p)$, donde k es el número de rezagos de los promedios móviles y p es la periodicidad mínima aceptable en el filtro.
- **Filtro High-pass:** Se lo denota como $HP^k(p)$. Este filtro capta componentes de los datos con periodicidad menor a p , es decir capta frecuencias altas de la serie.
- **Filtro Band-pass:** Es el más utilizado de todos los filtros. Se lo representa como $BP^k(p, q)$ ⁹, donde p y q son los períodos mínimo y máximo a incluir en el ciclo, por lo que este filtro aísla los componentes periódicos dentro de la banda comprendida entre p y q (Pizarro, 2000).

La aplicación del filtro de Baxter King consiste en aislar el ciclo de la serie utilizando promedios móviles. Su representación, para series de tiempo finitas es la siguiente:

$$x_t^* = b(L)x_t \quad (8)$$

⁹ En lo posterior se denotará al filtro band pass de Baxter King como BK{k}(p,q)

$$b(L) = \sum_{h'=-k}^k b_h L^h \quad (9)$$

donde:

L^h : es el operador de retardos

b_h : Son los ponderadores de los promedios móviles infinitos

Los ponderadores b_h se obtienen a través de la inversa de la siguiente transformada de Fourier¹⁰:

$$b_h = \int_{-\pi}^{\pi} \beta(\omega) e^{i\omega h} d\omega \quad (10)$$

donde:

$\beta(\omega)$: Es la ponderación ideal del ciclo infinito

El Filtro de Baxter King busca minimizar la discrepancia entre los ponderadores del filtro ideal y el filtro estimado, para lo cual utilizan la siguiente expresión:

$$Q = \int_{-\pi}^{\pi} |\delta(\omega)|^2 d\omega \quad (11)$$

Donde $\delta(\omega) \equiv \beta(\omega) - \alpha_k(\omega)$ es la discrepancia producida por la estimación de los ponderadores ideales del ciclo infinito ($\beta(\omega)$) y muestral ($\alpha_k(\omega)$), en la frecuencia ω y k número de rezagos seleccionados.

¹⁰La Transformada de Fourier es un operador que hace corresponder a una función f , con valores complejos y definida en la recta, con una función g definida de la siguiente manera (Duoandikoetxea, 2003):

$$G(\xi) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-i\xi x} dx$$

Para reducir la discrepancia de la función se truncan los ponderadores ideales infinitos en el rezago k , por tanto el filtro calcula las ponderaciones finitas hasta dicho rezago, mientras que a las posteriores a él las iguala a cero.

Dado que la precisión de los ponderadores depende de la cantidad rezagos que escoja el investigador, esta adquiere gran importancia. Baxter y King (1995) señalan que no existe una cantidad ideal de rezagos, sin embargo aconsejan escoger entre una mejor aproximación del filtro calculado a la del filtro ideal (conforme se aumente la cantidad de rezagos se la estimación se aproximará con mayor precisión al filtro ideal) y la cantidad de información necesaria en la serie (al aplicar el filtro se pierden el doble de observaciones que el número de rezagos).

Pizarro (2000) recomienda utilizar los siguientes valores para la aplicación del filtro:

Tabla 2 Valores Recomendados para la Aplicación del Filtro de Baxter King

Periodicidad de la Serie	Períodos Mínimos (Frec. Altas)	Períodos Máximos (Frec. Bajas)	Rezagos	Parámetros Autoregresivos
Anual	2	8	3	1
Trimestral	2	32	12	4
Mensual	2	96	12	12

Elaborado por: Autor

Fuente: Pizarro, 2000

4.3. MODELOS DE SERIES DE TIEMPO

Los modelos de Series de Tiempo son un conjunto de técnicas que permiten explicar la evolución de las variables de interés, caracterizando su estructura actual y estimando sus valores futuros.

Los modelos de análisis multivariante estudian la evolución conjunta de un grupo de variables, y constituyen una sencilla alternativa al uso de los grandes modelos macroeconómicos estructurales (Lardic y Mignon, 2002).

4.3.1. DEFINICIONES PREVIAS

Previo al estudio de los modelos de análisis multivariante y para facilitar su comprensión se exponen algunas definiciones dadas por Lardic y Mignon (2002):

4.3.1.1. Estacionariedad:

Se dice que un proceso estocástico¹¹ (variable aleatoria) presenta estacionariedad estricta cuando al realizar un mismo desplazamiento en tiempo en la variable, resulta que la función de distribución conjunta no varía, por tanto, se dice que un proceso es estacionario de primer orden (o en media) cuando su esperanza y varianza permanecen constantes a lo largo del tiempo.

El proceso estocástico presenta una estacionariedad débil cuando se verifica que la varianza existe, la media es constante y la función de autocovarianza no depende del tiempo, así:

¹¹ Un proceso estocástico es una serie de variables cuyo valor depende de una función de probabilidad en el tiempo.

$$\begin{aligned}
E(x_t) &= \mu & \forall t \\
Var(x_t) &= E(x_t - \mu)^2 = \sigma^2 < \infty & \forall t \\
Cov(x_t, x_{t+k}) &= \gamma_k & \forall t
\end{aligned}
\tag{12}$$

donde:

γ_k : Es la función de autocovarianza del proceso estocástico.

La no estacionariedad en las variables puede darse debido a que la tendencia de la serie es determinista o estocástica. Esta característica de las variables representa un problema que afecta las propiedades asintóticas de los estimadores en los modelos tradicionales, por lo que se debe garantizar la no existencia de raíces unitarias (no estacionariedad) en las variables para conocer sus características previo a la estimación de cualquier modelo de series de tiempo.

Existen diferentes pruebas de hipótesis que permiten verificar la existencia de raíces unitarias en la series de tiempo, entre las principales se encuentran las Pruebas de Dickey Fuller¹², Dickey Fuller aumentadas¹³ y la Prueba de Phillips Perron¹⁴ (Lardic y Mignon, 2002).

En caso de detectarse cambios estructurales en las series o en el modelo se recomienda aplicar la Prueba de Clemente, Montañez y Reyes (1998) para detectar

¹² Dickey Fuller plantean tres modelos de series de tiempo:

$$\begin{aligned}
\Delta x_t &= \delta x_{t-1} + \varepsilon_t \\
\Delta x_t &= \alpha + \delta x_{t-1} + \varepsilon_t \\
\Delta x_t &= \alpha + \beta t + \delta x_{t-1} + \varepsilon_t
\end{aligned}$$

Y contrastan la hipótesis de existencia de raíz unitaria a través de la prueba de significancia del coeficiente δ , si es estadísticamente igual a cero se acepta la hipótesis de existencia de raíz unitaria, caso contrario, si se rechaza dicha hipótesis en los tres modelos se concluye que la serie es estacionaria. (Lardic y Mignon, 2002).

¹³ Las pruebas de Dickey Fuller Aumentadas extienden la aplicación de la prueba simple en la que se asume que el error presenta una estructura AR(1), a modelos en los que el error tiene una estructura ARMA(p,q) (Lardic y Mignon, 2002).

¹⁴ Philips Perron realizan una corrección no paramétrica a las pruebas de Dickey Fuller, incrementando un estadístico de Student en el coeficiente autoregresivo, un factor de corrección y un componente estocástico. A diferencia de las pruebas de Dickey Fuller, Phillips Perron eliminan los supuestos de homocedasticidad y no autocorrelación de los residuos (Enders, 2009).

la existencia de raíces unitarias. Esta prueba toma en cuenta la presencia de dos cambios estructurales para probar la existencia de raíces unitarias en la serie de tiempo. Para ello, las Pruebas de Clemente, Montañez y Reyes contrastan las siguientes hipótesis:

$$H_0 : y_t = y_{t-1} + \delta_1 DTB_{1t} + \delta_2 DTB_{2t} + u_t$$

$$H_1 : y_t = u + d_1 DU_{1t} + d_2 DTB_{2t} + e_t$$

donde:

$$DTB_{it} = \begin{cases} 1 & t = TB_i + 1 \quad (i = 1,2) \\ 0 & t \neq TB_i + 1 \quad (i = 1,2) \end{cases}$$

$$DU_{it} = \begin{cases} 1 & t > TB_i \quad (i = 1,2) \\ 0 & t \leq TB_i \quad (i = 1,2) \end{cases}$$

TB_i : Período en el que ocurre el cambio estructural en media.

De esta manera primero se prueba la existencia de dos cambios estructurales con valores atípicos de innovación en la serie de tiempo, para posteriormente probar la existencia de una raíz unitaria a través de la estimación del siguiente modelo:

$$x_t = u + \rho x_{t-1} + \delta_1 DTB_{1t} + \delta_2 DTB_{2t} + d_1 DU_{1t} + d_2 DU_{2t} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Del cual se obtiene el mínimo valor del estadístico pseudo t-radio para probar si los parámetros autoregresivos son iguales a 1 en cada cambio estructural, en cuyo caso se comprobaría la existencia de raíces unitarias en la serie.

Si se considera que los cambios estructurales pueden ser modelados de mejor manera con valores atípicos aditivos se realiza la prueba de raíz unitaria en dos pasos:

1. Se retira la parte determinística de la serie mediante la estimación del siguiente modelo:

$$x_t = u + d_1 DU_{1t} + d_2 DTB_{2t} + \tilde{x}_t \quad (14)$$

2. Se prueba la hipótesis $\rho = 1$ buscando el t-radio mínimo en el siguiente modelo:

$$x_t = \sum_{i=0}^k w_{1i} DTB_{1t-i} + \sum_{i=0}^k w_{2i} DTB_{2t-i} + \rho \tilde{x}_{t-1} + d_1 DU_{1t} + d_2 DU_{2t} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta \tilde{x}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (15)$$

Si se acepta la hipótesis nula se concluye que la serie tiene raíces unitarias caso contrario, se demuestra que es estacionaria.

4.3.1.2. Ruido Blanco:

Un proceso estocástico centrado, es un ruido blanco ($\varepsilon_t \sim RB(0, \sigma_\varepsilon^2)$) cuando cumple las siguientes características:

$$E[\varepsilon_t] = 0 \quad \forall t$$

$$V[\varepsilon_t] = \sigma_\varepsilon^2 = \gamma_0 \quad \forall t$$

$$Cov_k[\varepsilon_t, \varepsilon_t'] = 0 \quad \forall k \geq 1, \forall t$$

4.3.1.3. Paseo Aleatorio:

Un proceso estocástico es un paseo aleatorio cuando su primera diferencia es un ruido blanco, es decir, es una serie integrada de orden 1, por lo que presenta las siguientes características:

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (16)$$

donde:

$$\varepsilon_t \sim RB(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

De tal manera que:

$$\begin{aligned}
 E[x_t] &= 0 \quad \forall t \\
 V[x_t] &= t\sigma_\varepsilon^2 \quad \forall t \\
 Cov[x_t, x_{t-j}] &= (t-j)\sigma_\varepsilon^2 \quad \forall t, j
 \end{aligned} \tag{17}$$

4.3.1.4. Modelo ARMA:

Un modelo $ARMA(p, q)$ explica el comportamiento de una serie de tiempo como un proceso autoregresivo (modela la serie en función de sus valores pasados y de un término aleatorio) y de medias móviles (modela la serie como un promedio de su error presente y pasado), mismo que puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\left(1 - \sum_{i=1}^p \alpha_i L^i\right) X_t = \left(1 + \sum_{i=1}^q \theta_i L^i\right) \varepsilon_t \tag{18}$$

donde:

L : Operador de retardos

α_i : Coeficientes de los componentes autoregresivos

θ_i : Coeficientes de los componentes de medias móviles

ε_t : Ruido blanco

4.3.1.5. Orden de Integración de las Variables:

Una variable no estacionaria se dice integrada de orden d ($I(d)$) si al diferenciarla en dicho orden, la serie se puede representar como un modelo ARMA estacionario e invertible.

4.3.1.6. Modelo Invertible:

Si una variable X_t se puede explicar como un modelo MA(q), se dice que dicho modelo es invertible si X_t se puede expresar como una combinación lineal convergente de sus observaciones pasadas (AR(∞)), mientras que un modelo AR(p) es equivalente a un proceso infinito de medias móviles (MA(∞)), siempre que la variable X_t sea estacionaria.

Para que un modelo sea invertible el determinante de su polinomio de retardos debe ser menor que $|1|$.

4.3.1.7. Cambio Estructural:

Un cambio estructural provoca la variación de media o tendencia de una o de un conjunto de series de tiempo (cambio estructural univariado y multivariado, respectivamente), dificultando encontrar el orden de integración de las mismas, por lo que en si se verifica su existencia se deben incluir en el modelo variables dicotómicas que capturen su efecto (Enders, 2009).

Existen diversas pruebas que permiten probar la existencia de cambios estructurales en una o un conjunto de series de tiempo, entre las más comunes se encuentran la prueba de Chow y las pruebas CUSUMQ:

- 1. Prueba de Chow:** Permite validar la existencia de un cambio estructural en el modelo en un instante t , mediante pruebas de significación conjunta F de los coeficientes de la nueva estructura del modelo, la misma que incluye variables dicotómicas para capturar los efectos del cambio estructural ya sea en media o en pendiente (Araya, 1996).

Existen varias limitaciones de la prueba de Chow dadas por: la necesidad de fijar a priori el instante en el que se da el cambio estructural, la pérdida de potencia al validar los cambios estructurales existentes en los extremos

de la muestra y su sensibilidad frente a la existencia de heteroscedasticidad (Gómez y Molina, 2004).

- 2. Pruebas CUSUM y CUSUMQ:** Estiman los residuos recursivos del modelo, posteriormente, utilizando la suma acumulada de los cuadrados de estos residuos en el tiempo, analiza si existe una desviación no aleatoria desde su línea de valor medio (Araya, 1996). Estas pruebas permiten detectar los instantes en los que se dan cambios estructurales en las series de tiempo o en un conjunto de ellas. Las pruebas CUSUM sirven para predecir cambios estructurales en intercepto, mientras que las pruebas CUSUMQ tienen poder de predicción de la inestabilidad en varianza (Gómez y Molina, 2004).

4.3.2. MODELOS DE VECTORES AUTOREGRESIVOS (VAR)

Los modelos de Vectores Autoregresivos fueron desarrollados por Sims (1980) como una alternativa para estudiar un conjunto de variables entre las cuales no se puede identificar con claridad la variable exógena, ya que trata a las variables endógenas y exógenas por igual. Además requiere que exista simultaneidad¹⁵ entre las variables (Enders, 2009).

La metodología VAR modela las series de tiempo en función de sus valores pasados y futuros, su representación más básica considera un modelo VAR de primer orden, con dos variables, la misma que se describe a continuación:

$$\begin{aligned}x_t &= b_{12}y_t + \gamma_{11}x_{t-1} + \gamma_{12}y_{t-1} + \varepsilon_{x_t} \\y_t &= b_{21}x_t + \gamma_{21}x_{t-1} + \gamma_{22}y_{t-1} + \varepsilon_{y_t}\end{aligned}\tag{19}$$

¹⁵ La simultaneidad se da cuando una o más variables exógenas se determinan conjuntamente con la variable endógena, generalmente a través de un mecanismo de equilibrio (Wooldridge, 2006).

donde:

x_t y y_t : Son variables estacionarias.

ε_{x_t} y ε_{y_t} : Son ruidos blancos o innovaciones.

$b_{i,j}$ y $\gamma_{i,j}$ ($\forall i, j$): Son los coeficientes de ajuste de las variables.

Generalizando para el caso de n variables se puede expresar un modelo VAR matricialmente de la siguiente manera:

$$X_t = \Phi_0 + \Phi_1 X_{t-1} + \dots + \Phi_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (20)$$

donde:

X_t : Vector de variables endógenas estacionarias.

Φ_0 : Vector de interceptos

Φ_i : Matrices de coeficientes de las variables endógenas rezagadas (con $i = 1..n$)

ε_t : Vector de ruidos blancos del modelo, cuya matriz de varianzas y covarianzas es Σ_ε .

Los modelos VAR permiten medir las relaciones existentes entre todas las variables, los efectos de sus rezagos y, principalmente cuantificar el impacto de distintos shocks que se den en la economía mediante el análisis de las funciones impulso respuesta y la descomposición de la varianza. Para la aplicación de este modelo se requiere que las variables sean estacionarias.

4.3.2.1. Función de Impulso Respuesta

La función de Impulso Respuesta de un modelo VAR representa el efecto de un shock en las innovaciones de las variables en el presente y en el futuro. Por tanto, a través del cálculo de esta función se puede conocer el efecto y la duración de un shock sobre la misma variable y sobre el resto de variables del modelo, lo que convierte a los Modelos VAR en una efectiva herramienta para el análisis del impacto de políticas económicas a corto plazo (Lardic y Mignon, 2002).

Un modelo VAR se puede expresar en términos de medias móviles y de rezagos, respectivamente, de la siguiente manera (Cochrane, 1997):

$$X_t = \Gamma(L)\varepsilon_t, \Gamma(0) = I, E(\varepsilon_t\varepsilon_t') = \Sigma \quad (21)$$

$$\Phi(L)X_t = \varepsilon_t, \Phi(0) = I, E(\varepsilon_t\varepsilon_t') = \Sigma \quad (22)$$

Donde $\Phi(L) = \Gamma(L)^{-1}$, por lo que $\Gamma(L)^{-1}$ contiene las respuestas de los residuos ε_t ante variaciones de X_t . Esto se garantiza siempre y cuando ninguna componente del vector de residuos ε_t presente correlación con otra.

Además de las respuestas a estímulos por las variaciones de X_t , se pueden estimar las respuestas ante nuevos shocks que son combinaciones lineales de shocks pasados. Si, para un VAR de dos variables, se quiere calcular la respuesta ante el siguiente shock:

$$\begin{aligned} n_{1t} &= s_{11}\varepsilon_{1t} + s_{12}\varepsilon_{2t} \\ n_{2t} &= s_{21}\varepsilon_{1t} + s_{22}\varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (23)$$

Este shock se puede representar como:

$$n_t = Q\varepsilon_t \quad (24)$$

donde:

$$Q = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{21} & s_{22} \end{pmatrix}$$

Se puede escribir el modelo VAR en función de los nuevos shocks, de la siguiente manera:

$$X_t = \Gamma(L)Q^{-1}Q\varepsilon_t, \text{ o } X_t = C(L)n_t \quad (25)$$

donde:

$$C(L) = \Gamma(L)Q^{-1}$$

De esta manera se puede observar como la matriz $C(L)$ guarda los impactos de X_t ante nuevos shocks n_t .

Se debe escoger únicamente shocks ortogonales, para garantizar la no correlación de los impulsos, de tal manera que se pueda realizar una clara interpretación de los impulsos. Para esto, Cochrane (1997) menciona que se debe escoger una matriz Q tal que:

$$E(n_t n_t') = I$$

$$Q^{-1}Q^{-1'} = \Sigma \quad (26)$$

tal que $Q\Sigma Q' = I$

Para obtener la matriz Q sugiere aplicar un proceso de descomposición de Choleski¹⁶, del cual se obtiene una matriz Q triangular inferior¹⁷, con lo que se garantiza que:

- 1) Los impulsos son ortogonales
- 2) El impulso n_{1t} afecta solamente a la primera variable, lo que arroja el efecto del impulso de la variable de interés y de sus subsiguientes; el impulso n_{2t} afecta a la segunda variable y a sus subsiguientes, pero no a su predecesora, formándose un efecto cascada en los impulsos de las variables analizadas.
- 3) El modelo VAR se puede estimar por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), siempre que se establezca el impulso sobre la primera variable, pero no viceversa.

En los modelos VAR se garantiza que la respuesta de un impulso tienda a cero cuando el período de reacción tiende al infinito, debido a que las variables introducidas en dicho modelo son estacionarias; sin embargo, en los modelos VEC no se garantiza esta condición ya que sus variables no lo son, este hecho no implica que el modelo no sea estacionario, debido a que los VEC son una representación de los modelos VAR en diferencias, con variables cointegradas, lo que garantiza que su primera diferencia es estacionaria, por tanto se puede concluir que de la estimación de un modelo VEC se obtiene un modelo estacionario (Johansen, 1995).

Al no garantizarse en los modelos VEC que el efecto de las funciones impulso respuesta se anule en el tiempo, su interpretación difiere, por tanto se asume que el efecto del shock de una variable sobre otra es temporal si este se anula a través del tiempo y es permanente en el caso contrario (Stata, 2010).

¹⁶ Existen otros procesos de descomposición como el de Blanchard y Quad, que para obtener la estructura de una serie, busca separar sus componentes temporales y permanentes, y asume que un shock tiene un efecto a corto plazo y otro a largo plazo en la serie. Sin embargo, en la práctica esta metodología no es muy utilizada.

¹⁷ La matriz Q que se obtiene de la descomposición de Choleski cumple con la siguiente característica:

$$C(0) = \Gamma(0)Q^{-1}$$

4.3.2.2. Descomposición de la Varianza:

La descomposición de la varianza es un proceso mediante el cual se puede conocer la contribución de un shock a la variabilidad del error de predicción del modelo. Este método proporciona información sobre el grado de ajuste de cada variable y su nivel de afectación a la variabilidad de todo el sistema (Ramírez, 2009).

La varianza de X_t en un proceso VAR se puede calcular en función de la matriz $C(L)$ (contiene las funciones de impulso-respuesta del modelo), lo cual permite interpretar los cambios ocurridos en una variable como respuesta a los shocks de otras variables.

La varianza del término X_{t+1} , tomando en cuenta que $C(L) = C_0 + C_1L + C_1L^2 + \dots$ es:

$$Var(X_{t+1}) = C_0 C_0' \quad (27)$$

$$\text{Con } C_0 C_0' = C_0 I_1 C_0' + C_0 I_2 C_0' + \dots$$

donde:

I_i : es la matriz identidad de dimensión ixi .

Generalizando la fórmula se tiene que la varianza para el término X_{t+k} es:

$$Var_t(X_{t+k}) = \sum_{\tau} v_{k,\tau} \quad (28)$$

donde:

$$v_{k,\tau} = \sum_{j=0}^{k-1} C_j I_{\tau} C_j'$$

Donde $v_{k,\tau}$ es la previsión directa de la varianza por los errores del τ_{mo} shock y la varianza en el tiempo t es la suma de dichos componentes (Cochrane, 1997).

4.3.2.3. Estimación de los Modelos VAR

La técnica más común para estimar modelos VAR se basa en la metodología propuesta por Box Jenkins, que consiste en (Engels, 2009):

1. Identificar el orden del modelo VAR, de tal manera que se minimicen los siguientes criterios de información:

Criterio de Información de Akaike: $AIC(p) = \ln|\tilde{\Sigma}_\varepsilon(p)| + \frac{2pK^2}{T}$ (29)

Criterio de Información de Hannan y Quinn: $HQIC(p) = \ln|\tilde{\Sigma}_\varepsilon(p)| + \frac{2 \ln \ln T}{T} pK^2$ (30)

Criterio de Información de Schwarz: $SBIC(p) = \ln|\tilde{\Sigma}_\varepsilon(p)| + \frac{\ln T}{T} pK^2$ (31)

donde:

p : Es el orden del modelo VAR

$\tilde{\Sigma}_\varepsilon$: Es la matriz de varianza y covarianza estimada del error.

K : Es el número de ecuaciones

T : Es el número de observaciones del modelo

Lütkenpohl (2005) sugiere utilizar el criterio de información Akaike para muestras de datos pequeñas, mientras que los criterios de información de Hannan Quinn y de Schwarz se deben utilizar cuando se tiene muestras grandes. Sin embargo, cuando se busca estimar un modelo predictivo, bajo

condiciones normales¹⁸, se recomienda utilizar el criterio de información de Akaike ya que este minimiza el error de la varianza.

2. Una vez que se tiene el orden p del modelo VAR, se procede a estimar los parámetros del modelo.

La técnica de los MCO no es muy aconsejable debido a que sólo es eficiente bajo ciertas condiciones, por lo que se recomienda utilizar el método de máxima verosimilitud (Lardic y Mignon, 2002)

3. Finalmente se procede a realizar pruebas de hipótesis para verificar la validez del modelo. Las pruebas más importantes son (StataCorp, 2007):

- **Prueba del Multiplicador de Lagrange:** permite contrastar la existencia de autocorrelación en los residuos, a través de las siguientes hipótesis:

H_0 : Los residuos del modelo VAR no presentan autocorrelación

H_1 : Los residuos del modelo VAR presentan autocorrelación

La misma que se contrasta utilizando el siguiente estadístico:

$$LM_s = (T - d - 0.5) \ln \left(\frac{|\hat{\Sigma}|}{|\tilde{\Sigma}_\varepsilon|} \right) \quad (32)$$

donde:

p : Es el orden del modelo VAR.

T : Es el número de observaciones del modelo VAR.

$\hat{\Sigma}$: Es la estimación por el método de máxima verosimilitud de la matriz de varianza y covarianza estimada del error.

¹⁸ Se requiere que el modelo no esté sobreparametrizado, ya que en este caso el criterio de información de Akaike es sesgado (Enders, 2009).

$\tilde{\Sigma}_\varepsilon$: Es la estimación por el método de máxima verosimilitud de la matriz de varianza y covarianza estimada del error del modelo VAR aumentado.

d : Es el número de ecuaciones estimadas en el modelo VAR aumentado.

Estadístico que sigue una distribución χ^2 con K^2 grados de libertad, donde K es el número de ecuaciones del modelo VAR.

- **Prueba de Normalidad de los Residuos:** Permite conocer si los residuos del modelo siguen una distribución normal, mediante el contraste de la siguiente prueba de hipótesis:

H_0 : Los residuos del modelo VAR siguen una distribución normal

H_1 : Los residuos del modelo VAR no siguen una distribución normal

Para contrastar dichas hipótesis se utilizan tres estadísticos: el de la curtosis, el de la asimetría y el de Jarque-Bera, que contrasta los dos estadísticos anteriores de manera conjunta¹⁹. Para el cálculo de estos estadísticos se obtiene la matriz de varianzas y covarianzas del error ($\hat{\Sigma}$) y se le aplica una descomposición de Cholesky, obteniendo la matriz \hat{P} , la misma que se utiliza para ortogonalizar los residuos²⁰ y con ellos calcular los coeficientes de asimetría y curtosis, respectivamente, así:

$$\hat{b}_1 = (\hat{b}_{11}, \dots, \hat{b}_{k1}) \text{ donde: } \hat{b}_{k1} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T \hat{w}_{kt}^3 \quad (33)$$

$$\hat{b}_2 = (\hat{b}_{12}, \dots, \hat{b}_{k2}) \text{ donde: } \hat{b}_{k2} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T \hat{w}_{kt}^4 \quad (34)$$

¹⁹ Una distribución normal presenta un valor de la curtosis de 3 y de la asimetría de 0 (Galindo, 2006).

²⁰ Los residuos ortogonalizados se obtienen al realizar el siguiente cálculo:

$$\hat{w}_t = (\hat{w}_{1t}, \dots, \hat{w}_{kt}) = \hat{P}^{-1} \hat{u}_t$$

Bajo la hipótesis nula de que los residuos siguen una distribución Gaussiana multivariante se tiene los siguientes estadísticos:

$$\hat{\lambda}_1 = \frac{T\hat{b}_1'\hat{b}_1}{6} \rightarrow \chi^2(K) \quad (35)$$

$$\hat{\lambda}_2 = \frac{T(\hat{b}_2 - 3)(\hat{b}_2 - 3)'}{24} \rightarrow \chi^2(K) \quad (36)$$

$$\hat{\lambda}_3 = \hat{\lambda}_1 + \hat{\lambda}_2 \rightarrow \chi^2(2K) \quad (37)$$

Para las pruebas de la asimetría, curtosis y Jarque-Bera, respectivamente.

- **Prueba de Wald:** permite identificar si el rezago de los coeficientes es igual a cero, mediante el contraste de la siguiente prueba de hipótesis:

H_0 : Las variables endógenas para un rezago determinado son estadísticamente igual a cero

H_1 : Las variables endógenas para un rezago determinado son estadísticamente diferentes de cero

Para contrastar dichas hipótesis se utiliza un estadístico F para muestras pequeñas y el estadístico χ^2 para muestras grandes, con sus respectivas distribuciones.

4.3.2.4. Virtudes y limitaciones de los modelos VAR

Gujarati (2004) menciona que los modelos VAR presentan las siguientes ventajas:

- Todas las variables del modelo son endógenas, por lo que no existe la necesidad de determinar que variable es exógena y cuales son endógenas.

- La estimación es sencilla.
- Sus resultados son mucho mejores que algunos modelos de ecuaciones simultáneas que son más complejos que él.

Sin embargo, también existen algunas limitaciones en estos modelos, entre ellas se pueden nombrar las siguientes:

- Los modelos VAR no ponen mayor énfasis en las predicciones, por lo que no son del todo aconsejables para analizar políticas de largo plazo.
- Es complicado encontrar un número de rezagos apropiados para la estimación del modelo. Este problema se agudiza principalmente cuando no se dispone de gran información ya que el número de rezagos se multiplica por la cantidad de ecuaciones y este valor, sumado la constante, se resta de los grados de libertad, pudiendo ocasionar problemas al investigador.
- El modelo requiere que todas sus variables sean estacionarias. En caso de existir raíces unitarias en las variables algunos autores sugieren desestacionarizarlas, mientras que otros prefieren incluirlas a nivel; sin embargo, en ambos casos surgen inconvenientes como la pérdida de información y la afectación de los parámetros estimados, respectivamente.
- Dada la dificultad de interpretar los coeficientes del modelo, se vuelve necesario calcular la función de impulso-respuesta y la descomposición de la varianza para analizar los efectos de posibles shocks en el modelo.

4.3.2.5. Críticas a los Modelos Econométricos Tradicionales

Durante los últimos años han surgido fuertes críticas a los modelos econométricos clásicos debido a que requieren variables estacionarias para su estimación. En la práctica se ha demostrado que la mayoría de variables macroeconómicas son $I(1)$ (integradas de orden uno), es decir no son estacionarias, por lo que se requiere diferenciar las series para poder utilizar dichos modelos (Enders, 2009).

Dada esta limitación de los modelos clásicos, surgen los Modelos de Vectores con Corrección del Error, que consideran que las series son $I(1)$, y que existe una combinación lineal de ellas que resulta ser estacionaria por lo que se puede trabajar con las series originales.

Cointegración de variables: Se dice que un grupo de variables no estacionarias están cointegradas si al menos una de sus combinaciones lineales resulta ser estacionaria, lo que implica que a largo plazo su comportamiento se equilibra. Engel y Granger (1987) proporcionan la siguiente definición para la cointegración:

Un grupo de variables $x_{1t} x_{2t} \dots x_{nt}$ (X_t) se encuentran cointegradas de orden d, b ($X_t \sim CI(d, b)$) si cada componente de X_t es $I(d)$ y si existe un vector β tal que βX_t resulte integrada de orden $d-b$, con $b > 0$.

Para Enders (2009), es muy importante tomar en cuenta los siguientes aspectos cuando se habla de variables cointegradas:

- La cointegración es resultado de una combinación lineal.
- El vector de Cointegración β no es único, por lo que, en la estimación de los modelos se utiliza el vector de cointegración normalizado.
- Todas las componentes del vector X_t deben estar integradas del mismo orden, sin que esto implique que cualquier grupo de variables integradas de un orden estén siempre cointegradas. La cointegración se da cuando, a más de estar todas las variables integradas de un mismo orden, existe una relación de equilibrio a largo plazo entre ellas ($\beta X_t = 0$, o $\beta X_t = \varepsilon_t$, tomando en cuenta el error de equilibrio a largo plazo).
- El rango de cointegración es el número de vectores de cointegración que se le pueden asignar a un vector X_t , pudiendo alcanzar como máximo el número de componentes del vector menos uno ($N-1$).

- En la práctica se trabaja con variables cointegradas cuyo orden de integración sea 1, que son las más frecuentes en economía. Es importante tomar en cuenta que pueden existir variables con un orden de integración superior a 1, que estén cointegradas, sin embargo el orden de su combinación lineal es igual o superior a 1, lo que ocasiona inconvenientes ya que en esta última variable persiste el problema de estacionariedad.

Para que un vector $X_t \sim CI(1,1)$ todos sus componentes deben poseer la misma tendencia estocástica, es decir, que la tendencia de una componente resulte ser la combinación lineal de las tendencias del resto de componentes. Por tanto, los componentes del vector β (coeficientes de la combinación lineal) deben estar estructurados de tal manera que depuren dicha tendencia, dando como resultado la variable estacionaria, efecto que se consigue utilizando un vector β normalizado²¹.

4.3.3. MODELOS CON CORRECCIÓN DEL ERROR (VEC)

En el año de 1974 Engel y Granger empezaron a estudiar el problema de las regresiones espúreas, en las que, a pesar de que las variables no están correlacionadas o de que existe evidencia teórica o empírica de que no existe relación alguna entre ellas, los coeficientes de dicha regresión resultan ser significativos. Estos autores demostraron que a través de la cointegración de las variables ($X_t \sim CI(1,1)$) se garantiza la existencia de relaciones de equilibrio a largo plazo entre las mismas, lo que a su vez garantiza que el resultado de su regresión no será espúreo.

Los Modelos de Vectores con Corrección del Error que utilizan variables cointegradas y estiman las fluctuaciones de corto plazo de dichas variables alrededor de su equilibrio de largo plazo (Lardic y Mignon, 2002).

²¹ Un vector normalizado es aquel cuya raíz cuadrada de la suma de sus componentes al cuadrado es la unidad.

Un Modelo de Vectores con Corrección del Error de dos variables se puede representar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\Delta x_t &= \gamma_1 z_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta x_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_{X_t} \\ \Delta y_t &= \gamma_2 z_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i' \Delta x_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j' \Delta y_{t-j} + \varepsilon_{Y_t}\end{aligned}\quad (38)$$

Con:
$$x_t = E y_t + z_t$$

$$\gamma_1, \gamma_2, \beta_i > 0$$

donde:

Δx_t y Δy_t : Son las variables en primera diferencia.

γ_1 y γ_2 : Representan la velocidad de ajuste de largo plazo de los parámetros al equilibrio.

$\beta_i, \beta_i', \delta_i$ y δ_i' ($\forall i$): Representan la velocidad de ajuste de largo plazo de los parámetros al equilibrio.

$z_t = x_t - E y_t$: Es el residuo de la relación de cointegración.

E : Elasticidad de la variable X_t con respecto a la variable Y_t o la velocidad de ajuste de largo plazo de las variables al equilibrio

ε_{X_t} y ε_{Y_t} : Son los residuos del modelo, idealmente ruidos blancos.

n : Número de retardos de las variables del modelo.

Las fluctuaciones de las variables responden a choques estocásticos (representados por ε_{X_t} y ε_{Y_t}) y a las desviaciones del equilibrio de largo plazo de períodos anteriores. Así, si existe una desviación del equilibrio positiva ($z_{t-1} > 0$) la variación

de corto plazo va a incrementar mientras que la de largo plazo va a decrecer. El equilibrio de largo plazo se logra cuando $x_t = E y_t$ ²².

Para garantizar la existencia de un Modelo con Corrección del Error los coeficientes γ_1, γ_2 deben ser menores a cero y al menos uno de los coeficientes de ajuste debe ser diferente de cero, caso contrario el modelo se estimaría un VAR (Lardic y Mignon, 2002).

Generalizando, para el caso de n variables, un modelo VEC se puede expresar de la siguiente manera:

$$\Delta X_t = V + \Pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{n-1} \Gamma \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (39)$$

donde:

$X_t = (x_1, x_2, \dots, x_T)'$: Es el vector de variables.

V : Es el vector de constantes.

Π : Parámetros que reflejan las relaciones de cointegración.

Γ : Parámetros que reflejan la velocidad de ajuste de corto plazo al equilibrio.

ε_t : Vector de residuos.

n : Número de retardos de las variables del modelo.

T : Número de variables incluidas en el modelo.

Teorema de Representación Granger: El Teorema de Representación de Granger asegura que si un vector compuesto de variables integradas de orden 1 ($I(1)$) que

²²En los Modelos con Corrección del Error, el vector de cointegración de sus variables es $(1 - E)'$.

también están cointegradas con rango r , existe una representación VARMA de para vector, dada por:

$$A(L)X_t = d(L)\varepsilon_t \quad (40)$$

donde:

$A(L)$ y $d(L)$: Son polinomios finitos de retardos

Pudiéndose representar como un modelo VAR, en caso de que $d(L)=1$. Además este teorema afirma que existe una representación de Modelos con Corrección del Error para dicho vector de variables, así:

$$A^*(L)(1-L)X_t = -\gamma z_{t-1} + d(L)\varepsilon_t \quad (41)$$

$$z_t = \alpha' X_t$$

$$\gamma \neq 0$$

$$A^*(0) = I$$

con:

donde:

$A^*(L)$ y $d(L)$: Son polinomios finitos de retardos

α : Matriz de vectores de cointegración de las variables del vector X_t .

Es decir, el teorema menciona que si se tiene un conjunto de variables cointegradas estas pueden ser representadas mediante modelos VARMA y mediante Modelos con Corrección del Error, siendo esta última relación recíproca, es decir que si existe un Modelo con Corrección del Error para un grupo de variables, estas deben estar cointegradas (Lardic y Mignon, 2002).

4.3.3.1. Estimación de los Modelos de Vectores con Corrección del error

I. Metodología de Engel y Granger

Enders (2009), explica la metodología utilizada por Engel y Granger para detectar si las variables son cointegradas de orden (1,1) y si existe una relación de largo plazo entre ellas, que se describe a continuación (Enders, 2009):

1. Detectar el orden de integración de las series, mediante la aplicación de una prueba de raíz unitaria. La aplicación de modelos VEC es factible si todas las series resultan ser $I(1)$, caso contrario se deberá buscar una técnica alternativa para modelar las variables.
2. Una vez que se demuestra que las variables son integradas de orden 1 se calcula la relación de largo plazo existente entre ellas, así:

$$x_t = E_0 + E_1 y_t + z_t \quad (42)$$

Utilizando la técnica de los Mínimos Cuadrados Ordinarios, se ha demostrado que los coeficientes E_0 y E_1 son convergentes a sus valores reales cuando las series están cointegradas.

Para confirmar la cointegración de las variables se realiza una prueba de Dickey Fuller sobre los residuos de esta regresión (z_t), si resultan estacionarios se concluye que las series están cointegradas. Además, se debe realizar la siguiente regresión con dichos residuos:

$$\Delta \hat{z}_t = a_1 \hat{z}_{t-1} + \xi_t \quad (43)$$

Y contrastar la nulidad del coeficiente a_1 , si se acepta hipótesis nula se comprueba la no existencia de una raíz unitaria en los residuos de la regresión (42) por lo que se demuestra que las variables y_t y z_t están

cointegradas, caso contrario se demostraría que las series no están cointegradas de orden $(1,1)$ ²³.

En el caso de que en el último contraste se obtuviera que la serie de los residuos no es estacionaria y se detectara una posible autocorrelación de los errores se debe utilizar la prueba de Dickey Fuller Aumentado en vez de la regresión (43), estimando la siguiente autoregresión:

$$\Delta \hat{z}_t = a_1 \hat{z}_{t-1} + \sum_{i=1}^n a_{i+1} \Delta \hat{z}_{t-i} + \xi_t \quad (44)$$

3. Se estima el siguiente modelo VEC:

$$\begin{aligned} \Delta x_t &= \gamma_1 (x_{t-1} - E y_{t-1}) + \sum_i \beta_i \Delta x_{t-i} + \sum_j \delta_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_{x_t} \\ \Delta y_t &= \gamma_2 (x_{t-1} - E y_{t-1}) + \sum_i \beta_i' \Delta x_{t-i} + \sum_j \delta_j' \Delta y_{t-j} + \varepsilon_{y_t} \end{aligned} \quad (45)$$

Para facilitar los cálculos, y dado que los residuos \hat{z}_{t-1} de la regresión (1) son una estimación de la desviación del equilibrio de largo plazo en el período t-1, Granger y Engel (1987) proponen utilizarlos en la ecuación de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \Delta x_t &= \gamma_1 z_{t-1} + \sum_i \beta_i \Delta x_{t-i} + \sum_j \delta_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_{x_t} \\ \Delta y_t &= \gamma_2 z_{t-1} + \sum_i \beta_i' \Delta x_{t-i} + \sum_j \delta_j' \Delta y_{t-j} + \varepsilon_{y_t} \end{aligned} \quad (46)$$

Expresado de esta manera el modelo se convierte en un VAR en primeras diferencias, por lo que el modelo puede ser estimado con la misma metodología obteniendo las siguientes ventajas:

²³Para realizar este contraste se deben utilizar las tablas propuestas por Engel y Yoo (1987), debido a que la regresión utiliza los errores estimados y no los reales.

- La metodología de los MCO es eficiente para la estimación del modelo, ya que se tiene el mismo conjunto de regresores que en el caso del VAR.
 - Debido a que todas las variables del modelo y sus retardos son estacionarias, se pueden utilizar las mismas pruebas de hipótesis que en los modelos VAR.
4. Es necesario evaluar la validez y ajuste del modelo, para lo cual se debe:
- Verificar que los residuos del modelo VEC sean ruidos blancos, mediante la aplicación de las pruebas de hipótesis planteadas en los modelos VAR (ver sección 4.3.2.3. literal 3).
Si los residuos del modelo presentan autocorrelación se puede dar que el orden de retardos del modelo sea muy bajo.
 - Determinar la significancia de los coeficientes γ_1 y γ_2 , y evaluar que no sean muy grandes para que los variables tiendan al equilibrio de largo plazo, mediante la aplicación de una prueba de Wald. Si el coeficiente de ajuste de largo plazo de una ecuación resulta ser nulo y el coeficiente de ajuste de corto plazo de otra variable de igual manera, se dice que no existe una relación de causalidad de Granger de la segunda variable sobre la primera, en el caso de la segunda ecuación del modelo; además si los dos coeficientes de ajuste de largo plazo son nulos se elimina el término de corrección del error por tanto el modelo se convierte en un VAR común.
 - El cálculo de las innovaciones, para obtener información sobre la interacción de las variables, se pueden calcular las funciones de impulso respuesta y la descomposición de la varianza, tal como se lo expuso en los modelos VAR (ver sección 4.3.2.1. y 4.3.2.2.).

Problemas de la metodología planteada por Engel y Granger:

1. El método no permite identificar que variable se debe utilizar como independiente en el cálculo de la función de largo plazo. En la práctica, no todas las regresiones suelen dar el mismo resultado respecto de cointegración de las variables.
2. No se proporciona un procedimiento específico para determinar los diferentes vectores de cointegración existentes.
3. El procedimiento de cálculo en dos etapas no es muy aconsejable, puesto que si el investigador comete un error en la primera regresión lo arrastrará a la segunda. Sin embargo, utilizando el método de máxima verosimilitud se puede salvar este inconveniente, a costa de limitar el número de pruebas que se pueden aplicar a los resultados.

II. Metodología de Johansen:

La metodología planteada por Johansen (1988) propone una estimación de los modelos VEC en una sola etapa, para lo cual se procede de la siguiente manera (Enders, 2009):

1. Verificar que todas las series estén integradas de orden 1 ($I(1)$) . y determinar el número de retardos que se va a utilizar en el modelo, para lo que se pueden utilizar los criterios de información expuestos en los Modelos VAR (ver sección 4.3.2.3, literal 1).

Johansen propone una prueba para identificar el número de retardos que deben ser utilizados en el modelo. Para su aplicación primero se deben calcular dos modelos VAR con las series originales, el primer modelo utiliza el mayor número de retardos que se pueden incluir en el modelo, y el segundo modelo se estima con un retardo, así:

$$\begin{aligned}
 H_0 : X_t &= \Phi_0 + \Phi_1 X_{t-1} + \dots + \Phi_j X_{t-j} + \varepsilon_{jt} \\
 H_1 : X_t &= \Phi_0 + \Phi_1 X_{t-1} + \varepsilon_{1t}
 \end{aligned}
 \tag{47}$$

Se calcula la matriz de varianzas y covarianzas de los residuos de cada modelo y se estima el siguiente estadístico de bondad de ajuste:

$$(T - c) \left(\log |\Sigma_{\varepsilon_{1t}}| - \log |\Sigma_{\varepsilon_{jt}}| \right) \tag{48}$$

donde:

T : Es el número de observaciones

c : Es el número de parámetros del modelo sin restricciones (ecuación

$\Sigma_{\varepsilon_{jt}}$: Es la matriz de varianzas y covarianzas de cada modelo VAR.

Se utiliza una tabla de la distribución χ^2 con el número total de restricciones del modelo como grados de libertad para escoger el retardo que mejor se ajuste al modelo.

2. Realizar pruebas para identificar si las variables están cointegradas, para lo cual Johansen propone dos estadísticos: la prueba de la Traza y la prueba de valores propios:

Prueba de la Traza: Consiste en estimar el siguiente estadístico:

$$TR = -T \sum_{i=q+1}^N \log(1 - \hat{\lambda}_i) \tag{49}$$

donde:

T : Número de observaciones en el modelo

$\hat{\lambda}_i$: Valores propios estimados

Para probar las siguientes hipótesis:

$$\begin{aligned} H_0 &: r \leq q \\ H_1 &: r = q \end{aligned} \tag{50}$$

donde:

r : Número de relaciones de Cointegración

Si se acepta la hipótesis nula se demuestra que la cantidad de vectores de cointegración es mayor a r , por lo que se debe aumentar su valor y volver a realizar esta prueba de hipótesis, hasta que se rechace la hipótesis nula, concluyendo que el número de vectores de cointegración es igual a q .

Esta prueba es equivalente a contrastar que el rango de cointegración de las variables es igual a r ($Rg(\alpha_i) = r$), el mismo que se puede interpretar de la siguiente manera:

- Si $Rg(\alpha_i) = 0$: Las variables pueden estar integradas de orden 1 pero no están cointegradas. Se puede estimar un modelo VAR con dichas variables.
- Si $Rg(\alpha_i) = r$ y $0 < r < N$: Existen r relaciones de cointegración entre las variables, por lo que es factible calcular el Modelo VEC.
- Si $Rg(\alpha_i) = N$: Las variables no están cointegradas, pero es factible estimar un modelo VAR.

La prueba de la Traza se contrasta utilizando las tablas de Osterwald-Lenum (1992), tomando en cuenta si el modelo tiene constante y tendencia (Lardic y Mignon, 2012).

Prueba de Valores Propios: Requiere de la estimación del siguiente estadístico:

$$VP_{\max} = -T \log(1 - \hat{\lambda}_{q+1}) \quad (51)$$

Para probar la siguiente hipótesis:

$$\begin{aligned} H_0 : r &= q \\ H_1 : r &= q + 1 \end{aligned} \quad (52)$$

Se debe realizar la prueba hasta que se acepte la hipótesis nula, para lo cual se utilizan los valores críticos de las tablas de Osterwald-Lenum (1992)

3. Normalizar el/los vector(es) de cointegración y analizar la significancia y la velocidad de ajuste de sus coeficientes.
4. Estimar el modelo VEC utilizando el método de máxima verosimilitud y realizar las pruebas de hipótesis correspondientes para determinar si los residuos del modelo son ruidos blancos, si no lo son existe la posibilidad de que el orden de retardo escogido sea muy pequeño. (Ver pruebas de hipótesis de los modelos VAR: sección 4.3.2.3. literal 3)

4.4. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN EL IVA Y DEL IR

La construcción de los Indicadores de Eficiencia para la recaudación del IVA y el IR se realiza en tres etapas:

- i) Desestacionalización y homologación de las series
- ii) Estimación de las elasticidades a largo plazo de los impuestos
- iii) Ajuste de la recaudación por ciclo económico.

Cada uno de estos pasos busca depurar todos los aspectos que a pesar de influir en la recaudación tributaria, no son consecuencia de la gestión recaudadora de la AT. Así, con la desestacionalización y homologación de las series se extraen las variaciones en la recaudación que responden a cambios producto de las estaciones y de las políticas tributarias (cambios en las bases imponibles, cambio de impuestos, exenciones, etc.); el segundo paso estima las elasticidades de los impuestos con respecto a sus bases imponibles, como instrumento para capturar la respuesta de la recaudación tributaria ante variaciones de carácter económico y corregir los efectos de la aversión al riesgo presente en los contribuyentes; finalmente, con las series depuradas se construye el Indicador de Eficiencia en la Recaudación de Impuestos.

Para el cálculo de los indicadores se utilizan series de tiempo trimestrales en logaritmos, que abarcan el período comprendido entre el primer trimestre del año de 1993 hasta el cuarto trimestre del año 2010 (Ver Anexo A):

- IVA_t Impuesto al Valor Agregado en términos nominales.
- IR_t Impuesto a la Renta en términos nominales.

Fuente: Servicio de Rentas Internas

- Y_t Producto Interno Bruto (PIB) en términos reales.

C_t Consumo en términos reales.

Fuente: *Banco Central del Ecuador*

- P_t Índice de Precios al Consumidor (IPC)

Fuente: *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*

Las series del Producto Interno Bruto y el Consumo contienen un importante componente proveniente de la economía informal, que representa aproximadamente el 43% de los ingresos percibidos por los ecuatorianos, los mismos que son de fuente mixta (BCE, 2006); es decir, representan rentas de cuya fuente no se puede distinguir entre trabajo y capital debido a la precaria o inexistente contabilidad de la empresa o negocio, facilitando la no declaración o evasión de impuestos. Esta característica puede mal interpretarse como una limitación para explicar la evolución de la eficiencia en la recaudación del IVA e IR en el presente estudio, ya que los indicadores cubren la medición de todas las brechas de incumplimiento tributario, por lo que la economía informal se encuentra representada por la brecha de informalidad.

A continuación se detalla la metodología utilizada para la construcción de los Indicadores:

4.4.1. DESESTACIONALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE LAS SERIES

La desestacionalización de las series consiste en extraer su componente estacional, con el objetivo de retirar efectos ajenos a la gestión recaudadora de la AT, para lo cual se estima un modelo SARIMA identificado con la metodología TRAMO-SEATS²⁴.

²⁴La metodología TRAMO-SEATS descompone las series de tiempo en 4 componentes básicos: irregular, atípico, estacional y tendencia. Una de sus principales ventajas es que utiliza procesos SARIMA para capturar la naturaleza estocástica de las series de tiempo (Kikutet *al*, 2002).

Para el caso de las series tributarias se realizan dos procedimientos adicionales: el primero consiste en transformarlas a valores reales con el objetivo de evaluar el impacto real que ha tenido la gestión de la AT sobre la recaudación de impuestos; mientras que el segundo comprende la homologación de las series para eliminar las variaciones en la recaudación producto de cambios legales en las bases imponibles de los impuestos. Ambos procedimientos se detallan a continuación:

- 1) *Transformación de las Series a Términos Reales:* Para deflactar las series tributarias y transformarlas a términos reales, se procede a ajustar el IPC por el tipo de cambio, con la finalidad de obtener dicha serie valorada en dólares para todo el período de estudio. El mencionado ajuste se obtiene al dividir el tipo de cambio utilizado al momento de la dolarización (S/.25,000 sucres por dólar) para los tipos de cambio de cada período anterior (cotización BID). Con la serie obtenida se transforma a términos reales los montos de recaudación de los impuestos.
- i. *Homologación Tributaria:* El proceso de homologación tributaria consiste en excluir el impacto de los cambios de política registrados en la configuración legal del impuesto, obteniendo una recaudación que mantiene una misma estructura tributaria durante todo el período de estudio. Para ello se añade variables dicotómicas dentro del modelo SARIMA, en cada instante en donde se registran cambios en la base imponible de los impuestos (Ver anexo B).

La corrección de política tributaria mediante la introducción de variables dicotómicas en caso de detectarse valores atípicos se realiza de la siguiente manera:

- Para el caso de valores atípicos aditivos se realiza una corrección que afecta únicamente al instante donde se encuentra dicho sesgo:

$$DU_t = \begin{cases} 1 & t = TB \\ 0 & t \neq TB \end{cases} \quad (53)$$

donde:

TB : Instante en el que se da el cambio de política tributaria

- Para el caso de valores atípicos de cambio temporal se modela el crecimiento en el instante t y su descenso paulatino mediante la aplicación de una función exponencial de la diferencia entre el período t y los períodos $t+i$ hasta finalizar la serie, así:

$$DU_{it} = \begin{cases} 0 & t < TB \\ 1 & t = TB \\ e_i^{(t+i)-t} & t > TB \end{cases} \quad (54)$$

donde:

TB : Instante en el que se da el cambio de política tributaria

- Para el caso de valores atípicos de cambio de nivel se introdujo una variable dicotómica con valores de cero para todos los instantes t anteriores a la aparición del cambio en la política tributaria, y con un valor de uno para los instantes posteriores a dicha aparición, así:

$$DU_t = \begin{cases} 1 & t \leq TB \\ 0 & t > TB \end{cases} \quad (55)$$

donde:

TB : Instante en el que se da el cambio de política tributaria

De las series obtenidas se estima su logaritmo para posteriormente extraer los componentes cíclicos y de tendencia mediante la aplicación de un filtro de Hodrick

Prescott²⁵ (Ver Anexos C y D), los mismos que van a ser utilizados en la construcción del Indicador de Eficiencia.

4.4.2. CÁLCULO DE LAS ELASTICIDADES A LARGO PLAZO

Para la estimación de las elasticidades se utiliza un Modelo de Vectores con Corrección de Error que estima el equilibrio de largo plazo existente entre las series de recaudación tributaria y sus bases imponibles, de esta manera se obtiene la sensibilidad de la recaudación impositiva frente a variaciones del ciclo económico.

Para el caso del IVA, la mejor aproximación de su base imponible viene dada por el consumo final; cabe resaltar que una limitante constituye el hecho de que al utilizar esta base se asume que existe una perfecta traslación hacia adelante del impuesto²⁶.

El Modelo de Vectores con Corrección de Error es el siguiente:

$$\begin{aligned} \Delta \ln IVA_t &= \alpha^{IVA} + \gamma^{IVA} z_{t-1} + \sum_i \beta_i^{IVA} \Delta \ln IVA_{t-i} + \sum_i \delta_i^{IVA} \Delta \ln C_{t-i} + \sum_i d_i^{IVA} (\phi_i^{IVA} + \theta_{C,i}^{IVA} \ln C_t) + \varepsilon_{IVA,t} \\ \Delta \ln C_t &= \alpha^C + \gamma^C z_{t-1} + \sum_i \beta_i^{IVA'} \Delta \ln IVA_{t-i} + \sum_i \delta_i^{IVA'} \Delta \ln C_{t-i} + \sum_i d_i^{IVA'} (\phi_i^{IVA} + \theta_{C,i}^{IVA} \ln C_t) + \varepsilon_{C,t} \end{aligned} \quad (56)$$

con:

$$z_{t-1} = \ln IVA_{t-1} - E_{IVA,C} \ln C_{t-1}$$

²⁵ El Filtro de Hodrick Prescott es un filtro lineal que separa los componentes de una serie de tiempo mediante la minimización ponderada de los errores al cuadrado y el crecimiento de la tendencia de la serie (Del Río, 1999). Hodrick Prescott (1997) recomiendan la utilización de un parámetro $\lambda = 1600$ para series trimestrales.

²⁶ El IVA es un impuesto que se transfiere en cada etapa de producción, a través de las ventas cuyo gravamen a su tiempo sirve como crédito tributario de la empresa que las adquiere; siendo el consumidor final el agente que efectivamente soporta la carga del impuesto. Existen empresas que no puedan transferir este impuesto, debido a que no tienen la capacidad de deducir el crédito tributario generado en sus compras. Esto sucede especialmente cuando se producen bienes exentos con el empleo de materia prima gravada.

donde:

α^{IVA}, α^C : Interceptos

γ^{IVA}, γ^C : Velocidad de ajuste del IVA y del Consumo al equilibrio de corto plazo.

$E_{IVA,C}$: Elasticidad de largo plazo del IVA respecto al Consumo.

$\beta_i^{IVA}, \beta_i^{IVA'}$ ($\forall i$): Velocidades de ajuste del IVA respecto a su tendencia y a la del Consumo respectivamente.

$\delta_i^{IVA}, \delta_i^{IVA'}$ ($\forall i$): Velocidades de ajuste del Consumo respecto a la tendencia del IVA y a su propia tendencia.

$\varepsilon_{c_t}, \varepsilon_{IVA_t}$: Procesos estocásticos (no necesariamente son procesos de ruido blanco²⁷).

d_i^{IVA} : Quiebres estructurales (en caso de que existan).

$\phi_i^{IVA}, \theta_{C,i}^{IVA}$: Parámetros relacionados a los quiebres estructurales.

Para el caso del IR, su base imponible se aproxima con el PIB, considerando que las rentas en su totalidad son gravadas de la misma forma²⁸. El Modelo de Vectores con Corrección de Error para el IR es el siguiente:

$$\begin{aligned} \Delta \ln IR_t &= \alpha^{IR} + \gamma^{IR} z_{t-1} + \sum_i \beta_i^{IR} \Delta \ln IR_{t-i} + \sum_i \delta_i^{IR} \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_i d_i^{IR} (\phi_i^{IR} + \theta_{Y,i}^{IR} \ln Y_t) + \varepsilon_{IR_t} \\ \Delta \ln Y_t &= \alpha^Y + \gamma^Y z_{t-1} + \sum_i \beta_i^{Y'} \Delta \ln IR_{t-i} + \sum_i \delta_i^{Y'} \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_i d_i^{Y'} (\phi_i^{Y'} + \theta_{Y,i}^{Y'} \ln Y_t) + \varepsilon_{Y_t} \end{aligned} \quad (57)$$

²⁷ Un ruido blanco es un proceso estocástico centrado a través del tiempo, con media cero, varianza constante, libre de autocorrelación en sus errores.

²⁸ Este supuesto es bastante restrictivo, ya que por lo general, el impuesto a la renta de personas jurídicas se calcula a través de una alícuota plana, mientras que el impuesto a la renta de personas físicas se calcula mediante una tarifa progresiva.

con:

$$z_{t-1} = \ln IR_{t-1} - E_{IR,Y} \ln Y_{t-1}$$

donde:

α^{IR}, α^Y : Interceptos

γ^{IR}, γ^Y : Velocidad de ajuste del IR y del PIB (Y_t) al equilibrio de corto plazo.

$E_{IR,Y}$: Elasticidad de largo plazo del IR respecto al PIB.

$\beta_i^{IR}, \beta_i^{IR'} (\forall i)$: Velocidades de ajuste del IR respecto a su tendencia y a la del PIB respectivamente.

$\delta_i^{IR}, \delta_i^{IR'} (\forall i)$: Velocidades de ajuste del PIB respecto a la tendencia del IR y a su propia tendencia.

$\varepsilon_{Y_t}, \varepsilon_{IR_t}$: Procesos estocásticos (no necesariamente son procesos de ruido blanco²⁹).

d_i^{IR} : Quiebres estructurales (en caso de que existan).

ϕ_i^{IR} y $\theta_{Y,i}^{IR}$: Parámetros relacionados a los quiebres estructurales.

Previo a la estimación de los modelos (56) y (57), se tiene que verificar un supuesto básico para la aplicación de los Modelos de Vectores con Corrección de Error: la cointegración entre las variables ya que en ausencia de esta característica, no se puede asegurar la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre las series de tiempo. La validación estadística de este supuesto se realiza mediante la prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller o de Clemente, Montañéz y Reyes (en caso de

²⁹ Un ruido blanco es un proceso estocástico centrado a través del tiempo, con media cero, varianza constante, libre de autocorrelación en sus errores (Lardic y Mignon, 2002).

existir un cambio estructural) para las variables en primera diferencia y los residuos de su regresión a nivel³⁰.

La existencia de los quiebres estructurales d_i^{IVA} y d_i^{IR} se verifica en dos etapas: i) se comprueba la estabilidad de los residuos mediante la prueba CUSUMQ. ii) en caso de existir inestabilidad, se identifica la fecha más probable del eventual rompimiento mediante la prueba de Chow en cuatro trimestres antes y después de la inestabilidad encontrada.

Por otro lado, la estructura estocástica del ruido se define utilizando la metodología de Box-Jenkins³¹. Este proceso arroja un modelo AR(1) para el ruido de ambos modelos.

4.4.3. AJUSTE DE LA RECAUDACIÓN POR CICLO ECONÓMICO Y POR LA AVERSIÓN AL RIESGO

Las elasticidades estimadas en los modelos (56) y (57), son utilizadas para ajustar la recaudación por el ciclo económico y limpiar los efectos de la aversión del riesgo que tienen los contribuyentes en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias.

Sabiendo que tanto la evolución del ciclo económico como la de la aversión al riesgo presentan una relación pro cíclica con las series de recaudación de impuestos, se procede a extraer sus efectos de dichas series, de la siguiente manera:

³⁰ Para que las series estén cointegradas se requiere que las series a nivel contengan raíz unitaria, mientras que en primera diferencia sean estacionarias. Además se requiere que los residuos de la regresión de ambas series sean estacionarios.

³¹ La metodología de Box-Jenkins es la técnica más eficiente en series de tiempo para construir modelo SARIMA. Consiste en tres pasos estratégicos: identificación, estimación y validación. A diferencia de otras técnicas, la metodología de Box-Jenkins es un procedimiento que utiliza el comportamiento pasado de una variable para seleccionar el mejor modelo de predicción de una clase general de modelos (Box et al., 2008).

$$\begin{aligned}
 IVA_t^A &= IVA_t \left(1 - E_{IVA,C} \left(\frac{C_t - C_t^T}{C_t^T} \right) \right) \\
 IR_t^A &= IR_t \left(1 - E_{IR,Y} \left(\frac{Y_t - Y_t^T}{Y_t^T} \right) \right)
 \end{aligned}
 \tag{58}$$

donde:

IVA_t^A :	Recaudación del IVA ajustada por ciclo.
IR_t^A :	Recaudación del IR ajustada por ciclo.
Y_t^T :	Tendencia del PIB.
C_t^T :	Tendencia del Consumo.
$E_{IR,Y}$:	Elasticidad del IR respecto al PIB.
$E_{IVA,C}$:	Elasticidad del IVA respecto al Consumo.

Las series del IVA y del IR ajustadas por ciclo corrigen los efectos del ciclo económico y de la aversión al riesgo. En el primer caso, si las elasticidades $E_{IVA,C}$ y $E_{IR,Y}$ son positivas (negativas), la recaudación ajustada es castigada (compensada) ante cualquier incremento (decremento) de la base imponible con respecto a su tendencia, así:

$$\begin{aligned}
 C_t > C_t^T &\Rightarrow IVA_t^A < IVA_t \\
 Y_t > Y_t^T &\Rightarrow IR_t^A < IR_t
 \end{aligned}
 \tag{59}$$

En otras palabras, la estimación del impacto de la gestión recaudadora de la AT es castigada en periodos de auge y compensada en periodos de recesión. Además la recaudación ajustada corrige los efectos de la aversión al riesgo, ya que castiga a la

recaudación en épocas de expansión debido al aumento de dicha aversión, mientras que la compensa en épocas de recesión debido a la disminución de la aversión en épocas de recesión.

Finalmente, con el objetivo de medir el resultado de la gestión recaudadora de la AT durante el período de estudio se expresa la serie en términos relativos al año base, de la siguiente manera³²:

$$IE_t^{IVA} = \frac{\frac{IVA_t^A}{C_t^T}}{\frac{IVA_{base}^A}{C_{base}^T}} * 100 \quad IE_t^{IR} = \frac{\frac{IR_t^A}{Y_t^T}}{\frac{IR_{base}^A}{Y_{base}^T}} * 100 \quad (60)$$

donde:

- IE_t^{IVA} : Indicador de Eficiencia en la recaudación del IVA.
- IE_t^{IR} : Indicador de Eficiencia en la recaudación del IR.
- IVA_B^A : Recaudación del IVA ajustado por ciclo económico y variación de precios en el año base.
- IR_B^A : Recaudación del IR ajustado por ciclo económico y variación de precios en el año base.
- C_B : Consumo real del Ecuador registrado en el año base.
- Y_B : PIB real del Ecuador registrado en el año base.

³²Para el presente estudio se seleccionó el año 2000 como año base.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

El presente capítulo describe los resultados obtenidos al estimar las elasticidades de los impuestos con respecto a sus bases imponibles. Continúa con un análisis de las relaciones y reacciones ante impulsos de las variables del estudio, obtenidas a través de la estimación de las funciones de impulso respuesta. Finalmente, se describen y analizan los resultados de las estimaciones de los Indicadores de Eficiencia en la Recaudación del IVA y del IR en el Ecuador.

5.1. ANÁLISIS DE LAS SERIES DE TIEMPO

Como paso previo a la estimación de los modelos y una vez que se han desestacionalizado y homologado las series de estudio para depurarlas de los efectos que no responden a la eficiencia de la gestión recaudadora de la Administración Tributaria (ver sección 4.4.1), se procede a su análisis, con el objetivo de verificar que se cumplan los supuestos requeridos para la estimación de los Modelos de Vectores con Corrección de Error:

- 1) Existencia de Cambios Estructurales
- 2) Cointegración entre las series de tiempo

Las pruebas para verificar estos supuestos se describen a continuación:

5.1.1. EXISTENCIA DE CAMBIOS ESTRUCTURALES

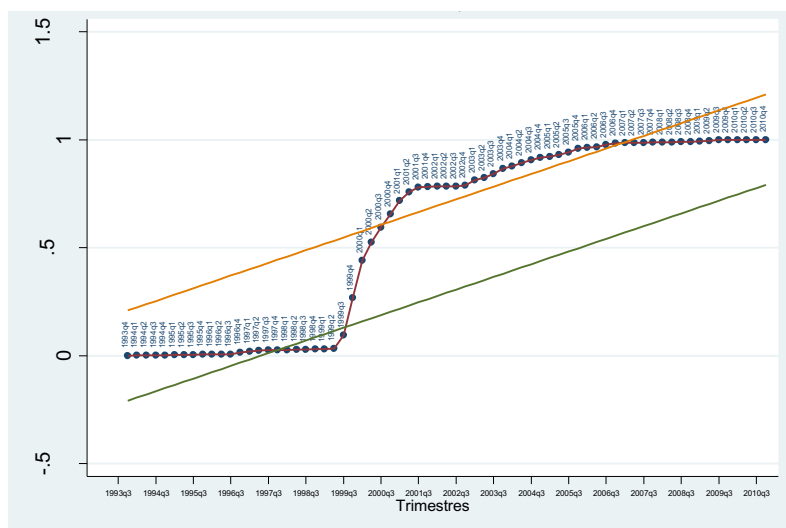
La identificación de cambios estructurales en las series de tiempo es imprescindible para poder seleccionar las pruebas de hipótesis adecuadas en la identificación de los órdenes de integración y cointegración de las series y los modelos, respectivamente (Enders, 2009). En el caso de verificarse la existencia de cambios

estructurales se recomienda aplicar las pruebas de Clemente, Montañéz y Reyes para identificar la existencia de raíces unitarias en las series de tiempo.

Para identificar los períodos de posible existencia de cambios estructurales y verificar su validez, se realizan las pruebas CUSUM, CUSUMQ y las pruebas de Chow, respectivamente. Los resultados se muestran a continuación:

5.1.1.1. Cambios Estructurales en el modelo del IVA

Figura 13 Prueba CUSUMQ para el Modelo del IVA



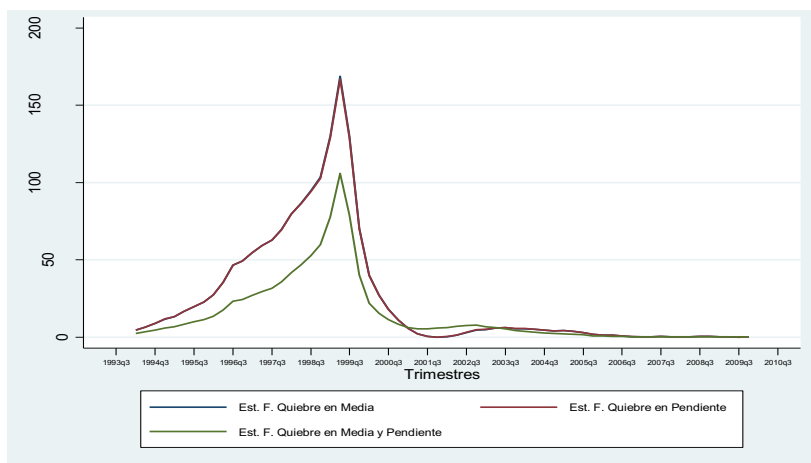
Elaborado por: Autor

Descripción: La figura 13 muestra los resultados de las pruebas CUSUMQ aplicadas a las series en logaritmos del IVA y del Consumo, las barras muestran los intervalos de confianza dentro de los cuales se demuestra que la serie no presenta cambios estructurales.

La prueba CUSUMQ revela la posible existencia de dos cambios estructurales entre las series en logaritmos del IVA y del Consumo durante el período de estudio: el primero alrededor del segundo trimestre del año de 1999 y el segundo alrededor del tercer trimestre del año 2001. Para validar la existencia de estos cambios se

realizaron pruebas de Chow para cada instante de tiempo durante el período de estudio, obteniéndose los siguientes resultados:

Figura 14 Prueba de Chow para el Modelo del IVA



Elaborado por: Autor

Descripción: La figura 14 muestra los resultados de las pruebas de Chow aplicadas a las series en logaritmos del IVA y del Consumo.

La prueba de Chow confirma la existencia del primer cambio estructural, que tiene lugar en el segundo trimestre del año de 1999; hecho ocurrido como consecuencia de la Crisis Financiera en el Ecuador, cuyos efectos ocasionaron un cambio permanente en los patrones de consumo tanto de las empresas como de los hogares.

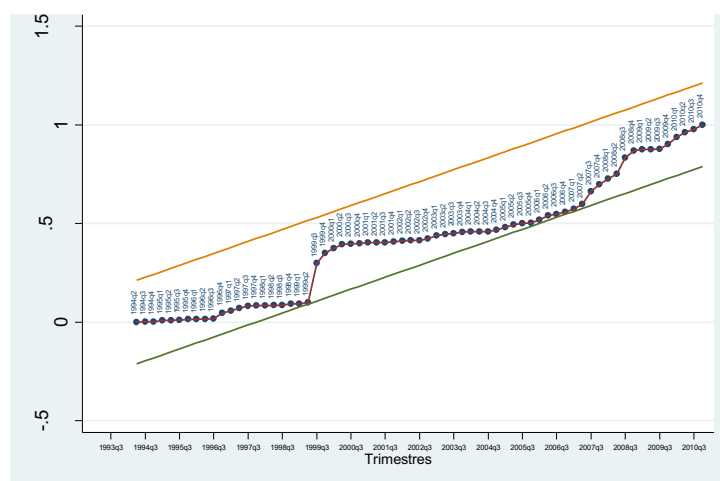
Debido a que el cambio estructural encontrado en el modelo del IVA responde a efectos ajenos a la gestión recaudadora de la Administración Tributaria, estos deben ser excluidos del modelo, para lo cual se incluyen dos variables dicotómicas, que capturen el efecto de dicho cambio:

$$d_i^{IVA} = \begin{cases} 0 & t < 1999q2 \\ 1 & t \geq 1999q2 \end{cases} \quad (61)$$

$$dp_t^{IVA} = d_i^{IVA} * \ln C_t \quad (62)$$

Para validar la existencia del segundo cambio estructural, se procede a incluir las variables dicotómicas creadas en el modelo original y se estima la prueba CUSUMQ, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 15 Prueba CUSUMQ con Cambio Estructural para el Modelo del IVA



Elaborado por: Autor

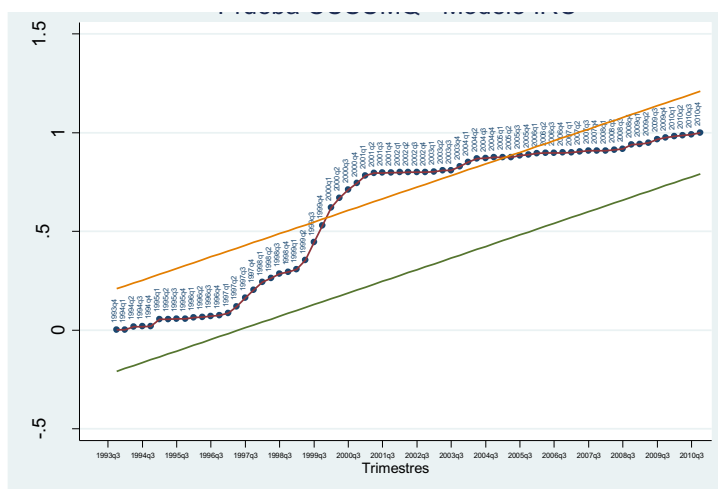
Descripción: La figura 15 muestra los resultados de las pruebas de Chow aplicadas a las series en logaritmos del IVA, del Consumo y las variables dummies del primer cambio estructural.

La prueba CUSUMQ realizada sobre las series originales incluyendo las variables dicotómicas estimadas, demuestra la no existencia de cambios estructurales adicionales en el modelo.

5.1.1.2. Cambios Estructurales en el modelo del IR

Como resultado de las pruebas CUSUMQ sobre las series utilizadas para el modelo del IR, se detecta un aparente cambio estructural alrededor del primer trimestre del año 2001, el mismo que se evidencia en la siguiente figura:

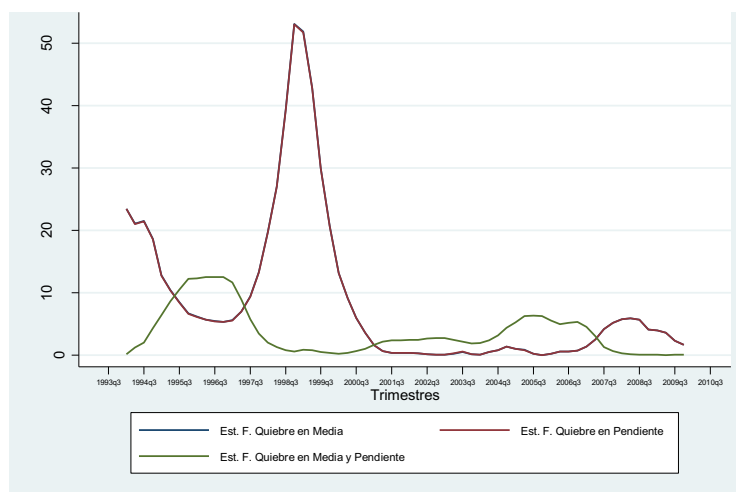
Figura 16 Prueba CUSUMQ para el Modelo del IR



Elaborado por: Autor

Descripción: La figura 16 muestra los resultados de las pruebas CUSUMQ aplicadas a las series del IR y del PIB, las barras muestran los intervalos de confianza dentro de los cuales se demuestra que la serie no presenta cambios estructurales.

Sin embargo, al estimarse la prueba de Chow se demuestra que tanto en el tercer trimestre del año 2001, como en los cuatro trimestres anteriores y posteriores, no existe un cambio estructural, debido a que en dichos períodos se obtienen p-valores superiores a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de existencia de cambios estructurales a un nivel de confianza del 95%. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Figura 17 Prueba de Chow para el Modelo del IR

Elaborado por: Autor

Fuente: BCE y SRI

Descripción: La figura 17 muestra los resultados de las pruebas de Chow aplicadas a las series del IR y del PIB.

Tabla 3 Prueba de Chow para el Caso del IR

H₀: No Existe un cambio estructural en el período de prueba

Período	Est. F	P-valor (5%)
2000q1	0,20	0,65
2000q4	0,33	0,57
2001q1	0,62	0,43
2001q2	1,02	0,32
2001q3	1,61	0,21
2001q4	2,13	0,15
2002q1	2,36	0,13
2002q2	2,35	0,13
2002q3	2,39	0,13

Elaborado por: Autor

Descripción: El Tabla 3 muestra los resultados de las pruebas de Chow aplicadas a las series del IR y del PIB.

5.1.2. COINTEGRACIÓN DE LAS SERIES

La cointegración de las series de tiempo es el principal supuesto de los Modelos de Vectores con Corrección de Error, ya que garantiza la existencia de un equilibrio de largo plazo entre las series, cuyas relaciones son estimadas a través de la aplicación del modelo.

Para verificar que las series estén cointegradas se utiliza la metodología propuesta por Engel y Granger:

- 1) Verificar que todas las series sean integras de orden uno ($I(1)$).
- 2) Verificar que el residuo de la regresión de las series es estacionario.

Los resultados de la estimación se describen a continuación:

5.1.2.1. Cointegración en el Modelo del IVA

Debido a la presencia de un cambio estructural en el modelo del IVA, se utilizan las pruebas de Clemente, Montañez y Reyes para la detección de las raíces unitarias en las series, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4 Pruebas de Clemente, Montañez y Reyes para el Modelo del IVA*Ho: Existe al menos una raíz unitaria en la serie*

Serie	Estadístico	Valor Crítico (5%)
$\ln IVA_t$	-3,77	-5,49
$d.\ln IVA_t$	-9,86	-5,49
$\ln C_t$	-2,42	-5,49
$d.\ln C_t$	-9,08	-5,49
ξ_t^{IVA} ³³	-8,85	-5,49

Elaborado por: Autor**Descripción:** La Tabla 4 muestra los resultados de las pruebas de Clemente, Montañez y Reyes para las series en logaritmo del IVA, Consumo y la del residuo de su regresión.

Las Pruebas de Clemente, Montañez y Reyes revelan que tanto las series en logaritmos del IVA como del Consumo contienen raíces unitarias y que su primera diferencia es estacionaria. Además se tiene que el residuo de la regresión lineal del logaritmo del IVA con el logaritmo del Consumo (ξ_t^{IVA}) es estacionario. Por lo tanto, se demuestra que las series están cointegradas (Ver gráfico de resultados de las pruebas Clemente, Montañez y Reyes en el Anexo E).

5.1.2.2. Cointegración en el Modelo del IR

El modelo del IR no presenta ningún cambio estructural en su período de estudio, por lo que se utilizan las pruebas de Dickey Fuller Aumentadas para la detección de las raíces unitarias en las series, obteniendo los siguientes resultados:

³³ La variable ξ_t^{IVA} es el residuo de la relación de cointegración entre el logaritmo del IVA y el logaritmo del Consumo, cuya ecuación es la siguiente:

$$\ln IVA_t = \alpha + \ln C_t + \xi_t^{IVA}$$

Tabla 5 Prueba de Dickey Fuller Aumentada*Ho: Existe al menos una raíz unitaria en la serie*

Serie	Estadístico	P-valor (5%)
$\ln IR_t$	-0,19	0,94
$d.\ln IR_t$	-6,36	0,00
$\ln PIB_t$	0,77	0,99
$d.\ln PIB_t$	-6,79	0,00
ξ_t^{IR} ³⁴	-2,44	0,10

Elaborado por: Autor**Descripción:** El Tabla 5 muestra los resultados de las pruebas de Dickey Fuller Aumentadas para el logaritmo del IR, del PIB y el residuo de su regresión.

Las Pruebas de Dickey Fuller Aumentadas revelan que tanto las series en logaritmos del IR como la del PIB contienen raíces unitarias, y que su primera diferencia es estacionaria; demostrándose por tanto que las series están integradas de orden 1 ($I(1)$); además la serie del residuo de la regresión lineal del logaritmo del IR con el logaritmo del PIB (ξ_t^{IR}) es estacionaria. Al cumplirse todos los requisitos, se demuestra que las series del modelo del IR están cointegradas.

5.1.3. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DE VECTORES CON CORRECCIÓN DE ERROR

Una vez verificado el supuesto de cointegración entre las series, se procede a estimar los modelos de Vectores con Corrección del Error, para los modelos del IVA y del IR, respectivamente.

³⁴ La variable ξ_t^{IR} es el residuo de la relación de cointegración entre el logaritmo del IR y el logaritmo del PIB, cuya ecuación es la siguiente:

$$\ln IR_t = \beta + \ln PIB_t + \xi_t^{IR}$$

Se estiman dos modelos debido a que el propósito del presente estudio es evaluar la evolución de los niveles de eficiencia de la gestión de la Administración Tributaria en la recaudación del IVA y del IR, respectivamente. Dichas estimaciones permiten aislar las interrelaciones existentes entre dichos impuestos, evitando una posible introducción de efectos de coyuntura que no son resultado de la gestión recaudadora de la Administración Tributaria en los modelos; además de esta manera se contribuye a que no se sobre parametrice la estimación; acotación importante cuando se disponen de series de tiempo cortas.

Es importante tomar en cuenta que, al mismo tiempo que esta característica representa una fortaleza del presente estudio, puede convertirse en un limitante ya que al estimar los modelos por separado se dejan de capturar interrelaciones de las variables en la economía.

Para la estimación de los Modelos de Vectores con Corrección de error se utiliza la metodología propuesta por Box Jenkins:

- I. Identificación del Orden del Modelo
- II. Estimación del Modelo
- III. Validación del Modelo

Los resultados se describen a continuación:

5.1.3.1. Modelo de Vector con Corrección de Error para el IVA

I. Identificación del Orden del Modelo

Para identificar el orden del modelo a estimarse se utilizan los criterios de información, seleccionando el mínimo valor como el número máximo de retardos a

incluirse en el modelo. Lütkenpohl (2005) sugiere utilizar el criterio AIC(p) para muestras de datos pequeñas como las utilizadas en el presente estudio.

Al estimar los criterios de información para el modelo del IVA se incluyeron las variables que modelan el cambio estructural como exógenas. Los resultados indican que el orden máximo de retardos adecuado para el modelo es dos, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 6 Orden de Rezagos del Modelo del IVA

<i>Retardo</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	-8,536	-8,398	-8,482
1	-8,731	-8,454	-8,623
2	-8,828	-8,413	-8,666
3	-8,822	-8,268	-8,605
4	-8,735	-8,043	-8,464
5	-8,615	-7,785	-8,290
6	-8,519	-7,550	-8,140
7	-8,447	-7,340	-8,013
8	-8,416	-7,171	-7,928
9	-8,431	-7,047	-7,889
10	-8,315	-6,793	-7,719

Elaborado por: Autor

Descripción: El Tabla 6 muestra los criterios de información para el modelo del IVA y resalta los mejores resultados.

A pesar de que los criterios de información indican que se deben incluir máximo dos rezagos en el modelo, para el presente estudio se utiliza un rezago adicional, debido a que se detecta la existencia de autocorrelación en los residuos al incluir solamente dos rezagos en el modelo.

II. Estimación del Modelo

Al estimar el modelo VEC para el IVA se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 7 Coeficientes del Modelo VEC para el IVA

<i>Variable</i>	<i>Ecuación del IVA</i>		<i>Ecuación del Consumo</i>	
	<i>Coef.</i>	<i>Desv. Est.</i>	<i>Coef.</i>	<i>Desv. Est.</i>
$\Delta \ln IVA_{t-1}$	0,219	-0,143	0,041	-0,047
$\Delta \ln IVA_{t-2}$	-0,257	-0,137	0,031	-0,045
$\Delta \ln IVA_{t-3}$	-0,017	-0,139	0,077	-0,046
$\Delta \ln C_{t-1}$	-0,736	-0,409	-0,032	-0,134
$\Delta \ln C_{t-2}$	-0,016	-0,387	0,087	-0,127
$\Delta \ln C_{t-3}$	-0,477	-0,389	0,071	-0,128
<i>Const. IVA</i>	0,044	-0,014	0,007 ***	-0,005
Z_{t-1}^{IVA}	-0,101	-0,106	0,014	-0,035

Tabla 8 Coeficientes de la Ecuación de Cointegración

<i>Variable</i>	<i>Ecuación de LP</i>	
	<i>Coef.</i>	<i>Desv. Est.</i>
$\ln C_{t-1}$	-1,505 ***	-0,348
<i>Const. IVA LP</i>	9,495	
di_t^{IVA}	-19,616	36,346
dp_t^{IVA}	1,356	2,456

Elaborado por: Autor

Descripción: Las tablas 7 y 8 muestran los resultados del modelo VEC para el IVA, junto con su ecuación de cointegración.

Nota: * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

Como se observa en la tabla 7, los coeficientes de ajuste de corto plazo del modelo VEC para el caso del IVA no son significativos, salvo la constante en la ecuación del consumo. Los ajustes de corto plazo presentan valores pequeños y en su mayoría negativos, lo que implica que ante cualquier desviación del equilibrio las variables se ven reducidas en dicho valor, hasta volver a su estado estacionario, sin embargo, se debe tomar en cuenta que debido a que estos coeficientes no son significativos, el impacto del logaritmo del IVA sobre el Logaritmo del consumo es también poco significativo en el corto plazo.

Existe una relación de cointegración en el modelo estimado, cuyo coeficiente (ecuación de largo plazo) es significativo y representa la elasticidad de largo plazo del IVA con respecto al Consumo, la misma que asciende a 1,51, y presenta una desviación estándar de -0,35. Dicho valor indica que por cada dólar que se incremente en el Consumo, la recaudación del IVA incrementará en 1,51 dólares. Este último valor oscila entre 1,16 y 1,86 dólares; hecho que se da debido a las exenciones y exoneraciones presentes en la tarifa del impuesto.

La elasticidad del IVA con respecto al Consumo refleja la sensibilidad que presenta la recaudación de este impuesto frente a variaciones registradas en el consumo, como respuesta a la evolución de la economía; es decir, revela la magnitud aproximada del impacto que genera el ciclo económico sobre la recaudación tributaria, por tanto esta elasticidad será utilizada como insumo para retirar dichos efectos de las series y poder estimar el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA.

Las interrelaciones existentes entre el logaritmo del IVA y el logaritmo del Consumo, se analizarán con mayor detenimiento al estudiar las funciones de impulso respuesta (ver sección 5.2).

III. Validación del Modelo

Para verificar la validez del modelo, Box Jenkins sugieren realizar pruebas de hipótesis sobre los residuos del modelo, para demostrar que estos cumplen con los supuestos de normalidad y de no existencia de autocorrelación en los residuos. Para ello se aplican las pruebas de los Multiplicadores de Lagrange y la de Jarque Bera, respectivamente. Los resultados de estas pruebas se exponen a continuación:

Tabla 9 Prueba de Normalidad de Jarque Bera*Ho: Los residuos siguen una distribución normal multivariante*

<i>Ecuación</i>	<i>Jarque Bera</i>	<i>P-Valor (5%)</i>
IVA	3,735	0,155
Consumo	3,147	0,207
Modelo	6,882	0,142

Tabla 10 Prueba de los Multiplicadores de Lagrange*Ho: Los residuos no presentan autocorrelación*

<i>Retardo</i>	<i>Est. LM</i>	<i>P-Valor (5%)</i>
1	2,747	0,601
2	7,182	0,127
3	2,674	0,614
4	2,929	0,570
5	3,045	0,550
6	0,976	0,913

Elaborado por: Autor**Descripción:** Las tablas 9 y 10 muestran los resultados de las pruebas de Normalidad y de los Multiplicadores de Lagrange, aplicadas a los residuos del modelo VEC para el IVA.

Los resultados obtenidos demuestran que los residuos de las ecuaciones del modelo VEC siguen una distribución normal multivariante y que no están autocorrelacionados (Ver gráfico de residuos del modelo en el Anexo F).

5.1.3.2. Modelo de Vector con Corrección de Error para el IR

I. Identificación del Orden del Modelo

Los resultados obtenidos al estimar los criterios de información para identificar el orden de retardo del modelo VEC para el caso del IR, muestran que el rezago

máximo recomendado para este modelo es 1. La tabla con los resultados se muestra a continuación:

Tabla 11 Orden de Rezagos del Modelo del IR

<i>Rezago</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	-9,677	-9,608*	-9,650*
1	-9,684*	-9,477	-9,603
2	-9,602	-9,256	-9,467
3	-9,581	-9,097	-9,392
4	-9,625	-9,002	-9,381
5	-9,514	-8,753	-9,216
6	-9,400	-8,500	-9,048
7	-9,279	-8,241	-8,872
8	-9,266	-8,090	-8,805
9	-9,300	-7,986	-8,785
10	-9,266	-7,813	-8,697

Elaborado por: Autor

Descripción: El Tabla 11 muestra los criterios de información para el modelo del IR y resalta los mejores resultados.

II. Estimación del Modelo

Al estimar el modelo VEC para el IR, con un rezago se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 12 Coeficientes del Modelo VEC para el IR

<i>Variable</i>	<i>Ecuación del IR</i>		<i>Ecuación del PIB</i>	
	<i>Coef.</i>	<i>Desv. Est.</i>	<i>Coef.</i>	<i>Desv. Est.</i>
$\Delta \ln IR_{t-1}$	0,303 ***	-0,124	0,048	-0,058
$\Delta \ln PIB_{t-1}$	-0,142	-0,265	0,171	-0,124
<i>Const. IR</i>	0,017 ***	-0,005	0,006 ***	-0,002
Z_{t-1}^{IR}	-0,065	-0,045	0,045 **	-0,021

Tabla 13 Coeficientes del Modelo VEC para el IR

<i>Variable</i>	<i>Ecuación de LP</i>	
	<i>Coef.</i>	<i>Desv. Est.</i>
$\ln PIB_{t-1}$	-2,5170 ***	-0,1622
<i>Const. IR LP</i>	26,1597	-

Elaborado por: Autor

Descripción: Las tablas 12 y 13 muestran los resultados del modelo VEC para el IR, junto con su ecuación de cointegración.

Nota: * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

Para el caso del IR el modelo VEC se estima con un solo rezago, sus resultados muestran que en el ajuste de corto plazo, la constante y el primer retardo de la diferencia del logaritmo del IR son significativos en su propia ecuación; mientras que en la ecuación del PIB, la constante y el coeficiente de la relación de largo plazo son significativos.

El coeficiente de la relación de cointegración del modelo, es significativo y representa la elasticidad de largo plazo del IR con respecto al PIB, su valor es de 2,51, con una desviación estándar de 0,16. Dicha elasticidad indica que por cada dólar que se incremente en el PIB, la recaudación del IR se incrementará en aproximadamente 2,51 dólares.

En el caso del IR su elasticidad con respecto al PIB es mucho más elevada que la del IVA con respecto al Consumo, debido a que el IR es un impuesto progresivo, es decir que grava con tarifas mayores a aquellos contribuyentes con mayores rentas.

Al ser la elasticidad del IR con respecto al PIB la medida del impacto que genera el ciclo económico sobre la recaudación de este impuesto, se utiliza este valor para retirar dicho efecto de la serie del IR y poder estimar el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR.

III. Validación del Modelo

Para validar el modelo del IR, se aplicaron las pruebas de los Multiplicadores de Lagrange y la prueba de Jarque Bera sobre los residuos de dicho modelo. Los resultados de estas pruebas se exponen a continuación:

Tabla 14 Prueba de Normalidad de Jarque Bera

Ho: Los residuos siguen una distribución normal multivariante

<i>Ecuación</i>	<i>Jarque Bera</i>	<i>P-Valor (5%)</i>
IR	3,247	0,197
PIB	4,448	0,108
Modelo	7,695	0,103

Tabla 15 Prueba de los Multiplicadores de Lagrange

Ho: Los residuos no presentan autocorrelación

<i>Retardo</i>	<i>Est. LM</i>	<i>P-Valor (5%)</i>
1	4,423	0,352
2	3,172	0,529
3	10,609	0,031
4	8,843	0,065
5	1,201	0,878
6	0,596	0,964

Elaborado por: Autor

Descripción: Las tablas 14 y 15 muestran los resultados de las pruebas de Normalidad y de los Multiplicadores de Lagrange, aplicadas a los residuos del modelo VEC para el IR.

Del análisis de los residuos se valida que las estimaciones son adecuadas, debido a que se cumple con los supuestos de no autocorrelación y de normalidad (Ver gráfico de residuos del modelo en el Anexo F).

5.2. ANÁLISIS DE LAS FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA

Las funciones de impulso respuesta miden el impacto que generaría una perturbación en los residuos de una variable sobre el resto, pudiendo ser este impacto en un instante del tiempo o acumulado a lo largo de él.

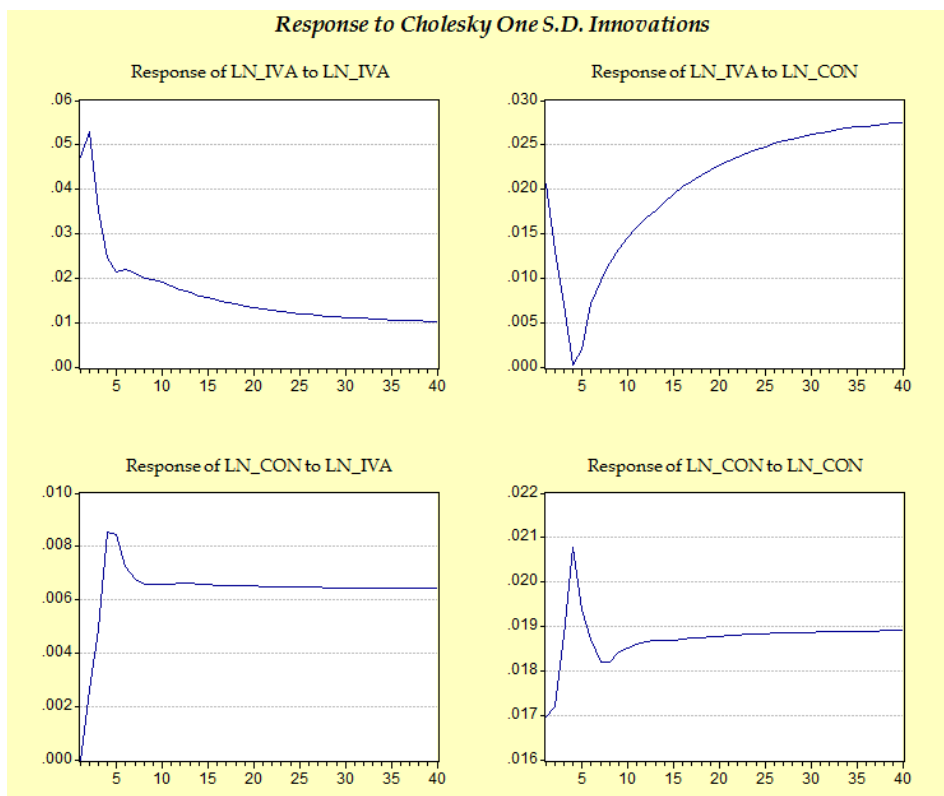
Para el presente estudio se estimaron las funciones de impulso respuesta para cada modelo. Este análisis no se encuentra dentro del alcance del presente proyecto, sin embargo se lo realiza para analizar las interrelaciones existentes entre las variables de interés.

5.2.1. FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA PARA EL IVA

Para la estimación de las funciones de impulso respuesta se utilizó la descomposición de Choleski, estableciendo la incidencia del Consumo sobre el IVA. Esta relación se da debido a que el impuesto es calculado y declarado en función de su base imponible un período posterior a su hecho generador (consumo). Se debe tomar en cuenta que el problema de direccionalidad está presente en las variables, debido a que una modificación en la tasa de recaudación del IVA podría desincentivar el consumo.

Los resultados de las funciones de Impulso Respuesta estimadas para el modelo del IVA se muestran en la figura 18:

Figura 18 Funciones Impulso Respuesta para el Modelo del IVA



Elaborado por: Autor

Descripción: La figura 18 muestra los resultados de las Funciones Impulso Respuesta del IVA y del Consumo.

Si se incrementa en 1% el Consumo se observa un crecimiento inmediato en la Recaudación del IVA de aproximadamente un 2%, la misma que decae a partir del segundo período, hasta anularse el efecto del shock en el cuarto período. A partir del quinto período se observa una recuperación en la Recaudación, la misma que se estabiliza en un 2,7% de crecimiento a partir del período número 36. Debido a que la Recaudación alcanza un nuevo estado estacionario después del shock aplicado en el Consumo, se concluye que su impacto es permanente.

La respuesta la Recaudación del IVA ante el shock dado en su base imponible es positiva y superior al valor del shock. En un inicio, el incremento del IVA se da debido a que el aumento en el consumo genera una demanda adicional en el mercado. Para responder a esta demanda, las empresas deben incrementar su producción, lo que ocasiona que tanto las ventas como las compras de las empresas

aumenten; sin embargo, debido a los efectos de la producción a escala, las ventas crecen en mayor proporción que las compras, generando un mayor incremento en el impuesto a declarar (IVA Ventas > IVA Compras). El efecto del incremento en el Consumo sobre la recaudación va disminuyendo paulatinamente hasta el cuarto período, donde prácticamente se anula, posteriormente, se observa una recuperación de la Recaudación, la misma que crece hasta un 2,7%, y se equilibra llegando a un nuevo estado estacionario, hecho que sucede debido a la existencia del efecto multiplicador del consumo.

Para el caso del shock aplicado a la Recaudación del IVA, las estimaciones demuestran que el Consumo no se ve afectado mayormente. En el instante del shock su efecto es nulo, sin embargo a partir del primer período el Consumo empieza a crecer, hasta llegar a un 0,8% de incremento en el quinto período, vuelve a decrecer durante los dos siguientes períodos, para alcanzar un nuevo estado estacionario con un incremento del 0,65% a partir del octavo período. Por lo tanto, se concluye que el efecto de un shock dado en la Recaudación del IVA genera un impacto permanente en Consumo.

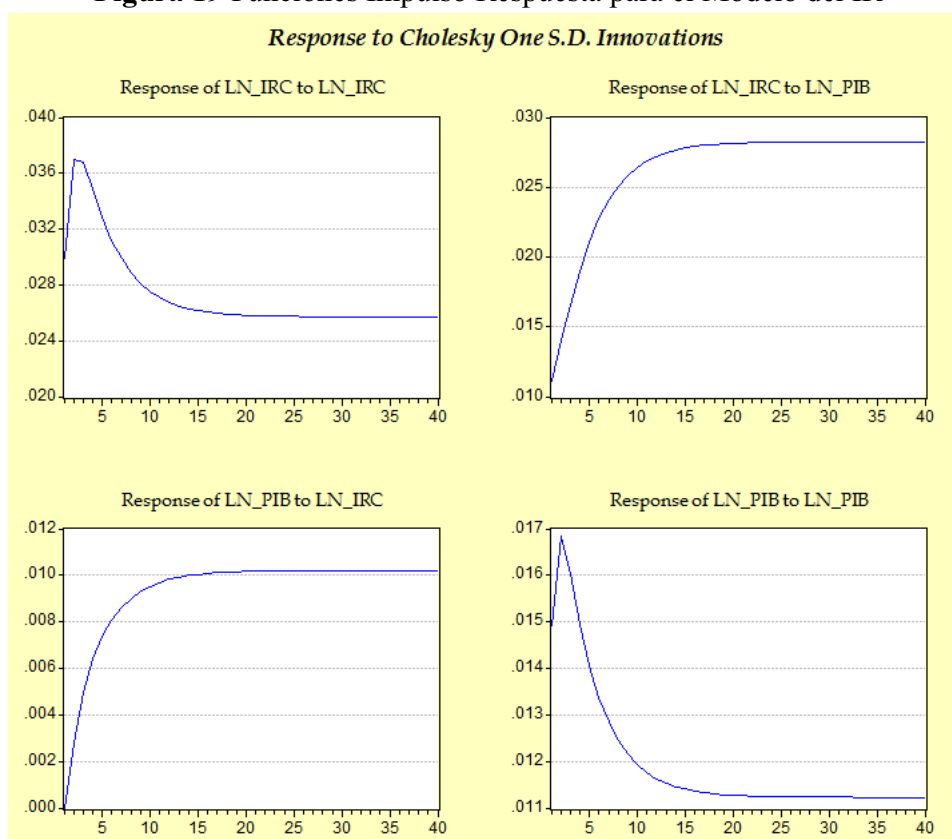
El incremento del consumo ante el shock dado en el IVA se da debido a que un aumento en la recaudación del impuesto, dado por un alza en su tarifa, ocasiona en un primer instante que se incremente el Consumo, ya que los individuos buscan provisionarse de bienes o servicios gravados antes de que su valor incremente como consecuencia de la traslación hacia adelante del impuesto. Inmediatamente después del incremento del Consumo, este se ve reducido hasta que los precios de los bienes y servicios lleguen a su nuevo equilibrio, hecho que sucede después de un año de aplicado el shock.

5.2.2. FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA PARA EL IR

Al estimar las funciones de Impulso Respuesta en el modelo del IR, se utiliza la descomposición de Choleski, para lo cual se establece que el PIB influye directa y progresivamente sobre el IR. Esta relación de causalidad se da debido a que el impuesto es calculado en función de las rentas de personas y empresas, las mismas que son aproximadas con el Producto Interno Bruto de la nación. Es importante tomar en cuenta que existe el problema de direccionalidad en las variables, ya que incrementos en las tarifas del impuesto pueden desincentivar la producción local ocasionando una caída del PIB.

Los resultados obtenidos en la estimación de las funciones impulso respuesta para el IR se muestran en la figura 19:

Figura 19 Funciones Impulso Respuesta para el Modelo del IR



Elaborado por: Autor

Descripción: La figura 19 muestra los resultados de las Funciones Impulso Respuesta del IR y del PIB.

En el modelo del IR, si se aplica un shock en el PIB, se puede observar como la recaudación del IR crece inmediatamente en un 1,1%, y continúa incrementándose en promedio en 6% cada período hasta llegar a 2,8% a partir del catorceavo período, donde alcanza un nuevo estado estacionario. El impacto del incremento del PIB sobre la recaudación del IR es permanente debido a que el impuesto alcanza un nuevo equilibrio.

El incremento sostenido de la recaudación del IR ante un shock en el PIB es un efecto natural debido a que el impuesto se calcula y declara en función de las rentas de individuos y empresas. Después de aplicado el shock, la recaudación del IR crece y llega a un nuevo estado estacionario muy superior al 1% (valor del shock), debido a la progresividad del impuesto.

Si el shock se aplica sobre la recaudación del IR, el efecto sobre el PIB de igual manera es positivo, pero poco significativo. En un primer instante no existe un efecto sobre el PIB; sin embargo, se da un incremento paulatino del PIB a partir del segundo hasta el treceavo período, donde alcanza 1% de crecimiento y se estabiliza en dicho valor. Por lo tanto, se concluye que el efecto ocasionado sobre el PIB es permanente.

El impacto positivo en el PIB como consecuencia al incremento en la Recaudación del IR se debe a que el aumento en la recaudación del impuesto genera efectos redistributivos en la sociedad y mayores ingresos para el gobierno, los mismos que se destinan al gasto y la inversión pública, generando crecimiento del PIB, hecho que es conocido como el efecto multiplicador de los impuestos.

5.3. INDICADORES DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS

Una vez estimadas las elasticidades de los impuestos con respecto a sus bases imponibles, se procede a retirar los efectos del ciclo económico de las series, como paso previo a la estimación de los Indicadores de Eficiencia en la Recaudación del IVA y del IR en el Ecuador.

5.3.1. INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DEL IVA

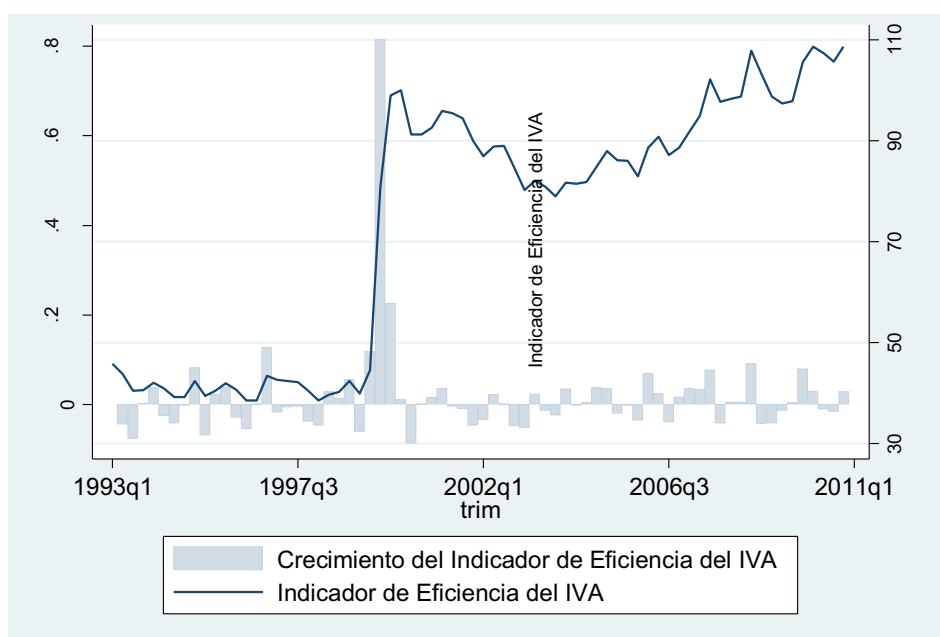
En el caso del IVA, los resultados obtenidos en la estimación de su Indicador de Eficiencia revelan la existencia de una buena gestión de la Administración Tributaria en la recaudación de este impuesto a partir del primer trimestre del año 2006, debido a que a partir de esta fecha la tendencia de su Indicador es creciente.

El tercer trimestre del año de 1999 representa el período de mayor crecimiento del indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA, con un incremento del 83,4%, este fuerte cambio surge como resultado de la creación del Servicio de Rentas Internas (SRI) en diciembre del año 1997, momento a partir del cual la Administración Tributaria adquiere importancia y destina sus esfuerzos al control y la recaudación de los impuestos en el Ecuador. El período de mayor decrecimiento del Indicador se presenta en el segundo trimestre del año 2000, como consecuencia de la crisis financiera vivida en el país.

Durante el período de estudio, el Indicador presenta un crecimiento promedio del 1,62% trimestral, con una desviación estándar del 10,1%. Desde el inicio del estudio, hasta el segundo trimestre del año 1999, el Indicador decrece en promedio en 0,45% trimestral, lo que refleja un bajo grado de eficiencia en la gestión recaudadora de impuestos de la Dirección Nacional de Rentas (actual SRI), hecho que responde principalmente a que la Administración Tributaria operaba como una dependencia del Ministerio de Finanzas. A partir del segundo trimestre del año 1999 se presenta

un cambio radical en la gestión recaudadora de la Administración Tributaria, obteniéndose como consecuencia períodos de gran crecimiento del Indicador, el mismo que presenta una tendencia favorable hasta el final del periodo.

Figura 20 Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA



Elaborado por: Autor

Descripción: La figura 20 muestra la evolución del Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA durante el período de estudio en el eje izquierdo, mientras que sus variaciones anuales se encuentran en el eje derecho.

Durante los años 1993 y 1994 se observa una tendencia decreciente en la eficiencia de la recaudación del IVA, con una caída del 0,7% en el Indicador, durante estos años. El período de mayor decrecimiento del Indicador se presenta en el tercer trimestre del año de 1993 con una baja del 7,63%; esta desfavorable evolución es resultado de la poca gestión realizada por la DGI para recaudar este impuesto. Para el primer trimestre del año de 1995 el indicador se recupera, con un crecimiento del 8,2%, como resultado de proyectos emprendidos para mejorar la recaudación, como el censo de contribuyentes y el cambio de la tarjeta RUC llevados a cabo durante el año de 1994.

Durante el segundo trimestre del año de 1995 el Indicador vuelve a caer en 6,85%, y continúa con una tendencia a la baja hasta el segundo trimestre del año de 1996; durante el presente período se evidencia una caída global del 9% en el Indicador. Esta disminución en los niveles de eficiencia de la recaudación del IVA refleja que los proyectos llevados a cabo por la institución para mejorar la recaudación tienen un efecto de muy corto plazo.

Para el cuarto trimestre del año de 1996 la eficiencia en la recaudación del IVA crece en un 12,7%, siendo este el tercer trimestre de mayor crecimiento del Indicador durante el período de estudio. Este incremento en el Indicador responde a los resultados de las auditorías y notificaciones de omisos y clausuras llevadas a cabo por la AT durante el año de 1995.

Desde el primer trimestre del año de 1997 hasta el primer trimestre del año de 1998 el Indicador decrece, ocasionando un retorno al nivel de eficiencia registrado en el año de 1996, es decir existió un retroceso de aproximadamente dos años en el nivel de eficiencia de la gestión recaudadora del IVA. Las consecuencias de esta fuerte caída en los niveles de eficiencia de la AT se evidencian en los desalentadores resultados en la recaudación del año de 1997.

Debido a los negativos resultados de los proyectos emprendidos por la DGR, el ejecutivo declara a esta institución independiente y autónoma, otorgándole el nombre de Servicio de Rentas Internas (SRI), con la misión de incrementar la recaudación de impuestos en el país para disminuir la dependencia de los ingresos petroleros. Esta reforma es considerada como una de las más importantes dentro del período de estudio debido a que ocasiona un cambio radical en la eficiencia de la recaudación del IVA, el mismo que se refleja en una tendencia creciente del Indicador a partir del segundo trimestre del año de 1999, y genera un aumento del 10% en el mismo.

Como consecuencia de los incipientes cambios dados por la creación del SRI, se evidencia en una disminución del 6,1% en el Indicador durante el primer trimestre del año de 1999. Sin embargo, existe una recuperación del Indicador durante los tres

períodos subsiguientes, los mismos corresponden a los trimestres de mayor crecimiento de la eficiencia en la recaudación del IVA, con incrementos del 11,8%, 81,4% y 22,9%, en el Indicador, respectivamente. Esta favorable evolución del Indicador refleja el cambio al interior de la nueva Administración Tributaria, su ordenamiento, control y políticas empleadas para incrementar la recaudación de impuestos. Entre las principales acciones ejecutadas se encuentran la consolidación de una base de datos del catastro de contribuyentes, la emisión del Reglamento de Facturación en el año de 1999, la capacitación y control del cumplimiento de las obligaciones tributarias a través del Sistema de Fedatarios, y la identificación y el cobro de la cartera vencida. Los resultados de la creación del SRI provocan un cambio estructural en la gestión recaudadora del IVA en la institución, el mismo que se da en el segundo trimestre del año de 1999 y cuyo impacto en el Indicador está presente hasta el primer trimestre del año 2000.

Durante el segundo y tercer trimestre del año 2000 se evidencia una caída del Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA del 8,5% y 0,02%, respectivamente; como resultado de la inestabilidad política y económica presente en el Ecuador. Sin embargo, para el cuarto trimestre del año 2000 el Indicador se recupera, incrementándose en 1,5% y en 3,6% durante el trimestre posterior, como resultado de los resultados de los juicios llevados a cabo contra algunas petroleras que no declaraban correctamente este impuesto.

Sin embargo, la recuperación en el Indicador es temporal, desde el segundo trimestre del año 2000, hasta el primer trimestre del año 2003, el Indicador cae en 16%, como consecuencia de la inestabilidad que surge a nivel interno del SRI, lo que ocasiona que el Ejecutivo decida posicionar a un nuevo Director a principios del año 2004.

A partir del primer trimestre del año 2004, hasta finalizar el período de estudio se observa una tendencia creciente y sostenida en el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA, como reflejo de los programas y proyectos implementados por la Administración Tributaria, principalmente por la implementación de tecnología que

permite recibir las declaraciones de impuestos por medios magnéticos (DIMM) y la implementación de los Sistemas de Control de Información Consolidada del Contribuyente y el de Registro y Control de Procesos Determinativos.

Desde el año 2004 hasta el tercer trimestre del año 2007 el Indicador crece en 25%, registrándose apenas cuatro períodos de decrecimiento poco significativos en el mismo. El incremento continuo en la eficiencia en la recaudación del IVA es resultado de las constantes mejoras en la institución, entre las que destacan: La construcción de la Matriz de Riesgos a Determinar, la implementación del sistema automático para la devolución del IVA y la creación del Módulo de Identificación y Administración de la Base Gestionable de Contribuyente, durante el año 2004; la implementación del sistema e-government, del Sistema Nacional de Gestión Tributaria y de la Capa de Información del SRI, durante el 2005; la ejecución del Plan Anual de Control Tributario, la emisión del nuevo Reglamento del Registro Único de Contribuyentes y la creación de las Unidades Temporales de Precios de Transferencia, de Coordinación Interinstitucional con la Corporación Aduanera Ecuatoriana y la de Imagen Institucional, mediante modificación del Reglamento Orgánico de Funciones del SRI, durante el año 2006; la creación de la Oficina de Proyectos y la utilización del software Open Source junto con el DataMart de Recaudación, durante el año 2007.

Para el cuarto trimestre del año 2007 se registra una caída del 4,28% en el Indicador, hecho que se dio como consecuencia del cambio de Dirección del SRI. Durante el año 2008 se evidencia una pronta recuperación en el Indicador, el mismo que crece en 9,13% en el tercer trimestre, registrándose uno de los valores más altos del Indicador durante el período de estudio. Esto posiblemente como consecuencia de la aplicación de la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria, la creación del RISE (fomenta el cierre de la brecha de inscripción), y la implementación de otros programas enfocados a la creación de cultura tributaria como la amnistía tributaria, la lotería tributaria y el programa Punto Fijo, en el año 2008.

Inmediatamente después de este crecimiento en el Indicador de Eficiencia se registran tres períodos de baja, con caídas del 4,29%, 4,28% y 1,38% durante el último trimestre del año 2008 y los dos primeros del año 2009, como consecuencia de la caída de los precios del petróleo y la contracción de la economía a raíz de ello. Para el cuarto trimestre del año 2009 se registran nuevos períodos de crecimiento en la eficiencia de la recaudación del IVA, con un aumento del 7,93% en el Indicador, durante el año 2010, y se culmina el período de estudio con un incremento del 2,81%. Las variaciones positivas en la eficiencia de la gestión recaudadora del IVA responden a políticas como la ejecución del Plan Estratégico de Fiscalidad Internacional, la implementación del DashBoard institucional, y del Sistema Integrado de Talento Humano, durante el año 2009; y la implementación del Proyecto de Optimización del Proceso de Cobranzas, el Modelo de Control de Gestión Integrado y de Control de las Direcciones Regionales y el desarrollo del Proyecto de Facturación Electrónica, durante el año 2010.

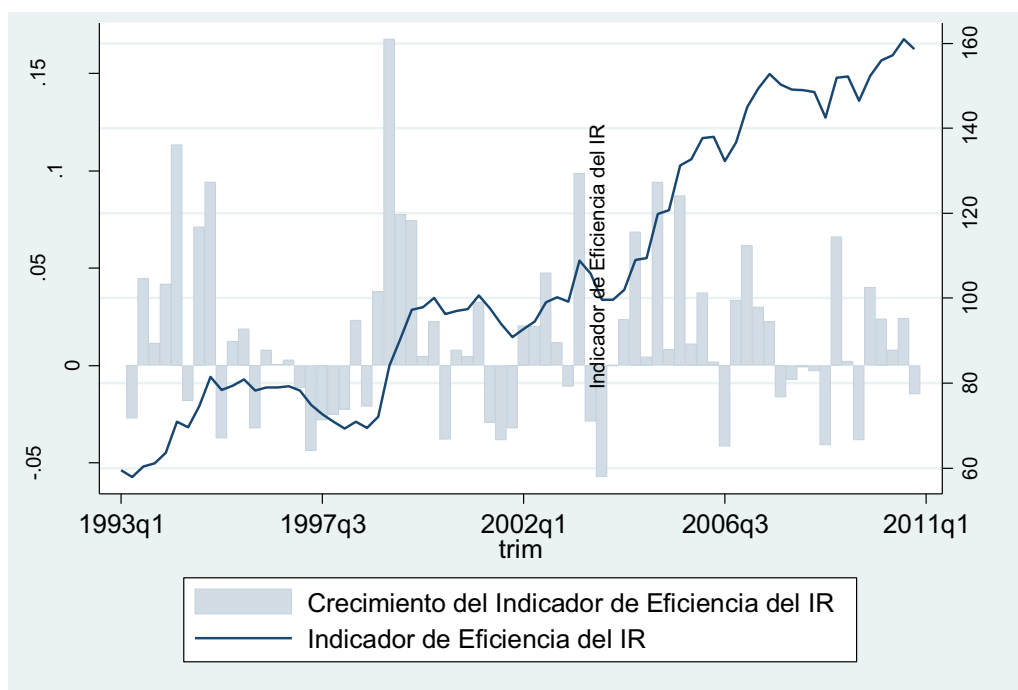
Como se puede observar en el análisis, el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA presenta una tendencia creciente a partir del año de 1999, lo que revela la estabilidad existente en la institución y las mejoras continuas en aspectos tecnológicos, de regulación y control.

5.3.2. INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DEL IR

Los resultados obtenidos del Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR presentan una tendencia creciente y una volatilidad menor a la del Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA. Durante el período de análisis el Indicador creció en promedio, 1,48% por trimestre, presentando una variabilidad del 4,3%. El período de mayor crecimiento observado corresponde al cuarto trimestre del año 2000, con una variación positiva del 24%, mientras que el período de mayor caída del Indicador se registra en el cuarto trimestre del año 2008, con una baja del 13,5%.

Los mejores resultados en el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR se deben a que este impuesto es progresivo y mediante su aplicación se busca reducir las brechas de desigualdad social. Dadas estas características del IR, su recaudación se vuelve trascendental para cumplir con los objetivos institucionales del SRI y del país (Plan Nacional del Buen Vivir); por tanto la Administración Tributaria enfoca gran parte de sus esfuerzos para mejorar su gestión recaudadora en este impuesto, lo que se evidencia en la evolución de su Indicador.

Figura 21 Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR



Elaborado por: Autor

Descripción: La figura 21 muestra los resultados del Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR en el eje derecho, mientras que su crecimiento se muestra en el eje izquierdo.

El Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR muestra una tendencia creciente desde el primer trimestre del año de 1993 hasta el primer trimestre del año de 1995, con un incremento global del 37,1% durante este período. Se registran crecimientos del 11,3% y 9,4% en el segundo trimestre del año de 1994 y el primer trimestre del

año de 1995, respectivamente; existen tan solo dos períodos de decrecimiento en el indicador, con leve impacto en su evolución. El mencionado crecimiento en la Eficiencia de la Recaudación del IR responde a medidas tomadas a favor de la Administración Tributaria, como la autonomía otorgada a la institución en el año de 1993, el censo de contribuyentes y el canje de la tarjeta RUC realizado en el año de 1994.

A partir del segundo trimestre del año de 1995, hasta el tercer trimestre del año de 1998, el Indicador se estabiliza con una leve tendencia a la baja, el decremento total durante este período es del 11,5%. Esta desfavorable evolución del indicador por aproximadamente tres años revela el leve y fugaz impacto que tuvieron sobre la recaudación del IR políticas como la realización de auditorías y notificaciones de omisos y clausuras llevadas a cabo por la AT durante el año de 1995, y el programa de incentivos para incrementar la cultura tributaria llevados a cabo en el año de 1997. Además, la falta de imagen institucional de la Administración Tributaria y la escasa cultura tributaria de la población ecuatoriana, son factores que contribuyen a la caída de los niveles de eficiencia de la recaudación de este impuesto.

El leve impacto de las medidas tomadas por la Administración Tributaria sobre el IR se debe además a la falta de objetivos claros y de estudios de impacto previo a la aplicación de políticas tributarias, como es el caso de la sustitución del IR por el Impuesto a la Circulación de Capitales en el año de 1998, hecho que facilitó y empeoró los efectos de la crisis financiera ecuatoriana; lo que obligó a la anulación de dicha política, provocando una recuperación en la tasa de recaudación del IR y en la eficiencia de la gestión recaudadora de aproximadamente 5% a partir del año 2000.

Durante el período comprendido entre el cuarto trimestre del año de 1998 y el primer trimestre del año 2000 el Indicador presenta una tendencia creciente, con incrementos de hasta 16,8% en el nivel de eficiencia con el que se recauda el IR. Esta favorable evolución del Indicador se presenta como resultado de la declaración de independencia y autonomía de la Administración Tributaria, que se concretan a

través de la creación del SRI, además de los procesos llevados a cabo para recuperar la cartera vencida y controlar la recaudación de los impuestos.

Para el segundo trimestre del año 2000 el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR cae en un 3,7% y continúa con tendencia a la baja hasta finales de este año. La reducción en la eficiencia en la recaudación del IR se da como resultado de las políticas de eliminación y reactivación del pago de este impuesto, generando inestabilidad tanto al interior de la institución como en los contribuyentes, viéndose afectada la imagen de la Administración Tributaria, lo que junto con la menor aversión al riesgo por parte de los contribuyentes como consecuencia de la crisis ocasiona que se fomenten prácticas ilegales como la evasión y elusión de impuestos, dificultándose aún más la recaudación del IR.

Durante el año 2002 se observa una leve recuperación del Indicador, sin embargo, hasta el primer trimestre del año 2004 no se registra un incremento significativo ni estable en la eficiencia en la recaudación del IR. A pesar de existir períodos de importante crecimiento como el del tercer trimestre del año 2002 y segundo trimestre del año 2003, con valores de 4,9% y 9,9%, respectivamente, estos se ven anulados por períodos de decrecimiento como el del cuarto trimestre del año 2003, en el que se registra una baja del 5,73% en el Indicador. Estos resultados reflejan los problemas y la inestabilidad que surge al interior de la AT a finales del año 2003, los mismos que ocasionan un cambio en su dirección y deterioran la imagen institucional ante los contribuyentes.

El Indicador presenta una tendencia creciente muy favorable, a partir del segundo trimestre del año 2004 hasta el tercer trimestre del año 2007. Tan solo se registra un período de decrecimiento del 4,15% en el tercer trimestre del año 2006, mientras que en cuatro períodos se evidencian crecimientos superiores al 6%, generándose un incremento global del Indicador del 49,8% durante este período. Dicho incremento en la eficiencia de la recaudación del IR es consecuencia de las mejoras en el sistema informático como la declaración de Impuestos por Medios Magnéticos (sistema DIMM) y el cruce automático de información aplicado por el SRI a partir del

año 2003, cuyo efecto se ve retardado en el IR debido a que su declaración es realizada un año después de generado el impuesto. Otro factor importante fue el cambio en la dirección del SRI del año 2003, que genera cambios positivos en los niveles de eficiencia de la recaudación del IR.

Los favorables resultados obtenidos en la eficiencia de la recaudación del IR, durante el período comprendido entre los años 2004 y 2007 se deben a la implementación de diversos programas que fomentan la mayor recaudación de impuestos por parte del SRI, entre los que se destacan: La construcción de la Matriz de Riesgos a Determinar, la regulación del IR en cuanto al registro de precios de transferencia y la creación del Módulo de Identificación y Administración de la Base Gestionable de Contribuyente, durante el año 2004; la implementación del sistema e-government, del Sistema Nacional de Gestión Tributaria y de la Capa de Información del SRI, durante el 2005; la ejecución del Plan Anual de Control Tributario, la emisión del nuevo Reglamento del Registro Único de Contribuyentes y la creación de las Unidades Temporales de Precios de Transferencia, de Coordinación Interinstitucional con la Corporación Aduanera Ecuatoriana y la de Imagen Institucional, mediante modificación del Reglamento Orgánico de Funciones del SRI, durante el año 2006; la modificación de los porcentajes de retención del IR, la creación de la Oficina de Proyectos y la utilización del software Open Source junto con el DataMart de Recaudación, durante el año 2007.

A partir del cuarto trimestre del año 2007 el Indicador se reduce durante cinco períodos consecutivos, generando una baja global del 5,16% en el nivel de eficiencia de la recaudación del IR, hecho que surge como resultado de las afectaciones sufridas en el país por la crisis estadounidense de las Subprimes del año 2007 y la baja de los precios internacionales del petróleo del año 2008. Este hecho afectó fuertemente a la Administración Tributaria ecuatoriana, ocasionando que caiga la recaudación del IR.

Los niveles de eficiencia en la Recaudación del IR se recuperan como consecuencia de la implementación de la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria y de los

Programas implantados para mejorar la recaudación e incentivar la cultura tributaria, tales como la amnistía tributaria, la lotería tributaria y el programa Punto Fijo, la creación del RISE (fomenta el cierre de la brecha de inscripción), además de la modificación de la forma de cálculo del anticipo del IR, en el año 2008, los mismos que fomentan el incremento de la recaudación de este impuesto.

A partir del primer trimestre del año 2009, hasta el final del periodo, el Indicador crece en 4,4%, presentándose únicamente dos períodos de decrecimiento poco significativos. Estos resultados favorables en la eficiencia de la gestión recaudadora del IR son consecuencia de la adopción de diversos programas como la elaboración y ejecución del Plan Estratégico de Fiscalidad Internacional, la implementación del DashBoard institucional y del Sistema Integrado de Talento Humano, durante el año 2009; y la implementación del Proyecto de Optimización del Proceso de Cobranzas, el Modelo de Control de Gestión Integrado y de Control de las Direcciones Regionales y el desarrollo del Proyecto de Facturación Electrónica, durante el año 2010.

Como se puede observar en el análisis, el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR presenta una tendencia creciente durante todo el período de estudio, lo que revela la estabilidad existente en la institución y las mejoras continuas en aspectos tecnológicos, de regulación y control.

5.4. COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS CON LA PRESIÓN TRIBUTARIA DEL ECUADOR

El SRI, debido a la no disponibilidad de un Indicador que mida la eficiencia de su gestión recaudadora de impuestos utiliza la presión tributaria como indicador para valorar los resultados de sus actividades anuales. Dicho Indicador es una guía adecuada ya que mide la evolución de la recaudación de impuestos frente a la evolución de la economía (medida a través del PIB), logrando en cierta manera aislar los efectos del ciclo económico; sin embargo este presenta serias limitantes debido a que:

- La presión tributaria mide la evolución del total de la recaudación tributaria, dejando de lado la evolución particular de cada impuesto recaudado.
- La presión tributaria no toma en cuenta el origen de la recaudación tributaria, por lo que se ve influenciada por efectos ajenos a la gestión recaudadora del SRI, como cambios en las bases imponibles de los impuestos, asumiendo que estos forman parte de la eficiencia recaudatoria.
- La presión tributaria solo mide las variaciones en la recaudación de los impuestos, dejando de lado el cierre de las brechas fiscales.
- La presión tributaria presenta un sesgo debido a que se compara la recaudación de impuestos con el PIB obtenidos en un mismo período, sin tomar en cuenta que el hecho generador del impuesto se da un período anterior a su declaración (recaudación por parte del fisco).
- La presión tributaria no toma en cuenta la aversión al riesgo presente en los contribuyentes.

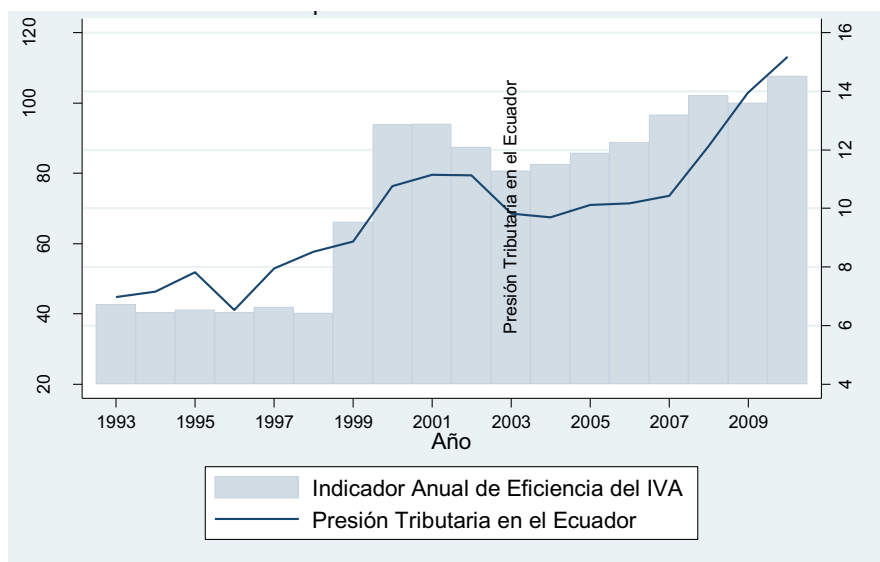
Dichos limitantes ocasionan problemas en la medición, seguimiento y mejora de la gestión recaudadora de la Administración Tributaria; sin embargo, debido a que la

presión tributaria es la herramienta utilizada actualmente por el SRI como Indicador de Eficiencia de la Recaudación Global de Impuestos, se procede a realizar un comparativo entre los dos indicadores.

5.4.1. COMPARATIVO ENTRE EL INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DEL IVA Y LA PRESIÓN TRIBUTARIA DEL ECUADOR

Para el caso del Impuesto al Valor Agregado, el Indicador de Eficiencia para su Recaudación presenta una tendencia similar a la presión Tributaria durante el período de estudio, como se puede observar en la figura 22. Sin embargo, existen períodos donde su evolución es contraria, como consecuencia de alteraciones en la presión Tributaria que surgen debido a aspectos ajenos a la eficiencia de la gestión recaudadora del SRI, los mismos que son justificados a continuación:

Figura 22 Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA vs. Presión Tributaria



Elaborado por: Autor

Fuente: Autor y BCE

Descripción: La figura 22 muestra los resultados del Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA en el eje derecho, mientras que la evolución de la Presión Tributaria ecuatoriana se muestra en el eje izquierdo.

Como se observa en el gráfico, el Indicador Anual de Eficiencia en la Recaudación del IVA presenta leves variaciones entre los años de 1993 y 1998, como reflejo de escasa eficiencia con la que la Dirección General de Rentas recaudaba sus impuestos. La presión tributaria presenta una evolución similar durante este período, sin embargo durante los años de 1994, 1997 y 1998 presenta un crecimiento superior al Indicador; para el año de 1995 la presión tributaria crece en 9%, mientras que el Indicador de Eficiencia solo se incrementa en un 2%. La superioridad de la presión tributaria se debe a que la recaudación de dicho año fue buena debido a que el Ecuador atravesaba una época de prosperidad y crecimiento económico durante el año de 1994 por el incremento de ingresos petroleros por la reforma a la Ley de Hidrocarburos; sin embargo, durante el año de 1995 el PIB se vio seriamente afectado por la crisis energética vivida en el país y por el conflicto bélico con el Perú; ocasionando que la presión tributaria se incrementa en el año de 1995 y generando una falsa imagen de mejora en la gestión recaudadora de la institución.

Durante los años de 1997 y 1998 de igual manera se observa un crecimiento considerable de la presión tributaria, mientras que el Indicador de Eficiencia se mantiene prácticamente constante. Este hecho sucede ya que durante estos años la recaudación tributaria incrementa como consecuencia de los ingresos generados por la ampliación del oleoducto ecuatoriano, mientras que el PIB no varía mayormente como resultado del estiaje en Paute y del Fenómeno del Niño registrados a finales del año de 1997. Nuevamente se observa como la evolución de la presión tributaria responde en mayor medida a aspectos ajenos a la gestión recaudadora de la Administración Tributaria.

Los años de 1999 y 2000 fueron los de mayor afectación de la crisis financiera sobre la economía ecuatoriana, sin embargo, tanto la presión tributaria como el Indicador de Eficiencia presentan crecimientos significativos, hecho que sucede debido a que durante ese período la recaudación tributaria se incrementa a pesar de la contracción de la economía y del PIB. En este período se puede afirmar que la gestión del recién creado Servicio de Rentas Internas genera un impacto positivo

sobre la recaudación de impuestos, efecto que es modelado correctamente por ambos indicadores.

A partir del año 2001, como consecuencia de incipiente recuperación de la economía ecuatoriana y su posterior estabilización, tanto la presión tributaria como el Indicador de Eficiencia presentan una evolución similar. La tendencia de crecimiento del Indicador de Eficiencia se vuelve más pronunciada a partir del año 2004, debido al incremento de la eficiencia en la gestión recaudadora de la Administración Tributaria, que surge como consecuencia de la implementación de tecnología que permitió a los contribuyentes realizar declaraciones en medios magnéticos por internet, y al SRI realizar cruces automáticos de información para controlar la veracidad de las declaraciones.

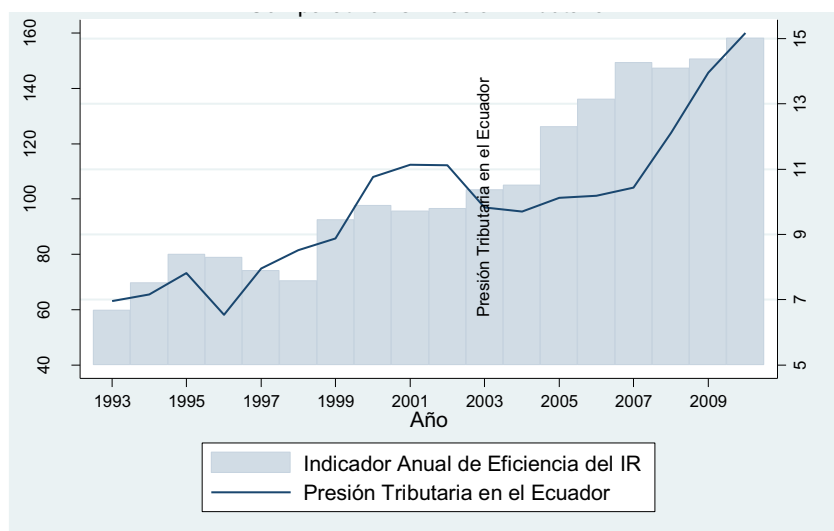
La presión tributaria a pesar de tener una evolución similar al Indicador, presenta un crecimiento sostenido y mucho mayor a partir del año 2008 como consecuencia de la aplicación de la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria, que entre otros cambios, modifica la base legal del Impuesto a la Renta, promoviendo el incremento de la recaudación tributaria por medios ajenos a la gestión recaudadora; este hecho no afecta la evolución de la recaudación del Impuesto al Valor Agregado, sin embargo, debido a que la presión tributaria es un indicador global aparenta que existen grandes incrementos de la eficiencia en la gestión recaudadora de este impuesto. Otro hecho que ocasiona que la presión tributaria se incremente con tanta velocidad durante este período corresponde a las afectaciones que generaron sobre el PIB la crisis estadounidense de las subprimes (2007) y la baja de los precios del petróleo durante el año 2008.

Como se puede observar a pesar de que la evolución de la presión tributaria y del Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA presentan una tendencia similar durante el período de estudio, el Indicador demuestra su superioridad al capturar únicamente efectos que responden a la eficiencia de la gestión recaudadora del IVA, realizados por la Administración Tributaria, sin verse afectado por desfases entre el hecho generador del impuesto y su recaudación.

5.4.2. COMPARATIVO ENTRE EL INDICADOR DE EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DEL IR Y LA PRESIÓN TRIBUTARIA DEL ECUADOR

Al analizar el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR y compararlo con la presión tributaria se observa una evolución que, a pesar de ser similar, presenta mayores variaciones que en el caso del IVA. Este hecho surge principalmente debido a que la corrección por ciclo que realiza la presión tributaria es poco eficaz, al no capturar los efectos globales del ciclo económico sobre la recaudación ni la diferencia entre el período que se genera y se declara el impuesto. La evolución anual de ambos índices se muestra a continuación:

Figura 23 Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR vs. Presión Tributaria



Elaborado por: Autor

Fuente: Autor y BCE

Descripción: La figura 23 muestra los resultados del Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IVA en el eje derecho, mientras que la evolución de la Presión Tributaria ecuatoriana se muestra en el eje izquierdo.

Desde al año de 1993 hasta el año de 1995, la presión tributaria y el Indicador de Eficiencia en la Recaudación del IR presentan una tendencia y evolución similar, las mismas que reflejan una incipiente mejora en la eficiencia con la que se recauda el IR; sin embargo, es importante denotar que el crecimiento de la presión tributaria se

debe a la mejor situación económica que enfrenta la economía como resultado de la reforma a la Ley de Hidrocarburos del año de 1993.

Posteriormente, durante el período comprendido entre los años de 1996 y 1998, el Indicador de Eficiencia decrece, como reflejo de las cambiantes políticas tomadas dentro del SRI para modificar la base legal del IR, las mismas que, a pesar de no influir directamente sobre la eficiencia de la gestión recaudadora de la institución, afectan su imagen ante el contribuyente. Sin embargo, a pesar de que durante el año de 1998 se dejó de recaudar el IR, la presión tributaria crece en un 7% (el Indicador decrece en un 5% en 1998), lo que demuestra que este indicador es demasiado general ya que no permite medir hechos particulares que afectan la evolución de cada impuesto, aparentando en este caso específico una situación tributaria óptima en el país, cuando en realidad la supresión del IR es considerada como una de las principales causas de la crisis financiera de dicho año.

Posteriormente, los años 2001 y 2002 demuestran estabilidad en la eficiencia de la gestión recaudadora del IR, con pequeñas variaciones en ambos indicadores, lo que refleja que el crecimiento de la eficiencia evidenciado en los dos períodos anteriores se mantiene. Para el año 2003 se registra una fuerte variación entre los índices, mientras que el Indicador crece en 7%, la presión tributaria cae en 12%. La eficiencia en la recaudación del IR crece como resultado de los programas de control en las declaraciones de este impuesto impulsados por el SRI, sin embargo disminuye su velocidad de crecimiento para el siguiente período debido a la inestabilidad que surge al interior del SRI a finales del año 2003 y su cambio de Dirección a principios del año 2004. Por otra parte, la caída de la presión tributaria surge debido a que el crecimiento de la recaudación tributaria es poco significativo con respecto al incremento del PIB del año 2003, el mismo que es resultado de la recuperación de la economía ecuatoriana después de su crisis financiera.

Durante el año 2005, el Indicador de Eficiencia del IR se incrementa en un 25% y presenta una tendencia creciente hasta el año 2007, como resultado de la automatización de procesos de cruce de información implementados en el SRI

durante el año 2003 y de la realización de declaraciones por medios magnéticos en el año 2004. Durante este período, la presión tributaria también crece, pero su impacto es mucho menor al del Indicador, debido a que tanto la recaudación tributaria como el PIB crecen de manera similar durante este período, fenómeno que oculta el impacto de la gestión realizada por el SRI sobre la recaudación del IR.

Finalmente, desde el año 2008 al 2010, el Indicador de Eficiencia del IR continúa creciendo, tan solo presenta una caída del 1% durante el año 2008, la misma que se supera al año siguiente debido a los efectos de la aplicación de la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria, que obliga a la Administración Tributaria a dar mayor importancia a los impuestos directos sobre los indirectos. La presión tributaria presenta de igual manera una evolución positiva durante este último período, con una velocidad de crecimiento mayor a la del Indicador de Eficiencia del IR; sin embargo, es importante destacar que este efecto surge debido a que durante los últimos años el PIB ecuatoriano creció a menor velocidad por efectos adversos generados por la baja de los precios del petróleo y la crisis estadounidense de las subprimes, mientras que la recaudación tributaria continuó creciendo como resultado de la gestión del SRI.

En el caso del IR resulta más evidente el bajo nivel de ajuste de la presión tributaria a la gestión recaudadora de impuestos realizada por la Administración Tributaria, un claro ejemplo de este hecho corresponde al fuerte crecimiento de la presión tributaria durante el año de 1998. Con ello se demuestra que además de que la presión tributaria es un indicador demasiado general para medir la eficiencia en la recaudación de impuestos, no corrige adecuadamente los efectos del ciclo económico sobre la recaudación tributaria, magnificando épocas de incrementos de la eficiencia de la recaudación y ocultando épocas de disminución de la misma.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la actualidad los impuestos representan la mayor parte de los ingresos ecuatorianos (54% del total de ingresos); los mismos que, además de contribuir a la redistribución del ingreso en la sociedad, sirven para financiar el gasto y la inversión estatal, por lo que su recaudación se vuelve trascendental para cumplir con los principios del Sistema Tributario, en especial con el principio de suficiencia.

Al ser la recaudación de impuestos una actividad estratégica para conseguir financiamiento público, el Estado debe focalizar gran parte de sus esfuerzos en potenciar la recaudación tributaria, a través de mejoras constantes en la eficiencia de su gestión recaudadora. La Administración Tributaria puede mejorar su gestión recaudadora fomentando una cultura tributaria, de tal manera que los ciudadanos se inscriban en el catastro de contribuyentes (cierre de la brecha de informalidad), controlando que se realicen declaraciones veraces y a tiempo (cierre de las brechas fiscal y de omisión), y otorgando facilidades a los contribuyentes para que cancelen sus impuestos puntualmente (cierre de la brecha de impago).

La Administración Tributaria dispone de información para estimar las brechas de declaración y pago; sin embargo, requiere de fuentes de información externas para poder realizar una medición de las brechas de inscripción y veracidad, las mismas que no se publican con la periodicidad necesaria y requieren de grandes esfuerzos para su ejecución. Los Indicadores de Eficiencia en la Recaudación de Impuestos capturan los efectos de la gestión recaudadora de la Administración Tributaria en cuanto al cierre de las cuatro brechas fiscales, utilizando variables macroeconómicas publicadas por el Banco Central del Ecuador (BCE), el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y por la misma Administración Tributaria con periodicidad mensual y trimestral.

El uso de variables macroeconómicas en los Indicadores hace posible su estimación con una periodicidad trimestral y facilita realizar un seguimiento y mejora continua de

la gestión recaudadora global de la Administración Tributaria, enfocada en sus principales impuestos; sin embargo, se recomienda estimar Indicadores más específicos, que midan el cierre de cada brecha fiscal, y relacionarlos con Indicadores de progresividad y desigualdad, para que la Administración Tributaria pueda ejecutar programas enfocados en cerrar cada brecha de incumplimiento tributario, en especial de la brecha de veracidad; fomentando una mejor redistribución del ingreso en la sociedad.

En la actualidad, la Administración Tributaria realiza un seguimiento a la eficiencia de su gestión recaudadora de impuestos a través de la evaluación de la Presión Tributaria, indicador que representa en buena medida su gestión, ya que extrae los efectos del ciclo económico de las series (a través del PIB); sin embargo, presenta grandes limitantes que pueden llegar a distorsionar las interpretaciones en su evolución, como lo son: la diferencia de períodos en las variables de interés, la falta de corrección de incrementos en la recaudación que no responden a la gestión de la Administración Tributaria y la falta de especificidad de cada impuesto con respecto a su base imponible; efectos que son capturados y corregidos por los Indicadores de Eficiencia en la Recaudación de Impuestos, por lo que estos constituyen una herramienta más potente para medir la evolución de la eficiencia de la gestión recaudadora de la Administración Tributaria.

Para evaluar la eficiencia de la gestión recaudadora de la Administración Tributaria se extraen de las series de recaudación de impuestos los efectos, que a pesar de influir en su monto, son ajenos a su gestión. Entre los mencionados efectos, los más representativos son: el cambio en las bases imponibles de los impuestos, el mismo que se depura a través de un proceso de homologación de las series de recaudación con la introducción de variables dummies; el ciclo económico y la aversión al riesgo, que presentan una relación directa con la recaudación impositiva, por lo que sus efectos se depuran utilizando las elasticidades de cada impuesto con respecto a sus bases imponibles, las mismas que son estimadas a través de Modelos de Vectores con Corrección del Error (VEC).

La homologación de las series es realizada por métodos estadísticos (introducción de variables dummies), con el objetivo de mantener una misma estructura tributaria durante el período de estudio, proceso a través del cual se obtiene un buen ajuste de las series; sin embargo, se pueden observar rezagos de efectos introducidos por variaciones de tipo económicas, que persisten en las series depuradas, tal es el caso de la caída de los Indicadores registrados a principios del año de 1999 como consecuencia de la crisis financiera del año de 1998, sin embargo, dichos efectos negativos se anulan rápidamente, evidenciándose una inmediata recuperación de los Indicadores como resultado de los incrementos en los niveles de eficiencia de la Administración Tributaria generados por la creación del SRI. Un caso adicional en el que se evidencian variaciones de tipo económico corresponde al año 2009, en el que se registra una leve caída de los Indicadores como reflejo de la baja de los precios del petróleo del año 2008 y la crisis estadounidense de las subprimes del año 2007; sin embargo, para el año 2010 se observa la recuperación inmediata de los mismos, como reflejo de los resultados de la expedición y aplicación de la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria en el año 2008.

La utilización de los Modelos VEC en los Indicadores es factible debido a que las series de recaudación se encuentran cointegradas durante el período de estudio y su aplicación permite superar el problema de endogeneidad presente en las series. Además la utilización de los modelos VEC hace posible estimar las elasticidades de largo plazo de los impuestos con respecto a sus bases imponibles, de esta manera se garantiza que la elasticidad utilizada, para depurar los efectos del ciclo económico y de la aversión al riesgo de las series de recaudación, no se vea afectada por aspectos coyunturales sino mas bien que responda a la evolución global de la economía durante el período de estudio.

El presente estudio calcula dos Indicadores de Eficiencia en la Recaudación de Impuestos, el uno para el Impuesto al Valor Agregado y el otro para el Impuesto a la Renta, con el objetivo de capturar la evolución de cada uno de estos impuestos y estudiar el impacto de los proyectos y planes desarrollados por la Administración

Tributaria sobre su recaudación. Además, estos impuestos son los más representativos dentro de sus respectivos grupos (impuestos directos e indirectos) y su recaudación representa el 82% del total de ingresos tributarios para el año 2010.

La diferenciación de dos Indicadores de Eficiencia en la Recaudación para el IVA y para el IR, se realiza con el objetivo de capturar las interrelaciones de cada impuesto con respecto a su base imponible, para posteriormente extraer los efectos del ciclo económico de las series de recaudación tributaria. Adicionalmente, se busca no sobreparametrizar los modelos VEC, debido a que la información histórica disponible sobre las variables de interés es limitada (el período de estudio abarca 18 años y contiene 72 observaciones). Sin embargo, se debe tomar en cuenta que al estimar dos modelos diferentes se deja de capturar las interrelaciones de los impuestos y de sus bases imponibles en la economía.

De manera general, se identifica que la creación del Servicio de Rentas Internas, a finales del año de 1997, posiblemente constituye una de las decisiones Estatales de mayor impacto en los niveles de eficiencia de la gestión recaudadora de la Administración Tributaria, ya que a partir de este cambio se registran incrementos del 81% y 17% en el IVA y el IR, respectivamente. Este hecho pudo darse debido a que la nueva Administración Tributaria realizó todo un proceso de reforma y organización al interior de la institución, identificando su situación real y definiendo planes y proyectos no solo para mejorar la recaudación tributaria (auditorías y control tributario), sino también para mejorar la imagen de la Administración Tributaria en la sociedad, capacitar a los contribuyentes y darles facilidades para que realicen sus declaraciones.

A partir del año 2005 se observa un incremento en la eficiencia de la recaudación de impuestos de la Administración Tributaria, el mismo que se debería al resultado de varias políticas tomadas por la institución, entre las que sobresalen el cambio de dirección de la Administración Tributaria en el año 2004 y la implementación del sistema de Declaraciones de Impuestos por Medios Magnéticos (DIMM) en el año

2003, que permitió realizar cruces de información automáticos para validar la veracidad de las declaraciones tributarias.

Una tercera reforma que pudo haber generado incrementos significativos en el nivel de eficiencia de la recaudación de impuestos es la Ley de Reforma para la Equidad Tributaria, expedida en el año 2008, la misma que incluye mecanismos que ayudan a la Administración a controlar las declaraciones de impuestos, y que le brindan a los pequeños contribuyentes facilidades inscribirse y declarar sus tributos a través del Régimen Impositivo Simplificado Ecuatoriano (RISE), cerrando mayormente la brecha de inscripción. Esta reforma aportaría en los incrementos registrados en los Indicadores del Impuesto al Valor Agregado y del Impuesto a la Renta del 8% y 5%, respectivamente.

De manera general, durante todo el período de estudio se observa que los posibles proyectos de mayor impacto sobre la eficiencia de la gestión recaudadora de la institución son aquellos que a través del uso intensivo de tecnología logran automatizar procesos y facilitar el control en las declaraciones tributarias, entre ellos se destacan la implementación del DIMM; la implementación del e-government; la adquisición de mejores plataformas para la unificación y mejora del manejo de bases de datos; la implementación de módulos como el de Identificación y Administración de la Base Gestionable de Contribuyentes, el del Sistema de Nacional de Gestión Tributaria y el del Sistema Nacional de Registro y Seguimiento de Causas; la creación de la Capa de Información del SRI, entre otros.

Para el caso del Impuesto al Valor Agregado, la evolución de su Indicador de Eficiencia presenta dos períodos con tendencias diferenciadas. El primero corresponde a los años previos a la crisis financiera del año de 1998, en el que la gestión recaudadora de la Administración Tributaria es constante y muy baja en comparación a la gestión desempeñada durante el último período, donde el nivel de eficiencia incrementa considerablemente y presenta una tendencia creciente hasta el final del estudio. Los factores que pudieron haber influido con mayor impacto en los incrementos de la gestión recaudadora del SRI sobre el IVA fueron la creación de la

Institución en el año de 1997, la implementación del sistema DIMM en el año 2003 y la implementación del e-government en el año 2005, los mismos que generaron incrementos anuales en el Indicador del 42%, 4% y 9% en los años de 2000, 2005 y 2007, respectivamente.

El Indicador de Eficiencia en la Recaudación del Impuesto a la Renta presenta una evolución creciente durante el todo el período de estudio. En la etapa previa a la creación del SRI, la eficiencia en la gestión recaudadora de la DGR crece pero con un impacto poco significativo, mientras que a partir del año 2000 se evidencia un cambio favorable en la tendencia del Indicador, registrándose los períodos de mayor crecimiento durante los años 2005, 2007 y 2010 con incrementos del 20%, 10% y 5%, respectivamente; los mismos que responden a la implementación del DIMM en el año 2003, la implementación del Plan Anual de Control Tributario en el año 2006 y la aplicación de la Ley del Régimen Tributario Interno del año 2008.

Se recomienda a la Administración Tributaria impulsar proyectos que faciliten la declaración de impuestos a los contribuyentes, debido a que se observan que innovaciones tecnológicas en dichos procesos han generado históricamente mejoras en la recaudación, adicionalmente se debe tomar en cuenta que de esta manera se estaría cumpliendo con el principio de simplicidad tributaria.

Uno de los factores que influyen en la recaudación de impuestos es la imagen de la Administración Tributaria, por lo que es importante considerar mejoras continuas en dicha imagen, a través de controles que la Administración Tributaria realiza sobre sus contribuyentes, fomentando la cultura tributaria y concienciando a la población de la importancia de los impuestos para el país.

Finalmente, se recomienda realizar un seguimiento y mejora continua del Indicador de Eficiencia en la Recaudación de Impuestos, además de generar nuevas herramientas que faciliten el control y la toma de decisiones enfocadas en el cierre de cada brecha de incumplimiento fiscal, encaminando las políticas al cumplimiento

de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir y potencializando los efectos redistributivos de los impuestos.

REFERENCIAS

1. Albi Ibáñez Emilio, González-Páramo José Manuel y Zubiri Ignacio. (2009). *Economía Pública II*. 3ra Edición. Editorial Ariel S. A. España.
2. Almendra Genaro y Gonzales Adrián. (2008). *Soluciones explícitas para el Filtro Estadístico de Hodrick Prescott*. Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales. No. 1. Volúmen 1. México.
3. Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de Ecuador*. Montecristi, Ecuador.
4. Avella Mauricio y Fergusson Leopoldo. (2003). *El ciclo económico. Enfoques e ilustraciones. Los ciclos económicos de Estados Unidos y Colombia*. Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República de Colombia. Colombia.
5. Banco Central del Ecuador (BCE). (2011). *Boletín anuario No. 33*.
6. Banco Central del Ecuador (BCE). (2007). *80 Años de Información Estadística*. Capítulo 3.
7. Burns y Mitchell. (1994). *Measuring Business Cycles*, National Bureau of Economic Research.
8. Carrera Jorge, Pérez Pablo y Saller Germán. *El Ciclo Económico y la Recaudación*. Centro de Asistencia a las Ciencias Económicas y Sociales. CACES – UVA y UNLP. Argentina.
9. Carrillo Paúl. (2008). *Modelo Dinámico para el Análisis y Pronóstico del Producto Interno Bruto*. Servicio de Rentas Internas. Centro de Estudios Fiscales. Departamento de Estudios Tributarios. Quito, Ecuador.
10. Centro de Estudios Fiscales (CEF). (2009). *Teoría Normativa General de la Tributación*. Curso Virtual. Ecuador
11. Centro de Estudios Fiscales (CEF). (2010). *Índice de Actividad Empresarial no Petrolera*. Servicio de Rentas Internas. Quito, Ecuador.
12. Centro de Estudios Fiscales (CEF). (2010). *Instrumentos y Técnicas para Medir la Evasión*. Servicio de Rentas Internas. Ecuador.

13. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias. (2009). *Curso Especializado de Administraciones Tributarias*. Lección 2. Panamá.
14. Cochane Jhon. (1997). *Time Series for Macroeconomics and Finance*. University of Chicago. Chigago, USA.
15. Cubas Norando Germán, González Amilivia Gustavo. (2004). *Métodos de medida de la eficiencia de la DGI*. Asesoría Económica – DGI. Uruguay.
16. Del Rio Ana. (1999). *Agregación temporal y el Filtro de Hodrick Prescott*. Centro de Estudios Monetarios y Financieros. Madrid, España.
17. Dirección General de Impuestos de Uruguay (DGI). (2006). *Eficiencia de la Administración Tributaria en la recaudación. ¿Contribuye la gestión de la DGI a incrementar la recaudación impositiva?*. Asesoría Económica – DGI. Uruguay.
18. Duoandikoetxea Javier. (2003). *Lecciones sobre las Series y Transformadas de Fourier*. Universidad Autónoma de Nicaragua. Nicaragua.
19. Enders Walter. (2009). *Applied Econometric Time Series*. Iowa State University. Jhon Wiley & Sons INC. Tercera Edición.
20. Eurostat. (2002). *Seasonal Adjustment with Demetra. Pedagogical Manual*. Comisión Europea. Oficina de Estadística. Europa.
21. Fernández Andrés, Parejo José Alberto Rodríguez Luis. (2006). *Política Económica*. Cuarta Edición. Editorial Mc Graw Hill. España.
22. Flores Pizarro Melania. (2000). *El Filtro de Baxter King. Metodología y Aplicaciones*. Banco Central de Costa Rica. Departamento de Investigaciones Económicas. Costa Rica.
23. Galindo Edwin. (2006). *Estadística. Métodos y Aplicaciones*. Prociencia Editores. Ecuador.
24. Gómez Mario y Molina. (2004). *Modelo de Cambio Estructural de Hansen: Una Aplicación para México*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
25. Gujarati Damodar. (2004). *Econometría*. Cuarta edición. Mc Grill. México.

26. Iparraguirre José Luis. (2009). *Métodos para estimar el Componente Cíclico en Series Temporales con aplicaciones al Producto Bruto Interno por habitante en Argentina. Primera Parte*. Boletín Matemático Instituto de Investigaciones de Matemática Aplicada de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Irlanda del Norte, Reino Unido.
27. Iranzo Pérez David. (2007). *Análisis de s. Un caso de Estudio*. Universidad de Valencia. Departamento de Estudios. España.
28. Johansen S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford University Press. Estados Unidos de Norteamérica.
29. Jorrat de Luis Michael. (1996). *Evaluación de la Capacidad Recaudatoria de un Sistema Tributario y de la Evasión Tributaria*. Servicio de Impuestos Técnicos de Chile. Chile.
30. Jorratt de Luis Michael. (2003). *Los Instrumentos para la Medición de la Evasión Tributaria*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Argentina.
31. Lardic Sandrine y Mignon Valérie. (2002). *Économétrie des Séries Temporelles Macroéconomiques et Financières*. Económica. Paris, Francia.
32. López Guillem y Castellanos Albert. (2002). *Aproximación al Concepto de Esfuerzo Fiscal*. Centre de Recerca en Economia i Salut. España.
33. Lütkenpohl Helmut. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Instituto de la Universidad Europea. Departamento de Economía. Springer. Alemania.
34. Manzano Baltazar. (1998). *Estructura Impositiva, Capital Público y Ciclo Económico*. Universidad Vigo e ICAE, Universidad Complutense. Revista Española de Economía. Vol. 15, No. 3. España.
35. Musgrave Richard y Musgrave Peggy. (1992). *Hacienda Pública. Teórica y Aplicada*. 5ta Edición. McGraw Hill. España.
36. Pacheco Diana. (2006). *Ecuador: Ciclo Económico y Política Fiscal*. Cuestiones Económicas. Banco Central del Ecuador. Ecuador.

37. Piffano Horacio, Sanguinetti Juan, Zentner Alejandro. (1998). *Finanzas Provinciales y el Ciclo Económico*. Foro de Instituciones Fiscales. Documento 3. Argentina.
38. Prats i Catalá Joan, Macías-Aymar Iñigo, Oriol Prats Joan. (2007). *Gobernanza y desigualdad. Obstáculos de la reforma tributaria en América Latina: el caso de Bolivia, Ecuador y Perú*. Avances de Investigación. Fundación Carolina.
39. Ramírez José, Oliva Nicolás, Gachetlvan y Maldonado Diego. (2011). *Hechos Estilizados de la Economía Ecuatoriana: El Ciclo Económico 1965-2008*. Quito.
40. Ramírez José. (2009). *Un Breve Análisis de Incidencia del Balance Fiscal sobre el Comportamiento Macroeconómico en Ecuador mediante Modelos VAR*. Trabajo presentado en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales para la Maestría. Quito, Ecuador.
41. Rodríguez María de los Ángeles. (2004). *Control de Calidad a datos de Series Temporales. Una aplicación a las Cuentas Nacionales*. Instituto de Ciencias Matemáticas. Escuela Politécnica del Ejército. Guayaquil, Ecuador.
42. Ruiz David. (2011). *Sistema Tributario*. Economía en General. Argentina.
43. Saltos Napoleón y Vázquez Lola. 2007. *Ecuador, su realidad 2006-2007*. Fundación José Peralta. Ecuador.
44. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2009). *Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Ecuador.
45. Serra Pablo. (2000). *Evasión Tributaria ¿Cómo abordarla?*. Estudios Públicos. Chile.
46. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2002). *Memoria Institucional. Septiembre 1998 – Diciembre 2002. Una Respuesta a la Sociedad*. Ecuador.
47. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2003). *Informe de Labores del Servicio de Rentas Internas: Año 2003*. Ecuador.

48. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2004). *Informe Anual de Actividades: 2004*. Ecuador.
49. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2005). *Informe Anual de Actividades: 2005*. Ecuador.
50. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2006). *Informe Anual de Actividades: 2006*. Ecuador.
51. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2007). *Informe de Gestión: Enero – Diciembre 2007*. Ecuador.
52. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2008). *Informe de Gestión Anual: 2008*. Ecuador.
53. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2009). *Informe de Gestión: 2009*. Ecuador.
54. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2010). *Informe Anual de Labores: 2010*. Ecuador.
55. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2010). *Mapa estratégico 2010*. Ecuador.
56. Servicio de Rentas Internas (SRI). (2010). *Estadísticas de Recaudación Enero- diciembre 2010*. Dirección Nacional de Planificación y Coordinación. Ecuador.
57. Soto Raimundo. (2002). *Ajuste Estacional e Integración en Variables Macroeconómicas*. Cuaderno de Economía. Versión39, No.116. Santiago, Chile.
58. StataCorp. (2007). *Stata Statistical Software: Release 10*. College Station. Estados Unidos.
59. Stiglitz Joseph. (2000). *La Economía del Sector Público*. Antoni Bosch Editor S.A. España.
60. Summers Victoria, Ebrill Liam, Keen Michael y Boudin Jean-Paul. (2002). *El Atractivo del IVA*. Finanzas y Desarrollo.
61. Wooldridge, J. (2006). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. Ed. Thomson. 2da Edición.

ANEXOS

ANEXO A. Series de Tiempo utilizadas en el Estudio
(millones de dólares)

Período	PIB	IR	CONSUMO	IVA
1993 – I	3,513,700	46,797	2,590,113	104,767
1993 – II	3,567,554	66,412	2,633,625	119,404
1993 – III	3,564,355	72,653	2,664,204	124,234
1993 – IV	3,624,639	44,800	2,701,667	126,800
1994 – I	3,631,714	55,012	2,665,164	129,527
1994 – II	3,670,354	78,187	2,725,206	137,869
1994 – III	3,808,594	115,554	2,764,974	142,129
1994 – IV	3,830,831	59,986	2,790,444	146,144
1995 – I	3,685,741	84,029	2,717,017	148,755
1995 – II	3,845,651	101,444	2,846,829	152,593
1995 – III	3,847,335	142,084	2,847,632	158,349
1995 – IV	3,824,005	70,609	2,776,780	159,185
1996 – I	3,874,249	79,545	2,802,520	149,178
1996 – II	3,885,630	106,730	2,811,303	147,215
1996 – III	3,891,084	134,549	2,786,490	150,880
1996 – IV	3,916,943	76,895	2,837,157	179,997
1997 – I	3,945,569	76,142	2,865,580	172,963
1997 – II	4,003,073	114,522	2,886,947	183,599
1997 – III	4,114,369	141,842	2,967,963	200,184
1997 – IV	4,135,540	86,507	2,997,872	202,433
1998 – I	4,114,142	91,857	3,070,586	200,206
1998 – II	4,132,096	123,024	3,070,457	211,594
1998 – III	4,146,839	120,976	3,044,803	213,020
1998 – IV	4,148,171	79,497	2,956,503	197,340
1999 – I	3,972,864	42,423	2,971,418	157,501
1999 – II	3,830,197	53,290	2,779,141	132,406
1999 – III	3,809,850	9,167	2,751,957	166,706
1999 – IV	3,886,328	7,679	2,812,925	156,479
2000 – I	3,872,107	28,467	2,852,384	172,291
2000 – II	3,994,660	96,418	2,942,376	215,344
2000 – III	3,999,054	74,071	2,946,423	261,482
2000 – IV	4,067,845	67,970	3,021,030	288,649

Continúa

Continuación

Período	PIB	IR	CONSUMO	IVA
2001 – I	4,175,178	95,529	3,032,921	319,247
2001 – II	4,183,200	255,506	3,065,738	366,433
2001 – III	4,187,906	153,205	3,088,985	415,187
2001 – IV	4,202,840	87,421	3,137,671	412,976
2002 – I	4,239,553	122,888	3,134,987	424,775
2002 – II	4,339,112	242,260	3,243,155	449,298
2002 – III	4,364,522	185,893	3,250,539	447,930
2002 – IV	4,377,423	119,934	3,259,456	444,843
2003 – I	4,492,345	148,196	3,478,255	467,463
2003 – II	4,402,579	267,784	3,453,888	452,675
2003 – III	4,551,283	206,390	3,504,277	461,118
2003 – IV	4,773,229	136,877	3,585,485	483,165
2004 – I	4,839,911	179,360	3,563,978	486,136
2004 – II	4,931,871	328,413	3,623,262	493,818
2004 – III	4,960,077	246,250	3,674,860	501,304
2004 – IV	5,095,255	154,119	3,784,590	551,882
2005 – I	5,147,273	192,217	3,772,133	570,764
2005 – II	5,238,852	508,251	3,900,198	575,510
2005 – III	5,231,634	336,697	3,938,317	589,147
2005 – IV	5,348,175	185,940	4,032,656	608,163
2006 – I	5,388,471	235,324	4,016,569	623,175
2006 – II	5,492,729	672,694	4,095,072	659,712
2006 – III	5,547,926	367,452	4,147,704	660,479
2006 – IV	5,533,005	221,908	4,198,590	682,566
2007 – I	5,502,364	260,529	4,200,175	709,449
2007 – II	5,469,096	640,972	4,189,953	697,049
2007 – III	5,601,299	497,196	4,282,474	789,937
2007 – IV	5,836,894	342,152	4,432,252	808,116
2008 – I	5,867,905	424,077	4,473,240	816,145
2008 – II	5,990,247	778,304	4,542,718	796,783
2008 – III	6,101,133	913,230	4,657,889	1,247,887
2008 – IV	6,073,204	492,467	4,703,682	957,891
2009 – I	6,032,808	428,919	4,605,926	871,498
2009 – II	6,020,534	987,725	4,541,794	798,063
2009 – III	6,025,615	703,643	4,581,243	845,056
2009 – IV	6,040,498	431,459	4,621,583	916,393

Continúa

Continuación

Período	PIB	IR	CONSUMO	IVA
2010 – I	6,054,832	534,824	4,744,456	1,044,764
2010 – II	6,170,788	830,375	4,869,714	991,499
2010 – III	6,295,772	760,306	4,954,833	1,020,235
2010 – IV	6,461,926	574,627	5,048,526	1,118,382

Fuente: Banco Central del Ecuador, Servicio de Rentas Internas

ANEXO B. Listado de Cambios en Política Tributaria

Los cambios en la política tributaria considerados para la depuración de la serie del Impuesto al Valor Agregado son:

1. A partir de diciembre del año 1997, se restablecieron los productos exentos de IVA con la creación del Servicio de Rentas Internas.
2. Desde enero del año 2000, se incrementó la tarifa de IVA de 10% al 12% en todos los bienes gravados.
3. Entre Julio y Agosto del año 2001, se incrementó la tarifa del IVA del 12% al 14%.
4. En enero del año 2008, se reforma el Impuesto al Valor Agregado con la exoneración de IVA a las compras que realicen las instituciones y empresas públicas, la devolución a exportadores por el IVA generado en sus compras, la declaración de ventas a crédito en el mes subsiguiente de realizadas, y la exoneración de las primas de seguros y los servicios profesionales; entre los más importantes.
5. Desde Octubre del año 2009, se elimina la exoneración de IVA a las compras de empresas públicas.

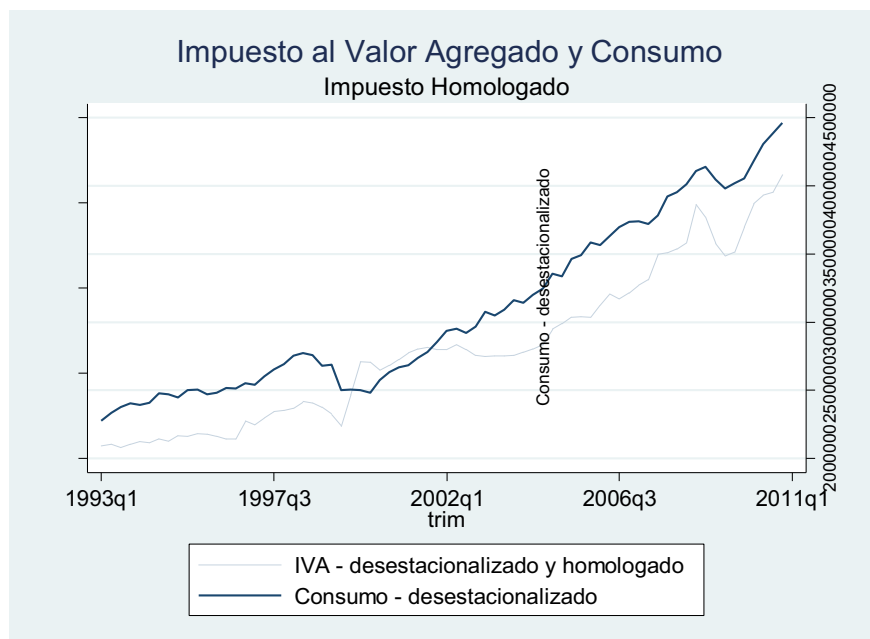
Para el caso del Impuesto a la Renta las principales políticas, consideradas en la depuración de las series son:

1. Desde Diciembre de 1998 a Diciembre de 1999, se sustituyó el Impuesto a la Renta por el Impuesto a la Circulación de Capitales (ICC), el cual gravaba con una tasa del 1% todo movimiento de dinero y capital.

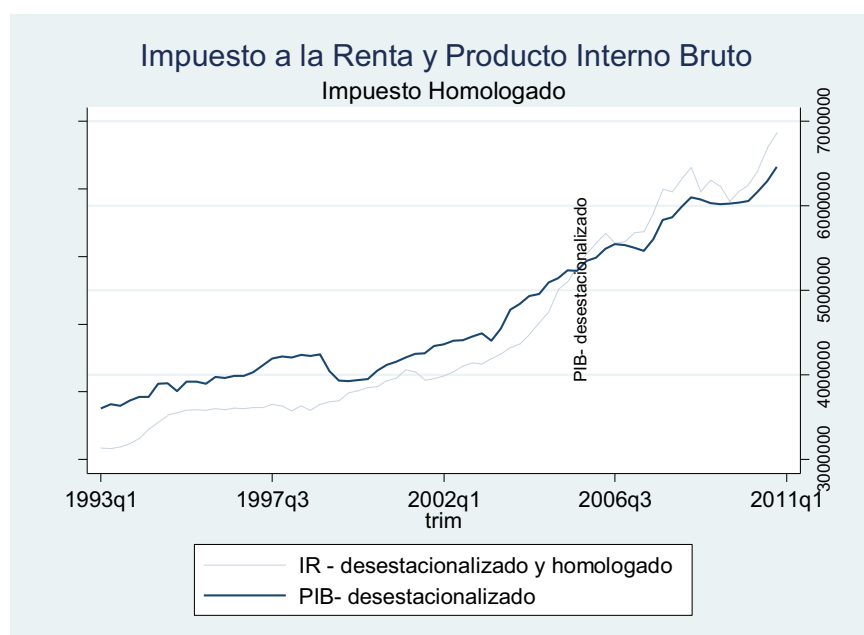
2. A partir del año 2000, se restableció el Impuesto a la Renta, y el ICC se trasladó como anticipo de este impuesto con una tasa del 0.8% hasta el mes de noviembre del año 2000; fecha cuando fue eliminado.
3. A partir de julio del año 2007, se incrementó el porcentaje de retención en la fuente del 1% al 2% para las empresas por la adquisición de bienes muebles o contratación de servicios.
4. En enero del año 2008, se reforma el impuesto a la renta personal con una nueva tabla de imposición y la deducción de gastos personales. Además, se modifica el cálculo del anticipo del impuesto a la renta de sociedades y personas naturales obligadas a llevar contabilidad.
5. Desde diciembre del año 2009, el anticipo del impuesto a la renta adquiere la categoría de un impuesto mínimo y definitivo.

ANEXO C. Series Homologadas y Desestacionalizadas

1. Impuesto al Valor Agregado y Consumo

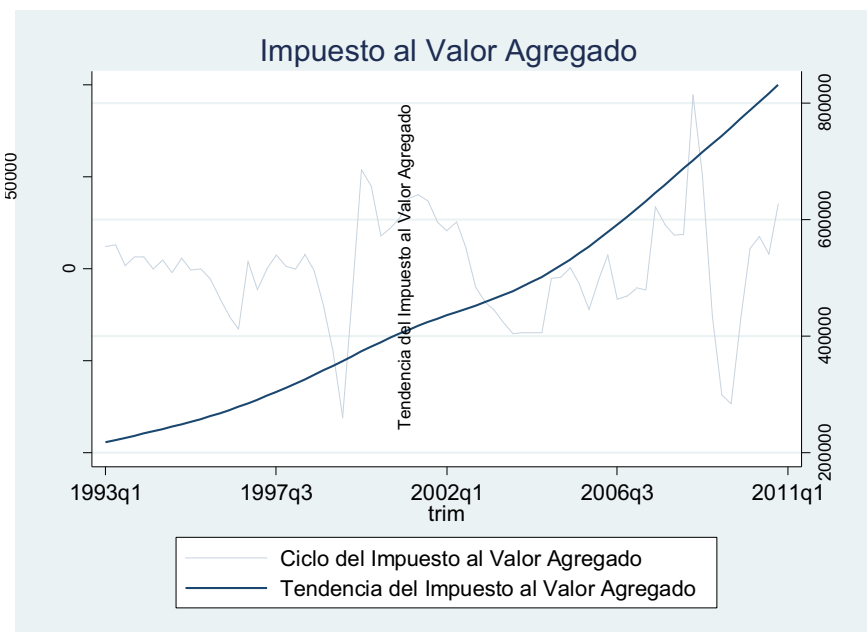


2. Impuesto a la Renta y Producto Interno Bruto

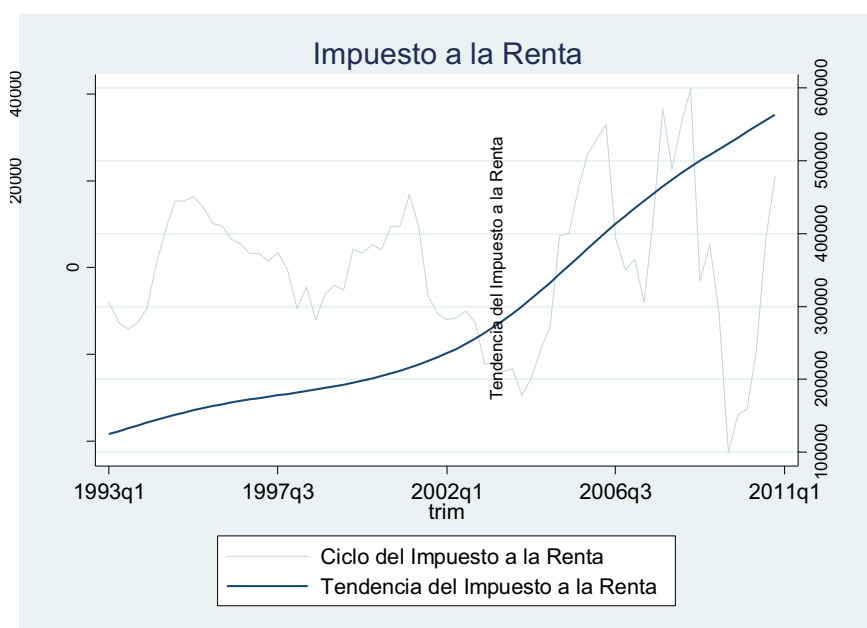


ANEXO D. Ciclos y Tendencias de las Series Depuradas

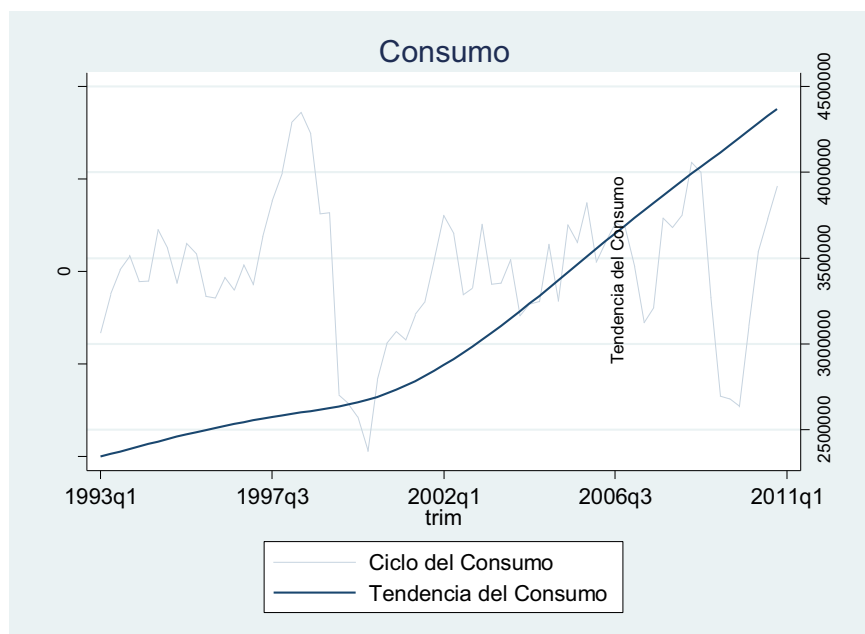
1. Impuesto al Valor Agregado



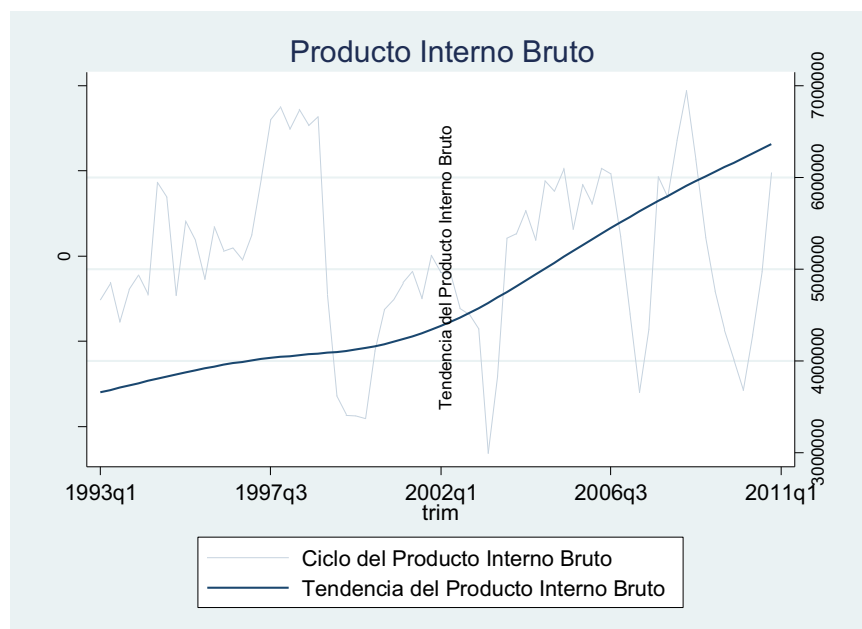
2. Impuesto a la Renta



3. Consumo

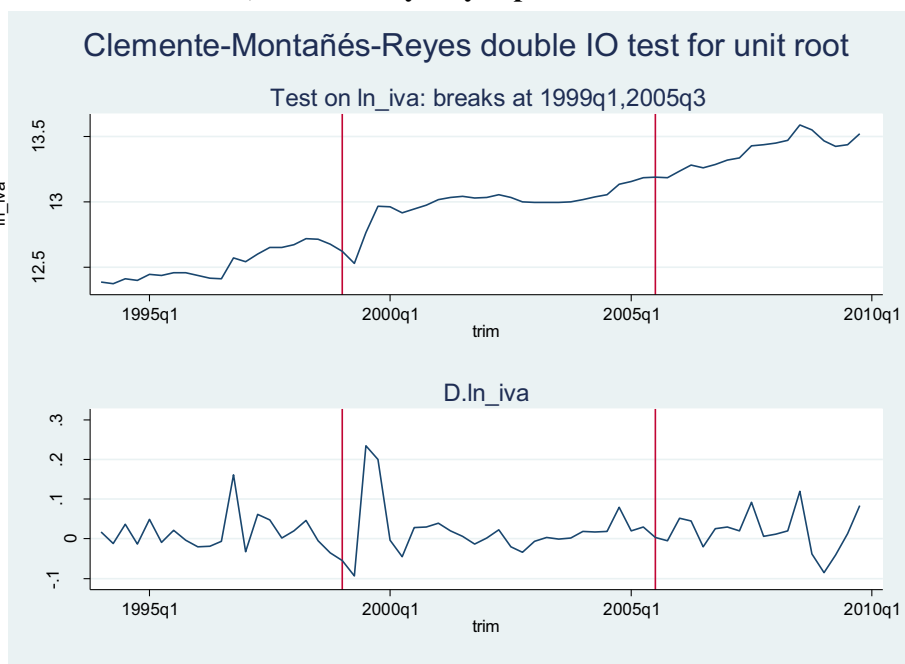


4. Producto Interno Bruto

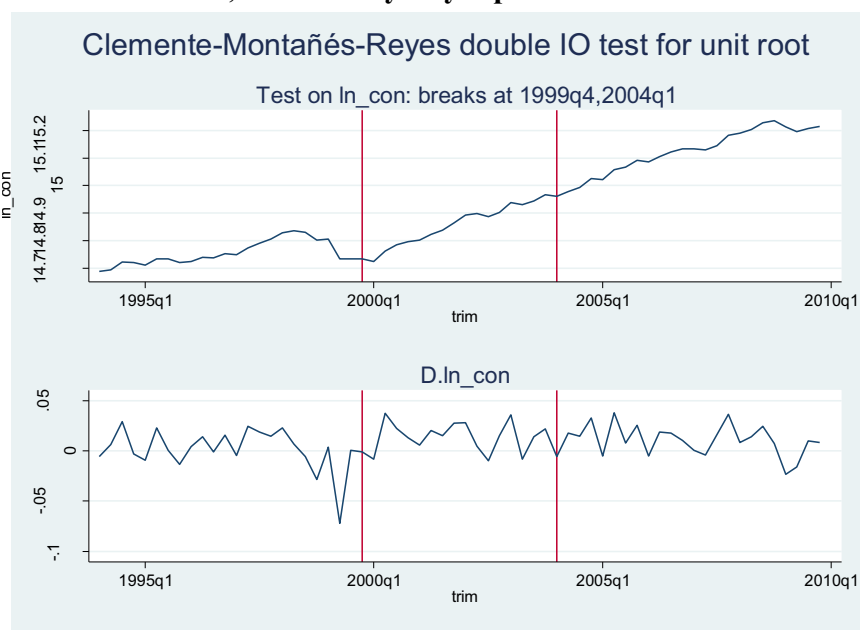


ANEXO E. Pruebas Clemente, Montañez y Reyes

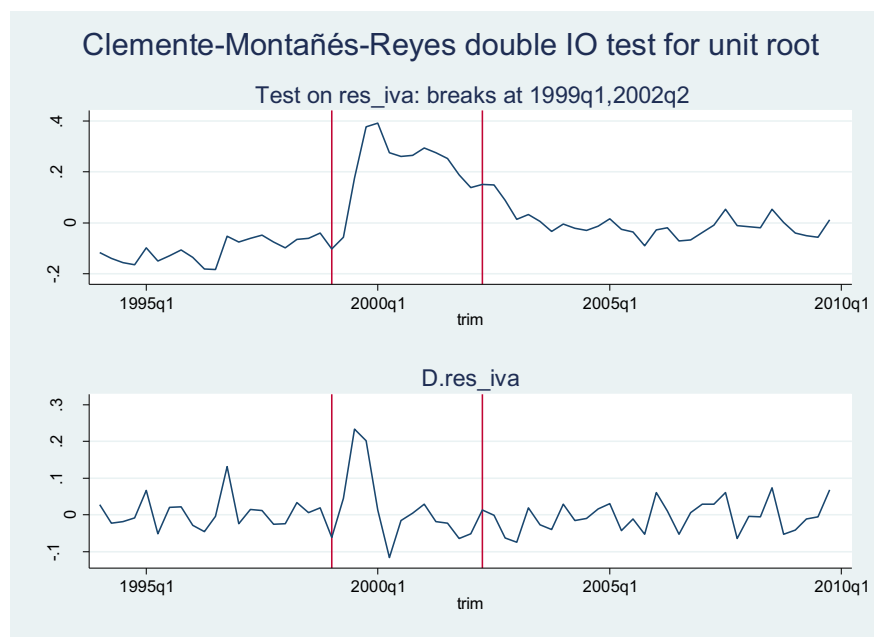
1. Pruebas de Clemente, Montañez y Reyes para el IVA



2. Pruebas de Clemente, Montañez y Reyes para el Consumo

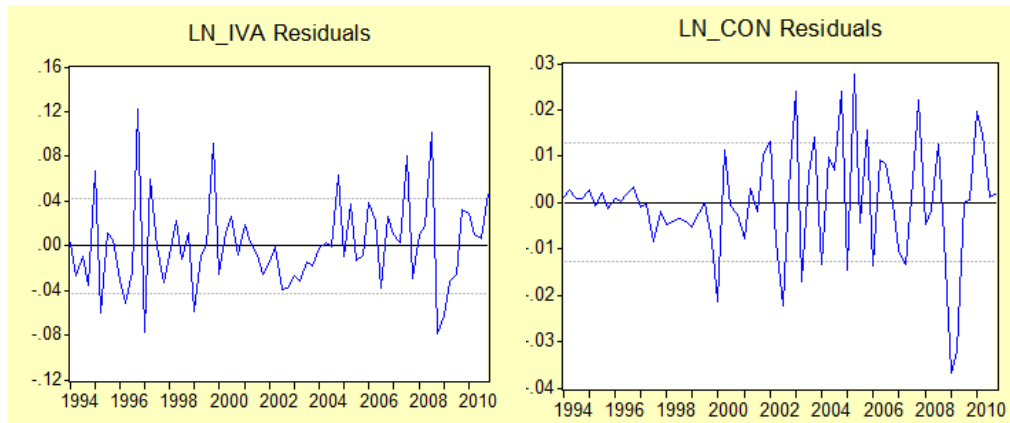


3. Pruebas de Clemente, Montañés y Reyes para el Residuo



ANEXO F. Residuos del Modelo VEC

1. Residuos del Modelo VEC para el IVA



2. Residuos del Modelo VEC para el IR

