

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**TEMA: “Análisis estructural de la economía ecuatoriana”**

**Trabajo de Investigación que se presenta como requisito previo  
a optar el grado de Economista**

**Autores: José Cajape - Lenín Santillan**

**Guayaquil, Junio 2012**

## Dedicatoria

## ÍNDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>ABREVIATURAS</b> .....   | <b>5</b> |
| <b>RESUMEN</b> .....  | <b>7</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>1</b> |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....   | <b>2</b> |
| <b>OBJETIVOS</b> .....  | <b>3</b> |
| OBJETIVO GENERAL: .....   | 3        |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....  | 3        |
| <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....  | <b>4</b> |
| <b>CAPÍTULO I</b> .....   | <b>5</b> |
| <b>1.- MODELOS MACROECONÓMICOS PARA EL ECUADOR.</b> .....                             | <b>5</b> |
| 1.1.- ANTECEDENTES. ....  | 5        |
| 1.1.1.-Aplicaciones de modelos macroeconómicos en el Ecuador. ....                    | 5        |
| 1.2.- MARCO TEÓRICO.....  | 9        |
| 1.2.1.- <i>Macroeconomía</i> .....  | 9        |
| 1.2.1.1.-Datos macroeconómicos.....   | 10       |
| 1.2.2.- <i>Un modelo macroeconómico</i> .....   | 10       |
| 1.2.2.1-Modelo Clásico (IS-LM).....   | 12       |
| 1.2.2.2.-La creación y el estudio de un modelo macroeconómico. ....                   | 18       |
| 1.2.2.3.-Comprobación de la validez de un modelo macroeconómico. ....                 | 18       |
| 1.2.3.- <i>Elementos e indicadores económicos</i> . ....                              | 19       |
| 1.2.3.1- Producto Interno Bruto (PIB). ....   | 19       |
| 1.2.3.2.-El Consumo de los Hogares.....   | 19       |
| 1.2.3.3.-La Inversión .....   | 20       |
| 1.2.3.4.-Formación Bruta de Capital Fijo .....  | 21       |
| 1.2.3.5.-Variación de Existencias .....   | 22       |
| 1.2.3.6.-Gasto Público .....  | 23       |
| 1.2.3.6.1.- Gastos Sector Público No Financiero.....                                  | 24       |
| 1.2.3.7.-Saldo Global del Sector Público No Financiero.....                           | 24       |
| 1.2.3.8.-Balanza de pagos (Sector Externo).....                                       | 24       |
| 1.2.3.8.1.-Balanza Cuenta Corriente.....  | 26       |
| 1.2.3.9.-Exportaciones.....   | 27       |
| 1.2.3.10.-Importaciones.....  | 28       |
| 1.2.3.11.-Inflación.....  | 28       |
| 1.2.3.12.-Desempleo. ....   | 30       |
| 1.2.3.13.-El Deflactor del PIB. ....  | 30       |
| 1.2.4.- <i>Otras teorías complementarias</i> . ....                                   | 31       |
| 1.2.4.1.-Teoría postkeynesiana.....   | 31       |
| 1.2.4.2.-Teoría estructuralista. ....   | 32       |
| 1.2.4.2.-Teoría keynesiana del gasto.....   | 33       |
| 1.2.4.4.-La curva de Phillips .....   | 34       |
| 1.2.4.5.-Efecto Desplazamiento (crowding-out) .....                                   | 36       |
| 1.2.4.6.-La condición Marshall-Lerner (M-L) .....                                     | 37       |
| 1.3.-MARCO CONCEPTUAL. ....   | 38       |
| 1.3.1.- <i>Modelos econométricos</i> .....  | 38       |
| 1.3.1.1.-Expresión del modelo básico de regresión lineal. ....                        | 39       |
| 1.3.1.1.1.-Importancia de los parámetros en el modelo básico de regresión lineal..... | 40       |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.3.2.-Sistema de ecuaciones.....   | 42        |
| 1.3.3.-Análisis de regresión.....   | 42        |
| 1.3.3.1.-Coeficiente de determinación.....  | 43        |
| 1.3.4.-Utilidades de los modelos econométricos.....                                   | 44        |
| 1.3.5.-Clasificación de los modelos econométricos.....                                | 45        |
| 1.3.5.1.-Según el tipo de datos de las variables utilizadas en el modelo:.....        | 45        |
| 1.3.5.2.-Según el momento del tiempo al que hacen referencia:.....                    | 45        |
| 1.3.5.3.-Según el número de variables endógenas que se desee explicar:.....           | 46        |
| 1.3.5.4.-Según la transformación de los datos que se realice:.....                    | 46        |
| 1.3.6.-Fases para la elaboración de un modelo econométrico.....                       | 47        |
| 1.3.7.-Tasas de variación o de crecimiento.....                                       | 49        |
| 1.3.8.-Números índices.....   | 50        |
| 1.3.9.-Valores corrientes (nominales) y constantes (reales).....                      | 51        |
| 1.3.10.-Deflactor: ¿cómo se transforman los valores nominales en valores reales?..... | 52        |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>   | <b>54</b> |
| <b>2.-EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA.....</b>                                   | <b>54</b> |
| 2.1.-SECTOR REAL.....   | 54        |
| 2.1.1.-Producto Interno Bruto (PIB).....  | 54        |
| 2.1.2.-Los precios del crudo ecuatoriano.....   | 57        |
| 2.1.3.-Producción del petróleo.....   | 59        |
| 2.2.- SECTOR EXTERNO.....   | 60        |
| 2.2.1.-Balanza de pagos y Cuentas corrientes.....                                     | 60        |
| 2.2.2.-La balanza comercial.....  | 62        |
| 2.2.3.-Exportaciones.....   | 64        |
| 2.2.4.-Importaciones.....   | 66        |
| 2.2.5.-Remesas.....   | 67        |
| 2.3.- SECTOR MONETARIO Y FINANCIERO.....  | 69        |
| 2.3.1.-Banca privada.....   | 69        |
| 2.3.2.-Tipo de cambio.....  | 69        |
| 2.4 SECTOR FISCAL.....  | 72        |
| 2.4.1.-Ingresos tributarios.....  | 72        |
| 2.5.-OTROS INDICADORES.....   | 75        |
| 2.5.1.-Inflacion.....   | 75        |
| 2.5.2.-Empleo.....  | 79        |
| 2.5.3.-Desempleo y Subempleo.....   | 81        |
| 2.5.4.-Salarios.....  | 83        |
| <b>CAPITULO III.....</b>  | <b>85</b> |
| <b>3.-ANÁLISIS ESTRUCTURAL MEDIANTE UN MODELO MACROECONÓMICO PARA EL ECUADOR.....</b> | <b>85</b> |
| 3.1.-PLANTEAMIENTO DEL MODELO MACROECONÓMICO.....                                     | 85        |
| 3.1.1.- Descripción de modelo.....  | 85        |
| 3.1.2.-Metodología.....   | 86        |
| 3.1.2.1.-Tipo de investigación.....   | 86        |
| 3.1.2.2.-Procedimiento metodológico.....  | 86        |
| 3.2.-PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO.....                                       | 87        |
| 3.2.1.-Tratamiento, definición y fuente de los datos:.....                            | 88        |
| 3.2.1.1.- Fuente de los datos.....  | 88        |
| 3.2.1.2.-Tratamiento de la información.....   | 89        |
| 3.2.1.3.-Definición de variables endógenas y exógenas.....                            | 90        |
| 3.2.2.-Regresiones.....   | 92        |
| 3.2.2.1.-Consumo de los Hogares (C).....  | 92        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.2.2.2.-Formación Bruta de Capital Fijo Privada (FBKFpriv):.....      | 95         |
| 3.2.2.3.-Variación de Existencias: .....                               | 96         |
| 3.2.2.4.-Exportaciones No Petroleras .....                             | 99         |
| 3.2.2.5.-Deflactor Implícito del PIB: .....                            | 101        |
| 3.2.2.6.-Desempleo (D): .....  | 103        |
| 3.2.2.7.-Inflación .....   | 106        |
| 3.2.2.9.-Producción y Demanda Agregada .....                           | 108        |
| 3.2.2.10.-La Inversión .....   | 110        |
| 3.2.2.11.-Formación Bruta de Capital Fijo. ....                        | 111        |
| 3.2.2.12.-Las exportaciones. ....                                      | 111        |
| 3.2.3.- <i>Construcción del sistema de ecuaciones.</i> .....           | 112        |
| 3.2.4.- <i>Ejercicios y Simulaciones</i> .....                         | 115        |
| 3.2.4.1.-Restricciones para los diferentes escenarios.....             | 115        |
| 3.2.4.2.-Ejercicio de simulación uno (Escenario A). ....               | 118        |
| 3.2.4.3.-Ejercicio de simulación dos (Escenario B) .....               | 121        |
| 3.2.4.4.-Ejercicio de simulación tres (Escenario C).....               | 123        |
| <b>4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>                         | <b>127</b> |
| CONCLUSIONES. ....   | 127        |
| RECOMENDACIONES. ....  | 129        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>  | <b>130</b> |
| <b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>  | <b>133</b> |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS. ....</b>  | <b>135</b> |
| <b>ANEXO #1: DATOS UTILIZADOS EN LAS REGRESIONES Y CÁLCULOS .....</b>  | <b>136</b> |
| <b>ANEXO #2: TASAS DE CRECIMIENTO DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO.....</b> | <b>145</b> |
| <b>ANEXO #3: RESULTADO DE REGRESIONES .....</b>                        | <b>149</b> |

## ABREVIATURAS

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>PIB:</b>      | Producto Interno Bruto  |
| <b>C:</b>        | Consumo agregado de los hogares                                   |
| <b>G:</b>        | Gasto de Gobierno en el tiempo                                    |
| <b>I:</b>        | Inversión agregada (de hogares y gobierno)                        |
| <b>FBKF:</b>     | Formación bruta de Capital Fijo                                   |
| <b>VE:</b>       | Variación de Existencias  |
| <b>X:</b>        | Exportaciones Totales   |
| <b>M:</b>        | Importaciones Totales   |
| <b>BR:</b>       | Balanza de Rentas   |
| <b>TC:</b>       | Transferencias corrientes   |
| <b>SGSPNF:</b>   | Saldo Global del Sector Público No Financiero                     |
| <b>FBKFPU:</b>   | Formación bruta de Capital Fijo Publica                           |
| <b>OI:</b>       | Ingresos no tributarios   |
| <b>TCOM:</b>     | Ingresos arancelarios   |
| <b>Xpettot:</b>  | Exportaciones Petroleras Totales                                  |
| <b>Wpub:</b>     | Sueldos y salarios del Sector Público                             |
| <b>INTEX:</b>    | Intereses externos  |
| <b>TCER:</b>     | Índice de tipo de cambio efectivo real                            |
| <b>IPC04:</b>    | Índice de precios del consumidor                                  |
| <b>Qpetpub:</b>  | Cantidad exportada de petróleo publica                            |
| <b>Qpetpriv:</b> | Cantidad exportada de petróleo Privada                            |
| <b>REG:</b>      | Total de barriles de petróleo dados como regalías                 |
| <b>Qpettot:</b>  | Cantidad de petróleo Total  |
| <b>Ppetw:</b>    | Precio internacional del petróleo (WTI)                           |
| <b>DIF:</b>      | Diferencial entre el precio de petróleo nacional e internacional. |
| <b>WB:</b>       | Salario Básico impuesto por el gobierno                           |
| <b>D:</b>        | Desempleo   |
| <b>DIPIB:</b>    | Deflactor Implícito del PIB                                       |

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>DIX:</b>            | Deflactor Implícito de las Exportaciones        |
| <b>FBKFPR:</b>         | Formación bruta de Capital Fijo Privada         |
| <b>RT:</b>             | Tasa de interés                                 |
| <b>II:</b>             | Inflación                                       |
| <b>W (IESS):</b>       | Ingresos Recaudados por el IESS                 |
| <b>TIVAC:</b>          | Ingresos recaudados por IVA al comercio         |
| <b>TIVAM:</b>          | Ingresos recaudados por IVA a las importaciones |
| <b>TICEC:</b>          | Ingresos recaudados por ICE al comercio         |
| <b>TICEM:</b>          | Ingresos recaudados por ICE a las importaciones |
| <b>TrentaSRI:</b>      | Ingresos por impuesto a la renta                |
| <b>Y*:</b>             | Ingreso percapita (E.E.U.U.)                    |
| <b>IPP2005us:</b>      | Índice de precios externo.                      |
| <b>IPC2005ec:</b>      | Índice de precios nacional.                     |
| <b>DA<sub>t</sub>:</b> | Demanda Agregada                                |
| <b>(INBD):</b>         | Ingreso Nacional Bruto Disponible               |
| <b>(BR):</b>           | Balanza de Rentas                               |
| <b>(TC):</b>           | Transferencias corrientes                       |
| <b>(Yg):</b>           | Ingreso del Sector Público (Yg)                 |
| <b>(Yh):</b>           | Ingreso disponible del Sector Privado           |
| <b>(Ig):</b>           | la Inversión del gobierno (Ig)                  |
| <b>(Xpetpub):</b>      | Exportaciones Petroleras Públicas               |
| <b>(Xpetpriv):</b>     | Exportaciones Petroleras Privadas               |
| <b>(Xnopet):</b>       | Exportaciones No Petroleras                     |
| <b>(Wpub):</b>         | Gasto de salarios públicos                      |
| <b>(Intex):</b>        | Intereses externos                              |

## Resumen

En este documento, se procura evaluar el comportamiento de la economía donde tomamos como principales referencias los cambios porcentuales que sufre el crecimiento del PIB, la inflación y desempleo, frente a supuestos escenarios de crisis mundial, gasto público y variación de salarios como política fiscal, además del precio de petróleo como otra variable externa, todos estos proyectados en un corto plazo. Este trabajo hace énfasis en la modelación de los diferentes sectores de la economía, para esto se utiliza un modelo clásico con corte keynesiano, orientado al gasto público como solución al desempleo y recesión económica. Para ello se utiliza las técnicas econométricas de regresiones, análisis de varianza y análisis de cointegración, mediante supuestos e inclusión de datos asociados entre 18 variables endógenas y 18 exógenas para el modelo, que mediante un sistema de ecuaciones correremos tres escenarios diferente para su respectivo análisis. La evidencia nos muestra que los agregados económicos no dependen del comportamiento pasado de las mismas y que además se cumplen teorías como la de Phillips demostrando que en Ecuador existe una relación inversa entre la inflación y el desempleo, además se comprobó la efectividad de la política keynesiana a corto plazo (a más gasto público, más crecimiento del PIB). También que el precio del petróleo es determinante en nuestra economía al límite que una caída de este nos lleva a una gran recesión.

## **Abstract**

In this paper, efforts to assess the performance of the economy where we as main references suffering percentage changes of GDP growth, inflation and unemployment, compared to assumptions scenarios of global crisis, public spending and changes in wages and fiscal policy, plus the price of oil and other external variable, all these projected in the short term. This paper emphasizes the modeling of different sectors of the economy, this is used a classical model with Keynesian-oriented public expenditure as a solution to unemployment and economic recession. It uses econometric regression techniques, analysis of variance and analysis of cointegration by including assumptions and associated data between 18 and 18 exogenous variables endogenous to the model, which through a system of equations will run three different scenarios for examination . The evidence shows that economic aggregates do not depend on past behavior of the same and also met Phillips theories such as showing that in Ecuador there is an inverse relationship between inflation and unemployment, also proved the effectiveness of Keynesian policy short-term (more spending, more GDP growth). Also the price of oil is critical for our economy to limit the drop leads to a recession.

## INTRODUCCIÓN

Debido a que vivimos en un mundo lleno de cambios constantes que de una u otra manera afectan a nuestro país, todo gobierno siempre busca prevenir que estos cambios no afecten en grandes escalas a su respectivo país. Sin embargo la prosperidad económica no solo depende de las externalidades, si no también se debe a la planteación de políticas económicas que aplica el gobierno de turno. Mucho se habla de un creciente gasto público del último gobierno de turno, que ha sabido aprovechar lo que llamamos oro negro, pero que pasaría si este factor determinante decayera en un futuro. Lo que nos lleva a reflexionar que nuestra economía basada en el gasto público peligrosamente tiene una alta dependencia de este factor que han tirado a un rincón el aparato productivo con valor agregado en que debiese sustentarse el crecimiento económico para un país agrícola.

El primer capítulo comprenderá tanto el marco teórico como el conceptual para un completo entendimiento de una estructura económica y de cada uno de sus agregados, permitiendo obtener un criterio formado en base a nuestro proyecto. Es muy necesaria la comprensión de que cada indicador económico y la relación que cada uno de estos mantienen entre sí, de la misma manera es necesario saber los procedimientos técnicos que se utilizan para obtener estos indicadores a los que llamaremos agregados económicos.

El segundo capítulo, contrasta la evolución de las variables económicas, realizando un estudio analítico de datos anuales desde 1990-2011. Es importante estudiar tanto la década antes de la dolarización como la post dolarización, para la distinción del comportamiento de los agregados. Este capítulo nos servirá para conocer las tendencias de los agregados y en base a ello tener nuestra idea de los posibles escenarios que se podrían dar, además de establecer los parámetros de variación para cada variable.

El tercer capítulo será cuerpo de nuestro estudio econométrico, donde mediante un sistema de ecuaciones, despejaremos un modelo macroeconómico que nos sirva como base para realizar experimentos de diferentes supuestos que se pueden dar en la economía

ecuatoriana, donde obtendremos resultados que nos permitan dar criterio y establecer que debilidades y fortalezas tiene la estructura económica vigente hasta ahora. Además se podrá determinar que teorías económicas se cumplen en nuestra estructura económica, y determinar cómo podríamos encontrar el equilibrio y el crecimiento.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La estructura económica de un país ha sido constantemente cambiante por las diferentes políticas fiscales y escenarios que se presentan respectivamente en cada país, además de las externalidades que se presentan ya sean esta crisis mundiales, caída del precio del petróleo y otros. El caso de Ecuador no ha sido una excepción, que aunque haya tenido una buena evolución luego de la aplicación del sistema de la dolarización, se sigue teniendo como problemática al desempleo, inflación, saldo negativo en la balanza de pagos entre otros.

A lo largo de la historia se han propuesto muchos modelos macroeconómicos, con el fin de crear un campo de estudio de las diferentes situaciones de política fiscales, eventualidades, externalidades entre otros escenarios, dando como resultado un análisis crítico que sirva como referencia para que los respectivos gobiernos de turno ejecuten de una mejor sus decisiones y puedan medir los resultados de estas acciones.

En nuestro estudio interesa mucho, armar un modelo mediante un sistema de ecuaciones que entrelace entre si los agregados económicos de la última década contrastar, para luego analizar las relaciones que existen entre los agregados, además poder definir que teorías económicas se dan en nuestra economía. A partir de nuestra iniciativa de estudio se planteara la siguiente pregunta:

¿El precio del petróleo y el gasto público es determinante en el crecimiento de nuestra economía, frente a un escenario de crisis mundial? , dado que estas variables son cambiantes y dependen del mercado internacional y del gobierno de turno respectivamente. En el desarrollo de nuestro tema se ira encontrando una respuesta fundamentada a la pregunta de dónde parte dicha problemática, donde también se buscara crear información que le dé al lector una mejor entendimiento y criterio de cómo se maneja la economía nacional y de que elementos depende el crecimiento de esta.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Analizar el impacto de una crisis mundial, cambios del precio del petróleo, y aplicación de políticas fiscales, sobre el PIB, la inflación, y el desempleo.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Diseñar un modelo de corto plazo para evaluar los efectos de diversas políticas, o shock, sobre el crecimiento del PIB, el desempleo y la inflación.
- Encontrar que teorías económicas se cumplen partiendo del comportamiento de los agregados macroeconómicos en nuestro modelo.

## JUSTIFICACIÓN

En Ecuador en ocasiones al igual que en algunos países subdesarrollados del mundo, los gobiernos de turno toman medidas sin previo estudios, impulsadas principalmente por la presión política, corrupción, o simplemente por seguir la tendencia de los países vecinos sin tomar en cuenta que su estructura económica no es la misma. Es por eso que se debería profundizar y fomentar el estudio constante de una estructura económica, la cual nunca va a ser estable ni definida para un largo plazo, debido a los grandes cambios internos como externos que se dan. Es muy importante que los ciudadanos puedan conocer el funcionamiento y del grado de afectación que tiene una medida fiscal, para que ellos como electores ejerzan presión a los gobiernos, y se tomen medidas que afecten positivamente el crecimiento económico y el bienestar social del país.

Por esta razón el presente trabajo constituye un estudio integral que permite responder a los planteamientos antes señalados, pero principalmente presenta la relación entre sí que tienen los diferentes elementos económicos de nuestro país, donde posteriormente el gobierno de turno tenga la responsabilidad de tomar acciones bajo ciertas medidas que fomenten el bienestar general.

## CAPÍTULO I

### 1.- MODELOS MACROECONÓMICOS PARA EL ECUADOR.

#### 1.1.- Antecedentes.

##### 1.1.1.-Aplicaciones de modelos macroeconómicos en el Ecuador.

En los últimos años, son varios los modelos macroeconómicos que se han construido para el Ecuador. Los esfuerzos y resultados han sido de distinta intensidad y carácter. Sin pretender hacer una revisión exhaustiva de la experiencia ecuatoriana en este campo, vale la pena mencionar algunos de los aportes más significativos en el área de construcción de modelos macroeconómicos.

En la década de los 70 e inicios de los 80, el proceso de planificación económica estatal requirió del diseño y elaboración de extensos modelos económicos basados fundamentalmente en técnicas insumo- producto y modelos econométricos de inspiración keynesiana. El desarrollo de matrices de contabilidad social y la construcción de modelos inter-sectoriales, en la línea del trabajo de compilación presentado por Blitzer (1975), reanimaron las posibilidades de planificación económica en los 80. Entre los modelos de equilibrio general computable (EGC), cabe destacar el voluminoso trabajo de Kouwenaar (1987), que fue el primer intento de utilizar esta técnica para la planificación económica en el país y central en el programa de planificación para la satisfacción de las necesidades básicas.

Posteriormente, de Janvry (1993), construyeron un modelo EGC de corte neo-estructuralista para evaluar el proceso de ajuste. Uno de similares características fue diseñado por Creamer (1992). Adicionalmente, con propósitos específicos, varios modelos EGC basados en esquemas similares a los desarrollados por Dervis et.al (1982) fueron elaborados en esta década: Jácome (1991), para analizar la enfermedad holandesa, Jaramillo (1992) para evaluar el impacto de la integración andina, y Páez (1992) para introducir el tema de la competencia imperfecta en este contexto. Si bien ellos aportaron elementos analíticos y numéricos para comprender un proceso económico, difícilmente

tienen utilidad para el diseño de políticas públicas y programación macroeconómica.

Hacia finales de los 80, los esfuerzos académicos y de instituciones estatales se dirigieron a desarrollar esquemas menos complejos que respondieron a demandas más concretas. El Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE), con el apoyo de Naciones Unidas, construyó un modelo econométrico de varias ecuaciones simultáneas, utilizándolo para construir escenarios de política económica que fueron la base del Plan Nacional de Desarrollo (CONADE<sup>1</sup>, 1992). La PREALC (1990) diseñó un modelo de corto plazo para evaluar los efectos de diversas políticas, o shock, sobre varios indicadores macroeconómicos y sobre el nivel de empleo.

El Banco Mundial (1988) aplicó el denominado RMSM-X para el caso ecuatoriano, con el propósito de estimar varios menús de política económica en el mediano plazo. De igual manera, Lenseigne<sup>2</sup> (1990) construyeron un circuito económico para Ecuador basado en una representación econométrica de varias ecuaciones simultáneas. Más recientemente, el Banco Central<sup>3</sup> (1995) implementó un modelo multisectorial que utiliza técnicas insumo-producto dinámicas; se incorporó un módulo de optimización que permitió evidenciar sus limitaciones, las mismas que resultaron ser muy serias en cuanto a la ausencia de precios, tratamiento de los impuestos y funciones de inversión, fundamentalmente. Por ello, las recomendaciones de política económica que genera, tienen reducida aplicación práctica. Pese a estos y otros esfuerzos en la modelización macroeconómica en el Ecuador, su utilización en la programación ha sido limitada. De hecho, los ejercicios de programación, específicamente en el Banco Central del Ecuador, han constituido una suma de secciones aisladas y muchas veces inconexas que respondían en la mayoría de casos a procesos de negociación de programas de estabilización con

---

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) (1992), "Modelo Macroeconómico del Ecuador: Documentación de la versión 1.0", Quito.

<sup>2</sup> Lenseigne, Marconi F., Ribier S., y Veganzones M. (1990) "Una modelización de la economía ecuatoriana: circuito económico para el Ecuador (CEPE)", documento de trabajo presentado a la Conferencia "Crecimiento con Equidad", Quito: CEPLAES.

<sup>3</sup> Banco Central del Ecuador-Dirección General de Estudios (1995) "Un modelo multisectorial para la economía ecuatoriana (MULTISEC)", Nota Técnica No. 25, Quito, Banco Central del Ecuador.

organismos internacionales.

Tradicionalmente ha existido una muy débil relación entre las instancias públicas encargadas de las acciones claves en el proceso de programación como son el presupuesto fiscal, el plan de inversiones del sector público, la programación financiera del Banco Central y las estimaciones de deuda pública. La consolidación de la información y su presentación en un marco consistente, generalmente correspondía a un reducido grupo de profesionales -y muchas veces a los propios técnicos de los organismos internacionales-. Los resultados de dichos ejercicios han sido de distinta naturaleza y calidad y han dependido de la disponibilidad y exactitud de las cifras, así como del instrumental metodológico utilizado.

En la década de los 90, se han dado pasos muy importantes en la modelización de la economía ecuatoriana, con el fin de contar con un marco adecuado para evaluar políticas y estrategias económicas, en un esquema de consistencia macroeconómica. Este esfuerzo, desarrollado por instituciones públicas y centros de investigación privados, responde a la necesidad de contar con un instrumento que permita evaluar distintas alternativas y escenarios económicos. A diferencia de los modelos que reflejan equilibrios parciales o procesos estocásticos que estiman el comportamiento de variables particulares en el corto plazo, este tipo de esquemas incluye diferentes agentes y sectores de la economía, y provee una visión global de la economía, utilizando similar metodología a la de los trabajos desarrollados en el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial (ver Khan (1991)).

Entre este grupo de trabajos, se cuenta el de Hidalgo<sup>4</sup>. (1995), publicado por el Banco Central. El objetivo de dicho modelo es ofrecer un esquema para realizar simulaciones de política económica dentro de un marco contable que integra a los sectores real, externo y fiscal; propone una serie de objetivos como inflación y crecimiento, postula valores para las variables exógenas en base a diversos supuestos y calcula los valores de las variables de ajuste -seleccionadas *ex ante*-, y de las demás variables que resultan de la

---

<sup>4</sup> Hidalgo, (1995), "Un modelo de proyección de mediano plazo para el Ecuador", Nota Técnica No. 26, Quito, Banco Central del Ecuador.

resolución del modelo. El mayor mérito de este trabajo es haber consolidado una serie de esfuerzos aislados en un marco integrado. La interrelación entre las cuentas fiscales, que se utilizan con mucho detalle, con la contabilidad nacional, se establece a través de tasas de crecimiento que se aplican sobre bases distintas. De hecho, cabe destacar como uno de los méritos de este trabajo, el esfuerzo en presentar de manera coherente cifras provenientes de distintas fuentes de información.

Sin embargo, en el trabajo de León<sup>5</sup> (1995), se reconoce que los resultados de las cuentas nacionales, de las estadísticas fiscales y de la balanza de pagos, a pesar de tener coincidencias conceptuales, generan diferencias no necesariamente conciliables en los principales saldos contables, como el déficit público, el saldo en cuenta corriente y el préstamo neto. Tales diferencias se explicarían por distintas metodologías, cobertura, base de registro, tipo de cambio y temporalidad de las series. De allí que en dicho trabajo se justifica plenamente la utilización del sistema de contabilidad nacional en modelos macroeconómicos pues evita los problemas de inconsistencia numérica que surgen cuando se intenta fundir fuentes de información distintas.

En enero de 1997 se publicó “Modelo de consistencia macroeconómica para el Ecuador” de Pérez Wilson y Samaniego Pablo<sup>6</sup>, en la nota técnica 37 del BCE, donde se estudia un modelo que mida los shock externos que puedan afectar a la economía ecuatoriana.

En la publicación No. 41, enero, 1998. “Resolución de modelos macroeconómicos dinámicos aplicando el método de aproximación lineal cuadrática” de Ayala Roberto<sup>7</sup>. revisa la teoría económica y matemática que está detrás de la utilización de un método de

---

<sup>5</sup> León, P. y Marconi, S. "La contabilidad nacional: teoría y métodos", EDIPUCE, segunda edición, Quito, 1991

<sup>6</sup> Pérez W. y Samaniego P. (1997), Banco Central del Ecuador-Dirección General de Estudios: Nota Técnica 37- “Modelo de consistencia macroeconómica para el Ecuador”.

<sup>7</sup> Ayala R (1998). Banco Central del Ecuador-Dirección General de Estudios Nota Técnica 41, “Resolución de modelos macroeconómicos dinámicos aplicando el método de aproximación lineal cuadrática”.

aproximación lineal cuadrática para la resolución de modelos macroeconómicos dinámicos (modelos de ciclos reales de negocios RCB). El autor hace un análisis paso por paso de las características del método originalmente utilizado por Kydland y Prescott y finalmente lo emplea en un ejercicio que analiza la realidad ecuatoriana; esto, le permite llegar a determinar las bondades del método presentado, así como también sus debilidades frente a métodos alternativos.

## **1.2.- Marco Teórico.**

### **1.2.1.-Macroeconomía.**

La Macroeconomía es un estudio de la economía de un país (o de otro tipo de agregado de agentes económicos, como podría ser una región de un país, o una zona que comprendiera varios países, etcétera) a partir de las relaciones económicas que los agentes de ese país sostienen entre ellos y con el exterior (Recalamos que esto es importante por la cada vez mayor interdependencia económica mundial)<sup>8</sup>.

Una economía está compuesta por agentes que compran y venden, que ahorran y consumen, que invierten y producen. La macroeconomía intenta entender lo que ocurre con todos estos agentes de manera agregada.

A nivel macroeconómico se pueden responder algunos de las interrogantes más importantes para un país, por ejemplo: ¿Qué factores determinan la tasa de crecimiento? ¿Cuáles son las causas de altas tasas de desempleo? ¿Por qué existen los ciclos económicos? ¿Cuál debe ser el papel de un Estado en la economía? ¿Cómo afectan los impuestos al nivel de vida de una sociedad y a la eficiencia del sistema económico?

La macroeconomía moderna nace con la Teoría General de John Maynard Keynes (1936), quien consideró al sistema económico en base a variables agregadas, a diferencia de sus antecesores que basaron su análisis a nivel microeconómico. A partir de ese momento, los países enfocaron sus esfuerzos por

---

<sup>8</sup> Rudiger Dornbusch y Stanley Fischer: "Macroeconomía".

entender y proyectar los agregados económicos, enfatizando en que los fenómenos a gregados repercutían sobre las condiciones de vida de los ciudadanos y sobre el crecimiento económico de los países. El buen funcionamiento de la Macroeconomía de un país comienza a verse, desde esa época, como un requisito para el crecimiento sostenido de la economía.

#### **1.2.1.1.-Datos macroeconómicos**

La macroeconomía basa su análisis en datos derivados de la observación y la estadística, la medición y estudios de los mismos muestra el éxito o fracaso de una economía. Los principales datos que se utilizan en la macroeconomía son: las macromagnitudes, extraídas de la Contabilidad nacional que resumen en una única cifra el valor monetario de la actividad económica, el indicador más utilizado es el producto interior bruto, que mide el valor de todos los bienes y servicios que produce un país durante un año. Se entiende que el fin último de la actividad económica es proporcionar bienes y servicios a las personas, se entiende que el suministro de una mayor cantidad de bienes proporciona el éxito de un sistema económico. Las variaciones del Producto interior bruto muestra la evolución del crecimiento de la producción.<sup>9</sup>

#### **1.2.2.-Un modelo macroeconómico<sup>10</sup>.**

Dado que las relaciones económicas posibles son muchas y muy complejas, se hacen supuestos simplificadores para ir estudiando a grandes rasgos lo que sucede con las distintas variables económicas implicadas cuando se producen cambios en el entorno económico estudiado. Dependiendo de los supuestos que se hagan, de qué relaciones se consideren o no, de qué tipo de efectos transmitan estas relaciones, como se haga esa transmisión, y de que se suponga qué valores del mundo real representan las variables

---

<sup>9</sup> Samuelson P.; Nordhaus William D. "Macroeconomía", McGraw-Hill.

<sup>10</sup> Blanchard O. y Pérez D. "Macroeconomía".

utilizadas, se obtendrán unos modelos u otros, de ahí que exista una gran variedad de modelos que predigan o expliquen cosas diferentes acerca del funcionamiento de la macroeconomía.

Generalmente, una escuela de pensamiento económico tiene asociados unos modelos porque esa escuela concede más importancia a ciertas variables económicas que a otras o supone que las relaciones de esas variables económicas con el resto son de una naturaleza diferente. De ahí la diversidad de modelos. Por ejemplo, existe, en el modelo IS-LM, un caso en el que supone que la demanda de dinero no depende del tipo de interés, sino sólo del nivel de renta (llamado modelo clásico). Si considerara sólo este modelo (y no el caso más general, en el que la demanda de dinero depende tanto del tipo de interés como del nivel de renta), se creería que la política fiscal no podría afectar, dentro del marco sugerido por el modelo IS-LM, al nivel de renta.

Para superar estas limitaciones se intentan hacer modelos en los que se incluyan cada vez más variables y se supongan relaciones de tipo más genérico entre ellas, pero tales modelos resultan cada vez más difíciles de estudiar, o de usar para predecir o explicar la economía, que en el caso de las versiones más simplificadas. Pero las versiones más simples, por su misma naturaleza, tienden a fallar y a no prever sucesos económicos o a predecir correctamente los valores que tomarán las variables económicas. Un ejemplo típico es el de políticas monetarias que, en el pasado, se tomaban para reducir la inflación: se pensaba que si se reducía la oferta monetaria en un cierto nivel, el nivel de precios disminuiría aproximadamente en un nivel previsto gracias a un modelo usado. Pero la mayor parte de las veces, no era la reducción tanta como se había deseado por los responsables de la política monetaria.

Este dilema entre "modelos fáciles", pero de poco alcance, y modelos difíciles, ambiciosos pero poco manejables, es el problema de la ciencia económica, que se suele resumir en que "los economistas tienen gran facilidad para explicar el pasado, pero incapacidad para predecir el futuro".

Un modelo macroeconómico es un conjunto de ecuaciones que sintetizan las relaciones entre las principales variables agregadas de la economía, y algunos de los indicadores de precios más relevantes: Consumo, PIB, inflación, inversión, desempleo, tipos de interés, etc.

- Estas ecuaciones se conocen como relaciones estructurales
- Y se dice que tenemos un modelo estructural

En dichas ecuaciones aparecen parámetros, que determinan la fortaleza de la relación entre las variables

- Que tienen la interpretación de elasticidades: variación porcentual en una variable por variación de 1% en otra variable.

**Las variables exógenas** son aquellas cuyos valores numéricos tomamos como dados al analizar y resolver el modelo.

**Las variables endógenas** son aquellas cuyos valores queremos determinar utilizando el modelo, en función de los valores numéricos de las variables exógenas y los parámetros.

Un modelo económico describe relaciones entre diferentes variables mediante ecuaciones matemáticas. El modelo explica el comportamiento de un conjunto de variables  $Y = (Y_1, Y_m)$  (Variables endógenas) en términos de otras variables  $X = (X_1, \dots, X_k)$  (Variables exógenas) que se determinan fuera del modelo.

#### 1.2.2.1-Modelo Clásico (IS-LM)<sup>11</sup>.

Este modelo, introducido en 1937 por John Hicks<sup>12</sup> es también llamado modelo Clásico y parte del presupuesto, posteriormente cuestionado por el mismo Hicks, que hay

---

<sup>11</sup> Mankiw, Gregory (2004). "Macroeconomía". Antoni Bosch Editor.

un equilibrio en los mercados monetarios, de consumo e inversión, que implican que lo hay en el laboral (ver Ley de Walras). En 1980 Hicks afirmó que esta interpretación omite algunos elementos muy importantes en la percepción de Keynes, especialmente los relacionados con la incertidumbre.<sup>13</sup>

Cada punto de la curva IS representa las distintas combinaciones entre la renta nacional y la tasa de interés que hacen que la oferta agregada y la demanda agregada en el mercado de producto se igualen. Es decir, la curva IS muestra los pares de niveles de renta y tasas de interés para los cuales el mercado de bienes se encuentra en equilibrio. Tiene pendiente negativa porque el gasto privado (ya sea inversión por parte de las empresas, o consumo por parte de las familias) depende inversamente del tipo de interés, lo que se traduce en que una disminución del tipo de interés hace aumentar dicho gasto, generando una expansión en la Demanda Agregada, lo que conlleva un aumento de la producción.

La curva IS se deduce de la demanda agregada (DA) y la recta de 45 grados o Gasto Efectivo. En el punto en el que se cruzan ambas, el mercado de bienes se encuentra en equilibrio. La DA representa la cantidad de bienes y servicios que los habitantes, las empresas, las entidades públicas y demás, desean y pueden consumir del país para un nivel determinado de precio. La curva de demanda agregada tiene pendiente negativa: si suben los precios la gente querrá comprar menos y si bajan querrá comprar más.

Este es un ejemplo de modelo (modelo IS-LM) como el que se suele enseñar en cursos básicos de Macroeconomía, aunque nuestra exposición será más simplificada y se obviarán muchas cosas. Sólo es un ejemplo de muestra y no sirve para estudiar ninguna economía real con seriedad. Consideraremos la economía de un país imaginario (o cualquier otra zona) fijándonos en las variables de la Contabilidad nacional.

*Curva IS.*- Consideremos la renta o ingreso nacional ( $Y$ ) como la suma de todos los bienes y servicios producidos en un período, por ejemplo, un año. Ahora bien, algunos de esos

---

<sup>12</sup> Hicks J. (1937): Mr. Keynes and the "Classics": A Suggested Interpretation.

<sup>13</sup> Hicks J. (1980): "IS-LM": An Explanation" Journal of Post Keynesian Economics.

bienes y servicios han servido para el consumo de los habitantes del país, es decir ( $C$ ) será el consumo, otros habrán servido para que las empresas puedan reponer sus necesidades de capital para producir (maquinaria, herramientas, materias primas, etcétera), esto lo llamaremos inversión ( $I$ ); por su parte, el gobierno del país también ha intervenido en la economía consumiendo bienes y servicios para hacerlos públicos o ha intervenido mediante empresas públicas en el mercado, a lo que llamaremos gasto público ( $G$ ). También se han importado bienes del exterior, mediante las importaciones ( $M$ ) y se han exportado al exterior, mediante las exportaciones ( $X$ ). Entonces, podemos representar la renta como esta suma:

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

La razón por la que las importaciones pasan "restando", es la siguiente: el lado de la ecuación  $Y + M$  representa en qué hemos usado todo el dinero empleado en el periodo, el total de producción nacional de bienes y servicios, y de importaciones, y en eso ha tenido que emplearse todo lo que se ha demandado durante el periodo:  $C + I + G + X$  (ya que algunas de estas variables en parte han tomado de la producción nacional y en parte de las importaciones). Por tanto  $Y + M = C + I + G + X$ , y pasando  $M$  al otro lado, tenemos la relación. Podemos simplificar y llamar a las dos últimas variables "Exportaciones netas", y presentarlo así:

$$Y = C + I + G + X_N$$

Hay que introducir ahora factores que influyen el consumo. El consumo se supone que será una parte de la renta disponible de los consumidores. Pero, ¿Qué es la Renta disponible? Podríamos pensar que es  $Y$ , pero como el gobierno necesita parte de esa renta para financiar el gasto público ( $G$ ), podemos suponer que la renta disponible es la renta  $Y$  después de que el gobierno ha retenido una parte en forma de impuestos, y los presentamos de forma simplificada por una tasa impositiva ( $t$ ) (Con  $0 \leq t \leq 1$ , si bien  $t = 0$  o  $t = 1$  serían casos demasiado improbables en la realidad). Así pues, la renta disponible será  $(1-t) Y$ . Ahora bien, el consumidor, normalmente, no se la gastará toda en consumo, sino solo una parte, podemos suponer que por término medio todos tienen la misma

propensión al consumo, y la llamamos ( $c$ ) a esa propensión. Por tanto, el Consumo privado será:

$$C = c(1 - t)Y$$

Introducimos esto en nuestra ecuación y quedaría así:

$$Y = c(1 - t)Y + I + G + X_N$$

Otro supuesto que se suele hacer es que la Inversión privada se ve negativamente afectada por los tipos de interés del dinero. Cuando éstos son altos, como las empresas tienden a pedir créditos bancarios para equipar sus medios de producción, tienden a invertir menos porque invertir más significa tener que pagar más de intereses y de principal. Esto lo podemos representar así: La Inversión tiene un nivel máximo posible ( $I_m$ ) y disminuye linealmente con los tipos de interés, o sea:

$$I = I_m - b \cdot i$$

Donde  $b$  representa la sensibilidad de las empresas privadas al tipo de interés bancario e  $i$  ese tipo de interés. Nuestro modelo ahora es así:

$$Y = c(1 - t)Y + I_m - b \cdot i + G + X_N$$

La cuestión es que en este modelo vemos que la misma variable, la renta, aparece en los dos lados de la ecuación. Esto puede interpretarse como una relación dinámica, o sea, el valor de  $Y$  en la izquierda va a depender del valor que tuvo en el pasado, en la derecha de la ecuación, y del resto de los valores de las variables. E irá cambiando periodo tras periodo.

Sin embargo, si suponemos que las otras variables no cambiaran, si los parámetros fueran constantes durante suficiente tiempo, y además el gasto público  $G$  estuviera

exógenamente generado, entonces posiblemente la renta llegaría a no cambiar tampoco con el tiempo, alcanzando lo que se llama el valor de equilibrio. Podemos hallar este valor de equilibrio:

$$Y = \frac{I_m - b \cdot i + G + X_N}{1 - c(1 - t)}$$

Con esta ecuación, también llamada curva IS, se pueden hacer diversos análisis viendo como cambiaría la renta de equilibrio si variaran los parámetros o las variables implicadas. Esta curva refleja los valores de renta ( $Y$ ) y tipo de interés ( $i$ ) para los cuales el mercado de bienes y servicios está en equilibrio. Existe sin embargo una diferencia importante si se considera que el gasto no es exógeno sino endógeno y dado por el nivel de impuestos:  $G = tY$ , ya que en este caso la renta de equilibrio sería:

$$Y = \frac{I_m - b \cdot i + X_N}{(1 - c)(1 - t)}$$

*Curva LM.*-Existe una curva que es complementaria de esta, llamada LM. Veamos en qué consiste: Los agentes demandan dinero para poder actuar en el mercado. El dinero interesa en términos reales, no nominales. ¿Qué quiere decir esto? Que importan los niveles de precios. La oferta de dinero depende del Banco Central del país, que es el único organismo que puede emitir dinero, pero este luego deja que el resto de los bancos lo distribuyan y cobren intereses por prestarlo. En cualquier caso, la Demanda Monetaria se puede representar como el cociente de dos variables,  $M$ , la cantidad total de dinero en la economía, y  $P$ , los niveles de precios. Es decir  $(M/P)$ . Esa demanda se puede suponer que depende así del resto de la economía: a mayor nivel de renta, se demandará más dinero para comprar en los mercados, pero un mayor tipo de interés disuadirá generalmente de demandar dinero, ya que este debe ser reintegrado cuando se pide como préstamo. De ahí que se represente la demanda así:

$$\frac{M}{P} = kY - hi$$

Si suponemos que la oferta y demanda monetarias están igualadas en el mercado monetario, podemos coger la ecuación anterior y despejar la renta:

$$Y = \frac{(M/P) + hi}{k}$$

Que es una curva que relaciona los niveles de renta y de tipos de interés para los que el mercado monetario está en equilibrio. Ésta es la curva LM.

*Equilibrio IS-LM.*-Si tomamos las curvas IS y LM (muy simples por ser este un modelo de ejemplo), y las juntamos obtenemos un sistema de dos ecuaciones con dos variables, que serán la renta y el tipo de interés:

$$Y = \frac{I_m - bi + G + X_N}{1 - c(1 - t)}, \quad Y = \frac{(M/P) + hi}{k}$$

Podemos despejar, usando los métodos para sistemas de ecuaciones lineales, y obtener los valores de  $Y$  e  $i$  en función de todos los demás parámetros y variables y usar las funciones resultantes para estudiar como variarán los niveles de renta y tipo de interés en el equilibrio cuando varíen los parámetros o las variables exógenas. Es más, podemos obtener la curva de Demanda Agregada, ya que podremos expresar la renta ( $Y$ ) dependiendo de los niveles de precios ( $P$ ). Esta curva tendría la siguiente expresión:

$$Y = \frac{1}{h[1 - c(1 - t)] + bk} \left[ h(I_m + G + X_N) + \frac{Mb}{P} \right]$$

### **1.2.2.2.-La creación y el estudio de un modelo macroeconómico.**

La mayor parte de las veces, los modelos macroeconómicos se crean y se estudian usando técnicas matemáticas. Cuando el modelo pretende deducir la relación cualitativa entre ciertas variables económicas frecuentemente se usan ecuaciones lineales que pretenden capturar el efecto de primer orden entre la relación de variables. Este tipo de modelos frecuentemente incluye una gran cantidad de asunciones no siempre explícitas que pueden quedar ocultas tras ecuaciones engañosamente simples.

Los modelos que pretenden simular sistemas reales y no simplemente tratar de formalizar relaciones entre variables frecuentemente recurren a estudios de regresión lineal múltiple. En que lo que se pretende es averiguar el efecto de pequeños cambios porcentuales en las variables de entrada. Obviamente para grandes cambios el modelo podría resultar no lineal y las predicciones de un modelo lineal ser inválidas, ya que éstas, al igual que una serie de Taylor de primer orden, sólo predicen efectos de primer orden.

### **1.2.2.3.-Comprobación de la validez de un modelo macroeconómico.**

Un modelo macroeconómico no serviría para demostrarnos la realidad si no se pudiera comprobar la validez de este usando los valores reales de la variables que estamos considerando, así como tampoco nos serviría de nada suponer cuales son las relaciones entre las variables y cuáles son los valores de los parámetros que influyen en esas relaciones, si no podemos comprobar en qué grado esas relaciones son así y cuáles serían realmente los valores de esos parámetros. Por ello, se usa una técnica estadística llamada Econometría para comprobar hasta qué punto, usando valores obtenidos de la realidad (por ejemplo, de estudios realizados por los Bancos Centrales, de informes económicos diversos de instituciones gubernamentales, y otros) se puede verificar en qué grado lo afirmado por un modelo se cumple.

### **1.2.3.-Elementos e indicadores económicos.**

#### **1.2.3.1- Producto Interno Bruto (PIB) .**

El Producto Interno Bruto es el valor total de los bienes y servicios finales producidos dentro del territorio nacional durante cierto período de tiempo, que por lo general es un año. Una economía produce en un periodo determinado un gran número de bienes y servicios, desde productos tan básicos como: frutas, puertas, tornillos o servicios de lavandería; hasta productos de alta especialización como motores, barcos, edificios, etc. El PIB es la suma de toda esa producción, que se reúne en una sola medida por el método de Gasto.

El método del Gasto consiste en sumar el valor (a precios de mercado) de todas las demandas finales de bienes y servicios realizados en una economía, durante un periodo de tiempo. Para este cómputo se pueden definir cuatro tipos de gastos: consumo de las familias (C); consumo del Gobierno (G); la inversión en nuevo capital en la economía (I) y las demandas netas a extranjeros, llamadas también exportaciones netas (NX). De esta forma el PIB se expresa por la siguiente ecuación <sup>14</sup>:

$$PIB = DA = C + I + G + X - M$$

Las exportaciones netas (NX) corresponden al valor de las exportaciones (X) menos las importaciones (M).

#### **1.2.3.2.-El Consumo de los Hogares.**

Consumo privado es el valor de todas las compras de bienes y servicios realizados por las unidades familiares, las empresas privadas y las instituciones privadas sin ánimo de lucro. Se incluye en su cálculo las remuneraciones en especie recibidas por los asalariados, la producción de bienes para autoconsumo y el valor imputado por las viviendas ocupadas por sus propietarios. Se excluyen las compras de tierra y edificios para viviendas.

---

<sup>14</sup> SachS J. Y Larraín B. (2002), *“Macroeconomía en la Economía Global”*, Segunda edición, Prentice Hall. Capítulo 4.

Consumo se refiere a la etapa final del proceso económico, especialmente del productivo, definida como el momento en que un bien o servicio produce alguna utilidad al sujeto consumidor. Los estudios económicos muestran que la renta es el principal determinante del consumo. Y privado es la parte de la economía que busca el ánimo de lucro en su actividad y que no está controlada por el Estado.

El Consumo agregado de los hogares  $C$ , se define como una función del ingreso disponible del Sector privado ( $Yh$ ) así:

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 Yh + \mu$$

Para nuestro modelo Meca se estimó una función del Consumo de los Hogares que incluye el Salario Básico impuesto por el gobierno ( $Wb$ ) con el cual existe una relación positiva que la explicaremos en nuestro capítulo 3.

$$C_t = \Psi_0 + \Psi_1 Yh + \Psi_2 Wb + \mu_t$$

### **1.2.3.3.-La Inversión**

Se entiende por inversión a toda vinculación de recursos líquidos a cambio de la expectativa de obtener beneficios durante un período de tiempo futuro<sup>15</sup>. Las inversiones consisten en un proceso por el cual un sujeto decide vincular recursos financieros líquidos a cambio de expectativas de obtener unos beneficios también líquidos, a lo largo de un plazo de tiempo, denominado vida útil, u horizonte temporal del proyecto<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup>Fenochietto, Ricardo; Economía del Sector Público; “Análisis Integral de las Finanzas Públicas y sus efectos, La Ley”

<sup>16</sup>Tarrágo F. (1986). “Fundamentos de economía de la empresa”. Página 308.

La inversión agregada está compuesta por la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) y por la Variación de Existencias (VE).

$$I = FBKF + VE$$

#### **1.2.3.4.-Formación Bruta de Capital Fijo**

La formación bruta de capital fijo (FBCF),<sup>17</sup> es un elemento esencial para los efectos del análisis económico de la demanda. La FBCF de los hogares “puros” (es decir, con exclusión de las empresas no constituidas en sociedad) consiste en la compra de viviendas. Este es un buen indicador de la confianza de los hogares en el futuro y puede ser utilizado para predecir movimientos en los gastos de consumo. La Formación bruta de capital fijo de las administraciones públicas se compone principalmente de la infraestructura vial, pero también de edificios de oficinas, escuelas, hospitales, etc.

Sin embargo, lo que a los economistas interesa principalmente es la formación de capital de las empresas (financieras y no financieras y empresas no constituidas en sociedad). Este es el mayor componente de la inversión y sus movimientos provocan el inicio y el final de los ciclos económicos. También determina el crecimiento de la productividad aparente del trabajo.

La formación bruta de capital fijo es definida precisamente en las cuentas nacionales como la adquisición neta de activos fijos producidos, es decir, activos destinados a ser utilizados en la producción de otros bienes y servicios por un período de más de un año: la maquinaria, vehículos, oficinas, edificios industriales, programas de computador, etc.

La FBKF puede ser pública y privada; la primera corresponde a las obras de infraestructura y compras de bienes de capital fijo por parte del Estado y la segunda corresponde a las compras de activos fijos por parte de empresas privadas (Banco Central del Ecuador, 2011, p. 65 + 132). Donde se establece la siguiente identidad contable:

---

<sup>17</sup> Samuelson P y Nordhaus William D. (2001) “Macroeconomía”, (15.ª edición). Mc Graw-Hill.

$$FBKF = FBKF_{priv} + FBKF_{pub}$$

La FBKF pública (FBKF<sub>pub</sub>) se relaciona inversamente a la FBKF privada (FBKF<sub>priv</sub>) en Ecuador debido al *efecto de desplazamiento* (crowding-out); indicando que “el sector público compite con el privado por la apropiación de recursos escasos”<sup>18</sup> (Ribeiro & Texeira, 2001, p. 162) para convertirlos en inversión. De igual forma, la FBKF privada se relaciona inversamente con la tasa de interés activa (r). De esto, se establece:

$$FBKF_{priv_t} = \gamma_0 - \gamma_1 FBKF_{pub_t} - \gamma_2 r_t + \mu_t$$

La FBKF pública está dentro del modelo como una variable exógena ya que el nivel de inversión de un gobierno depende de la visión política y económica del gobierno de turno.

#### **1.2.3.5.-Variación de Existencias<sup>19</sup>**

Se llama variaciones de existencias contables, al incremento de los valores iniciales y finales de los stocks que figuran en los balances de las empresas o unidades, que generalmente vienen valorados de acuerdo a sus importes históricos. En el marco propio de las Cuentas Nacionales, está referido a la variación económica de las existencias, que debe ser registrada conforme a sus precios del momento (registro devengado).

Las existencias se definen como bienes y algunos servicios, que se produjeron o importaron pero que aún no se han utilizado para el consumo, la formación de capital fijo o la exportación<sup>1</sup>

.

Las existencias se componen de los bienes terminados, los trabajos en curso, los bienes para reventa, las materias primas y los materiales auxiliares. Estos componentes de las existencias difieren según la etapa y la función que desempeñan en el proceso de

<sup>18</sup>. Ribeiro & Texeira, (2001) “Análisis econométrico de la inversión privada en Brasil”, página 162.

<sup>19</sup> Bloem A., Dippelsman R. y Maehle N. (2001), “Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales, Conceptos, Fuentes de Datos y Compilación”, FMI, Washington-EEUU.

producción. Los bienes terminados forman parte de la producción y asumen la misma forma que sus equivalentes consumidos.

Los trabajos en curso forman parte de la producción, pero son más difíciles de cuantificar que los bienes terminados, ya que el producto está incompleto. Las existencias de bienes para la reventa, es decir los bienes que se poseen con el objeto de venderlos al por mayor o al por menor no forman parte de la producción ni del consumo intermedio futuro de su tenedor. Los aumentos netos de las existencias de bienes para reventa deben deducirse de las compras de bienes para reventa a fin de derivar el costo de los bienes vendidos y, por ende, los márgenes de comercialización al por mayor y al por menor, que se definen como el valor de los bienes vendidos menos el costo de esos bienes. Las materias primas son bienes destinados al consumo intermedio del tenedor.

Los materiales auxiliares también se habrán de usar para el consumo intermedio, pero no forman parte física de los bienes finales, por ejemplo, la papelería y útiles de escritorio. Puesto que los materiales auxiliares son típicamente insignificantes, suelen incluirse como parte del consumo intermedio al momento de efectuarse la compra. La separación de componentes distintos es muy importante porque estos incluyen diferentes productos y, por consiguiente, los índices de precios a utilizarse en la deflactación también serán diferentes. La variación de existencias se relaciona directamente con la FBKF del periodo t ( $FBKF_t$ ) e inversamente con la FBKF del periodo t-1 ( $FBKF_{t-1}$ ).

$$VE = \phi_0 + \phi_1 FBKF_t - \phi_2 FBKF_{t-1} + \mu$$

### **1.2.3.6.-Gasto Público**

El gasto público es el agregado de cantidades que mide el valor de todas las mercancías (de consumo y de inversión) que compran las administraciones públicas. El sector público puede demandar bienes de consumo, que denominamos consumo público (G) y bienes de capital (inversión pública). La inversión pública aparece recogida dentro de la inversión bruta en capital fijo. No debe confundirse el concepto de consumo público

(G) con el de gasto público, ya que éste último incluiría además del gasto público, la inversión pública, las transferencias a las familias y las subvenciones a las empresas. Transferencias y subvenciones son gastos del gobierno que no tienen una contrapartida real, por lo que no son parte del producto.

#### **1.2.3.6.1.- Gastos Sector Público No Financiero**

Dentro de este rubro hay una serie de variables exógenas que son:

- *Sueldos y salarios del Sector Público ( $W_{pub}$ ):* es una variable exógena que depende de la visión sobre el tamaño del Estado que mantenga el presidente de un determinado periodo.
- *Intereses externos ( $Intex$ ):* dependen de la política externa que prefiera mantener un gobierno con sus acreedores internacionales.
- *Formación Bruta de Capital Fijo del Sector Público ( $FBKF_{pub}$ )*
- *Gasto del Gobierno ( $G$ )*

Al igual que con los Ingresos del Sector Público No Petrolero, las variables  $W_{pub}$  e  $Intex$  no se toman en cuenta dentro del modelo per se, sino que se las entiende incluidas dentro de la variable SGSPNF. También se margina a la  $FBKF_{pub}$ , ya que ya esta contabilizada en la Inversión.

#### **1.2.3.7.-Saldo Global del Sector Público No Financiero.**

El Saldo Global del SPNF (SGSPNF) se define como la diferencia entre los ingresos del SPNF y los gastos del mismo. Para mantener la sencillez, esta variable se toma como exógena, y dentro del modelo se considera su valor deflactado a precios del 2000. La SGSPNF, solo puede ser controlada indirectamente mediante variación de la recaudación de impuestos, variación de los subsidios entregados, variación de puestos públicos, etc.

#### **1.2.3.8.-Balanza de pagos (Sector Externo).**

La Balanza de Pagos es el registro contable de todas las transacciones económicas efectuadas entre los residentes de un país y los residentes de otras naciones durante un período determinado<sup>20</sup>.

Este documento contable es un registro sistemático por partida doble de todos los ingresos y egresos de valores monetarios. La balanza de pagos resume la información sobre exportaciones, importaciones, ingresos de residentes nacionales sobre activos financieros localizados en el exterior, ingresos sobre activos financieros locales poseídos por residentes extranjeros, flujos internacionales de capital y transacciones oficiales de bancos centrales y gobiernos de cada país.

Las transacciones que implican salidas de dinero o pagos al exterior (importaciones, préstamos concedidos a otros países, gastos realizados por turistas nacionales en el exterior, etc.) se denominan débitos, y en la balanza de pagos se representan con signo negativo.

Por otro lado, los créditos son aquellas transacciones que representan entradas o ingresos de dinero (exportaciones, préstamos recibidos del exterior, inversiones extranjeras en el país, etc.) procedentes de otras naciones y se representan con signo positivo.

Por definición, la balanza de pagos siempre está equilibrada, es decir, la sumatoria de todos los ingresos procedentes del resto del mundo es siempre igual a la suma total de los pagos efectuados al resto de mundo.

La estructura más común de la balanza de pagos se divide en cuatro cuentas

- Cuenta Corriente
- Cuenta de capital.
- Cuenta financiera.
- Cuenta de errores y omisiones.

---

<sup>20</sup> SACHS J. Y B. LARRAÍN 2002, *Macroeconomía en la Economía Global*, Segunda edición, Prentice Hall. Capítulo 12

### 1.2.3.8.1.-Balanza Cuenta Corriente

La Balanza de cuenta corriente. Registra el valor de las exportaciones de bienes y servicios de un país y los pagos de transferencias (privados y públicos), frente al valor de las importaciones de bienes y servicios y los pagos de trasferencias. (Sachs y Larraín, 1993).

Si la suma de las exportaciones netas de bienes y servicios, más las transferencias unilaterales y los ingresos netos por inversiones es superior a cero, hay un superávit en la cuenta corriente. Si esta suma es negativa, existe un déficit. La cuenta corriente se subdivide en las siguientes categorías:

*a. Balanza comercial:* llamada también balanza de mercancías. Aquí se registran todas las exportaciones e importaciones de bienes. Las transacciones de la balanza de mercancías se contabilizan en forma de ingresos (exportaciones), pagos (importaciones) y saldo (diferencia entre los ingresos por exportaciones y los pagos por importaciones). Si la cuenta es positiva se tiene un superávit comercial, caso contrario es un déficit comercial<sup>21</sup>.

La balanza comercial abarca los siguientes rubros:

- Mercancías generales.
- Bienes para transformación.
- Reparación de bienes.
- Oro no monetario.
- Bienes adquiridos en puerto por medios de transporte.

*b. Balanza de servicios:* Se refiere a todas las ventas y compras de servicios que efectúa el país con el exterior. Dentro de este rubro se incluyen los servicios prestados y recibidos de:

- Transportes.

---

<sup>21</sup> Mochon B. "Economía Principios Y Aplicaciones" páginas. 148-149.

- Viajes.

- Otros servicios: Incluye servicios de comunicaciones, de construcción, de seguros, financieros, de informática y de información; otros servicios empresariales, personales, culturales y recreativos; y servicios del gobierno<sup>22</sup>.

*c. Transferencias unilaterales:* Está compuesta por transacciones en las cuales una de las partes no incurre en un pago; por ejemplo, donaciones, remesas de migrantes, etc.

*d. Renta:* Incluye transacciones entre el país y el resto del mundo referidas a: la remuneración de empleados, y los ingresos y pagos de renta de inversión por tenencia de activos financieros de y pasivos frente al resto del mundo. Se compone por:

- Remuneración de empleados.
- Renta de la inversión.

*e. Transferencias corrientes:* Son asientos compensatorios de los traspasos de propiedad de recursos reales o financieros entre residentes y no residentes.

El saldo de la cuenta corriente se obtiene de sumar los saldos individuales de las subcuentas citadas anteriormente. Últimamente en el Ecuador ha sido negativo, y su relación porcentual con el PIB es uno de los índices en los que más se preocupa el gobierno.

### **1.2.3.9.-Exportaciones.**

En economía, una exportación es cualquier bien o servicio enviado a otra parte del mundo, con propósitos comerciales. La exportación es el tráfico legítimo de bienes y/o servicios nacionales de un país pretendidos para su uso o consumo en el extranjero. Las exportaciones pueden ser cualquier producto enviado fuera de la frontera de un Estado. Las exportaciones son generalmente llevadas a cabo bajo condiciones específicas. La

---

<sup>22</sup> Mochon B. "Economía Principios Y Aplicaciones" páginas. 148-149.

complejidad de las diversas legislaciones y las condiciones especiales de estas operaciones pueden dar lugar, además, a toda una serie de fenómenos fiscales.<sup>23</sup>

Para empezar el análisis del sector externo empezamos desagregando las exportaciones en Petroleras y en No petroleras. El total de las exportaciones es la suma de ambas exportaciones.

$$X = X_{pet} + X_{nopet}$$

### **1.2.3.10.-Importaciones.**

El término importación<sup>24</sup> deriva del significado conceptual de introducir bienes y servicios en el puerto de un país. El comprador de dichos bienes y servicios se conoce como "importador", que tiene su sede en el país de importación, mientras que el vendedor con base en el extranjero se conoce como "exportador". La ecuación de las importaciones está descrita de la siguiente forma:

$$\log M_t = \tau_0 + \tau_1 \log INBD_t - \tau_2 \log TCER_t + \mu_t$$

Donde INBD es el ingreso nacional bruto disponible en el tiempo t, TCER es el índice de tipo de cambio efectivo real. Nótese que se están relacionados los logaritmos naturales de los valores de cada variable para "linealizar" la relación.

Sobre esta ecuación existe una dificultad al calcular el valor de M, ya que se requiere precisión. Se puede argumentar que para solucionar esto se debe expresar la ecuación en diferencias o en variaciones porcentuales, pero como se explica en la Sección 5.3 de hacerse de esa manera perdería eficiencia.

### **1.2.3.11.-Inflación**

---

<sup>23</sup> John D. y Daniels L. (2004). Negocios internacionales. Prentice Hall.

<sup>24</sup> Andrew Rose; "Global Macroeconomic", International Monetary Arrangements.

La inflación se define como el movimiento ascendente y sostenido en el tiempo del nivel general de precios en una economía. Por ejemplo, si hoy un pan cuesta 8 centavos y cada mes su precio va aumentando en dos centavos hasta llegar a costar 16 centavos, entonces podemos decir que el precio del pan experimentó un proceso inflacionario en el transcurso de esos meses.

La inflación es medida estadísticamente a través del Índice de Precios al Consumidor del Área Urbana (IPCU), a partir de una canasta de bienes y servicios demandados por los consumidores de estratos medios y bajos, establecida a través de una encuesta de hogares. Es posible calcular las tasas de variación mensual, acumuladas y anuales; estas últimas pueden ser promedio o en deslizamiento

Se establece la inflación como la variación del IPC con año base 2004.

$$\pi_t = \frac{IPC_{2004t} - IPC_{2004t-1}}{IPC_{2004t-1}} * 100$$

El término  $\pi_t$  se refiere a la inflación en el tiempo t expresado en porcentaje. Para su cálculo se utilizó el IPC a finales de año para compararlo con el IPC a finales del año inmediato anterior.

Sin embargo en la Nota Técnicas No. 37<sup>25</sup> de la Dirección de Investigaciones Económicas del BCE, llamada “Aplicación de modelos vectoriales autorregresivos para la proyección de la inflación en el Ecuador”, incluye en su modelo las variables el tipo de cambio real internacional, inflación internacional, gasto corriente del sector público no financiero, PIB per cápita y tasa activa referencial. Por lo que nosotros suprimimos la inflación internacional y el índice de cambio real internacional, en la variación de las importaciones, y lo demás en la FBKF. por lo que nuestra forma de calcular la inflación de forma estructural es es una función de la variación porcentual de la FBKF y de la variación porcentual de las importaciones en el tiempo t:

---

<sup>25</sup> Maldonado D.; Nota Técnicas No. 37, Dirección de Investigaciones Económicas del BCE, “Aplicación de modelos vectoriales autorregresivos para la proyección de la inflación en el Ecuador” .

$$\pi_t = \psi_0 + \psi_1 \left( \frac{FBKF_t - FBKF_{t-1}}{FBKF_{t-1}} \right) - \psi_2 \left( \frac{M_t - M_{t-1}}{M_{t-1}} \right) + \mu_t$$

### 1.2.3.12.-Desempleo.

Desempleo, desocupación o paro, en el mercado de trabajo, hace referencia a la situación del trabajador que carece de empleo y, por tanto, de salario. Por extensión es la parte de la población que estando en edad, condiciones y disposición de trabajar -población activa- carece de un puesto de trabajo<sup>26</sup>. El desempleo aquí se define como una función del nivel de precios siguiendo el concepto de la Curva de Phillips. La ecuación del desempleo entonces viene dada de la siguiente manera:

$$D = \rho_0 - \rho_1\pi - \rho_2Wb + \mu$$

Donde  $D_t$  es la tasa de desempleo en el periodo  $t$ ;  $\pi_t$  es la inflación en el tiempo  $t$ ; y  $Wb$  es el salario básico determinado por el gobierno

### 1.2.3.13.-El Deflactor del PIB<sup>27</sup>.

Para una economía que produce un alto número de bienes y servicios, cada uno con precios distintos, lo cual dificulta el análisis. Se construye lo que se conoce como deflactor del PIB, que guarda el mismo principio de indicador general de precios, sin embargo el deflactor mide los cambios de todos los bienes y servicios producidos en la economía. Utilizando el deflactor del PIB real se puede calcular de la siguiente manera.

$$\text{PIB REAL (Q)} = \frac{\text{PIB NOMINAL (P \cdot Q)}}{\text{DEFLACTOR}}$$

<sup>26</sup> Samuelson P. y Nordhaus W. (2006) Madrid. "Economía", McGraw-Hill.

<sup>27</sup> Maddala G.S. y Miller E. (1993). "Microeconomía", Indicadores Económicos y Sociales, Cap. IV y V, páginas. 146-152, Mac. Graw Hill.

#### **1.2.4.-Otras teorías complementarias.**

##### **1.2.4.1.-Teoría postkeynesiana.**

Los autores postkeynesianos basaron sus teorías en el Keynesianismo, por tanto son partidarios de que la sociedad requiere de políticas fiscales con el fin de fomentar el crecimiento económico. Sus estudios se enfocaron más en el análisis de cómo influyen las variables monetarias en la economía real y cuáles deberían ser las políticas monetarias necesarias para llegar a la estabilidad del sistema. La teoría postkeynesiana considera que la producción se ajusta a la demanda, es decir, que en el corto y en el largo plazo la economía está dirigida por la demanda y no por las restricciones en la oferta.

Al igual que los keynesianos, los postkeynesianos no estaban de acuerdo con el modelo de crecimiento neoclásico; consideraban que las fuerzas del mercado no eran suficientes para llevar a la economía a una tasa regular y constante de crecimiento económico, en este sentido, afirmaban que la intervención del Estado permitía la estabilidad del crecimiento.

Concluyeron también que el determinante fundamental para el crecimiento económico y la distribución de la renta es la inversión, ya que los efectos de la renta originados por la inversión compensan altamente a los efectos sustitución resultantes de los movimientos de precios, es decir, los cambios en la demanda se debían más a modificaciones en la renta que a alteraciones en los precios relativos.

Ampliando el tema de la tasa de interés, afirman que ésta no surge de un proceso de mercado, sino que se trata de una variable exógena fijada por el Banco Central en función de los objetivos de su política monetaria. Consideran que la tasa de interés debe ser fijada para asegurar transferencias de riqueza desde los individuos con mayor propensión a ahorrar hacia los de mayor propensión a consumir. Para ellos, la tasa de interés es una variable redistributiva dado que las tasas elevadas penalizaban tanto a las empresas en el desarrollo de sus actividades, como a los asalariados por el incremento en el desempleo;

pero beneficia a los que obtienen ingresos de los intereses de sus riquezas. Adicionalmente, a través de los créditos se evita que los niveles de producción real caigan debido a los cambios de actividad económica, de esta manera el dinero influye en el crecimiento de la producción real.

#### **1.2.4.2.-Teoría estructuralista.**

El pensamiento de los autores estructuralistas fue desarrollado a partir de 1950, principalmente por la CEPAL. Esta escuela afirma que los problemas de los países de América Latina son estructurales, es decir, se derivan del propio funcionamiento del sistema económico. Según su teoría, la economía mundial posee un diseño desigual y perjudicial para los países no desarrollados, a los que se les ha asignado un rol periférico de producción de materias primas con bajo valor agregado, como lo es la agricultura, junto a la limitación de su capacidad instalada, lo cual los condena al subdesarrollo. Por su parte, a los países centrales se les ha asignado la producción industrial cuya principal característica es su alto valor agregado.

Los estructuralistas no estaban convencidos de que las leyes de la oferta y la demanda eran el único medio para alcanzar el crecimiento. En este sentido, su estrategia para promover el crecimiento económico está fundamentada en la industrialización y la modificación del estilo de inserción en la división internacional del trabajo. Para esto, concuerdan que es necesario modificar la estructura de la economía internacional para que su funcionamiento no sólo beneficie a los países industrializados sino también a los países periféricos. Con el fin de cumplir esta estrategia, el Estado debe tomar un papel primordial en la economía, regulando al mercado y alcanzando los siguientes puntos:

1. Remediación de las relaciones comerciales asimétricas en los niveles internacionales a través de un programa de industrialización con el fin de sustituir las importaciones, donde el Estado asuma la responsabilidad del proceso de industrialización mediante mecanismos como: el proteccionismo, subsidios y prioridades impuestas que garanticen un rápido desarrollo industrial. Además, el Estado como coordinador y planificador de la economía debe desviar fondos de

diferentes sectores hacia la construcción de un complejo industrial, compuesto por empresas estatales y privadas. Esta industrialización debe ser orientada hacia el abastecimiento del mercado interno.

2. Limitación en las importaciones de tecnologías diseñadas para ahorrar mano de obra en los países periféricos, ya que al contar con mano de obra abundante, la importación de dichas tecnologías no resulta un mecanismo adecuado.

3. En relación a los impuestos, éstos no deberían implementarse en el mercado interno, ya que disminuyen la capacidad de producción y consumo; pero si deberían ser gravadas con altos impuestos las importaciones, a fin de que sean sustituidas por productos nacionales. La estrategia estructuralista a largo plazo se volvió insostenible, ya que demasiado proteccionismo convirtió a la industria en ineficiente y dependiente del Estado para poder competir. Por otro lado, se elevó altamente el gasto público para fomentar los subsidios y la construcción de infraestructuras necesarias para la industria, manteniendo al mismo tiempo una estructura impositiva regresiva que no elevaba los ingresos del Estado en la misma medida.

#### **1.2.4.2.-Teoría keynesiana del gasto.**

John Maynard Keynes, fundador de la teoría keynesiana, es calificado como uno de los teóricos más influyentes de la economía del siglo XX y considerado por la macroeconomía moderna, como el economista responsable de cambiar el enfoque de la economía<sup>28</sup>.

Al contrario de las teorías anteriormente desarrolladas, la Keynesiana no partió de principios fundamentales, sino que se basó en la realidad para elegir supuestos, por esta razón su análisis macroeconómico estaba orientado hacia la política, contribuyendo en gran parte a la política fiscal moderna relacionada al uso de impuestos y gasto gubernamental

---

<sup>28</sup> Landreth & Colander, (1998) "*Historia del Pensamiento Económico*", página. 452. CECSA.

para influenciar en los precios, el empleo y la renta con el fin de complementar el mecanismo de mercado del sector privado.

Lord John Maynard Keynes demostró que un gobierno puede utilizar el poder económico, la capacidad de gasto, los impuestos, lo recaudado en la política tributaria y el control de la oferta monetaria para paliar, e incluso en ocasiones eliminar, el mayor inconveniente del capitalismo: los ciclos de expansión y depresión. Keynes indicó que la causa de la crisis era la insuficiencia de la demanda, debida a la creciente propensión marginal al ahorro de las sociedades desarrolladas (esto es: que a medida que aumenta la renta, es mayor la parte de ésta que se destina al ahorro y menor la que se dedica al consumo, con lo que una parte de la producción no encuentra comprador).

En su opinión, el desempleo así originado no podía remediarse únicamente con medidas monetarias. durante una depresión económica el gobierno debe aumentar el gasto público, aun a costa de incurrir en déficit presupuestarios para compensar la caída del gasto privado. En una etapa de expansión económica, la reacción debe ser la contraria así la expansión esté provocando movimientos especulativos e inflacionistas.

#### **1.2.4.4.-La curva de Phillips<sup>29</sup>**

La curva de Phillips se formuló a partir de un estudio realizado en Inglaterra en el siglo XIX en el que se encontró una correlación negativa entre el aumento de los salarios y la tasa de desempleo.

Si subían los salarios disminuía el paro y si bajaban los salarios aumentaba. Dada la fuerte relación entre salarios y precios, esta curva se suele utilizar representando la relación entre inflación y desempleo.

---

<sup>29</sup> Leeson R. (2000). "A.W.H. Phillips: Collected Works in Contemporary Perspective". Cambridge University Press.

La explicación reside en que a medida que aumenta la demanda agregada, la tensión sobre los precios es mayor y comienzan a subir, mientras que el paro disminuye. A corto plazo, cuando aumentan los precios bajan los salarios reales (los salarios nominales suelen subir en menor medida que los precios). Esta bajada de los salarios reales abarata el coste de la mano de obra y las empresas demandan más trabajo.

Esta curva parece plantear una disyuntiva a las autoridades económicas del país: elegir entre una inflación baja con elevado desempleo o una inflación más alta pero con menor desempleo.

En definitiva, al combatir la inflación (enfriando la economía) el desempleo aumenta, mientras que si se quiere luchar contra el desempleo relanzando la economía, habrá que aceptar un crecimiento de la inflación.

La relación que describe la curva de Phillips pierde validez en el largo plazo. A largo plazo los salarios nominales terminan por recoger todo el aumento de precios, por lo que la caída inicial de los salarios reales desaparece y las empresas se deshacen de los trabajadores que inicialmente habían contratados.

No se da, por tanto, una relación inversa entre inflación y empleo. Veamos con más detalle este movimiento a largo plazo: Supongamos que el gobierno toma medidas para impulsar la demanda y combatir el desempleo.

Lentamente los salarios van recogiendo toda la subida de precios, lo que hará que las empresas se vayan desprendiendo de la mano de obra adicional que habían contratado.

#### 1.2.4.5.-Efecto Desplazamiento (crowding-out) <sup>30</sup>

O efecto desplazamiento es la pérdida de efectividad de la Política Fiscal, o en otros términos, que el gasto de gobierno amplificado por el multiplicador no alcanza un efecto pleno, porque el incremento en el nivel del producto determina asimismo el aumento de la tasa de interés (por desplazamiento de la Demanda de liquidez en el mercado monetario), lo que disminuye el nivel de inversión, reduciendo el efecto expansivo, el cual, no obstante es positivo. Esto implica que el gasto del estado (o su incremento) no tiene un efecto pleno sobre la economía; existe una especie de flujo y reflujo en el nivel del producto, hasta alcanzar la nueva posición de equilibrio.

El efecto crowding-out debe de analizarse en el contexto de la aplicación de las políticas macroeconómicas monetaria y fiscal. Este efecto, tiene que ver con la sustitución de la inversión privada como resultado de la expansión del gasto público. En general, dicho efecto se da en un contexto en donde el objetivo fundamental de la política económica es fomentar la expansión económica. En términos generales, este fenómeno macroeconómico ocurre cuando se utiliza una política fiscal expansiva ligada con una política monetaria restrictiva.

Este proceso macroeconómico trae consigo un efecto negativo sobre la inversión privada, que se desploma y con ello también se contrae la demanda agregada. En este escenario, está claro que la inversión privada no se convierte en un detonante de la expansión económica a causa de la escasez de liquidez producida en el mercado de dinero y de fondos prestables. Si por otro lado, la política fiscal restrictiva estuviera coordinada con una política monetaria también restrictiva, está claro que se mantendrían finanzas públicas sanas. Pero, el gasto público al igual que la inversión privada no contribuiría al incremento del nivel de empleo y a la expansión del producto. En este caso, es evidente que no se daría el efecto Crowding out. Por el contrario, si la política fiscal fuera expansiva, el aumento del

---

<sup>30</sup> Sachs J. Y Larraín B. (2002), *“Macroeconomía en la Economía Global I”*, Segunda edición, Prentice Hall. Capítulo 15.

gasto público impulsaría el crecimiento de la demanda agregada, y con ello aumentaría el nivel del producto y el empleo. En este caso, la política fiscal expansiva, genera un efecto de desplazamiento o crowding-out, en la medida que la inversión privada es desplazada por el gasto público; ya que el gobierno desplaza al sector privado al apropiarse del ahorro para financiar su gasto.

Puesto que el efecto de desplazamiento de la demanda de inversión se explica, principalmente, por el comportamiento de la tasa de interés, la intensidad del efecto de crowding-out está determinada por el grado de sensibilidad de la inversión privada a la tasa de interés. Así este efecto va a ser mayor cuanto mayor sea la sensibilidad de la inversión privada a la tasa de interés y por el contrario el efecto de desplazamiento sería menor en que la medida que la inversión privada sea menos sensible a la tasa de interés. El efecto de crowding-out ha sido uno de los argumentos más utilizados, por el pensamiento neoliberal, en contra de la expansión del gasto público. Desde esta perspectiva la presencia del efecto desplazamiento induciría la caída de la tasa de crecimiento económico de los años siguientes, al contraerse la inversión. Se considera también que la persistencia de este efecto conllevaría a la presencia e incremento de un déficit público cuya persistencia puede traer consigo algún tipo de endeudamiento que, a largo plazo, puede convertirse en una restricción para el crecimiento. Por otra parte, si el déficit fiscal es financiado con dinero puede darse un efecto inflacionario al aumentar el gasto público<sup>31</sup>.

#### **1.2.4.6.-La condición Marshall-Lerner (M-L)**

La condición Marshall-Lerner (M-L) precisa que: “Si todo permanece constante, la devaluación o depreciación real de una divisa mejorara la balanza comercial siempre y cuando los volúmenes de las exportaciones e importaciones sean lo suficientemente elásticos respecto al tipo de cambio real. Es decir, la suma de las elasticidades precio de

---

<sup>31</sup> Calderón, C. y Fullerton T. (2000). “*Inflationary studies for latin America*”, USA: Texas Western Press, página. 169.

la demanda (en valor absoluto) por exportaciones ( $\eta_x$ ) e importaciones ( $\eta_m$ ) es superior a uno”<sup>32</sup>.

El efecto neto en la balanza comercial dependerá de las elasticidades de los precios, si los bienes exportados son elásticos su demanda experimentará un aumento proporcionalmente mayor a la disminución de los precios, y el total de los ingresos por exportaciones aumentarán en la balanza comercial, y si los bienes importados también son elásticos el importe total por importaciones decrecerá. Ambas variaciones mejoraran el saldo de la balanza comercial. Empíricamente, se ha demostrado que los bienes tienden a ser inelásticos a corto plazo, ya que tarda cierto tiempo cambiar los patrones de consumo. Entonces la condición de Marshall-Lerner no se cumple y una devaluación empeorará inicialmente la balanza comercial. A largo plazo los consumidores se ajustarán a los nuevos precios y el saldo de la balanza comercial mejoraría.

### **1.3.-Marco Conceptual.**

#### **1.3.1.-Modelos econométricos**<sup>33</sup>.

La econometría, igual que la economía, tiene como objetivo explicar una variable en función de otras. Esto implica que el punto de partida para el análisis econométrico es el modelo económico y este se transformará en modelo econométrico cuando se han añadido las especificaciones necesarias para su aplicación empírica. Es decir, cuando se han definido las variables (endógenas, exógenas) que explican y determinan el modelo, los parámetros estructurales que acompañan a las variables, las ecuaciones y su formulación en forma matemática, la perturbación aleatoria que explica la parte no sistemática del modelo, y los datos estadísticos.

A partir del modelo econométrico especificado, en una segunda etapa se procede a la estimación, fase estadística que asigna valores numéricos a los parámetros de las

---

<sup>32</sup> Ramírez A. Y Rendón H. (2003). “Condición Marshall – Lerner y Efecto curva”.

<sup>33</sup> Wooldridge J. "Introductory Econometrics": A Modern Approach, 4e.

ecuaciones del modelo. Para ello se utilizan métodos estadísticos como pueden ser: Mínimos cuadrados ordinarios, Máxima verosimilitud, Mínimos cuadrados bivariados, etc. Al recibir los parámetros el valor numérico definen el concepto de estructura que ha de tener valor estable en el tiempo especificado.

La tercera etapa en la elaboración del modelo es la verificación y contrastación, donde se someten los parámetros y la variable aleatoria a unos contrastes estadísticos para cuantificar en términos probabilísticos la validez del modelo estimado.

La cuarta etapa consiste en la aplicación del modelo conforme al objetivo del mismo. En general los modelos econométricos son útiles para:

- Análisis estructural y entender cómo funciona la economía.
- Predicción de los valores futuros de las variables económicas.
- Simular con fines de planificación distintas posibilidades de las variables exógenas.

### **1.3.1.1.-Expresión del modelo básico de regresión lineal<sup>34</sup>.**

La expresión formal del modelo básico de regresión lineal, que es el modelo básico en econometría queda formulada como se expresa a continuación:

$$Y_i = B_1 + B_2 X_{2i} + \dots + B_k X_{ki} + u_i$$

Donde:

- Y: es la variable endógena o explicada cuyo comportamiento se quiere analizar
- X: cada una de las variables exógenas o explicativas y que son consideradas como las causas que crean transformaciones en la variable endógena.

---

<sup>34</sup> Novales A. (1998): Econometría, 2da Edición, McGraw Hill, Madrid.

•B: son los parámetros cuyo valor desconozco y voy a estimar. A través de la estimación de los parámetros obtengo una cuantificación de las relaciones existente entre la Y y cada una de las X.

•U: perturbación aleatoria que recoge el efecto conjunto de otras variables no directamente explicitadas en el modelo, cuyo efecto individual sobre la endógena no resulta relevante.

•i: es el subíndice que hace referencia a las diversas observaciones para las cuales se establece su validez. Según el tipo de valores con los que esté trabajando, el subíndice hará referencia a distintos momentos del tiempo (series temporales: las cotizaciones en bolsa diarias, los índices de predio al consumo mensuales, los datos anuales del PIB de un país, etc.) o a distintas unidades económicas (series de corte transversal: consumo de diferentes familias, inversión de distintas empresas, paro en diferentes provincias, etc.)

#### **1.3.1.1.1.-Importancia de los parámetros en el modelo básico de regresión lineal.<sup>35</sup>**

La principal utilidad que tienen los parámetros es la de cuantificar las relaciones que existen entre las variables explicativas o exógenas y la variable endógena. Así:

•El parámetro que corresponde al término constante debe ser interpretado como el valor que toma la variable endógena cuando el resto de variables explicativas valen cero. Por ejemplo, en una función de consumo, aunque éste depende de la renta y otras variables cuando todas ellas valen cero el individuo realiza un consumo para sobrevivir lo que es conocido como “autoconsumo”.

---

<sup>35</sup>Novales A. (1998): Econometría, 2da Edición, McGraw Hill, Madrid.

Ese valor queda recogido en el modelo básico de regresión lineal a través del parámetro que corresponde al término constante.

- El resto de parámetros que acompañan a las variables explicativas miden la relación entre éstas y la variable endógena a través de su signo y su cuantía. El signo mide si la relación entre las variables es directa o inversa (si a medida que la explicativa incrementa también lo hace la endógena o viceversa). La cuantía sirve para medir la importancia de la relación entre la variable explicativa y la variable endógena.

Por tanto, el análisis de los parámetros estimados me permite conocer la estructura económica del fenómeno que estamos analizando, entendiendo por estructura el patrón de comportamiento de acuerdo con el cual se desarrolla una acción.

*Se incorpora una nueva variable al modelo.* Ya que como en economía todo está relacionado entre sí, la inclusión de una nueva variable explicativa modifica las relaciones existentes entre las variables explicativas, y por tanto las relaciones existentes entre éstas y la variable endógena. Así, si dos variables explicativas están muy relacionadas entre sí, estarán explicando lo mismo del comportamiento de la endógena y al incluirlas juntas en el modelo su aportación a la evolución de la endógena se repartirá, mientras que si sólo incorporásemos una de ellas toda ella acumularía el peso importante en el análisis de la endógena por lo que el valor de su parámetro sería superior que en el caso anterior.

*Se modifica el periodo muestral.* Ya que la inclusión de nuevos años en el análisis implica incluir también nuevos factores explicativos de la variable endógena o una modificación en los pesos en que las variables explicativas participan en el comportamiento de la endógena.

El supuesto de constancia en el parámetro estimado conduce a errores en determinadas ocasiones. Esto ocurre cuando se produce un cambio estructural en el sistema económico a analizar. Así, en un mismo periodo se puede haber producido un

cambio económico importante que implique una modificación radical de las relaciones existentes entre las variables. Por ejemplo: la entrada de España en la Unión Europea implica que el peso de las exportaciones en el crecimiento del PIB es mayor que durante los años anteriores a la inclusión en la UE, lo que modificaría las cuantías de los parámetros; países que han cambiado de un sistema económico socialista a uno capitalista implica un cambio radical en las relaciones económicas (antes tenía más peso el sector público y ahora las relaciones de libre mercado); el cambio que se produce en los hábitos de consumo con el transcurso de los años; la aparición de las tarjetas como medio de pago supone un cambio también en los hábitos de consumo.

### **1.3.2.-Sistema de ecuaciones.**

Un sistema de ecuaciones es un conjunto de dos o más ecuaciones con varias incógnitas que conforman un problema matemático consistente en encontrar los valores de las incógnitas que satisfacen dichas ecuaciones.

En un sistema de ecuaciones algebraicas las incógnitas son valores numéricos (o más generalmente elementos de un cuerpo sobre el que se plantean las ecuaciones), mientras que en una ecuación diferencial las incógnitas son funciones o distribuciones de un cierto conjunto definido de antemano. Una solución de dicho sistema es por tanto, un valor o una función que substituida en las ecuaciones del sistema hace que éstas se cumplan automáticamente sin que se llegue a una contradicción. En otras palabras el valor que reemplazamos en las incógnitas debe hacer cumplir la igualdad del sistema.

### **1.3.3.-Análisis de regresión.**

El análisis de correlación es la herramienta estadística que podemos usar para describir el grado hasta el cual una variable esta linealmente relacionada con la otra. Con frecuencia el análisis de correlación se utiliza junto con el análisis de regresión para medir que tan bien la línea de regresión explica los cambio de la variable dependiente Y. Sin

embargo, la correlación también se puede usar sola para medir el grado de asociación entre dos variables<sup>36</sup>.

Los estadísticos han desarrollado dos medidas para describir la correlación entre dos variables: el coeficiente de determinación y el coeficiente de correlación.

### **1.3.3.1.-Coeficiente de determinación**

El coeficiente de determinación es la principal forma en que podemos medir la extensión, o fuerza de asociación que existe entre dos variables, X e Y. Puesto que hemos desarrollado una muestra de puntos para desarrollar las líneas de regresión, nos referimos a esta medida como el coeficiente de determinación de la muestra.

El coeficiente de determinación de la muestra se desarrolla de la relación entre dos tipos de variación: la variación de los valores Y en conjunto de los datos alrededor de

- La línea de regresión ajustada
- Su propia media

El termino variación en estos dos casos se refiere a la suma de un grupo de desviaciones cuadradas. Al usar esta definición, entonces es razonable expresar la variación de los valores Y alrededor de la línea de regresión con esta ecuación: - variación de los valores Y alrededor de la línea de regresión = la segunda variación, la de los valores de Y con respecto a su propia media, está determinada por variación de los valores de Y alrededor de su propia media = uno menos la razón entre estas dos variaciones es el coeficiente de determinación de la muestra que se simboliza  $r^2$ .

En los problemas con que se topa la mayoría de los responsables de la toma de decisiones,  $r^2$  caerá en alguna parte entre estos dos extremos de 1 y 0. Recuerde, no

---

<sup>36</sup> Novales A. (1998): Econometría, 2da Edición, McGraw Hill, Madrid.

obstante que un  $r^2$  cercano a 1 indica una fuerte correlación entre X y Y, mientras que un  $r^2$  cercano a 0 significa que existe poca correlación entre estas dos variables.

Un punto que debemos subrayar fuertemente es que  $r^2$  mide solo la fuerza de una relación

- Lineal entre dos variables.
- Otra interpretación de  $r^2$

Los estadísticos también interpretan el coeficiente de determinación viendo la cantidad de variación en Y que es explicada por la línea de regresión.

### **1.3.4.-Utilidades de los modelos econométricos.**

El modelo econométrico tiene tres utilidades principales:

*Análisis estructural:* cuantificación de las relaciones que entre el periodo analizado ha existido entre las variables implicadas, a través del conocimiento del signo y valor de los parámetros estimados. Es decir, sirve para conocer como inciden en la endógena variación de las variables explicativas.

*Predicción:* Dados unos valores a futuro para las variables explicativas, y conociendo la expresión matemática que relaciona las variables explicativas y

la variable endógena, es posible predecir los valores que tomará a futuro la variable objeto de estudio.

*Simulación o evaluación de políticas:* Efectos que tienen sobre la endógena diferentes estrategias que se planteen de las variables explicativas. Por ejemplo si analizamos las ventas de una empresa en función de los precios del producto y del nivel de gasto realizado en publicidad, podríamos estar interesados en analizar cuanto incrementarían las unidades vendidas si se mantienen los precios fijos y se incrementa el gasto en publicidad en un porcentaje determinado.

En general, el modelo econométrico es una herramienta de análisis que ayuda en la toma de decisiones tanto a nivel económico en general (macro) como en el ámbito de la dirección de empresas (micro).

### **1.3.5.-Clasificación de los modelos econométricos.**

Existe una tipología amplia de modelos econométricos en función de distintas clasificaciones<sup>37</sup>:

#### **1.3.5.1.-Según el tipo de datos de las variables utilizadas en el modelo:**

*Series temporales:* los datos pueden corresponder a los valores de una variable en el tiempo. Estos pueden tener frecuencia, diaria, semanal, mensual o anual. Así podemos analizar las cotizaciones en bolsa diarias, los índices de predio al consumo mensuales, los datos anuales del PIB de un país, etc.

*Series de corte transversal:* los valores corresponden a distintos sujetos para un mismo momento del tiempo. En este caso se trataría de series del tipo de consumo de diferentes familias, inversión de distintas empresas, pero en diferentes provincias, etc.

#### **1.3.5.2.-Según el momento del tiempo al que hacen referencia:**

*Modelos estáticos:* cuando el subíndice  $i$  hace referencia al mismo momento del tiempo o al mismo individuo económico tanto para la endógena como para todas las explicativas.

*Modelos dinámicos:* cuando están involucradas las variables en diferentes puntos del tiempo. Así si estoy analizando la variable endógena consumo,

---

<sup>37</sup> Gujarati, Damodar (1997): "Econometría Básica", 3ra Edición, McGraw Hill.

utilizaremos como variable explicativa la renta de ese mismo periodo, pero también podríamos utilizar la renta del año pasado, ya que mis decisiones de compra las tomamos en función de lo que pude ahorrar el año pasado. Al incluir variables en distintos momentos del tiempo podemos hablar de modelos dinámicos.

### **1.3.5.3.-Según el número de variables endógenas que se desee explicar:**

*Modelos uniecuaciones:* únicamente existe una variable endógena.

*Modelos multiecuacionales:* existen varias variables endógenas que deseamos explicar, algunas de las cuales pueden ser a su vez variables explicativas de otras ecuaciones.

### **1.3.5.4.-Según la transformación de los datos que se realice:**

*Modelo en niveles:* las variables aparecen expresadas en unidades de medida.

*Modelo en tasas de variación:* las variables aparecen expresadas como incrementos. Cuando una variable la expreso en vez de en niveles en incrementos eliminando la tendencia. Al introducir las variables en niveles puedo encontrar un mayor número de variables explicativas aparentemente correctas, ya que es más fácil encontrar variables explicativas que tengan la misma tendencia que la endógena. Pero eso no significa que esas variables sean las que realmente son causas explicativas de los cambios de la endógena. Por ello, al eliminar la tendencia de las variables exijo más al modelo, es decir, tengo en cuenta las variables que son realmente “causa”.

*Modelo en logaritmos.* El modelo básico de regresión lineal permite únicamente trabajar con relaciones lineales. Pero no todas las variables tienen por qué estar expresadas a través de una relación lineal. Cuando estimo un modelo únicamente con una

variable endógena y una explicativa lo que trato es de encontrar la línea que mejor me recoja la información suministrada por ambas variables.

### **1.3.6.-Fases para la elaboración de un modelo econométrico.**

Las principales etapas que hay que cubrir en un modelo econométrico se pueden resumir en las cuatro siguientes<sup>38</sup>:

*Especificación:* Esta etapa comprende tanto la determinación del tema objeto de análisis como la definición de las variables explicativas que se incluirán en el modelo.

*Selección del tema objeto de análisis.* Este puede ser del campo de la economía, la gestión de empresas e incluso temas sociales no estrictamente económicos.

*Selección de las variables explicativas más importantes,* la cual se realiza a través del:

- Análisis de los antecedentes económicos: a través de las teorías económicas encuentro aquellas variables que a nivel general influyen de una manera importante sobre la variable endógena.
  
- Análisis de los antecedentes econométricos: búsqueda de modelos similares a la materia objeto de análisis en libros y revistas sobre econometría.
  
- Propio conocimiento del investigador.

*Estimación:* consiste en el cálculo del valor de los parámetros a través de la ayuda de un programa informático (Statgraphics Centurion XV). Para realizar esta fase es

---

<sup>38</sup> Gujarati, Damodar (1997): "Econometría Básica", 3ra Edición, McGraw Hill.

necesario previamente haber realizado una búsqueda y depuración de datos. Es necesaria la obtención de datos suficientes, homogéneos y actualizados.

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \varepsilon$$

$$\hat{Y} = \hat{B}_0 + \hat{B}_1X_1 + \hat{B}_2X_2$$

En la expresión estimada no existe el componente de la perturbación aleatoria, ya que una vez que estimo, el valor de la endógena estimado se convierte en una combinación lineal exacta de las variables explicativas que he utilizado al realizar la estimación. La estimación de la perturbación aleatoria será el error que cometo con mi modelo al estimar, que incluirá precisamente las variables que dejo fuera de la explicación (aquellas que tienen poca importancia sobre la variable que trato de analizar).

*Validación:* a través de la interpretación de los resultados analizaremos la bondad del modelo. De tal manera que si el modelo no es bueno para explicar a la variable endógena deberé perfeccionarlo a través de:

- Una re especificación de las variables explicativas, es decir, es posible que haya olvidado incluir alguna variable importante por lo cual el modelo me esté dando un grado de error elevado.
- Una nueva búsqueda de los datos utilizados, ya que si no son los correctos pueden estar añadiendo un componente errático a la estimación.

Esta tarea puede repetirse en la práctica un número elevado de veces.

*Utilización:* para realizar:

- Análisis estructural: cuantificar las relaciones entre las X y la Y.
- Predicción: anticipar los valores a futuro de la Y

- Simulación: efectos sobre Y de distintas estrategias de las X.

### 1.3.7.- Tasas de variación o de crecimiento.<sup>39</sup>

Muchas veces es interesante saber, cuando una variable presenta cambios en su valor, la magnitud de dichos cambios. A menudo, en la vida cotidiana, se habla y se escucha acerca de tasas de variación de distintas cosas o variables. Por ejemplo, “en el trabajo me redujeron un 10% el sueldo”; “la población creció en un año un 1,7%”; “el precio del pan subió un 20%”; “el consumo de bebidas alcohólicas disminuyó el 15% en los últimos dos años”.

La tasa de variación o de crecimiento de una variable refleja el cambio porcentual de la variable de un período respecto de otro, y se expresa de la siguiente forma general:

$$TV_x = \frac{\Delta X}{X_0} = \left( \frac{X_1 - X_0}{X_0} \right) \times 100\% = \left( \frac{X_1}{X_0} - 1 \right) \times 100\%$$

Donde:

TV<sub>x</sub> representa la tasa de variación de la variable X

X<sub>1</sub> es el valor de la variable X en el período 1

X<sub>0</sub> es el valor de la variable X en el período 0

ΔX es igual a X<sub>1</sub> - X<sub>0</sub>

En definitiva, la variación porcentual de una variable durante un período de tiempo determinado se define como resultado de dividir la diferencia entre el valor en el instante de tiempo considerado y el valor en el instante inicial por este último y multiplicarla por 100.

La utilidad de las tasas de variación es que estos indicadores de la diferencia en el tiempo de una variable son atractivos porque al no tener en cuenta las unidades de medida de las distintas variables, proporciona coeficientes comparables entre distintas series de

---

<sup>39</sup> De Santis G. Apunte De Cátedra 2: “Instrumentos analíticos y gráficos que se utilizan para seguir la coyuntura económica”.

datos. Por ejemplo, es posible comparar la variación porcentual de la venta de automóviles con la variación porcentual en la venta de cerveza o comparar el crecimiento promedio del PBI y el Consumo.

### **1.3.8.-Números índices<sup>40</sup>.**

Para ver la evolución en el tiempo o en el espacio de una variable económica (PBI, precios al consumidor, desocupación, exportaciones, etc.) puedo optar por hacerlo a través de la evolución de sus valores originales (en \$, en toneladas, en porcentaje de otra variables, en dólares, etc.) o a través de un mecanismo que permite descubrir en forma más sintética los cambios en la evolución. Este mecanismo consiste en transformar la serie de valores originales en una serie de números índices.

Para realizar esta transformación, hay que definir un año “base”, período que el analista tomará como referencia de toda la serie. Este período puede hacer referencia a un año determinado, a un trimestre del año, a un mes, un día, etc., dependiendo de los datos a analizar. El o los dato/s correspondiente/s al período tomado como referencia, comúnmente denominado “período base”, se le/s asigna el valor arbitrario 100 sea cual fuere el valor original de la serie. Una vez que se estableció el “período base”, hay que transformar el resto de los valores originales de la variable en "valores índice"

¿Cómo se construye el índice?<sup>41</sup> Dada una serie de valores de una variable X, donde  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , denotan los valores que adquiere la variable X en los períodos 1,2,...,n; tomemos como valor arbitrario a un valor de X cualquiera como igual a 100 que será considerado como el índice base; entonces el resto de los valores de X asumirán los siguientes valores:

---

<sup>40</sup> De Santis G. Apunte De Cátedra 2: “Instrumentos analíticos y gráficos que se utilizan para seguir la coyuntura económica”.

<sup>41</sup> Estos índices los elabora y publica mensualmente en el Ecuador el INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

$$\text{Índice del período } X_i = \frac{X_i}{X_{base}} \times I_{base} = \frac{X_i}{X_{base}} \times 100$$

Donde el subíndice  $i$  refleja el período en el cual la variable  $X$  asume un valor. Nótese que cuando el  $X_i$  coincida con el  $X_{base}$ , el índice obtenido será el índice base, o sea, igual a 100.

### 1.3.9.-Valores corrientes (nominales) y constantes (reales).<sup>42</sup>

La valuación de los bienes y las variables en términos monetarios presentan cierta dificultad cuando analizamos principalmente economías con inflación. Supongamos que mi salario en el año 1998 fue de \$100 y todo ese ingreso lo gasto habitualmente en un producto único: carne. Supongamos que el precio del kilo de carne a lo largo del año 1998 fue de \$1. Esto quiere decir que durante dicho año pude comprar 100 kgs de carne dado el salario que obtuve. Vamos a suponer que en el año 1999 tuve el mismo ingreso monetario (\$100) pero el kilo de carne se duplicó y pasó a costar \$2. Con este precio, la cantidad de kilos de carne que puedo comprar se redujo a la mitad respecto del año 1998 (50 kilos) producto de un incremento en el precio de la carne.

Ahora bien, qué debo responder yo ante la pregunta: “¿qué pasó con tu ingreso entre el año 1998 y 1999?”. Puedo decir dos cosas que no dejan de ser ciertas:

1. El sueldo que recibí fue el mismo: \$100 en 1998 y \$100 en 1999.
2. El sueldo en el año 1998 fue mayor porque me permitió comprar más carne que en 1999.

Las dos respuestas son correctas en forma parcial. La primera respuesta indica que en términos nominales yo recibí en cada año un billete que tenía impreso el número 100 o dos de 50 o 5 de 20, etc. La segunda respuesta indica que en realidad el poder de compra de ese

---

<sup>42</sup> De Santís G. Apunte De Cátedra 2: “Instrumentos analíticos y gráficos que se utilizan para seguir la coyuntura económica”.

o esos billete/s fue mucho menor en el año 1999, exactamente la mitad, ya que en 1998 con ese/esos billete/s compraba 100 kilos de carne y en 1999 compraba sólo 50 kilos. Esta última respuesta nos da el valor del sueldo que recibí en términos reales y no nominales.

Esto nos lleva a una distinción importante entre los conceptos nominal y real sobre todo en economías donde la inflación es un problema estructural. Cuando hablamos en términos nominales, nos referimos al valor de las variables expresado en valores monetarios corrientes (del momento).

Cuando hablamos de valores en términos reales (o constantes), estamos hablando de la transformación de los valores nominales utilizando algún deflactor (el índice de precios) que nos permita comparar el poder de compra real que tienen esas variables, en el caso del ejemplo, el salario o ingreso.

Por consiguiente, cuando comparamos valores monetarios entre distintos períodos, habiendo inflación de por medio, no estamos comparando conceptos equivalentes. La correcta comparación es en términos reales, o sea, comparando el poder de compra que tengan esos valores monetarios.

### **1.3.10.-Deflactor: ¿cómo se transforman los valores nominales en valores reales?**<sup>43</sup>

Vayamos al ejemplo de los valores reales y nominales. En el cuadro que se presenta a continuación se resume la información del ejemplo.

---

<sup>43</sup> Gerardo De Santis. Gerardo De Santis. *APUNTE DE CATEDRA 2: Instrumentos analíticos y gráficos que se utilizan para seguir la coyuntura económica.*

| Tabla 1: Ejemplo de deflación.                 |                       |                   |               |                |
|--|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|
|  | Salario nominal en \$ | Indice de precios | Salario real* | Salario real** |
| 1998   | \$100                 | 100               | \$100         | \$200          |
| 1999   | \$100                 | 200               | \$50          | \$100          |
| Variación                                      | 0.0%                  | 100.0%            | -50.0%        | -50.0%         |
| * Expresado en \$ a precios del año 1998       |                       |                   |               |                |
| ** Expresado en \$ a precios del año 1999      |                       |                   |               |                |
| Fuente: Gerardo De Santis. APUNTE DE CATEDRA 2 |                       |                   |               |                |
| Elaborado por: Gerardo De Santis               |                       |                   |               |                |

En la primera columna se expresa el salario en términos nominales (\$100 cada año). En la segunda columna, la evolución de los precios (en este caso de la carne que constituye el único bien) que está formada a partir de un índice tomando como base=100 al año 1998. Ese “100” refleja un punto de partida donde el precio era 1kg=\$1. Al año siguiente como el precio pasó a ser el doble (1kg=\$2) esto implica un índice 200 por la siguiente resolución que ya hemos desarrollado más arriba:

Valor de 1 kg de carne: si \$1 → Ibase= 100; entonces \$2 →  $\$2/\$1 \times 100 = 200$

Una vez que tenemos los valores del salario en términos nominales (expresado en valores corrientes) y tenemos un índice de precios para deflactar, podemos expresar el salario en términos reales (expresado en valores constantes). Ahora para tener nuestro deflactor dividimos el Ibase/Idos, y obtenemos el deflactor que es (2). De ahí ya podemos deflactar dividiendo nuestros valores reales para nuestro deflactor del año dos que es (2), una vez hecho esto tendremos nuestros valores reales con año base.

## **CAPÍTULO II**

### **2.-EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA.**

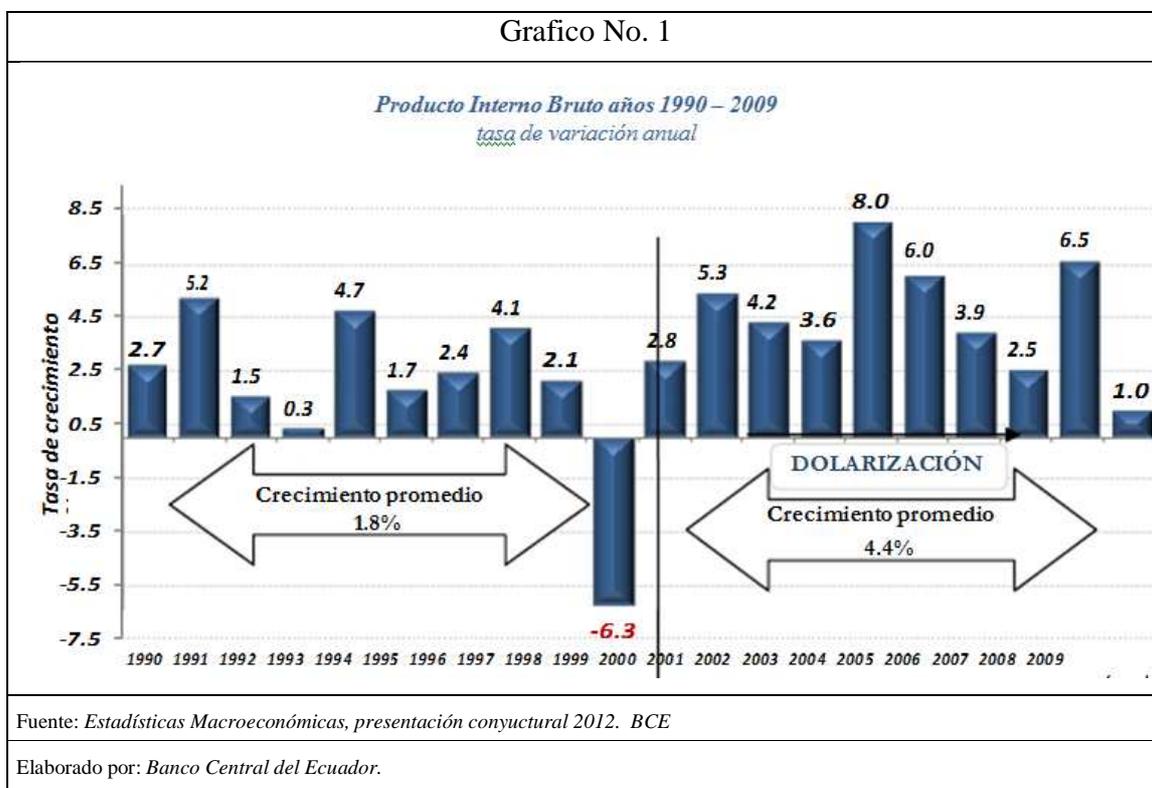
Con el cambio de sistema monetario, las expectativas de estabilidad y crecimiento iniciales han sido parcialmente cumplidas. Doce años después, los indicadores macroeconómicos muestran tendencias positivas. Salvo en el año 2009, debido a la crisis financiera internacional, todas las variables, el crecimiento del producto, el incremento de la inversión y el empleo, el aumento de las exportaciones, etc., han tenido buenos comportamientos.

En este capítulo analizaremos la evolución de las principales variables económicas que reflejan los nervios principales de la economía y del desarrollo ecuatoriano dividido por tres sectores para su mejor comprensión; cabe decir que nuestra principal fuente es el Banco Central, la superintendencia de bancos y el INEC, instituciones que nos han suministrados la información estadística que será procesada y estudiada mediante un sistema de ecuaciones con su respectivo análisis econométrico.

#### **2.1.-Sector Real.**

##### **2.1.1.-Producto Interno Bruto (PIB).**

Esta variable es una de las más usadas para dar criterio sobre el crecimiento de la economía. Ahora bien, durante la época de dolarización el crecimiento promedio de este indicador es de 2.9%, registrando en los años 2004 y 2008 los mayores crecimientos de la década, 6.5% y 5.0% respectivamente. Por otra parte, el PIB per cápita ascendió de USD 1,336 por persona entre los años 1993-1999 a USD 1,514 en la década 2000- 2009. A continuación veremos el grafico 1 que nos explica la evolución del producto interno bruto.



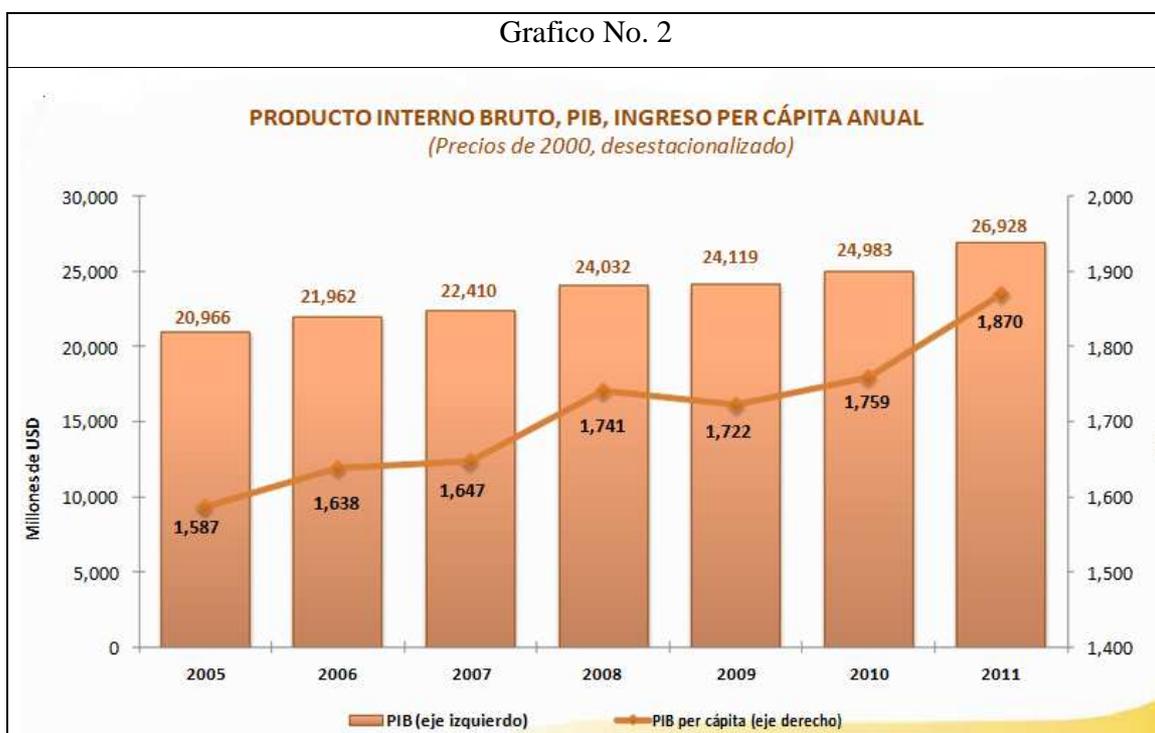
Recordemos que para reducir los niveles de pobreza, el país necesita tasas de crecimiento económico per cápita alta y sostenible en el tiempo, cosa que no ha ocurrido.

A partir del año 2000 la economía ecuatoriana se ha logrado consolidar en gran medida, apoyada fuertemente por condiciones externas favorables, como precio del petróleo, las remesas en divisas por parte de los emigrantes y como fue en su momento, la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados, OCP.

Sin embargo, la carencia de nuevos proyectos de gran escala se tradujo en una reducción del nivel de crecimiento. A pesar de ello, el año 2008 fue de gran actividad económica debido al incremento del precio del petróleo exportado y a una política de fuerte inversión pública. Pero hasta ahora se requiere realizar mejoras considerables en los niveles de productividad, incrementos en el valor agregado de los bienes y servicios producidos, los cuales conlleven a la creación de empleos de calidad.

Ahora bien, a lo largo de las dos décadas, el rubro de mayor participación en el PIB ha sido el Consumo Privado, el cual evidencia una tendencia relativamente constante (leve crecimiento) a lo largo de los dos períodos, este rubro representó un promedio de 62.8% del PIB en el primer período y 66.6% del PIB en la década siguiente (2000-2009). Las importaciones, M, tuvieron una participación promedio de -31.9% en la década anterior a la dolarización y de -41.2% en la posterior, diferencia que se debió en gran parte a las compras externas destinadas a la construcción del OCP (2004-2005) y, posteriormente, al incremento de la obra pública en especial durante el año 2008.

En el año 2011, el PIB per cápita se incrementó en 6.3% (al pasar de USD 1,759 en 2010 a USD 1,870 en 2011), apreciando el dinamismo de la economía ecuatoriana en dicho año. El crecimiento del PIB anual fue de 7.8%. A continuación describiremos en el siguiente gráfico la evolución del producto interno bruto y el ingreso per cápita de los 6 últimos años:

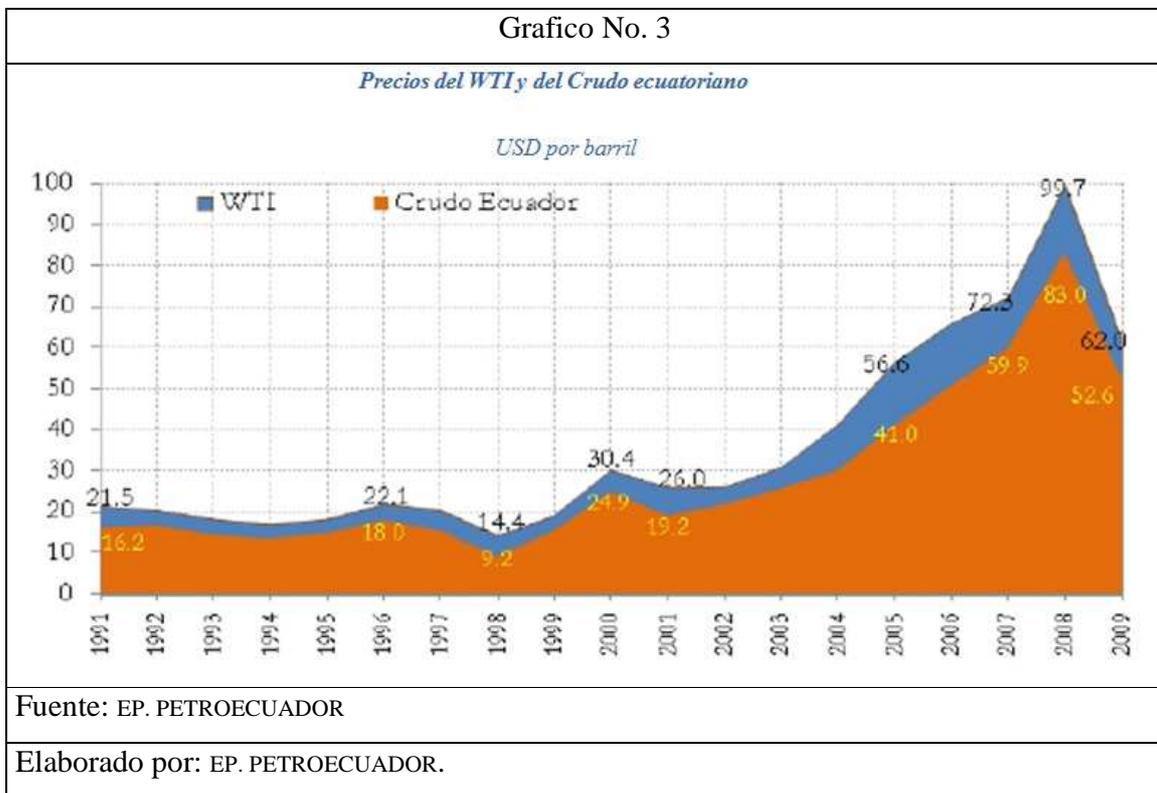


Fuente: Estadísticas Macroeconómicas, presentación conyuctural 2012. BCE

Elaborado por: Banco Central del Ecuador.

### 2.1.2.-Los precios del crudo ecuatoriano

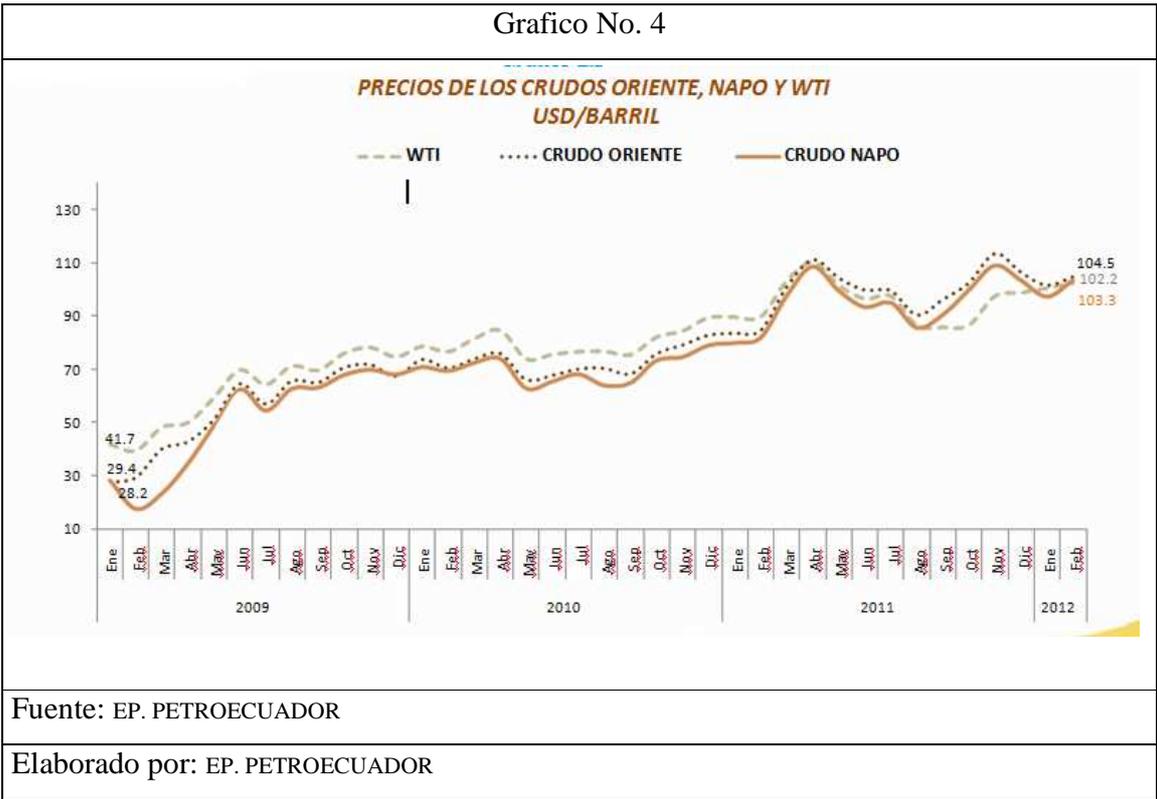
El crudo de Ecuador depende de la cotización del petróleo norteamericano West Texas Intermediate, WTI, que es el crudo marcador para el continente americano, cotización que es impuesta por las condiciones del mercado mundial arriba indicadas. Al valor unitario de este petróleo referencial hay que restarle siempre un diferencial que depende básicamente de la calidad, mercado de destino y competitividad del tipo de crudo que se comercializa desde nuestro país. A continuación describiremos en el siguiente grafico los precios promedios anuales:



En las dos últimas décadas, los precios de la cesta del crudo ecuatoriano, compuesta por los diferentes tipos de petróleos vendidos tanto por Petroecuador como por las compañías privadas, han seguido la tendencia general del WTI; sin embargo, cuando se han apartado de ella ha cobrado mayor importancia el factor de negociación de las empresas petroleras para hacer que el diferencial con respecto al crudo marcador sea mayor o menor. Esto se

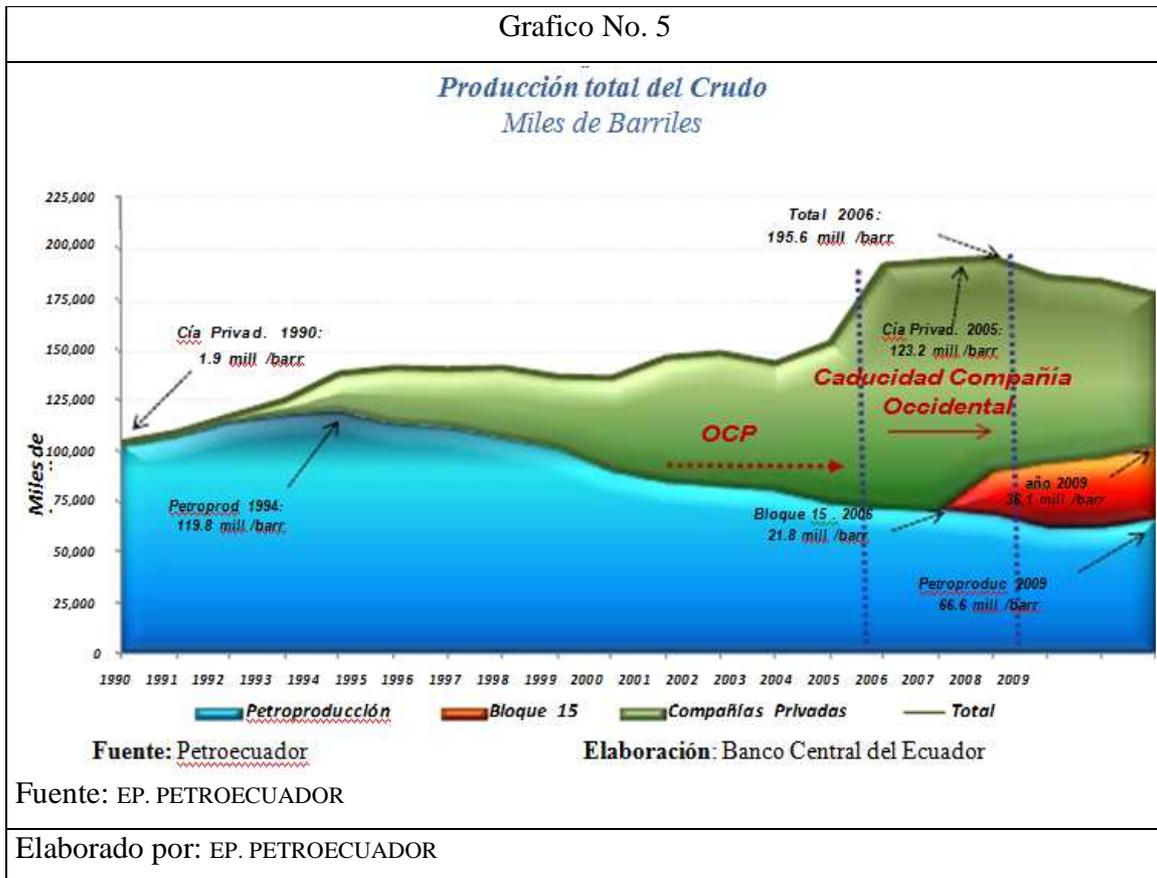
puede apreciar en el Gráfico donde se ilustra la evolución de los crudos WTI y de Ecuador, así como sus diferencias reales obtenidas luego de las negociaciones entre las empresas exportadoras y compradoras.

Desde octubre de 2011 el West Texas Intermediate (WTI) ha tenido una tendencia al alza, en febrero de 2012 alcanzó un valor promedio de 102.2 USD/barril, un 4.2% más que en el mismo mes del año 2011. Para el mismo mes, los crudos Oriente y Napo, continúan negociándose en niveles superiores que el WTI y se situaron en 104.5 USD/barril y 103.3 USD/barril, respectivamente; valores superiores en 23.9% y 26.4% con respecto al mismo mes del año anterior, en su orden. A continuación describiremos la comparación de los precios nacionales y el WTI en el siguiente gráfico:



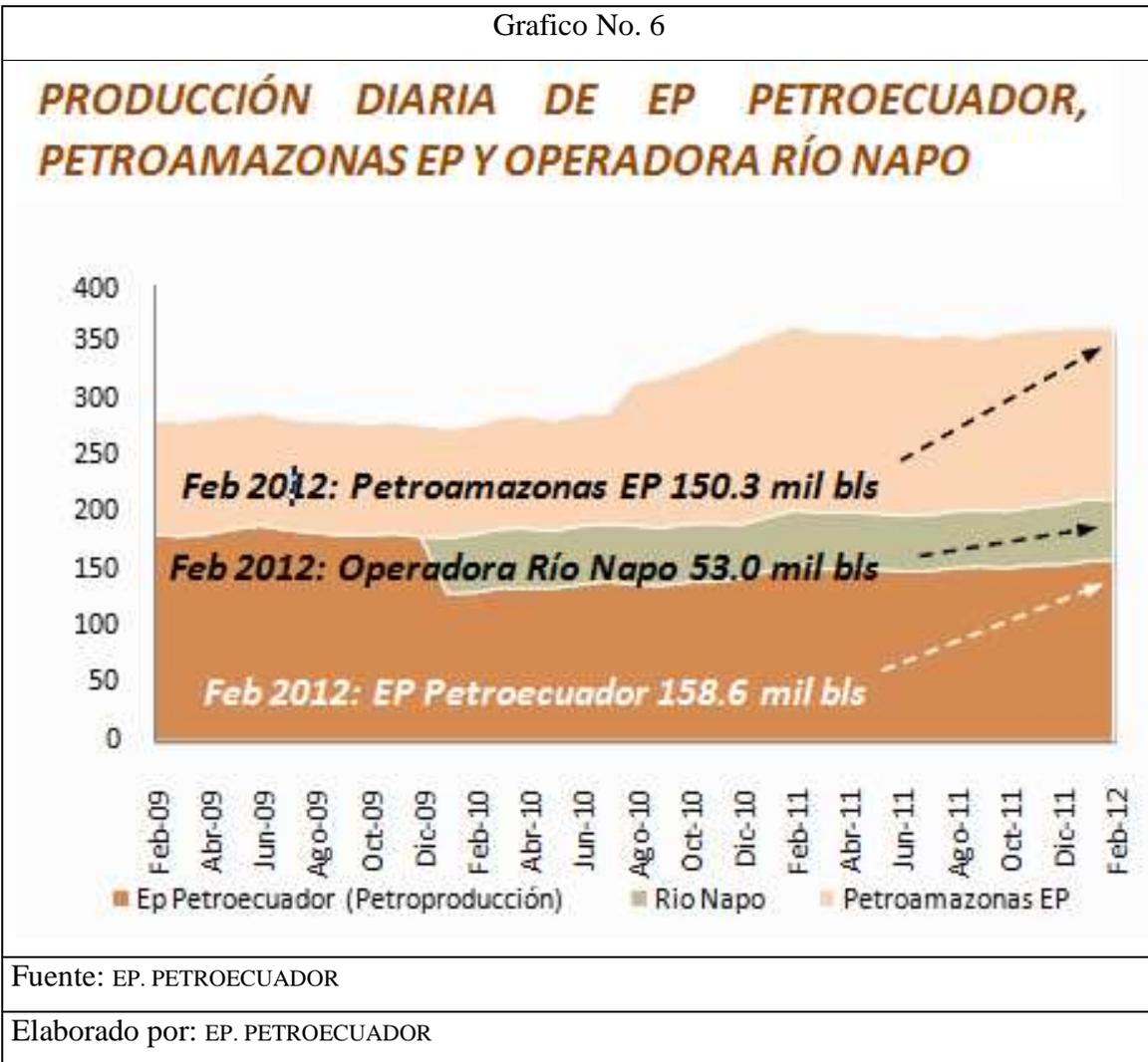
### 2.1.3.-Producción del petróleo

La producción nacional de petróleo registró un crecimiento promedio de 33.4% al comparar las dos décadas, comportamiento que se debe al incremento de la producción de las Compañías Privadas en 324.7%, al pasar de 20.5 millones de barriles a 87.2 millones de barriles en promedio, tanto en la década de los años 90 como en dolarización, y al aumento de la producción de Petroecuador entre 2007 y 2009.



La Producción Nacional de Crudo de enero a febrero del 2012 presentó una leve disminución de 0.1% con relación a similar período del 2011. Las Empresas Públicas, en igual lapso de tiempo, registraron un aumento de su producción en apenas 0.4%. A continuación describiremos la producción de petróleo de los últimos tres años en el siguiente grafico:

Grafico No. 6

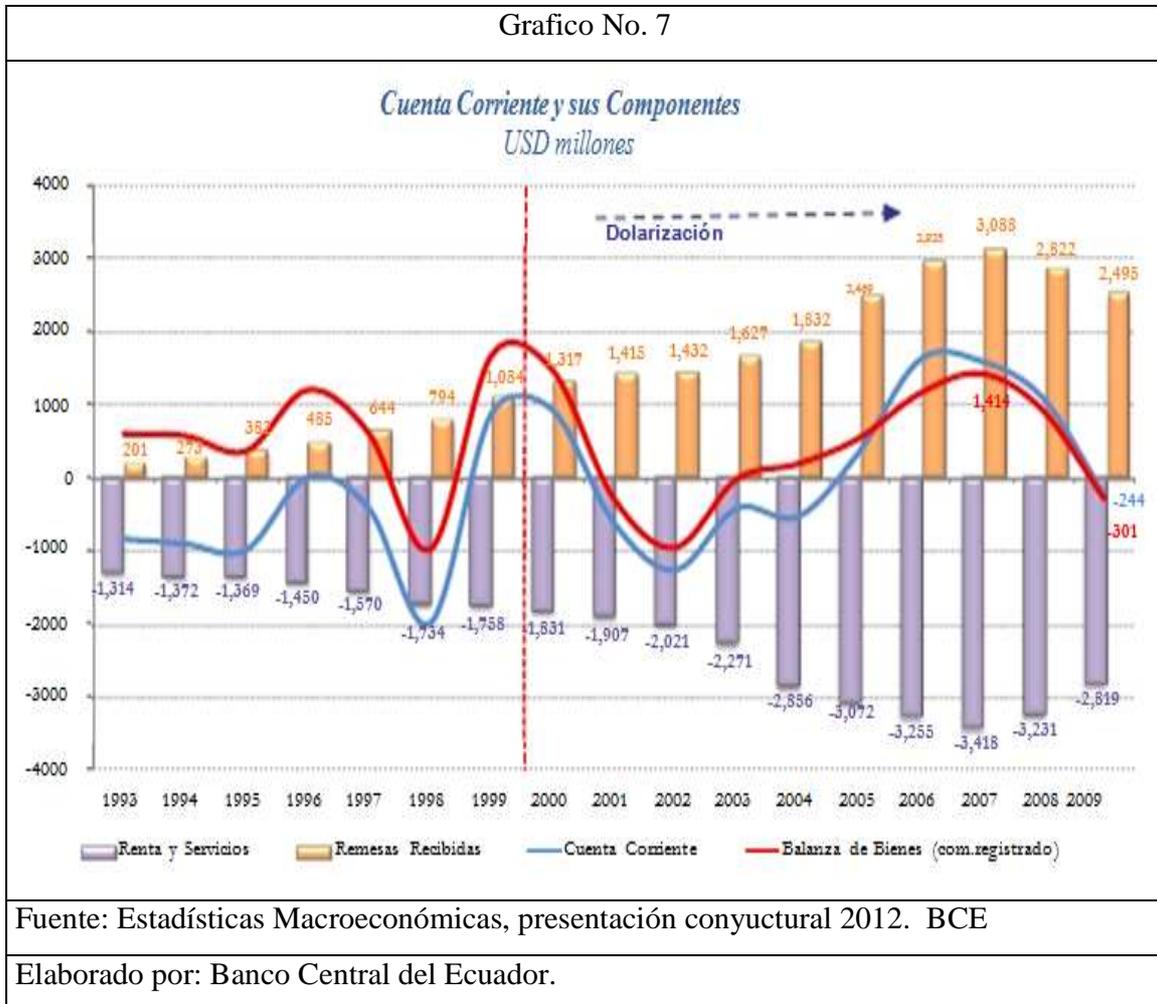


## 2.2.- Sector externo

### 2.2.1.-Balanza de pagos y Cuentas corrientes.

Una vez adoptado el esquema de dolarización, el desempeño del sector externo se vuelve más importante en la medida en que se convierte en el sector que genera el circulante para dinamizar la actividad productiva. En este contexto, los factores que impacten fuertemente en los ingresos de divisas del país afectarán directamente al grado de liquidez de la economía, incidiendo de esta manera en los niveles de producción, empleo y bienestar de la población. De ahí que es importante contar con instrumentos de política

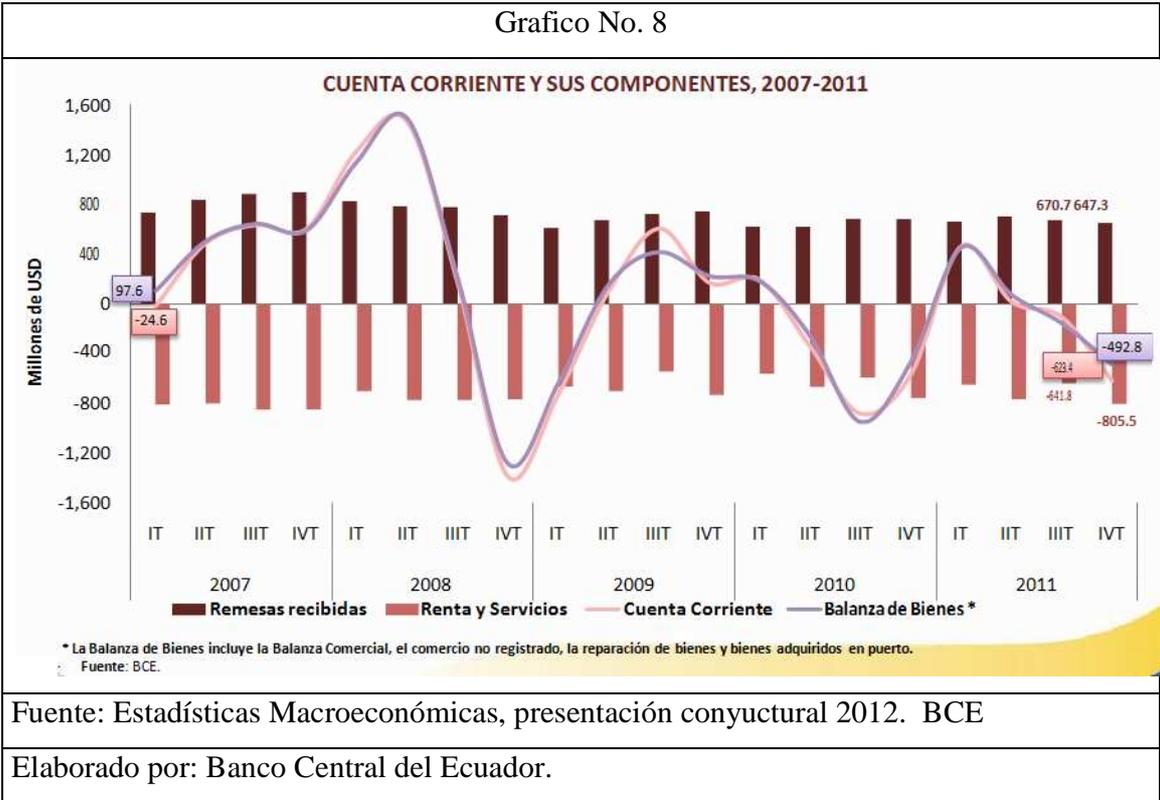
económica que permitan hacer frente a eventuales problemas de liquidez. A continuación describiremos la evolución de la cuenta corriente en el siguiente grafico:



La balanza de pagos se constituye en el instrumento analítico que permite realizar el seguimiento de los movimientos de divisas que ingresan y salen del país. Esta registra los movimientos asociados a las operaciones de comercio exterior, el ingreso neto de capitales por concepto de la inversión extranjera, remesas y deuda externa tanto pública como privada, entre otros rubros.

Al cuarto trimestre de 2011, la Cuenta Corriente muestra un déficit de USD 623.4 millones, determinado principalmente por el saldo negativo de la Balanza de Bienes de

USD 492.8 millones (las importaciones alcanzaron un valor de USD 6,349.1 millones y las exportaciones un valor de USD 5,856.3 millones). El déficit de las Balanzas de Renta y Servicios , aumentó en USD 163.7 millones en relación al trimestre anterior. A continuación describiremos la evolución de la cuenta corriente en los últimos 4 años en el siguiente grafico:



**2.2.2.-La balanza comercial.**

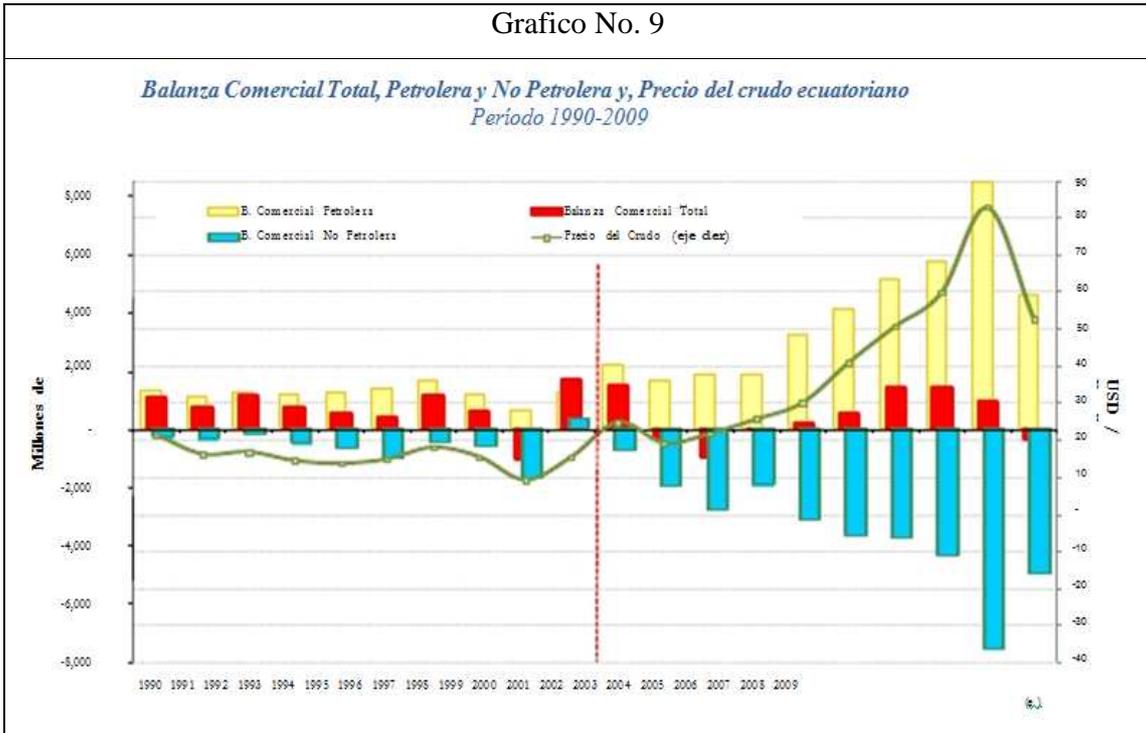
El comportamiento de la balanza comercial está determinado en gran medida por el resultado de la balanza comercial petrolera. En la década de los 90`s las exportaciones petroleras representaron en promedio el 37% de las exportaciones y pasaron de USD 1,418 millones en 1990 a USD 1,480 millones en 1999, alcanzando su nivel máximo de USD 1,749 millones en 1996.

Para el período 2000-2009 la participación promedio de este rubro se incrementó a 52%, registrando en el año 2008 una cifra record de USD 11,673 millones. Como ya se ha mencionado, estos resultados se sustentan en los altos precios del petróleo observados en los últimos años.

La balanza comercial no petrolera históricamente ha registrado valores deficitarios, los cuales se han venido acentuando especialmente en los últimos años, destacándose el déficit observado en el año 2008 (USD 7,545 millones equivalente a 13.8% del PIB). En lo que atañe al período 1990-1998 el déficit no petrolero se situó en alrededor de 3.3% del PIB pasando de USD - 269 millones en 1990 a USD -1,645 millones en 1998. El año 1999 fue el único en estas dos décadas en que la balanza comercial no petrolera fue superavitaria, resultado que se atribuye a la crisis financiera enfrentada por el país que se acompañó de una fuerte devaluación de nuestra moneda nacional y el congelamiento de los depósitos, lo que restringió fuertemente la liquidez de la economía y, por consiguiente, se registró una contracción aún más pronunciada de las importaciones.

En el período 2000-2009, la balanza comercial no petrolera presentó nuevamente valores deficitarios -que se ampliaron progresivamente y alcanzaron su nivel máximo en 2008. En promedio, durante este período el déficit ascendió a 9.3% del PIB, esto es 6.6 puntos porcentuales sobre el promedio observado en la década de los 90's. A continuación describiremos la evolución de la balanza comercial de las dos últimas décadas en el siguiente gráfico:

Grafico No. 9



Fuente: Estadísticas Macroeconómicas, presentación conyuctural 2012. BCE

Elaborado por: Banco Central del Ecuador.

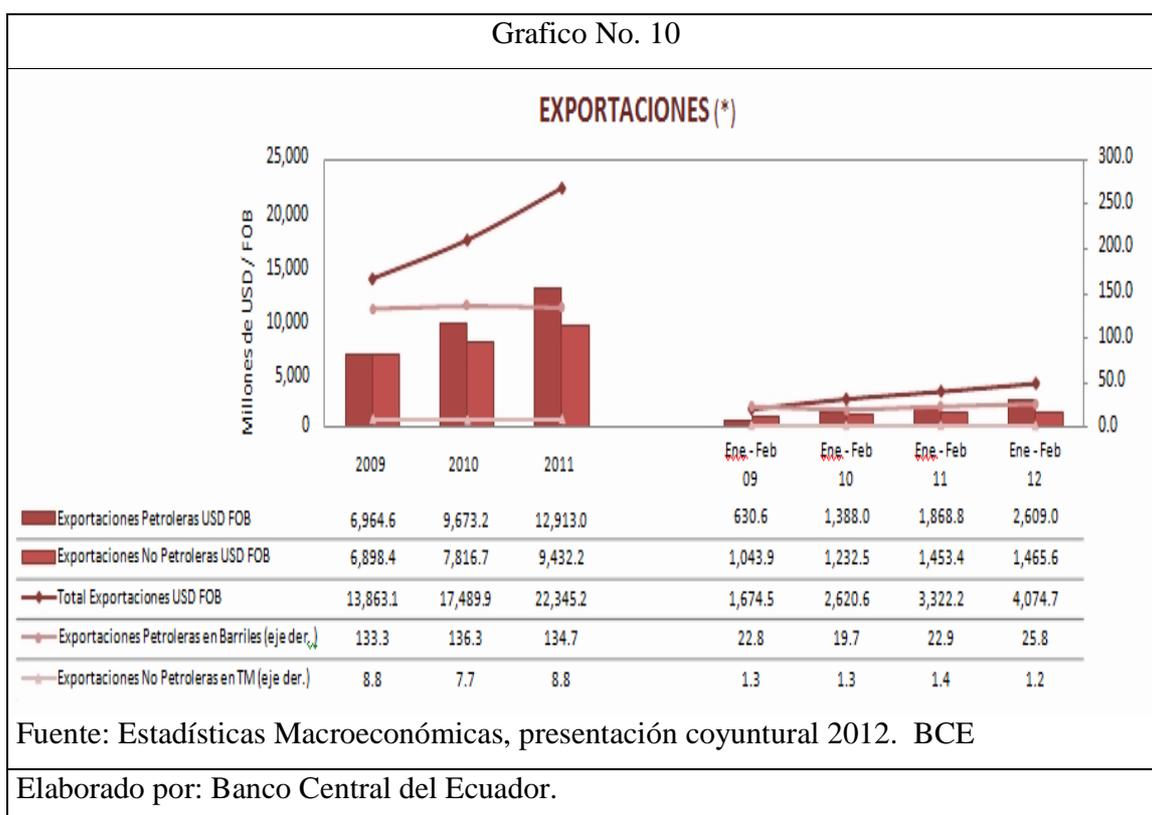
La Balanza Comercial Total, en el mes de febrero de 2012, registró un saldo de USD 198.7 millones, resultado que representó una recuperación de 118.4% frente al saldo del mes de enero de 2012 (USD 91 millones). La Balanza Petrolera, entre enero y febrero de 2012, experimentó una disminución de su saldo de -4%, al pasar de USD 943.3 a USD 905.6 millones. De otra parte, para febrero de 2012, el déficit de la Balanza comercial no petrolera se redujo en 17.1% con relación al mes anterior.

### 2.2.3.-Exportaciones

Las exportaciones<sup>44</sup> totales en valores FOB durante el primer bimestre del año 2012 alcanzaron USD 4,074.7 millones, creciendo en 22.7% frente a las ventas externas

<sup>44</sup> Las cifras son provisionales; su reproceso se realiza conforme a la recepción de documentos fuente de las operaciones de comercio exterior. A partir de 2011, y en el marco de la Ley Reformativa a la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 244 de julio 27 de 2010, en las estadísticas de las exportaciones de petróleo crudo, se incluye a la Secretaría de Hidrocarburos (SH), del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables del Ecuador (MRNNR), como nueva fuente de información. Esta entidad es la responsable de proveer información sobre las distintas modalidades de pago, que por concepto de tarifa, reciben las compañías petroleras privadas que operan en el Ecuador, bajo la modalidad contractual de prestación de

registradas durante enero - febrero de 2011 (USD 3,322.2 millones); las ventas al exterior en valor FOB de productos Petroleros se incrementaron en 39.6%, al igual que en volumen (barriles) en 12.7%; los bienes No petroleros, crecieron en valor FOB en 0.8% y en volumen (toneladas métricas) disminuyeron en -14.4%. A continuación describiremos la evolución de las exportaciones en el siguiente grafico:



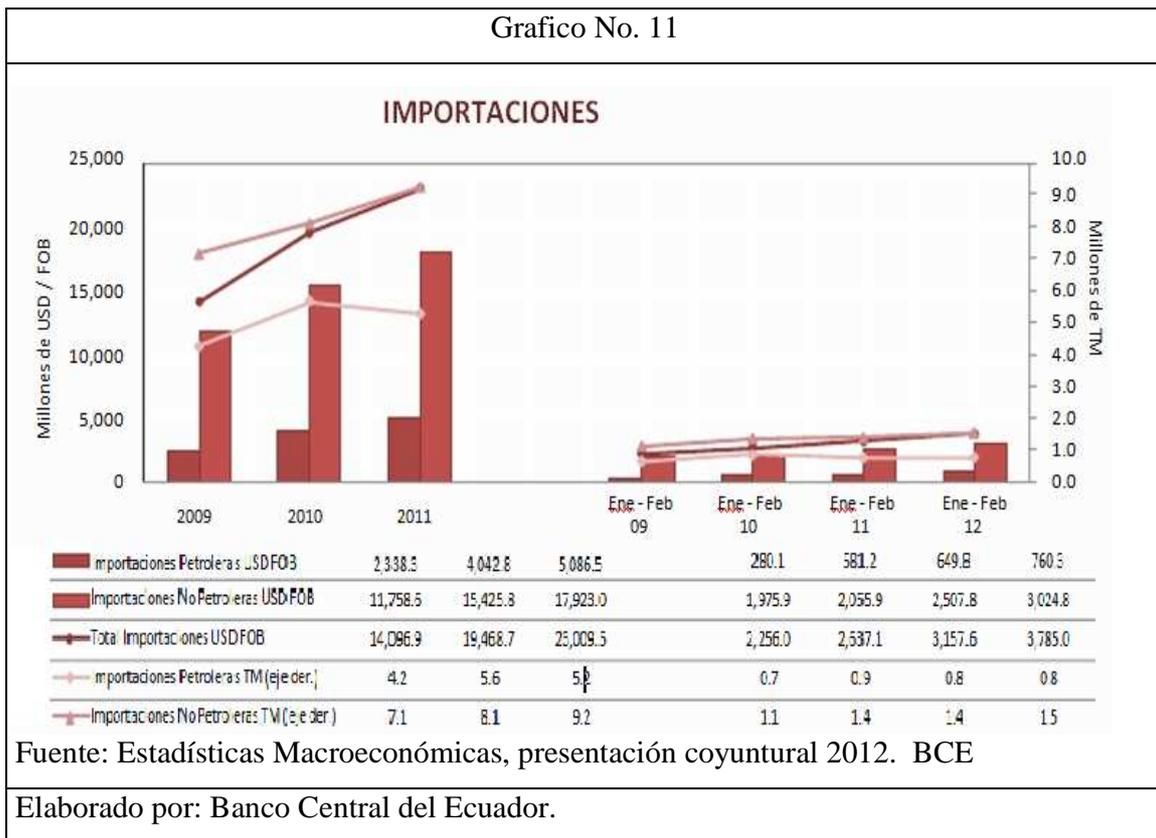
En febrero de 2012, se registró una caída (10.9%) en el valor FOB de las Exportaciones petroleras al pasar de USD 1,379.4 en enero de 2012 a USD 1,229.7 millones, por su parte las Exportaciones no petroleras se incrementaron en 2.7% en el mismo período (de USD 723 a USD 742.5 millones). En relación a los volúmenes en millones de barriles, las exportaciones petroleras fueron menores de enero a febrero de 2012 en - 14%, asimismo

servicios. Para fines de este gráfico, se incluye el pago en especie destinado a la exportación.

las ventas externas no petroleras (en millones de toneladas métricas) fueron inferiores en -15%.

#### 2.2.4.-Importaciones.

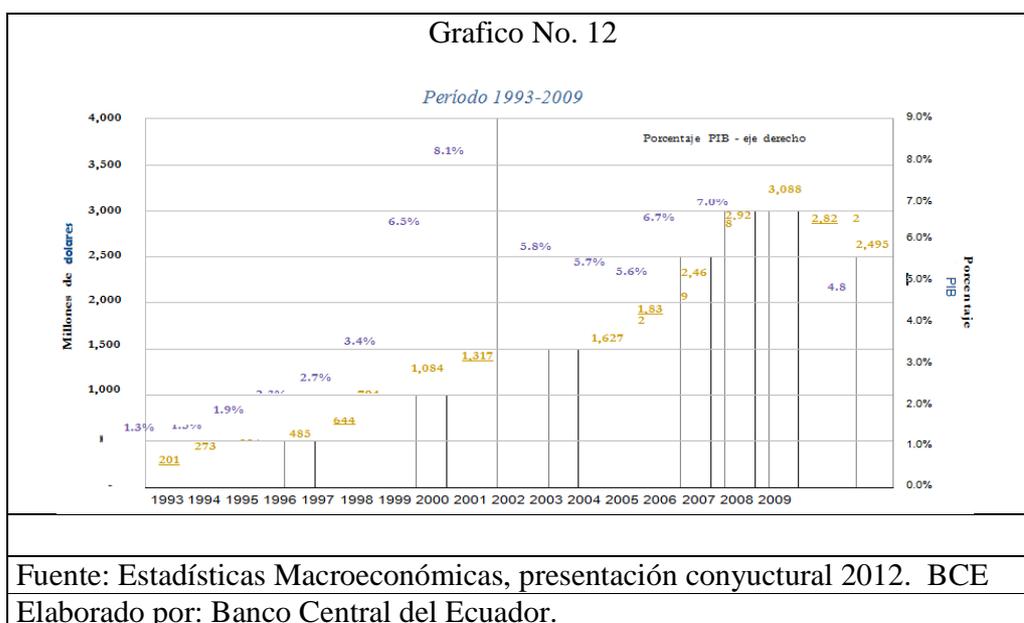
Durante los meses de enero y febrero de 2012, las importaciones totales en valor FOB alcanzaron USD 3,785.1, esto significó un crecimiento de 19.9% al compararlas con las importaciones realizadas en el mismo período del año 2011 (USD 3,157.6 millones); en volumen se puede apreciar un crecimiento de las importaciones petroleras y no petroleras, de 1.1% y 11.5%, respectivamente. A continuación describiremos la evolución de las importaciones en el siguiente grafico:



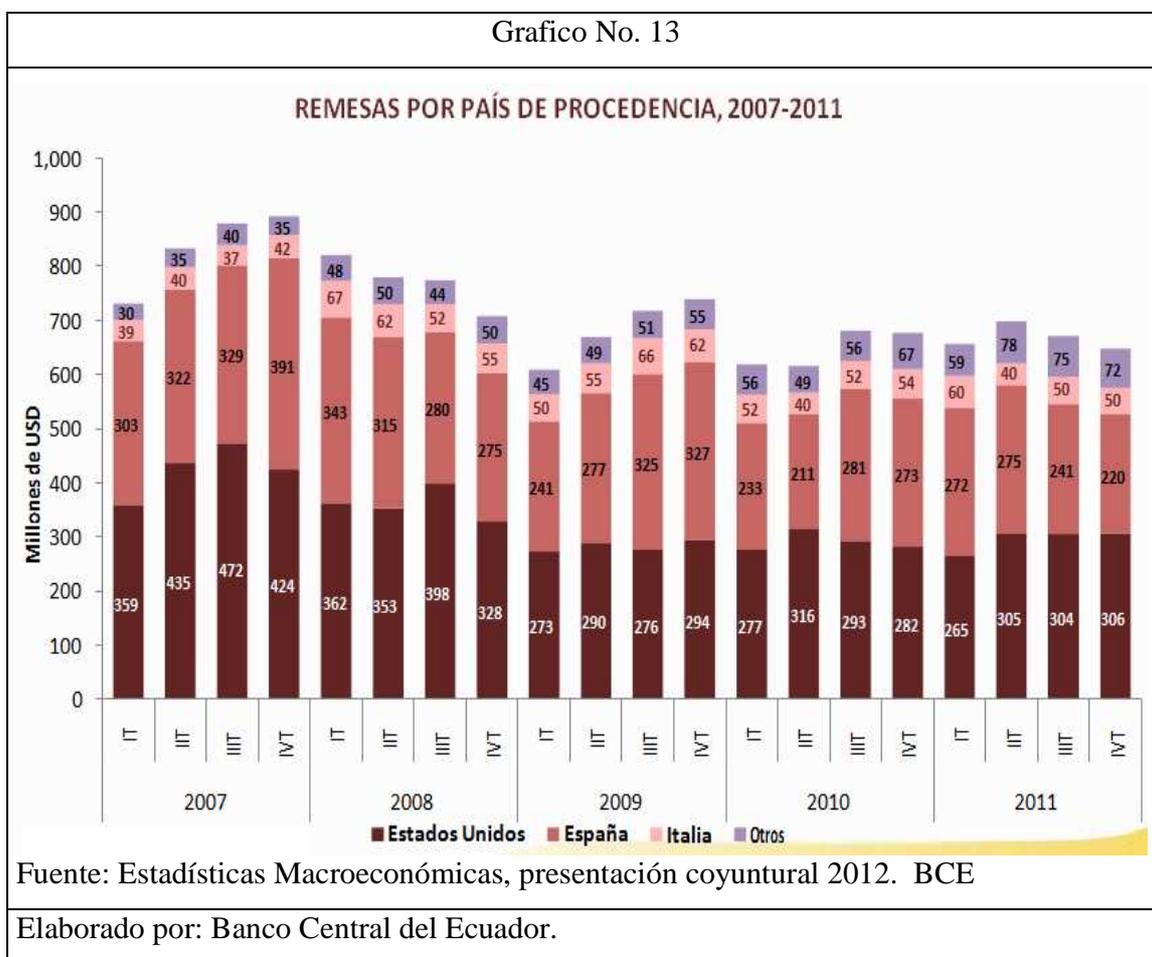
### 2.2.5.-Remesas.

Las remesas provenientes de los migrantes son una fuente importante de financiamiento externo de la balanza de pagos. Desde 1999 éstas han registrado un marcado dinamismo constituyéndose en el segundo rubro generador de divisas, luego de las exportaciones de petróleo, y han dinamizado la demanda agregada de la economía vía el incremento del consumo de los hogares, con su respectivo impacto en los niveles de importaciones de bienes de consumo.

Durante los años 2006 y 2007, representaron el 7% y 6.8% del PIB respectivamente y alcanzaron su máximo nivel de USD 3,088 millones a fines de 2007. La crisis financiera internacional impactó directamente en este rubro debido a la contracción de la actividad económica mundial y al incremento del desempleo en los principales países receptores de mano de obra ecuatoriana: Estados Unidos, España e Italia. A fines de 2009 las remesas recibidas por el país totalizaron USD 2,495 millones. A continuación describiremos la evolución de las remesas en el siguiente grafico:



Las remesas de trabajadores recibidas en el cuarto trimestre de 2011 fueron USD 647.3 millones tal como lo muestra el grafico 13.



La disminución del flujo de remesas en el cuarto trimestre de 2011, se atribuye a las desfavorables condiciones económicas que registra España, marcada por el desempleo, la contracción de la inversión y a ajustes presupuestarios en las administraciones públicas.

## **2.3.- Sector monetario y financiero.**

### **2.3.1.-Banca privada.**

Desde mediados de 1999 y hasta inicios del año 2001, la autoridad de regulación bancaria endureció su normativa, se adecuaron las normas contables a través de la expedición de un nuevo catálogo único de cuentas, se generó una normativa completa para control de riesgos de liquidez y mercado, endurecieron las normas relativas a operaciones de crédito de consumo, fortalecieron las capacidades de supervisión extra situ<sup>45</sup>, dispuso que las entidades financieras

deban obtener y publicar una calificación de riesgo trimestral, fortaleció la normativa para micro financiamiento; se dio paso al establecimiento de los burós de información crediticia, y se inició el proceso para redefinir el riesgo de crédito y su forma de cálculo.

Finalizada la crisis, los depósitos captados y los créditos otorgados retomaron su tendencia creciente. Sin embargo, hubo que esperar hasta 2004 para que estos retomasen los niveles históricos de antes de la crisis de 1998.

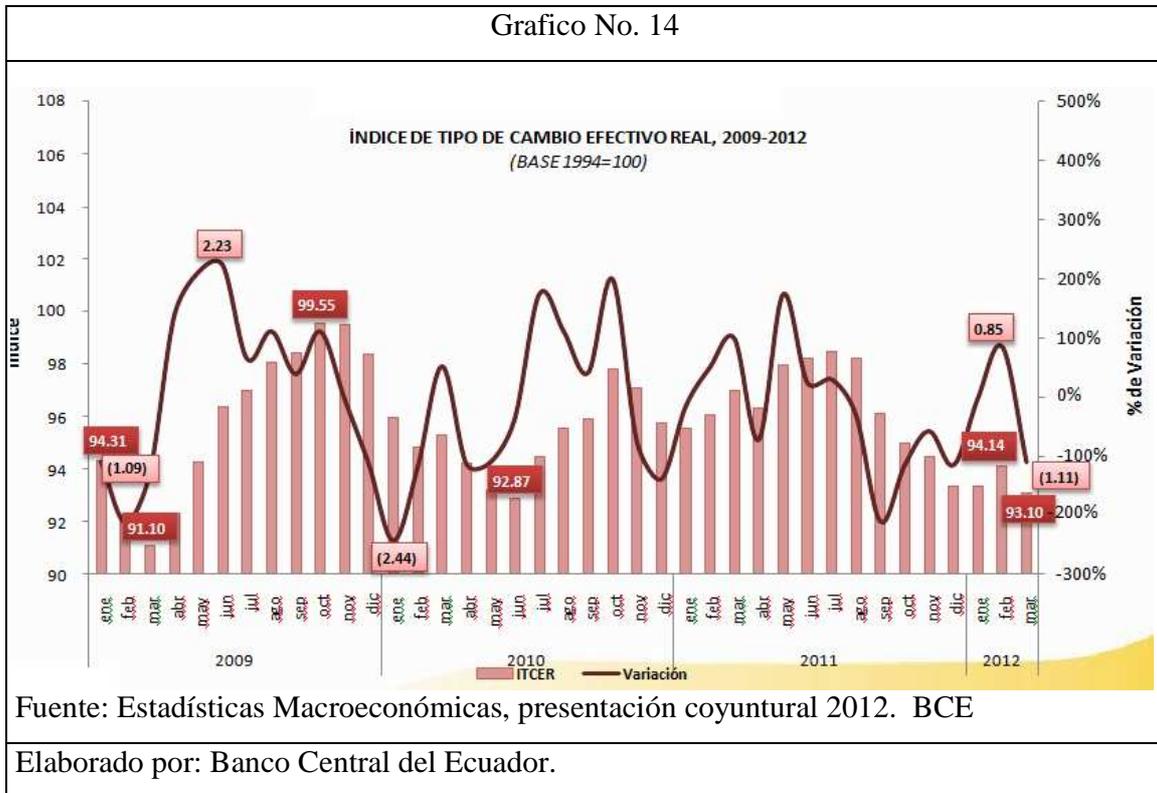
### **2.3.2.-Tipo de cambio.**

El Índice de Tipo de Cambio Efectivo Real (TCER) para el mes de marzo de 2012 se apreció en 1.11%, al descender de 94.14 en febrero de 2012 a 93.10 en marzo de 2012, debido a que la mayoría de países de la muestra utilizada para su cálculo cerraron el mes con inflaciones inferiores a la registrada por la economía ecuatoriana (0.90%) y revaluaron sus monedas frente al dólar de los Estados Unidos. A continuación describiremos la evolución de las tasas de tipo de cambio efectivo real en el siguiente gráfico:

---

<sup>45</sup> Labor de monitoreo por parte de la Superintendencia de Bancos y Seguros como parte de un proceso de supervisión en función de los estados financieros y reportes de las entidades financieras, que permitió mejorar el desarrollo de herramientas para generar informes de análisis y calificación de riesgo bancario, diagnósticos de viabilidad económica y financiera así como análisis de sensibilidad de las entidades financieras

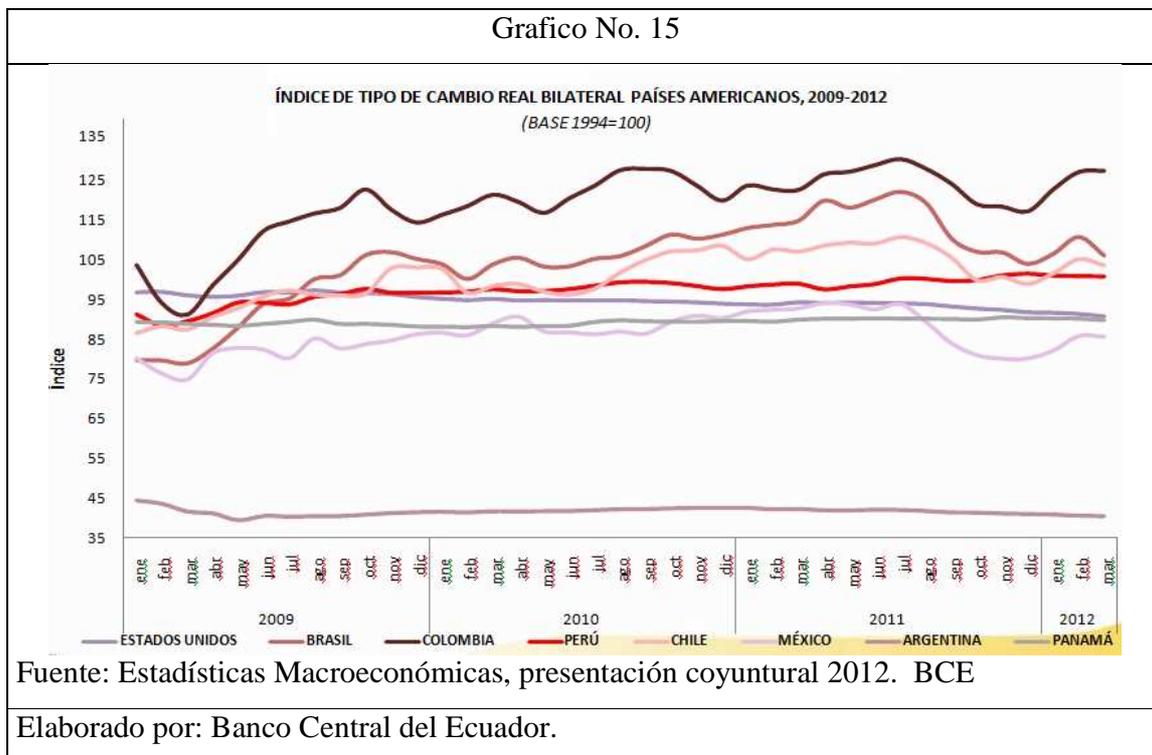
Grafico No. 14



Para el mes de marzo de 2012, los índices del tipo de cambio real bilateral (ITCRB) de Estados Unidos, Brasil, Perú, Chile, México, Argentina y Panamá se apreciaron en:

-0.66%, -4.27%, -0.08%, -1.50%, -0.20%, -0.32% y -0.38% respectivamente. En cambio el índice del tipo de cambio real bilateral (ITCRB) de Colombia se depreció en 0.23%. Generalmente, una apreciación del ITCERB abarata las importaciones mientras que una depreciación favorece a las exportaciones. A continuación describiremos la evolución de las tasas de tipo de cambio efectivo real bilateral con los principales socios americanos en el siguiente grafico:

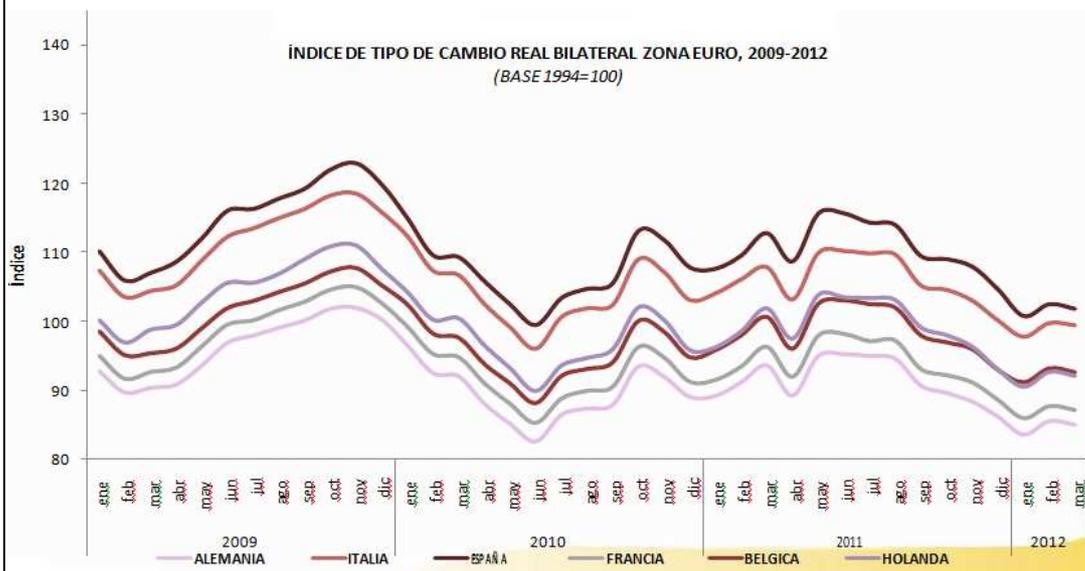
Grafico No. 15



Para el mes de marzo de 2012, los índices del tipo de cambio real bilateral (ITCRB) de la zona Euro se apreciaron, debido principalmente a la revaluación del Euro frente al dólar de los Estados Unidos en 0.00043 unidades. El ITCRB de Alemania se apreció en -0.65%, el de Italia en 0.34%, el de España en -0.68%, el de Francia en -0.65%, el de Bélgica en -0.65% y el de Holanda en -0.63%.

A continuación describiremos la evolución de las tasas de tipo de cambio efectivo real bilateral con los principales socios europeos en el siguiente grafico:

Grafico No. 16



Fuente: Estadísticas Macroeconómicas, presentación coyuntural 2012. BCE

Elaborado por: Banco Central del Ecuador.

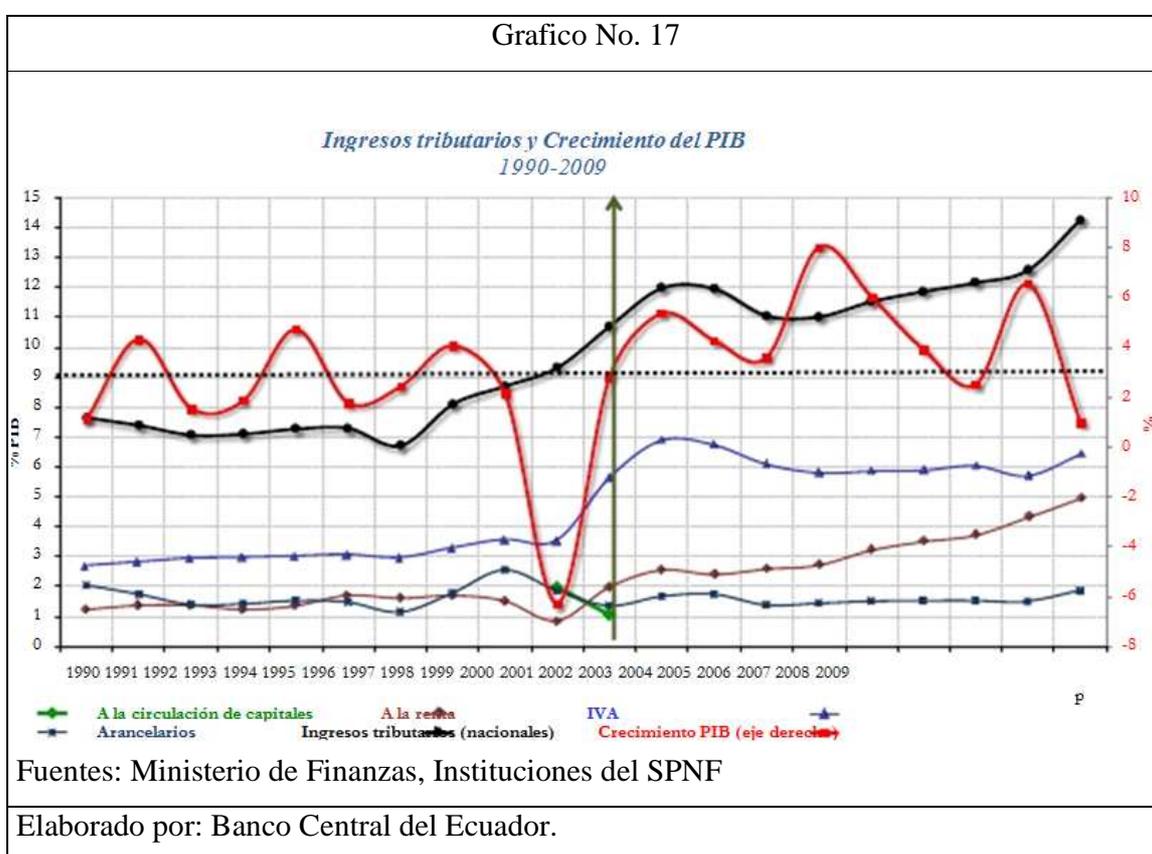
## 2.4 Sector Fiscal.

### 2.4.1.-Ingresos tributarios.

La principal fuente de recursos genuinos del SPNF constituyen los ingresos tributarios<sup>46</sup>, los mismos que representan en promedio, durante el período 1990-1999, alrededor del 33% de los ingresos del SPNF, y de 2000 a julio de 2009, cerca del 43% de tales ingresos. La recaudación tributaria muestra un crecimiento progresivo en términos del PIB - principalmente desde el año 2000, debido, entre otros factores, a: crecimiento de la economía; reformas tributarias orientadas a elevar la recaudación y a mejorar los términos de equidad; salvaguardias arancelarias; inflación, en el caso del IVA e ICE; mejoramiento de la gestión administrativa del SRI y, precio de exportación del petróleo crudo ecuatoriano, (que influye en la recaudación del impuesto a la renta y el IVA).

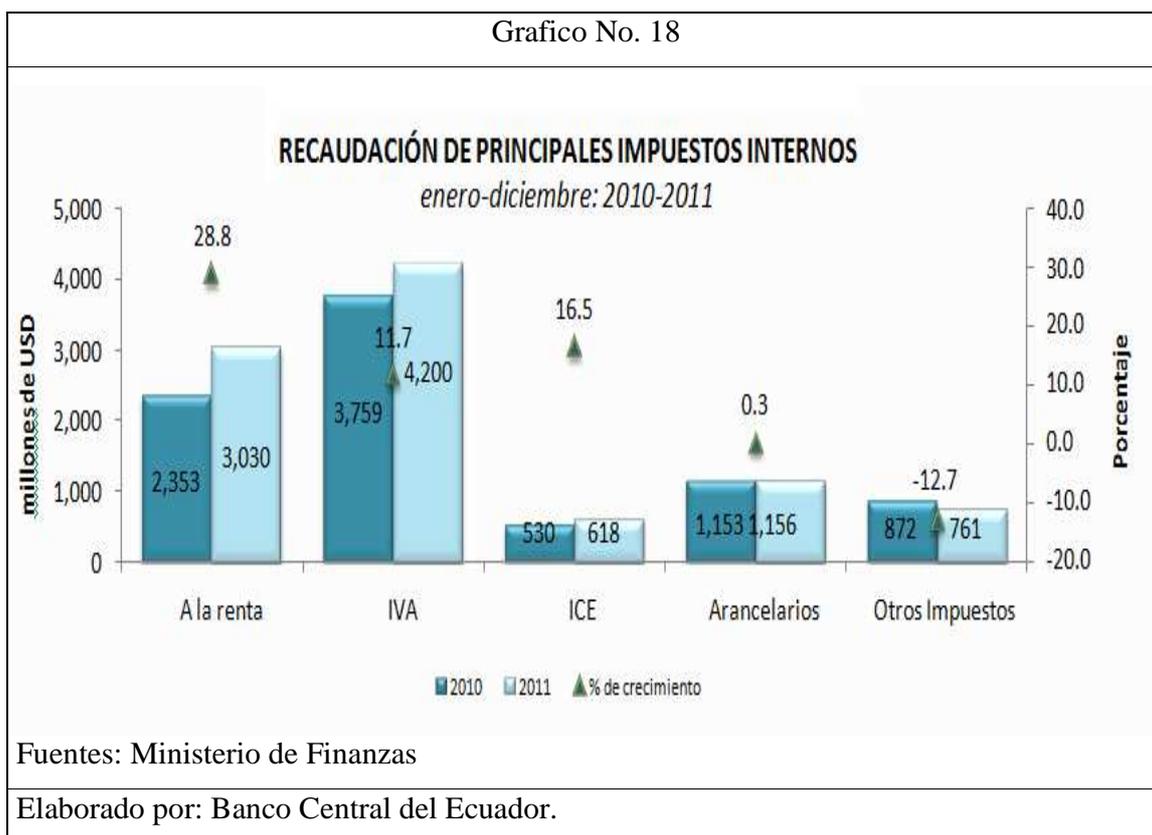
<sup>46</sup> Los valores constituyen los impuestos nacionales, no incluyen los municipales, que se registran en "Otros ingresos"

El aporte más significativo corresponde al impuesto al valor agregado (IVA), vigente a partir de la Reforma Tributaria de 1990, en sustitución del Impuesto a las Transacciones Mercantiles (ITM) cuya tasa era de 8%. La importancia del IVA se vuelve aún mayor después de la Ley de Racionalización Tributaria (1999) anterior a la dolarización, misma que, entre otras disposiciones, elevó la tasa de 10% a 12%, eliminó algunas exenciones y fortaleció la institucionalidad del SRI, que fuera creado en diciembre 1997 para reemplazar a la cuestionada Dirección Nacional de Impuestos. A continuación describiremos la evolución de los ingresos tributarios en el siguiente grafico:



El impuesto a la renta, vigente en su definición moderna desde 1926 como resultado de la Revolución Juliana, también fue modificado a partir de la Reforma Tributaria de 1990 e incluso casi desapareció completamente en 1999, cuando fue sustituido por el

impuesto a la circulación de capitales (ICC) durante un año<sup>47</sup>, cuya recaudación fue de 2% del PIB en 1999 y 1.1% en 2000. Por otro lado, la evolución de recaudación de impuestos internos del período enero-diciembre de 2011 son los siguientes:



Durante el período enero-diciembre de 2011 se registraron incrementos importantes en la recaudación de los impuestos más relevantes como: el Impuesto a la Renta, IVA y el ICE, no así los otros impuestos que registraron una recaudación menor a la del año anterior.

<sup>47</sup> Ley No.1998-17/RO. No.78/1 de Diciembre de 1998.

## 2.5.-Otros indicadores

### 2.5.1.-Inflacion<sup>48</sup>

La tasa de inflación es uno de los indicadores que mayores contrastes muestra entre el período 1990-1999 y 2000-2009, antes y después de la dolarización. El cambio de moneda fue importante en el cambio en la inflación sin desestimar otros importantes factores que constantemente incidieron y aún inciden en la evolución de los precios, entre los principales: fenómenos naturales (inundaciones y sequías); composición de la cadena producción-transporte- intermediación-consumo; precios internacionales tanto de insumos como de bienes transables, las devaluaciones (antes internamente con el sucre, en dolarización de los países vecinos), y el nivel de liquidez en la economía. De esta manera se tiene que, durante los años 90, el índice inflacionario anual empezó en alrededor del 49%, ascendió a 60% en 1992 y cayó hasta un 23% en 1995.

Posteriormente subió de manera paulatina hasta llegar al 61% en el año 1999, y cerró la década con una media de 39.8%. Entre 1990 y 2009, la inflación anual más baja se registró en el año 2005 (2.1%)<sup>49</sup>, mientras en el año 2000 se observó el nivel más elevado (91%). Luego de la dolarización, la inflación anual bajó drástica, pero lentamente<sup>50</sup>, hasta ubicarse en 2% en 2004, y se estabilizó después por debajo del 5%, a excepción del año 2008 (8.83%). De 2000 a 2009 la media de inflación anual fue menos de la mitad de la década anterior (15.3%).

A continuación describiremos la evolución de la inflación anual promedio de los últimos años en el siguiente gráfico:

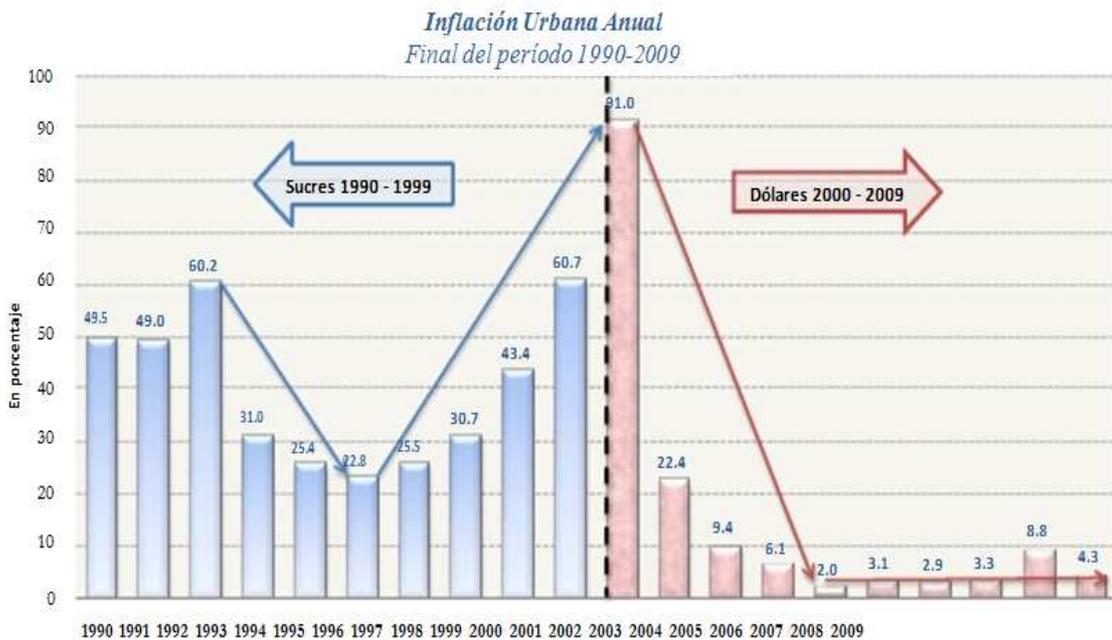
---

<sup>48</sup> A pesar del cambio de base de Sep1994-Ago1995 a Sep2004-Ago2005, realizado en septiembre de 2005, los datos sí son comparables, al menos para los 199 bienes y servicios que constan en las dos canastas. De todas maneras, para el presente análisis, se optó por tomar las series oficiales y no proceder a homogeneizarlas.

<sup>49</sup> Tanto la inflación promedio anual, como la registrada al final del período (a diciembre).

<sup>50</sup> La inflación cayó mucho más aceleradamente en el caso argentino, luego de la convertibilidad.

Grafico No 19



Fuente: INEC

Elaborado por: Banco Central del Ecuador.

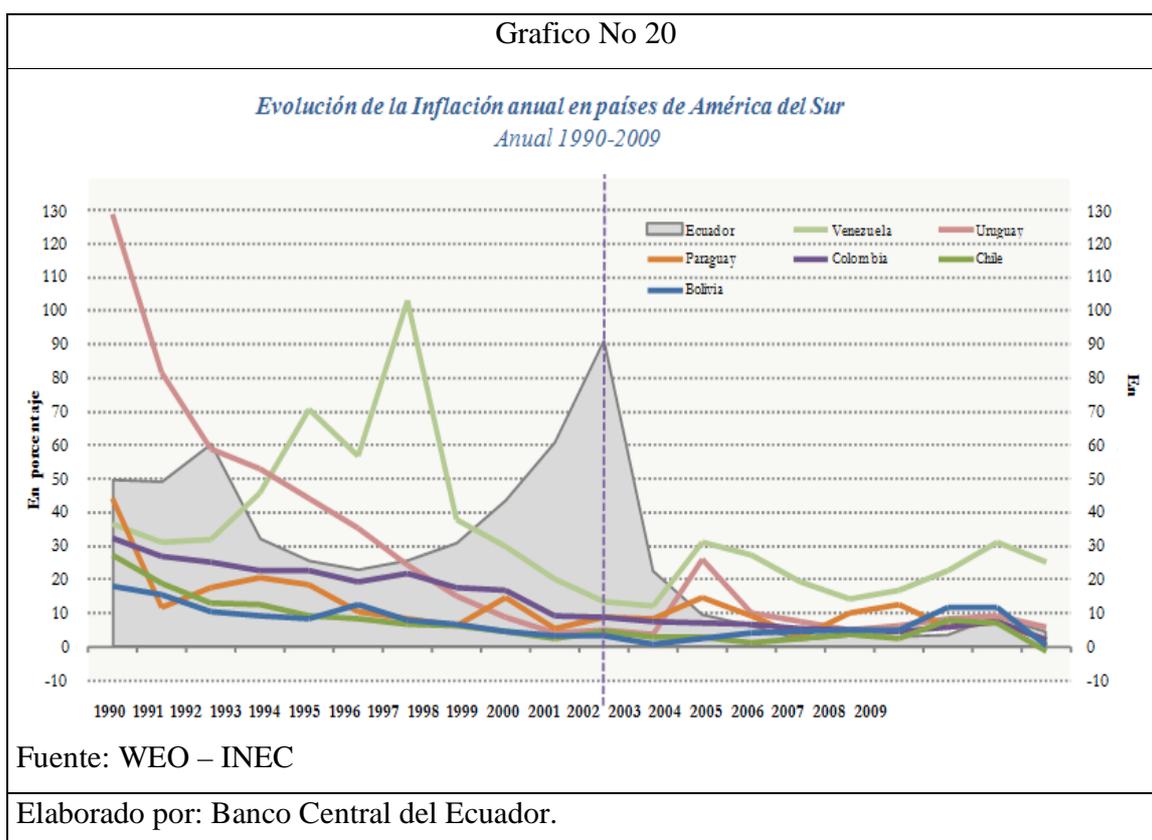
Se considera que desde el año 2000 se redujeron las presiones inflacionarias debido a que el régimen monetario de dolarización eliminó el riesgo cambiario y las variaciones en la cantidad de dinero pasaron a estar determinadas por las transacciones de los residentes con el resto del mundo. Sin embargo, se debe tener cuidado al atribuir a la dolarización como causal directo en la reducción de la inflación.

Algunas evidencias empíricas estarían en el sentido de que lo que más contribuye a la escalada de precios, aún en dolarización, tiene que ver con errores en las políticas económicas aplicadas principalmente desde los Bancos Centrales como puede ser un exceso nivel de liquidez en la economía o una excedida reducción de las tasas de interés<sup>51</sup>, lo que significa que un adecuado control de estas variables permitiría de cierta manera controlar los procesos inflacionarios. Lo anterior se evidencia al comparar las tasas de

<sup>51</sup> Es así que, durante el mismo período, la mayoría de los gobiernos de los países de América Latina implementaron políticas de restricción de los gastos del gobierno (que generalmente son cubiertos con emisiones monetarias o endeudamiento) y otras medidas complementarias que tuvieron como resultado un mejor control de la inflación.

inflación de Ecuador con la de los países vecinos que han mantenido sus monedas locales, pero que también han experimentado reducciones en sus niveles de inflación durante la última década.

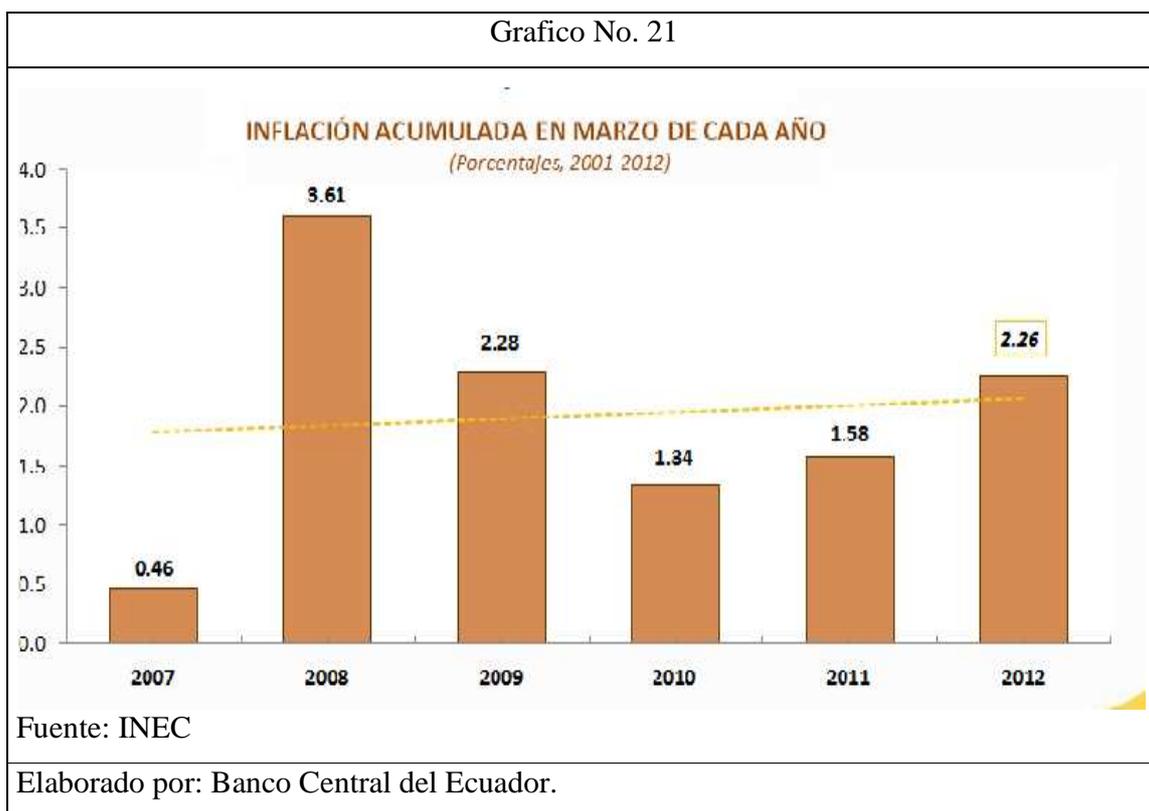
A continuación describiremos la evolución de la inflación anual promedio de los países suramericanos en los últimos años en el siguiente grafico:



Finalmente, en lo que concierne a los últimos años, un estudio realizado por la Dirección General de Estudios del Banco Central del Ecuador en 2008<sup>52</sup>, acerca de los principales determinantes de la inflación en una economía dolarizada, establece que las causas principales que contribuyeron a la subida de precios desde el cuarto trimestre de 2007 fueron el alza de los precios internacionales y las devaluaciones que los países vecinos realizaron, estas dos variables exógenas explicaron al menos el 50% de los

<sup>52</sup> Gachet I., Maldonado D. y Pérez W. (2008) “Los Determinantes de la Inflación en una Economía Dolarizada: El Caso Ecuatoriano”. Cuestiones Económicas Vol. 24 No.1, Banco Central del Ecuador, Quito.

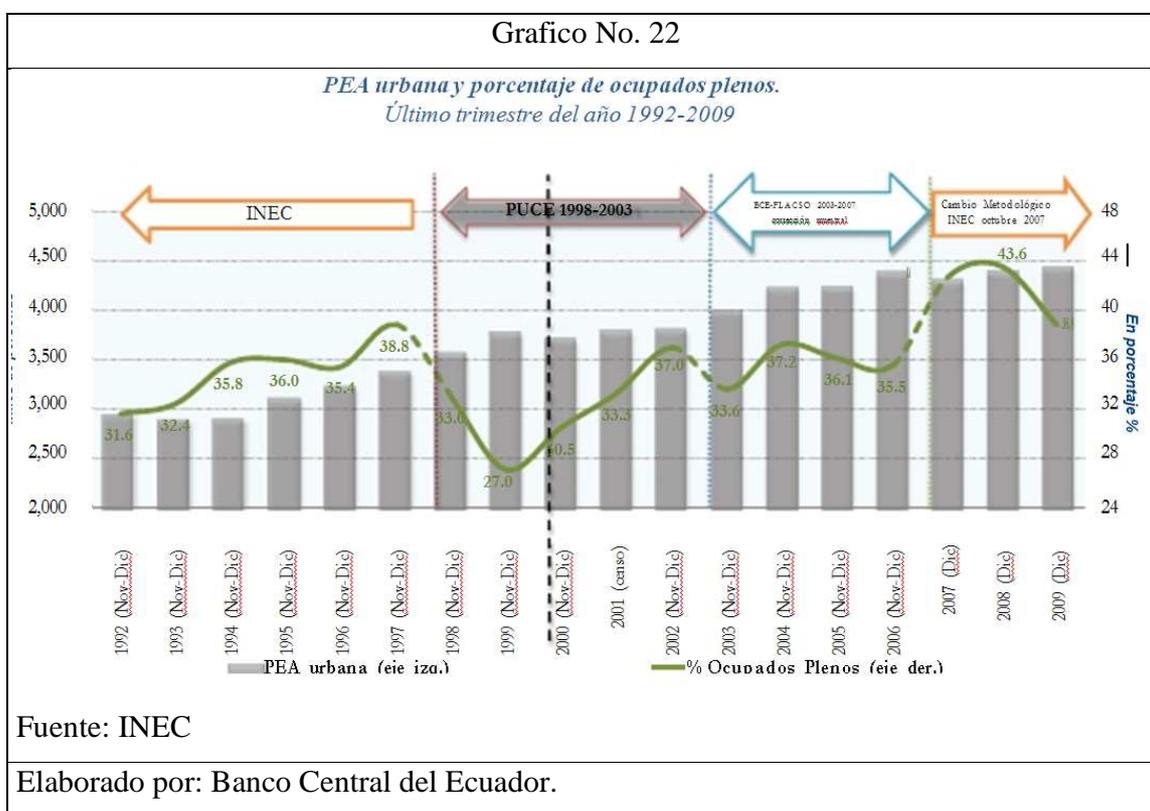
incrementos, tanto del Índice de Precios al Consumidor Urbano (IPCU) como del Índice de Precios al Productor (IPP). A continuación describiremos la evolución de la inflación anual promedio de los últimos 5 años en el siguiente grafico:



La inflación acumulada en marzo 2012 se ubicó en 2.26%. En el mes de análisis, las divisiones de consumo de mayor aumento acumulado por sobre el resultado general fueron Alimentos y bebidas No Alcohólicas (3.98%); Restaurantes y Hoteles (3.38%); Transporte (2.97%); y, Bebidas Alcohólicas, tabaco y estupefacientes (2.87%).

## 2.5.2.-Empleo<sup>53</sup>

Las variables laborales muestran los problemas estructurales que la economía ecuatoriana presenta. Es así que el aparato productivo en ambas décadas se ha mostrado insuficiente para absorber una oferta creciente de empleo. Asimismo, en los años 90's, en el marco de la reducción del estado y la búsqueda de una mayor flexibilización se fue cambiando la estructura del mercado laboral. La precarización se profundizó con la tercerización e intermediación laborales, eliminada posteriormente con el mandato 8 de la Asamblea Constituyente en mayo del año 2008. A continuación describiremos la evolución de la PEA en el siguiente grafico:



De acuerdo con los datos del INEC, el porcentaje de personas con ocupación plena<sup>54</sup> de 1992 hasta 1998<sup>55</sup> fluctuó entre el 32 y 39%, en tanto que en 1999 se ubicó en 27%, el

<sup>53</sup> No se puede hablar de una sola serie de indicadores de empleo puesto que desde 1990 han existido 3 cambios tanto de forma como en la metodología de las Encuestas Laborales y del cálculo mismo de los índices. De 1992 hasta marzo de 1998 las encuestas fueron ejecutadas por el INEC, de ahí hasta enero de 2003 fueron ejecutadas por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, luego en el período febrero 2003 – septiembre 2007 fueron ejecutadas por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) entidades contratadas para el efecto por el Banco Central del Ecuador, y a partir de octubre 2007 el INEC asumió totalmente esta tarea.

porcentaje más bajo de todo el período, en los siguientes tres años, 2000, 2001 y 2002 se evidenció una notable escalada a 30.5%, 33.3% y 37.0% respectivamente. La tasa promedio de ocupados plenos del año 92 al 99 fue de 33.8%.

A partir de 2000 esta tasa comenzó su ascenso, llegando en 2008 a 43.6%, el valor más alto del período. De 2000 a 2009 la tasa promedio de ocupados plenos fue de 37.5%, habiendo alcanzado su máximo nivel en 2008 con un 43.6%. Por otra parte, la Población Económicamente Activa (PEA) del área urbana mostró una dinámica diferenciada entre los dos períodos. De 1992 a 1999, se evidenció una clara tendencia al alza y creció a una tasa promedio anual de 3.6%. En los años 2000, 2001 y 2007 la PEA se redujo en -1.6%, -0.7% y -1.8 respectivamente. De 2000 a 2009 la PEA creció a una tasa anual de apenas 1.7% en promedio.

Generalmente el crecimiento de la PEA está asociado a la dinámica del crecimiento poblacional<sup>56</sup>. La reducción que se puede observar a partir del año 2000 en el ritmo de crecimiento de la PEA podría deberse a la oleada migratoria que se acentuó a partir de ese año. El análisis del fenómeno migratorio del Ecuador en la última década deberá tomar en cuenta sus dos componentes, por un lado la salida de ecuatorianos hacia países como Estados Unidos y España principalmente y por el otro lado el ingreso de personas al país, especialmente de Colombia y Perú, dispuestas a trabajar por un salario que en muchos casos es menor al salario unificado legal.

Existen dificultades para conocer la magnitud de la población que realmente ha salido del país porque las cifras oficiales contabilizan la migración legal. Según el INEC, se estima que entre 1990 y 2000 salieron del país alrededor de 628,000 personas, cerca del 5.2% de la población total. Además, de los viajeros legales, en 1999 la mayor parte viajó con destino a Estados Unidos, y en segundo lugar con destino a España. En el año 2000

---

<sup>54</sup> Ocupadas que presentan alguna de las siguientes condiciones: trabajan 40 horas o más y no desean trabajar más horas, y el ingreso del trabajo es mayor o igual al salario unificado legal; trabaja menos de 40 horas y no desea trabajar más horas y el ingreso del trabajo es mayor o igual al salario unificado legal.

<sup>55</sup> En este período si es comparable porque se mantiene la misma metodología.

<sup>56</sup> Según el INEC, la tasa de crecimiento poblacional del área urbana pasó de 3.32% en 1995 a 2.32% en 2009, con una tasa de crecimiento poblacional anual promedio de 2.48% en el período 1995-2009.

hubo un cambio drástico de tendencia: en primer lugar se ubicó España y en segundo lugar Estados Unidos. España ha sido considerada como destino migratorio también de otros países de Latinoamérica como Colombia, Venezuela, Perú y Argentina. Para el análisis migratorio se debería tomar en cuenta otros países importantes de destino como Italia, Holanda, Inglaterra y Alemania. Un aproximado del flujo migratorio legal sería la entrada y salida internacional de personas por los aeropuertos, en el cual se puede ver el aumento más que proporcional del saldo migratorio a partir de 1999.

### **2.5.3.-Desempleo y Subempleo**

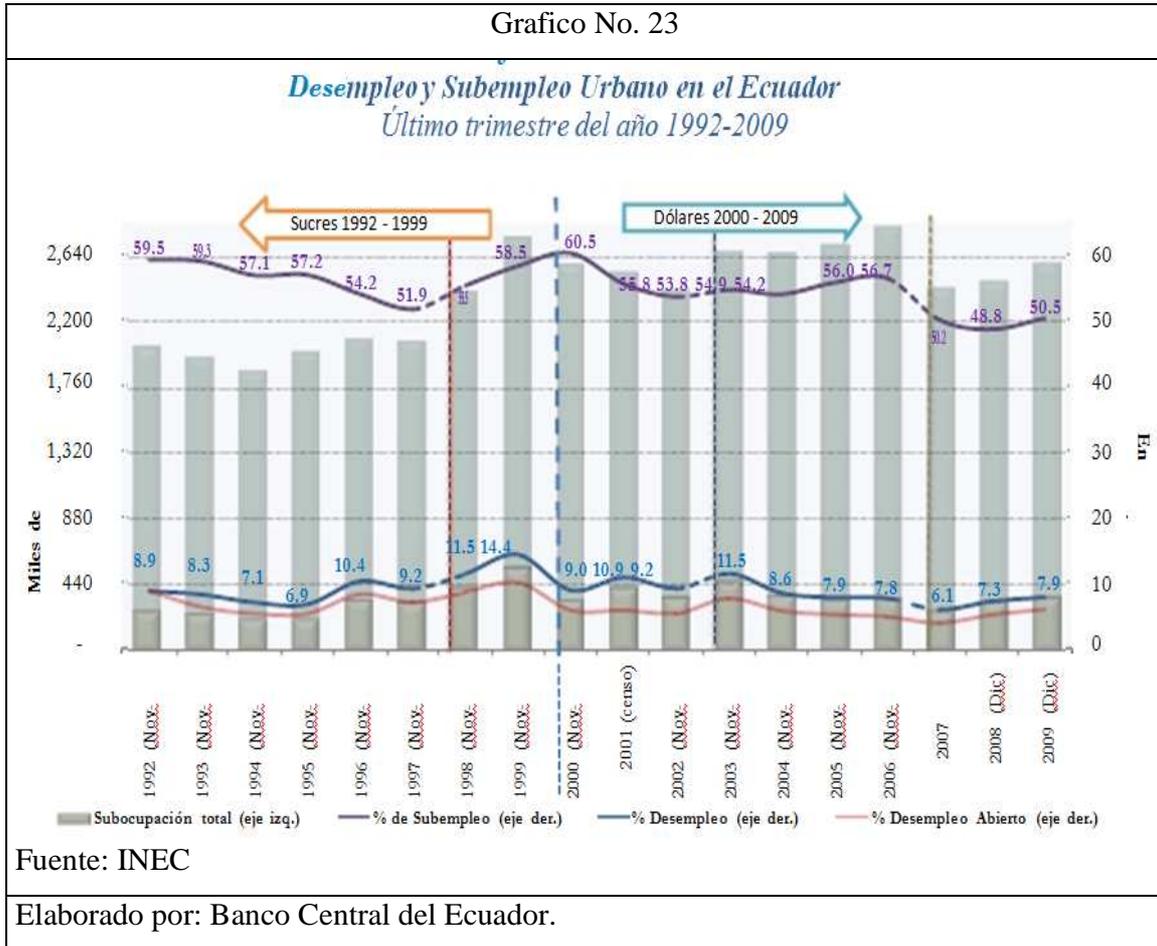
El desempleo<sup>57</sup> junto con el subempleo, se mantienen como problemas estructurales de la economía ecuatoriana que no han sido resueltos ni antes ni después de la dolarización. En el Ecuador el tema del desempleo es preocupante porque no se cuenta con seguros u otro tipo de protección social para los desempleados. De 1992 a 2009 la tasa media de desempleo del último trimestre del año fue 9.1%<sup>54</sup>. De 1992 a 1999, dicho promedio fue de 9.6% en tanto que de 2000 a 2009 la tasa media de desempleo se redujo a 8.6%. En el año de la crisis, 1999 se registró la tasa más alta del período, 14.4%, en cambio la más baja correspondió a 2007 con 6.1%.

A pesar de los cambios en la medición del desempleo, una buena aproximación de su tendencia es el desempleo abierto, el cual no presenta mayores cambios. De esta manera se puede observar que desde 1994 hasta 2001 presentó una tendencia al alza, luego hasta 2007, su tendencia fue hacia la baja y en los dos últimos años, en medio de la crisis económica global, este indicador se ha incrementado levemente.

---

<sup>57</sup> Cabe resaltar que en febrero de 2003, la FLACSO modificó el marco muestral con datos del censo de 2001 en lugar del censo de 1990 y en 2007 el INEC realizó un cambio metodológico en la forma de cálculo que afectó principalmente al desempleo oculto, razones por las que no es posible hacer una comparación precisa con los resultados de años anteriores.

Grafico No. 23



En general, durante el período de análisis, la tasa de subempleo urbano<sup>58</sup> no ha sido menor al 49%. De 1992 a 1999 la tasa media de subempleo fue de 56.6% y de 2001 a 2009 se redujo a 53.4%. En el año 2000 se presentó la tasa más elevada de todo el período, 60.5%, que sumada con la de desempleo (9.0%), evidencia la situación caótica que se vivió en ese año, puesto que cerca de las dos terceras partes, el 69.5% de la PEA no contaba con un trabajo seguro. La tendencia muestra que luego de la dolarización la tasa de subempleo tendió a la baja. Esto se puede explicar, en alguna medida, en razón del gigantesco

<sup>58</sup> El subempleo refleja los aspectos del empleo inadecuado relativos a la duración y a la productividad del trabajo. Hay subempleo cuando la duración o la productividad del empleo son inadecuadas en relación con una situación de empleo alternativo que la persona está dispuesta y es capaz de desempeñar. El subempleo se clasifica en subempleo visible (SV) y en otras formas de subempleo (OS).

incremento de la emigración. Según datos del SIISE<sup>59</sup> el impacto de la migración en el desempleo sería entre 0.5% y 2%, y la reducción de la tasa de desempleo urbano en el año 2000 se explicaría mayormente por el aumento del subempleo en 2 puntos porcentuales.

#### **2.5.4.-Salarios.**

Respecto a la evolución de los salarios, en primer lugar, se debe destacar que el mercado laboral ecuatoriano se encuentra caracterizado por un elevado nivel de segmentación, entre los sectores que trabajan en unidades productivas, debidamente formalizadas ante las autoridades y que por lo tanto se sujetan en mayor medida a las leyes relacionadas con salarios mínimos legales, y en aquellas unidades productivas que no cumplen con dichas leyes. Así mismo, existe un alto grado de segmentación entre unidades productivas de acuerdo a su nivel de productividad y, por ende, en el nivel de salarios que unas y otras empresas pueden pagar a sus trabajadores, lo que en los últimos años ha hecho que en los últimos años se de paso a un marco legal de salarios mínimos diferenciado para unidades productivas de diferente tamaño.

En este sentido, cabe señalar que tan solo las personas que trabajan en empresas debidamente formalizadas (desde el punto de vista del registro ante las autoridades competentes)<sup>60</sup> y que no son microempresas, operadores artesanales o trabajadores del servicio doméstico, reciben al menos el salario básico unificado mensual<sup>61</sup>. Durante el período de dolarización, el salario básico unificado mensual se ha incrementado, llegando a superar el valor que tenía en los años anteriores a la crisis.

El índice de salario mensual muestra claramente dos mundos. Antes de la dolarización los salarios, que son ingresos fijos, se vieron reducidos en los períodos 1990-1992 y 1996-2000 debido a la inflación y las devaluaciones. A partir del año 2001, luego

---

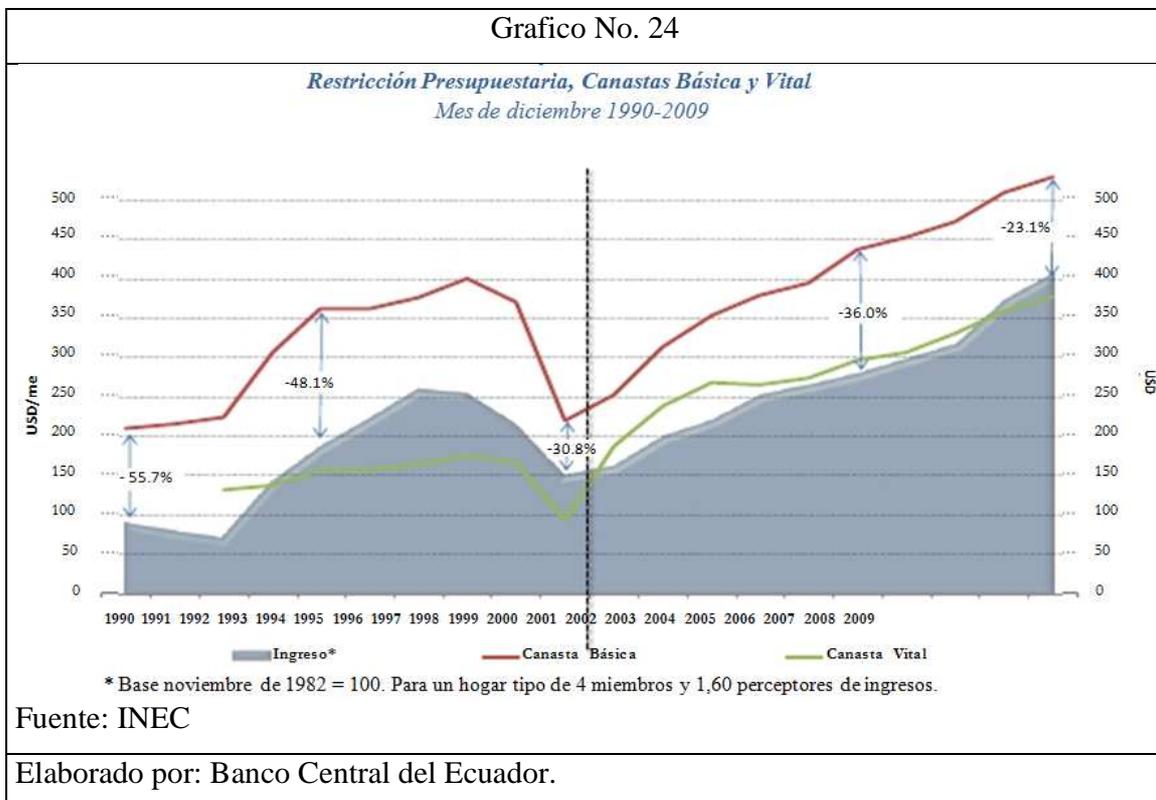
<sup>59</sup> SIISE, "La migración internacional reciente: algunos interrogantes". Notas Técnicas (Noviembre de 2001). Responsable Mauricio León G. Artículo publicado en la Revista Gestión #90 de diciembre del 2001

<sup>60</sup> Es decir, que trabajan en empresas debidamente registradas en la Superintendencia de Compañías, y mantienen RUC y por lo tanto están sujetas a algún tipo de control por parte de las autoridades competentes.

<sup>61</sup> Vigente hasta diciembre de 2009. Para ciertos sectores económicos, el salario relevante es el salario mínimo fijado por las comisiones sectoriales, las cuales toman como referencia el salario básico unificado.

de corregida la inflación por efecto de los precios internacionales y ya sin devaluaciones, el poder adquisitivo de los salarios ha ido en aumento.

Finalmente un indicador que muestra el nexo entre salarios e inflación es la restricción presupuestaria. Cabe notar que en ambos períodos la brecha entre ingresos y el costo de la canasta básica se presenta persistentemente. En la década previa a la dolarización el costo de la canasta básica presentó una media de USD 304.4 /mes y el ingreso familiar de USD 168.7 /mes, es decir que los ingresos alcanzaban para cubrir apenas el 55.4% del costo de la canasta básica, aunque estaban por encima de la canasta vital. En el período de dolarización ambas variables se incrementaron, pero los salarios a un ritmo mayor, reduciendo aparentemente la restricción presupuestaria. El promedio de ingresos entre 2000 y 2009, se ubicó en USD 278,1 /mes y el costo de la canasta básica en USD 409.38 /mes, por lo que los ingresos cubrieron el 67.9% de dicha canasta, pero estuvieron por debajo del costo de la canasta vital hasta el año 2007. A continuación describiremos la evolución de los salarios en el siguiente grafico:



## **CAPITULO III**

### **3.-ANÁLISIS ESTRUCTURAL MEDIANTE UN MODELO MACROECONÓMICO PARA EL ECUADOR.**

#### **3.1.-Planteamiento del modelo macroeconómico.**

##### **3.1.1.- Descripción de modelo.**

En este capítulo se describe la situación de los agregados monetarios de la economía ecuatoriana, para proceder en lo posterior a la postulación de un modelo con sus respectivas valoraciones teóricas y metodológicas que servirán para el análisis cualitativo y cuantitativo de los diferentes resultados de las políticas monetarias. Se tratará en primera instancia el planteamiento de la relación de las diferentes variables que serán partícipes de nuestro modelo econométrico que sirva para concluir la eficacia de la política monetaria en diferentes estamentos.

En segunda instancia se plantea un sistema de ecuaciones de resolución simultánea con identidades y ecuaciones basadas en la teoría económica y la metodología de cálculo del Banco Central del Ecuador. Uno de los principales usos del modelo, además del pronóstico, es la simulación de escenarios que representen los efectos de choques en variables exógenas, por ejemplo una desaceleración de la economía de Estados Unidos o un choque en los precios internacionales del petróleo, el aumento del salario básico.

De ahí que el ejercicio requiere la comprobación de estabilidad de los parámetros estimados, además es primordial comprobar que la significancia estadística, signos y valor de los parámetros respondan a los preceptos económicos, lo cual se realiza mediante las regresiones.

Como variable de estudios podríamos escoger más de 15, pero sin embargo nos enfocaremos en tres variables endógenas a estudiar que son la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto PIB, la tasa de inflación ( $\pi_t$ ), y la tasa de desempleo ( $D$ ). Estas

variables se las ha designado las más importantes según el criterio que han tenido los diferentes gobiernos y los diferentes críticos de opinión económica y pública.

La resolución del sistema de ecuaciones garantiza que los resultados sean consistentes y convergentes. Como apoyo de las tres funciones principales de comportamiento económico derivadas del Modelo Macroeconómico (MECA) se requieren otras ecuaciones e identidades, 18 variables exógenas y 15 endógenas para la debida resolución simultánea del modelo, El programa utilizado es (Statgraphics Centurion XV) para las regresiones y Microsoft Excel 2007 para la construcción del sistema de ecuaciones.

### **3.1.2.-Metodología.**

#### **3.1.2.1.-Tipo de investigación.**

La investigación es de tipo analítico, objetivo histórico e inductivo pues se va a hacer un examen de las cifras relacionadas con el comportamiento del PIB, la inflación, el desempleo, las cuentas corrientes del Ecuador y el gasto público desde la perspectiva de escenarios de crisis mundial y políticas económicas como el gasto corriente e inversión. El método es inductivo porque con la utilización de los resultados se partirá de lo particular a lo general, que sería el crecimiento de la economía en conjunto.

#### **3.1.2.2.-Procedimiento metodológico.**

El proyecto inicialmente comenzará con un análisis de las cifras en torno al crecimiento económico. Con ello se podrá determinar la evolución de los agrados económicos que determinan la misma. A ello se añadirá la descripción y resultados de los programas de política fiscal que aplicó el Ecuador en el período analizado.

Posteriormente se realizará un análisis econométrico desarrollando en un modelo Clásico simple con corte Keynesiano, con datos en dólares constantes y corrientes. La

utilización de estos dos tipos de bases permitirá profundizar en el verdadero aporte del gasto público en relación al crecimiento económico.

### **3.2.-Pasos para la construcción del modelo.**

La construcción implica crear un sistema de ecuaciones mediante la cointegración de identidades que tendrán como finalidad proyectar el crecimiento del Producto Interno Bruto PIB, la tasa de inflación ( $\pi_t$ ), y la tasa de desempleo ( $D$ ) en el tiempo. Para esto se hará lo siguiente:

*1.-Tratamiento, definición y fuente de los datos:* Recopilar la información estadística de todos los elementos descritos en cada ecuación utilizada en este modelo, ordenarlos en frecuencia anual (2000-2010) de forma que se pueda ingresar perfectamente en nuestros programas econométricos. Véase anexo 1.

*2.- Regresiones y determinación de las ecuaciones:* Una vez ordenada la información, procedemos a ingresar los datos en nuestro programa econométrico (Statgraphics), por separado se realizara las respectivas regresiones, de esta forma obtendremos las ecuaciones que nos servirán para el próximo paso.

*3.- Construcción del sistema de ecuaciones:* Una vez creadas las ecuaciones necesarias para nuestro modelo se procederá a armar el modelo en Microsoft Excel, mediante un sencillo sistema de ecuaciones que nos permita interrelacionar los elementos de estudio cumpliendo con los postulados económicos utilizados actualmente por el Ecuador.

*4.- Ejercicios de simulaciones y análisis de resultados:* Una vez armado el modelo procedemos a la corrida de los escenarios, donde se postula valores para las variables exógenas en base a diversos supuestos obteniendo resultados en cifras, los cuales los reflejaremos en nuestro resumen y criterio de resultados.

### **3.2.1.-Tratamiento, definición y fuente de los datos:**

#### **3.2.1.1.- Fuente de los datos.**

Para las estimaciones del modelo econométrico se utilizarán datos estadísticos con frecuencia anuales desde el año 2000 hasta el 2010. Los datos del BCE se encuentran en los boletines mensuales de la Información Estadística Mensual (IEM).

Cabe notar que existen datos del BCE que son tomados de otras instituciones como la tasa de desempleo, que desde Marzo de 1998 hasta Febrero de 2003 calculaba la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE); de Febrero de 2003 a Marzo a Agosto de 2007 la calculaba la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO); y a partir de Septiembre de 2007 hasta el presente la calcula el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

De la página del FMI (2011) también se obtuvo las estadísticas del ingreso disponible de las familias extranjeras medido en paridad de poder adquisitivo (PPA), para usarlos también en la estimación de la ecuación de Exportaciones No Petroleras. A su vez, se utilizaron datos de las regiones con las que más comercia Ecuador<sup>62</sup>.

Luego, para tener un solo  $Y^*$  se calculó un promedio ponderado de los ingresos de cada región, con porcentajes de acuerdo al total de exportaciones a cada país según la IEM del BCE (2011): Estados Unidos, 42%; Sudamérica, 34%; Europa, 18%; Asia, 6%.

Debido a una carencia de datos para el periodo (año 2011), decidimos mantener nuestro rango de tiempo entre el año 2000 y el año 2010, periodo donde se ha venido desarrollando la dolarización.

---

<sup>62</sup> Las regiones están compuestas de la siguiente manera: Estados Unidos se considera una sola región. Sudamérica está compuesto por: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Venezuela. Europa está conformado por: Bélgica, Francia, Alemania, Italia, España, Luxemburgo, Países Bajos (Holanda) y Reino Unido. Asia la forman: China, Japón, Corea y Taiwán. Para obtener el valor del Ingreso per cápita de cada región se sacó un promedio simple de los países que la conforman.

### 3.2.1.2.-Tratamiento de la información.

Se trató los datos de ciertas formas para realizar ajustes que permitan realizar comparaciones correctas entre años. En primera instancia, existen datos que no están expresados en precios corrientes como los datos de la Balanza de Pagos. Con estos datos lo que se hizo fue dividirlos para el Deflactor Implícito del PIB (DIPIB) cuya fórmula es:

$$DIPIB = \frac{PIB \text{ a precios corrientes}}{PIB \text{ a precios constantes}} = \frac{PIB \text{ nominal}}{PIB \text{ a precios de 2000}}$$

El deflactor tiene un concepto similar al del Índice de Precios del Consumidor (IPC). La diferencia entre ambos radica en que el deflactor es un nivel de precios de todos los bienes y servicios de la economía, mientras que el IPC mide el nivel de precios de una canasta de consumo de un hogar representativo.

Es posible encontrar un deflactor de cada componente del PIB, como el Consumo, las Exportaciones y las Importaciones, pero para mantener sencillo el tratamiento solo utilizamos el DIPIB, excepto en los datos utilizados para calcular la ecuación de las exportaciones no petroleras donde hemos deflactado el precio del petróleo ecuatoriano con el Deflactor Implícito de las Exportaciones (DIX).

Otro punto importante a mencionarse es con respecto al año base del IPC del BCE (2011)<sup>63</sup>. Para este trabajo se encontraron dos años base: 1994 y 2004. El IPC que utilizado para medir la inflación a controlarse dentro del modelo tiene año base 2004 (IPC<sub>2004</sub>). Para años antes de 2004 se calculó un aproximado del IPC<sub>2004</sub> utilizando la tasa de inflación y el IPC anterior inmediatamente disponible con la siguiente fórmula:

---

<sup>63</sup> Que por cierto también es calculado por el INEC.

$$IPC_{t-1} = \frac{IPC_t}{(1 + \pi_t)}$$

El subíndice t indica que es el valor correspondiente al periodo t, el subíndice t-1 indica que es el valor de la variable en el tiempo inmediato anterior al periodo t<sup>64</sup>; y  $\pi$  es la inflación.

Para hacer comparaciones entre el nivel de precios de Ecuador y el nivel de precios del extranjero se usó el Índice de Precios del Productor (IPP) de los Estados Unidos y el Índice de Precios del Consumidor (IPC) de Ecuador publicados por el FMI (2011), éstos índices tienen como año base el 2005. Esta comparación se usó en la estimación de la ecuación de las Exportaciones No Petroleras.

Otros datos que también fueron tratados son los correspondientes a la tasa de interés, variable que determina parcialmente la Formación Bruta de Capital Fijo. Los datos que se utilizaron son el promedio anual de la tasa de interés activa referencial vigente, que es igual a la tasa productiva corporativa. Además se tomaron datos de otras instituciones como: El Servicio de Rentas Internas (SRI) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IEES).

### **3.2.1.3.-Definición de variables endógenas y exógenas**

Para construir nuestro sistema de ecuaciones que conforma nuestro modelo definiremos cuales serán las variables exógenas y endógena a utilizar. Es importante este apartado para el entendimiento del sistema de ecuaciones que vamos a realizar, también

---

<sup>64</sup> Esta notación la utilizaremos a lo largo de todo el documento.

recordar que las variables endógenas serán determinadas por el comportamiento de las exógenas. A continuación presentaremos en los cuadros, las variables por su tipo:

| <b>Cuadro 1: Variables Exógenas para nuestro Modelo</b> |   |
|---|---|
| <b>Mt-1</b>   | Importaciones Totales al año anterior siguiente                   |
| <b>M</b>  | Importaciones Totales   |
| <b>FBKft-1</b>  | Formación bruta de Capital Fijo al año anterior siguiente         |
| <b>RT</b>   | Tasa de interés   |
| <b>WB</b>   | Salario Básico impuesto por el gobierno                           |
| <b>FBKFPUB</b>  | Formación bruta de Capital Fijo Publica                           |
| <b>SGSPNF</b>   | Saldo Global del Sector Público No Financiero                     |
| <b>BR</b>   | Balanza de Rentas   |
| <b>TC</b>   | Transferencias corrientes   |
| <b>G</b>  | Gasto de Gobierno en el tiempo                                    |
| <b>Y*</b>   | Ingreso per cápita (E.E.U.U.)                                     |
| <b>IPP/CPI05</b>  | Indicé de precios externo.  |
| <b>QPETPUB</b>  | Cantidad exportada de petróleo publica                            |
| <b>QPETPR</b>   | Cantidad exportada de petróleo Privada                            |
| <b>REG</b>  | Total de barriles de petróleo dados como regalías                 |
| <b>PPETW</b>  | Precio internacional del petróleo (WTI)                           |
| <b>DIF</b>  | Diferencial entre el precio de petróleo nacional e internacional. |
| <b>DIX</b>  | Deflactor Implícito de las Exportaciones                          |

El objeto de estudio será el comportamiento de las variables endógenas frente a diferentes escenarios de cambios en las variables exógenas. A continuación presentaremos las variables endógenas en nuestro modelo:

| <b>Cuadro 2: Variables Endógenas para nuestro Modelo</b> |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>C</b>   | Consumo agregado de los hogares   |
| <b>PIB</b>   | Producto Interno Bruto            |
| <b>INBD</b>  | Ingreso Nacional Bruto Disponible |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>YG</b>       | Ingreso del Sector Público                 |
| <b>YH</b>       | Ingreso disponible del Sector Privado      |
| <b>FBKFPR</b>   | Formación bruta de Capital Fijo Privada    |
| <b>FBKF</b>     | Formación bruta de Capital Fijo            |
| <b>VE</b>       | Variación de Existencias                   |
| <b>I</b>        | Inversión agregada (de hogares y gobierno) |
| <b>X</b>        | Exportaciones Totales                      |
| <b>XPETPUB</b>  | Exportaciones Petroleras Publicas          |
| <b>XPETPRIV</b> | Exportaciones Petroleras Privadas          |
| <b>XNOPET</b>   | Exportaciones No Petroleras                |
| <b>PPETEC</b>   | Precio del petróleo Ecuatoriano            |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Tc del PIB</b>       | Tasa de crecimiento del PIB              |
| <b><math>\pi</math></b> | Tasa de inflación                        |
| <b>D</b>                | Tasa de desempleo de la PEA              |
| <b>CC/PIB</b>           | Relación cuentas corrientes sobre el PIB |

En total el modelo tiene 18 ecuaciones para determinar los valores de las variables endógenas, de las cuales para cinco se elaborara las regresiones que se describen a continuación y 13 se elaboran a partir de identidades macroeconómicas agregadas.

### 3.2.2.-Regresiones.

A continuación procedemos a la elaboración de las regresiones en el programa econométrico (Statgraphics Centurion XV) y para las regresiones que necesitemos suprimir el intercepto, usamos Stata 12, ya que Statgraphics no posee la opción de supresión de constante (intercepto). En este apartado se encuentra un resumen de las regresiones hechas, para más detalles véase el anexo 2 de este documento.

#### 3.2.2.1.-Consumo de los Hogares (C).

##### Regresión Lineal Múltiple – C.

Se estimó una función del Consumo de los Hogares que incluye el ingreso disponible de los hogares (Yh) y el Salario Básico impuesto por el gobierno (Wb) con los cuales existe una relación positiva.

Variable dependiente: C

Variabes independientes: Yh y Wb

|           |            | Error    | Estadístico |         |
|-----------|------------|----------|-------------|---------|
| Parámetro | Estimación | Estándar | T           | Valor-P |
| CONSTANTE | 1410,24    | 1382,82  | 1,01983     | 0,3418  |
| Yh        | 0,496302   | 0,128547 | 3,86086     | 0,0062  |
| Wb        | 19,8817    | 5,57974  | 3,5632      | 0,0092  |

### Análisis de Varianza

| Fuente        | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| Modelo        | 3,86726E7         | 2  | 1,93363E7      | 199,38  | 0,0000  |
| Residuo       | 678879,           | 7  | 96982,6        |         |         |
| Total (Corr.) | 3,93515E7         | 9  |                |         |         |

R-cuadrada = 98,2748 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 97,7819 por ciento

Error estándar del est. = 311,42

### El StatAdvisor

La ecuación del modelo ajustado es:

$$C_t = 1410,24 + 0,496302Yh + 19,8817Wb$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%. El estadístico R-Cuadrada indica que el Ingreso en los hogares (Yh) y El salario Básico (Wb) explica 98,2% de la variabilidad en el consumo de los hogares. Puesto que el valor-P del

intercepto es mayor que 0,05, al no ser significativo para el modelo se sugiere eliminar el intercepto.

Se realizó la misma regresión descrita anteriormente pero sin constante en Stata 12 (véase anexo 2, y la ecuación quedaría de la siguiente manera:

$$C_t = 0,6217451 Yh_t + 15.39855Wb$$

Con esta ecuación de consumo podemos realizar simulaciones sobre el efecto del cambio del salario básico y empleo sobre el consumo que se muestra en la siguiente tabla 2:

| <b>Tabla 2: Datos escogidos para la regresión de consumo y Estimación de la regresión.</b> |  |   |                           |   |
|--|--|---|---------------------------|---|
| <b>AÑO</b>   | <b>V. Endógena</b>   | <b>V. Exógena</b>   | <b>V. Exógena</b>         | <b>Estimación de la regresión</b>                         |
|  | <b>C</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* | <b>YH</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* | <b>WB</b><br>(En Dólares) | <b>C *</b><br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales* |
| 2000   | 10357,25   | 13828,17  | 120                       | 10445,42  |
| 2001   | 11057,86   | 14892,33  | 121,31                    | 11127,23  |
| 2002   | 11779,2  | 15178,9   | 138,2                     | 11565,49  |
| 2003   | 12377,76   | 15571,68  | 158,11                    | 12116,28  |
| 2004   | 12943,64   | 16918,03  | 166,11                    | 13076,56  |
| 2005   | 13880,95   | 18500,99  | 174,89                    | 14195,95  |
| 2006   | 14631,22   | 19088,56  | 186,6                     | 14741,59  |
| 2007   | 15166,57   | 19040,82  | 198,26                    | 14891,45  |
| 2008   | 16215,99   | 19663,56  | 233,13                    | 15815,59  |
| 2009   | 16101,94   | 20465,92  | 254,21                    | 16639,05  |
| 2010   | 17337,09   | 20.555,10   | 279,85                    | 17089,31  |

\* Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en Reales, para tener comparaciones correctas entre años,  
Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador y elaboración propia.  
Elaborados por: Autores

Segundo, al expresar la ecuación de consumo como una función del salario básico se está asumiendo que las variaciones del salario básico afectarían a toda la población económicamente activa (PEA). Sin embargo, en la práctica no a toda la PEA afectarían los decretos de incrementos del salario básico, sino solamente a aquel porcentaje que gana menos o igual al salario básico; Para realizar un análisis general se supone dentro de este modelo, que los cambios en  $Wb$  afectan al consumo de toda la PEA.

### 3.2.2.2.-Formación Bruta de Capital Fijo Privada (FBKFpriv):

Se estimó una función de la Formación Bruta de Capital Fijo Privada (FBKFpriv) que incluye la Formación Bruta de Capital Fijo Publica (FBKFpub) y la tasa de interés (rt) con el cual existe una relación inversa.

#### Regresión Múltiple - FBKFpriv

Variable dependiente: FBKFpriv

Variables independientes: FBKFpu y rt

|                  |                   | <i>Error</i>    | <i>Estadístico</i> |                |
|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimación</i> | <i>Estándar</i> | <i>T</i>           | <i>Valor-P</i> |
| CONSTANTE        | 7257,22           | 704,635         | 10,2993            | 0,0000         |
| FBKFpub          | -0,287637         | 0,14132         | -2,03536           | 0,0076         |
| rt               | -259,151          | 49,599          | -5,22492           | 0,0008         |

#### **Análisis de Varianza**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 3,45112E6                | 2         | 1,72556E6             | 14,02          | 0,0024         |
| Residuo       | 984559,                  | 8         | 123070,               |                |                |
| Total (Corr.) | 4,43568E6                | 10        |                       |                |                |

R-cuadrada = 77,8036 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 72,2545 por ciento

Error estándar del est. = 350,813

#### **El StatAdvisor**

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que la Formación Bruta de Capital Fijo Publica (FBKFpub) y la tasa de interés (rt) explican 77,8036% de la variabilidad en FBKFpriv.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0076, que corresponde a FBKFpub. Puesto que el valor-P es menor o igual que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0% ó mayor. La ecuación del modelo ajustado es:

$$FBKF_{priv} = 7257,22 - (0,287637 * FBKF_{pub}) - (259,151 * rt)$$

Con esta ecuación de consumo podemos realizar simulaciones sobre el efecto del cambio del salario básico y empleo sobre el consumo que se muestra en la siguiente tabla 3:

| Tabla 3: Datos escogidos para la regresión de la FBKFPR y Estimación de la regresión. |  |  |                |  |
|---|--|--|----------------|--|
| AÑO   | V. Endógena  | V. Exógena   | V. Exógena     | Estimación de la regresión   |
|   | FBKFPR<br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* | FBKFPU<br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* | RT<br>(Tasa %) | FBKFPR* (del modelo)<br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* |
| 2000  | 2482,44  | 782,24   | 15,28          | 2572,39  |
| 2001  | 3100,71  | 930,77   | 15,53          | 2964,88  |
| 2002  | 3809,55  | 984,71   | 14,24          | 3683,67  |
| 2003  | 3896,22  | 890,19   | 12,26          | 3823,98  |
| 2004  | 4115,62  | 906,71   | 10,39          | 4303,84  |
| 2005  | 4536,5   | 1031,67  | 8,84           | 4669,58  |
| 2006  | 4779,01  | 1000,54  | 8,85           | 4675,94  |
| 2007  | 4359,47  | 1562,78  | 10,08          | 4195,46  |
| 2008  | 3803,56  | 3072,18  | 9,77           | 3841,64  |
| 2009  | 3657,23  | 2925,56  | 9,2            | 3731,53  |
| 2010  | 4425,26  | 2831,48  | 9,03           | 4302,65  |

\* Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en Reales, para tener comparaciones correctas entre años,  
Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador y elaboración propia.  
Elaborados por: Autores

### 3.2.2.3.-Variación de Existencias:

Se encontró que la variación de existencias se relaciona directamente con la FBKF del periodo t (FBKF<sub>t</sub>) e inversamente con la FBKF del periodo t-1 (FBKF<sub>t-1</sub>).

$$VE_t = \phi_0 + \phi_1 FBKF_t - \phi_2 FBKF_{t-1} + \mu_t$$

Se estimo una función de variación de existencias que incluye la FBKF del periodo t (FBKF<sub>t</sub>) y la FBKF del periodo t-1 (FBKF<sub>t-1</sub>).

### **Regresión Múltiple – VE**

Variable dependiente: VE

Variables independientes: FBKF y FBKF<sub>t-1</sub>

|                     |            | Error    | Estadístico |         |
|---------------------|------------|----------|-------------|---------|
| Parámetro           | Estimación | Estándar | T           | Valor-P |
| CONSTANTE           | -584,682   | 335,749  | -1,74142    | 0,1198  |
| FBKF                | 0,721498   | 0,196911 | 3,66408     | 0,0064  |
| FBKF <sub>t-1</sub> | -0,486802  | 0,18817  | -2,58703    | 0,0032  |

### **Análisis de Varianza**

| Fuente        | Suma de Cuadrados | de Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|-------|----------------|---------|---------|
| Modelo        | 1,1609E6          | 2     | 580452,        | 11,34   | 0,0046  |
| Residuo       | 409624,           | 8     | 51203,0        |         |         |
| Total (Corr.) | 1,57053E6         | 10    |                |         |         |

R-cuadrada = 73,9181 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 67,3976 por ciento

Error estándar = 226,281

### **El StatAdvisor**

Se encontró que la variación de existencias se relaciona directamente con la FBKF del periodo t (FBKF<sub>t</sub>) e inversamente con la FBKF del periodo t-1 (FBKF<sub>t-1</sub>). La ecuación del modelo ajustado es:

$$VE_t = -584,682 + 0,721498FBKF_t - 0,486802FBKF_{t-1}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%, y el estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 73,9181% de la variabilidad en VE. Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,1198, que corresponde a la constante. Lo que no resulta ser significativo por lo que se sugiere simplificar el intercepto.

Esta regresión también se la realizó sin constante en Stata 12 y la ecuación sin el intercepto y quedaría:

$$VE_t = -0.5526071FBKF_t - 0,415797FBKF_{t-1}$$

Con esta ecuación podemos simular los efectos que tienen la FBKF y la FBKF t-1, lo cual presentaremos a continuación en la tabla 4.

| <b>Tabla 4: Datos escogidos para la regresión de la VE y Estimación de la regresión.</b> |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| <b>AÑO</b>   | <b>V. Endógena</b>  | <b>V. Exógena</b>   | <b>V. Exógena</b>   | <b>Estimación de la regresión</b>                            |
|  | <b>VE</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* | <b>FBKF</b><br>(En millones de \$) Datos<br>en cifras Reales* | <b>FBKF t-1</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* | <b>VE*</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* |
| 2001   | 908,57  | 4031,48   | 3264,68   | 870,38   |
| 2002   | 1147,59   | 4794,26   | 4031,48   | 973,06   |
| 2003   | 163,97  | 4786,41   | 4794,26   | 651,57   |
| 2004   | 761,43  | 5022,33   | 4786,41   | 785,20   |
| 2005   | 843,59  | 5568,17   | 5022,33   | 988,74   |
| 2006   | 935,02  | 5779,55   | 5568,17   | 878,59   |
| 2007   | 1173,68   | 5922,25   | 5779,55   | 869,56   |
| 2008   | 1334,55   | 6875,74   | 5922,25   | 1337,13  |
| 2009   | 923,8   | 6582,79   | 6875,74   | 778,78   |
| 2010   | 1342,51   | 7256,74   | 6582,79   | 1273,02  |

\* Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en Reales, para tener comparaciones correctas entre años,  
Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador y elaboración propia.  
Elaborados por: Autores

### 3.2.2.4.-Exportaciones No Petroleras

Para hallar el valor de las exportaciones no petroleras (Xnopet) se define una ecuación de la siguiente forma:

$$Xnopet_t = \partial_0 + \partial_1 Y_t^* + \partial_2 IPPus2005 + \mu_t$$

Donde,  $Y_t^*$  es el ingreso per cápita del extranjero; donde IPPus2005 es  $\frac{ippust^*}{IPCect} 100$ , relación entre el índice de precios del productor (IPP) de Estados Unidos y el índice de precios del consumidor (IPC) de Ecuador. Se tomó el IPP de Estados Unidos como una aproximación a los precios internacionales tal como lo hace Alam (2010, p. 209). Este IPP e IPC son tomados del FMI (2011) y tienen como base el año 2005 y no se ajusta su relación con el tipo de cambio porque Ecuador ya utiliza el dólar americano.

#### Regresión Múltiple - Xnopet

Variable dependiente: Xnopet

Variables independientes: IPPus2005 y Yext

|                  |                   | <i>Error</i>    | <i>Estadístico</i> |                |
|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimación</i> | <i>Estándar</i> | <i>T</i>           | <i>Valor-P</i> |
| CONSTANTE        | 2766,5            | 651,63          | 4,24551            | 0,0028         |
| IPPus2005        | -7,69545          | 3,40347         | -2,26106           | 0,0503         |
| Yext             | 0,0936547         | 0,0173162       | 5,40849            | 0,0006         |

#### **Análisis de Varianza**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 1,25397E6                | 2         | 626984,               | 23,77          | 0,0004         |
| Residuo       | 211050,                  | 8         | 26381,3               |                |                |
| Total (Corr.) | 1,46502E6                | 10        |                       |                |                |

R-cuadrada = 85,594 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 81,9925 porciento

Error estándar del est. = 162,423

### **El StatAdvisor**

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 85,594% de la variabilidad en Xnopet. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 81,9925

Se obtuvo un valor para el coeficiente del índice de precios relativo (IPPus/IPCec) negativo. Existen teorías que indican que este coeficiente debería ser positivo ya que el encarecimiento de los precios del extranjero (subida del IPPus), haría nuestras exportaciones más baratas haciendo que su demanda aumente.

Sin embargo, existe una teoría llamada la *Condición de Marshall-Lerner* que indica que “una depreciación real (aumento de precios relativos) mejora la cuenta corriente si los volúmenes de las exportaciones e importaciones son realmente elásticos con respecto a a la tasa de cambio real” (Krugman & Obstfeld, 2009, p. 457). Lo que explicaría que nuestras exportaciones no son suficientemente elásticas a estos precios relativos ocasionando que una depreciación más bien afecte negativamente a las exportaciones.

También se puede explicar esta relación por medio de una razonamiento un poco más simple. Si el nivel de precios de los Estados Unidos aumenta, aumentan también los insumos importados (como papel, respuestos, maquinarias, materiales de riego, etc.) utilizados para producir las exportaciones, ocasionando que el precio de las mismas aumente haciendo disminuir la demanda extranjera de nuestros bienes.

La ecuación del modelo ajustado es:

$$Xnopet_t = 2766,5 - 7,69545 * IPPus\_CPIec2005 + 0,0936547 * Yext$$

Con esta ecuación podemos simular los efectos que tienen la (IPPus/IPCec) y el ingreso percapita de Usa, sobre las exportaciones no petroleras, lo cual presentaremos a continuación en la tabla 5:

| Tabla 5: Datos escogidos para la regresión de la Xnopet y Estimación de la regresión.  |  |            |                            |  |
|--|--|------------|----------------------------|--|
| AÑO  | V. Endógena                                    | V. Exógena | V. Exógena                 | Estimación de la regresión                     |
|  | Xnopet   | Y*         | IPP2005us/ec               | Xnopet*  |
|  | (En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* | (Dólares)  | (Índice de precio USA/ECU) | (En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* |
| 2000   | 3758,4   | 22407,26   | 148,29                     | 3723,86  |
| 2001   | 4070,71  | 21878,18   | 108,90                     | 3977,44  |
| 2002   | 4059,34  | 22414,56   | 94,59                      | 4137,78  |
| 2003   | 4316,01  | 22885,31   | 92,33                      | 4199,30  |
| 2004   | 4153,07  | 23670,18   | 95,42                      | 4249,01  |
| 2005   | 4214,57  | 25059,72   | 100,00                     | 4343,92  |
| 2006   | 4427,08  | 26509,04   | 101,59                     | 4467,40  |
| 2007   | 4759,83  | 28037,71   | 104,09                     | 4591,34  |
| 2008   | 4461,37  | 29431,69   | 105,45                     | 4711,47  |
| 2009   | 5115,61  | 30002,17   | 91,44                      | 4872,65  |
| 2010   | 4703,65  | 29096,52   | 94,35                      | 4765,47  |
| * Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en Reales, para tener comparaciones correctas entre años, |  |            |                            |  |
| Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador y elaboración propia.  |  |            |                            |  |
| Elaborados por: Autores  |  |            |                            |  |

### 3.2.2.5.-Deflactor Implícito del PIB:

El Deflactor implícito del PIB que tiene año base 2000 y el IPC con año base 2004 guardan una relación directa que se describe a continuación:

$$DeflactorPIB_{2000} = \varrho_0 + \varrho_1 IPC_{2004} + \mu_t$$

Recordando que la diferencia entre el deflactor y el IPC se da porque el primero mide el nivel de precios de todos los bienes y servicios de una economía mientras que el segundo mide el nivel de precios de una canasta de consumo representativa de un hogar ecuatoriano.

### **Regresión Simple - DefimpPIB vs. IPC2004**

Variable dependiente: DefimpPIB

Variable independiente: IPC2004

#### **Coefficientes**

|                  | <i>Mínimos Cuadrados</i> | <i>Estándar</i> | <i>Estadístico</i> |                |
|------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimado</i>          | <i>Error</i>    | <i>T</i>           | <i>Valor-P</i> |
| Intercepto       | -0,721959                | 0,166799        | -4,32831           | 0,0019         |
| Pendiente        | 0,0239089                | 0,00159024      | 15,0348            | 0,0000         |

#### **Análisis de Varianza**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>de Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 1,76479                  | 1            | 1,76479               | 226,04         | 0,0000         |
| Residuo       | 0,0702653                | 9            | 0,00780726            |                |                |
| Total (Corr.) | 1,83505                  | 10           |                       |                |                |

Coefficiente de Correlación = 0,980668

R-cuadrada = 96,1709 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 95,7455 por ciento

Error estándar del est. = 0,0883587

#### **El StatAdvisor**

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre DefimpPIB y IPC2004 con un nivel de confianza del 95,0%. El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 96,1709% de la

variabilidad en DefimpPIB. El coeficiente de correlación es igual a 0,980668, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables.

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre DefimpPIB y IPC2004 donde la ecuación del modelo ajustado es:

$$DeflactorPIB_{2000} = -0,721959 + 0,0239089IPC_{2004} + \mu_t$$

Con esta ecuación podemos simular los efectos que tienen el Índice de precio ecuatoriano, sobre el deflactor del PIB, lo cual presentaremos a continuación en la tabla 6:

| Tabla 6: Datos escogidos para la regresión del DIPIB y Estimación de la regresión. |                          |                             |                            |
|--|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| AÑO  | V. Endógena              | V. Exógena                  | Estimación de la regresión |
|  | DIPIB<br>(Deflactor PIB) | IPC04<br>(Índice de precio) | DIPIB*<br>(Deflactor PIB)  |
| 2000   | 1                        | 69,3                        | 0,93                       |
| 2001   | 1,25                     | 84,82                       | 1,31                       |
| 2002   | 1,4                      | 92,77                       | 1,50                       |
| 2003   | 1,56                     | 98,4                        | 1,63                       |
| 2004   | 1,65                     | 100,31                      | 1,68                       |
| 2005   | 1,76                     | 103,46                      | 1,75                       |
| 2006   | 1,9                      | 106,43                      | 1,82                       |
| 2007   | 2,03                     | 109,97                      | 1,91                       |
| 2008   | 2,26                     | 119,68                      | 2,14                       |
| 2009   | 2,16                     | 124,84                      | 2,26                       |
| 2010   | 2,32                     | 128,99                      | 2,36                       |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador y elaboración propia.  
Elaborados por: Autores

### 3.2.2.6.-Desempleo (D):

El desempleo aquí se define como una función del nivel de precios siguiendo el concepto de la *Curva de Phillips*. La ecuación del desempleo entonces viene dada de la siguiente manera:

$$D_t = \rho_0 - \rho_1\pi_t - \rho_2Wb_t + \mu_t$$

Donde  $D_t$  es la tasa de desempleo en el periodo  $t$ ;  $\pi_t$  es la inflación en el tiempo  $t$ ; y  $Wb$  es el salario básico determinado por el gobierno

### **Regresión Múltiple - D**

Variable dependiente: D

Variabes independientes:  $\pi$  y  $Wb$

|                  |                   | <i>Error</i>    | <i>Estadístico</i> |                |
|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimación</i> | <i>Estándar</i> | <i>T</i>           | <i>Valor-P</i> |
| CONSTANTE        | 15,2734           | 0,818226        | 18,6665            | 0,0000         |
| $\pi$            | -0,375554         | 0,0616403       | -6,09268           | 0,0009         |
| $Wb$             | -0,0208959        | 0,00350526      | -5,96129           | 0,0010         |

### **Análisis de Varianza**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 13,1934                  | 2         | 6,59668               | 30,89          | 0,0007         |
| Residuo       | 1,28124                  | 6         | 0,21354               |                |                |
| Total (Corr.) | 14,4746                  | 8         |                       |                |                |

R-cuadrada = 91,1484 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 88,1978 por ciento

Error estándar del est. = 0,462104

### **El StatAdvisor**

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 91,1484% de la variabilidad en el Desempleo. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 88,1978

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0010, que corresponde a  $W_b$ . Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%. Consecuentemente, probablemente no quisiera eliminar ninguna variable del modelo. La ecuación del modelo ajustado es

$$D_t = 15,2734 - 0,375554\pi_t - 0,0208959W_b t$$

Con esta ecuación podemos simular los efectos que tienen la inflación y el salario básico, sobre el desempleo, lo cual presentaremos a continuación en la tabla 7:

| Tabla 7: Datos escogidos para la regresión del desempleo y Estimación de la regresión. |              |                   |                 |                            |
|--|--------------|-------------------|-----------------|----------------------------|
| AÑO  | V. Endógena  | V. Exógena        | V. Exógena      | Estimación de la regresión |
|  | D<br>(%/PEA) | $\pi$<br>(Tasa %) | WB<br>(Dólares) | D<br>(%/PEA)               |
| 2000   | 14,1         | 61                | 120             | (10,43)                    |
| 2001   | 10,42        | 22,4              | 121,31          | 4,21                       |
| 2002   | 8,65         | 9,38              | 138,2           | 8,80                       |
| 2003   | 9,82         | 6,06              | 158,11          | 9,65                       |
| 2004   | 10,97        | 1,95              | 166,11          | 11,04                      |
| 2005   | 10,71        | 3,14              | 174,89          | 10,40                      |
| 2006   | 10,13        | 2,87              | 186,6           | 10,26                      |
| 2007   | 9,79         | 3,32              | 198,26          | 9,84                       |
| 2008   | 7,08         | 8,83              | 233,13          | 7,02                       |
| 2009   | 9,17         | 4,31              | 254,21          | 8,29                       |
| 2010   | 7,53         | 3,33              | 279,85          | 8,13                       |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador y elaboración propia.  
Elaborados por: Autores

### 3.2.2.7.-Inflación

La inflación es una función de la variación porcentual de la FBKF y de la variación porcentual de las importaciones en el tiempo t:

$$\pi_t = \psi_0 + \psi_1 \left( \frac{FBKF_t - FBKF_{t-1}}{FBKF_{t-1}} \right) - \psi_2 \left( \frac{M_t - M_{t-1}}{M_{t-1}} \right) + \mu_t$$

#### Regresión Múltiple - $\pi$

Variable dependiente:  $\pi$

Variables independientes: Var%FBKF Y Var%M

|                  |                   | <i>Error</i>    | <i>Estadístico</i> |                |
|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimación</i> | <i>Estándar</i> | <i>T</i>           | <i>Valor-P</i> |
| CONSTANTE        | 3,40612           | 0,818226        | 6,6665             | 0,0000         |
| Var%FBKF         | 56,1886           | 0,0616403       | -15,09268          | 0,0009         |
| Var%M            | -33,136           | 0,00350526      | -4,96129           | 0,0283         |

#### **Análisis de Varianza**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 11,1934                  | 2         | 6,59668               | 30,89          | 0,0007         |
| Residuo       | 1,28144                  | 6         | 0,21354               |                |                |
| Total (Corr.) | 12,4748                  | 8         |                       |                |                |

R-cuadrada = 90,3484 porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 81,66278 porciento

Error estándar del est. = 0,36210

#### **El StatAdvisor**

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 90,3484 % de la variabilidad en  $\pi$ . El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 81,66278.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,283, que corresponde a Var%M. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%. Consecuentemente, probablemente no quisiera eliminar ninguna variable del modelo. La ecuación del modelo ajustado es:

$$\pi_t = 3,40612 + 56,1886var\%FBKF - 33,136Var\%M$$

Con esta ecuación podemos simular los efectos que tienen la variación porcentual de la FBK y de las importaciones, sobre la inflación, lo cual presentaremos a continuación en la tabla 8:

| Tabla 8: Datos escogidos para la regresión de la inflación y Estimación de la regresión |                   |  |   |                            |
|---|-------------------|--|---|----------------------------|
| AÑO   | V. Endógena       | V. Exógena   | V. Exógena  | Estimación de la regresión |
|   | $\pi$<br>(Tasa %) | VAR % M<br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales* | VAR % FBKF<br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales* | $\pi^*$<br>(Tasa %)        |
| 2002  | 9,38              | 18%  | 19%   | 7,99                       |
| 2003  | 6,06              | -5%  | 0%  | 4,91                       |
| 2004  | 1,95              | 11%  | 5%  | 2,40                       |
| 2005  | 3,14              | 14%  | 11%   | 4,86                       |
| 2006  | 2,87              | 9%   | 4%  | 2,52                       |
| 2007  | 3,32              | 8%   | 2%  | 2,17                       |
| 2008  | 8,83              | 10%  | 16%   | 9,18                       |
| 2009  | 4,31              | -12%   | -4%   | 4,85                       |
| 2010  | 3,33              | 16%  | 10%   | 3,76                       |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador y elaboración propia.

Elaborados por: Autores

El resto de las ecuaciones serán resueltas conforme a la sencilla metodología de cálculo que el banco central del Ecuador utiliza para llevar las cuentas nacionales.

### 3.2.2.9.-Producción y Demanda Agregada<sup>65</sup>

Empezaremos con el supuesto keynesiano que iguala la Demanda Agregada con el Producto Interno Bruto:

$$PIB_t = DA = C_t + I_t + G_t + X_t - M_t$$

En esta ecuación el Producto Interno Bruto (PIB) en el tiempo t está descrito por la variable  $PIB_t$  y es igual a la demanda agregada en el tiempo t,  $DA_t$ . La Demanda Agregada a su vez está compuesta de: el consumo agregado de los hogares en el tiempo t,  $C_t$ ; la inversión agregada (de hogares y gobierno) en el tiempo t,  $I_t$ ; el Gasto de Gobierno en el tiempo t,  $G_t$ ; el total de las exportaciones en el tiempo t,  $X_t$ ; y el total de las importaciones en el tiempo t,  $M_t$ .

De aquí se calcula la tasa de crecimiento del PIB de la siguiente manera:

$$(PIB_t / PIB_{t-1}) / (PIB_{t-1}) * 100$$

Definimos luego el Ingreso Nacional Bruto Disponible (INBD) sumando al PIB, la Balanza de Rentas (BR) y las Transferencias corrientes (TC):

$$INBD = PIB + BR + TC$$

Para éstas dos variables tenemos las ecuaciones como siguen:

$$\hat{C}_t = \Psi_1 Yh_t + \Psi_2 Wb ; Yh_t = INBD_t - Yg_t$$

<sup>65</sup> Gallardo Zavala, 2011, pp. 14-15 "Interrelación de las Cuentas Macroeconómicas: El Caso del Ecuador"

Si sustituimos la ecuación del PIB en de la ecuación del INBD tenemos:

$$INBD = C + I + G + X - M + BR + TC$$

Y, si sustituimos la ecuación de C (aproximado) dentro de la de INBD se obtiene:

$$INBD = \Psi_1 Yh_t + \Psi_2 Wb + I + G + X - M + BR + TC$$

Entonces, si se sustituye la ecuación contable de Yg y la que acabamos de obtener de INBD dentro de la ecuación de Yh, se tiene:

$$Yh_t = \Psi_1 Yh_t + \Psi_2 Wb + I + G + X - M + BR + TC - (G + FBKPub + SGSPNF)$$

Despejando Yh, se consigue, ya incluyendo los valores numéricos de los coeficientes:

$$Yh_t = \frac{15.4 * Wb + I + X - M + BR + TC - FBKPub - SGSPNF}{(1 - 0.62)}$$

Formula que se ingresa en Excel para obtener el Ingreso Disponible de los Hogares, y una vez hallado este calcular el Consumo Privado.

A partir del PIB se puede obtener otro indicador importante que es la relación porcentual del saldo de la cuenta corriente sobre el PIB, para lo que se da la siguiente fórmula:

$$CC/PIB = \frac{(X - M + BR + TC)}{PIB}$$

A diferencia del PIB, el INBD toma en cuenta el efecto de las transferencias generadas por la inversión extranjera directa, la inversión de cartera, préstamos y otras inversiones, por medio de la Balanza de Rentas; y también toma en cuenta el efecto de las remesas recibidas de los emigrantes, por medio de las Transferencias Corrientes.

Por otro lado debemos diferenciar el Ingreso del Sector Público ( $Yg$ ) de Ingreso disponible del Sector Privado ( $Yh$ ).<sup>66</sup> La variable  $Yg$  la encontramos sumando el Gasto de Gobierno ( $G$ ), la Inversión del gobierno ( $Ig$ ), que es igual a la Formación bruta de Capital Fijo Pública, y el Saldo Global del Sector Público No Financiero ( $SGSPNF$ ). El Ingreso del Sector Privado lo obtendremos restando del INBD el Ingreso del Sector Público<sup>67</sup>

$$Yg_t = G_t + Ig_t + SGSPNF_t$$

$$Yh_t = INBD_t - Yg_t$$

Indirectamente a  $Yh$  se le restan los impuestos y se le suman los subsidios (transferencias) recibidas, al restarse el  $SGSPNF$  por medio de  $Yg$ . También, indirectamente se le suman los salarios que reciben los miembros de los hogares cuando trabajan en el sector público. Sin embargo, al realizar esta operación de igual forma se resta de  $Yh$ , los ingresos generados por las Exportaciones Petroleras del Sector Público. Si bien es cierto que éstos últimos pueden afectar directamente al Consumo de los hogares, nuestra meta es encontrar únicamente el Consumo ( $C$ ) que depende del Ingreso Disponible privado, es decir sin injerencia alguna de fuentes de ingreso públicas.

### 3.2.2.10.-La Inversión

La inversión agregada está compuesta por la Formación Bruta de Capital Fijo ( $FBKF_t$ ) y por la Variación de Existencias ( $VE_t$ ).

$$I_t = FBKF_t + VE_t$$

<sup>66</sup> Gallardo Zavala, 2011, pp. 16-17 “Interrelación de las Cuentas Macroeconómicas: El Caso del Ecuador”

<sup>67</sup> Hay que notar que la BR, la TC, y los componentes del  $Yg$  están expresados en términos nominales en los boletines mensuales del BCE. Para expresarlos en términos reales, dividiremos estos valores para el Deflactor Implícito del PIB que es igual a PIB a precios corrientes/PIB a precios constantes.

### 3.2.2.11.-Formación Bruta de Capital Fijo.

La FBKF puede ser pública y privada; la primera corresponde a las obras de infraestructura y compras de bienes de capital fijo por parte del Estado y la segunda corresponde a las compras de activos fijos por parte de empresas privadas (Banco Central del Ecuador, 2011, p. 65 + 132). Donde se establece la siguiente identidad contable:

$$FBKF = FBKF_{priv} + FBKF_{pub}$$

### 3.2.2.12.-Las exportaciones.

Par el cálculo total de las exportaciones solo sumaremos las siguientes variables del modelo:

$$X_t = X_{pet_t} + X_{nopet_t} X_{total}$$

Definimos los ingresos petroleros del Estado como el total de las exportaciones petroleras descritas funcionalmente de la siguiente forma:

$$X_{pet_{pub}_t} = (Q_{pet_{pub}_t} + Reg_t) * P_{pet_{ect}}$$

Donde  $X_{pet_{pub}_t}$  es el valor de las exportaciones petroleras del sector público en el tiempo t;  $Q_{pet_{pub}_t}$  es la producción anual de barriles de petróleo de Petroecuador expresada en millones;  $Reg_t$  es total de barriles de petróleo dados como regalías; y  $P_{pet_{ect}}$  es el Precio promedio del barril de petróleo ecuatoriano en el tiempo t.

El precio del barril de petróleo ecuatoriano a su vez es igual al precio mundial del barril de petróleo ( $P_{pet_{mun}}$ ) menos un diferencial establecido para el crudo ecuatoriano ( $dif_{ec}$ ); ajustado a términos reales con el Deflactor Implícito de las Exportaciones (DIX)<sup>68</sup>.

<sup>68</sup> El DIX igual que el DIPIB se calcula dividiendo el total de las Exportaciones a Precios Corrientes/ Exportaciones a Precios Constantes.

$$Ppet_{ect} = \frac{(Ppet_{mun} - dif_{ec})}{DIX_t}$$

Como referencia del precio del petróleo mundial se toma el precio del crudo marcador West Texas Intermediate (WTI) usado por el Banco Central del Ecuador (2010) que también publica el diferencial (dif) del barril del crudo ecuatoriano, calculado por Petroecuador.

Las exportaciones petroleras de las empresas privadas se definen de manera análoga:

$$Xpetpriv_t = Qpetpriv_t * Ppet_{ect}$$

En esta ecuación  $Xpetpriv_t$  es el total de exportaciones petroleras privadas en el tiempo  $t$ ;  $Qpetpriv_t$  es el total de barriles de petróleo producidos por las empresas petroleras privadas en el tiempo  $t$  y  $Ppet_{ect}$  es el precio promedio del barril ecuatoriano.

El total de las exportaciones petroleras se expresa como:

$$Xpet_t = Xpetpub_t + Xpetpriv_t$$

### 3.2.3.-Construcción del sistema de ecuaciones.

El apartado anterior da como resultado las 18 ecuaciones para las variables endógenas que vamos a utilizar en el ejercicio, las cuales vamos a detallar a continuación:

| Cuadro No. 3: Variables endógenas para nuestro modelo- |                                 |                                       |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|
| Variables Endógenas para nuestro Modelo                |                                 | Ecuaciones                            |
| <b>C</b>   | Consumo agregado de los hogares | $C_t = 0,6217451 Yh_t + 15.39855Wb$   |
| <b>PIB</b>   | Producto Interno Bruto          | $PIB_t = C_t + I_t + G_t + X_t - M_t$ |

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| <b>INBD</b>       | Ingreso Nacional Bruto Disponible            | $INBD = PIB + BR + TC$   |
| <b>YG</b>         | Ingreso del Sector Público                   | $Yg_t = G_t + Ig_t + SGSPNF_t$   |
| <b>YH</b>         | Ingreso disponible del Sector Privado        | $Yh_t = INBD_t - Yg_t$   |
| <b>FBKFPR</b>     | Formación bruta de Capital Fijo Privada      | $FBKF_{priv} = 7257,22 - (0,287637 * FBKF_{pub}) - (259,151 * rt)$           |
| <b>FBKF</b>       | Formación bruta de Capital Fijo              | $FBKF = FBKF_{priv} + FBKF_{pub}$  |
| <b>VE</b>         | Variación de Existencias                     | $VE_t = -0.5526071FBKF_t - 0,415797FBKF_{t-1}$                               |
| <b>I</b>          | Inversión agregada (de hogares y gobierno)   | $I_t = FBKF_t + VE_t$  |
| <b>X</b>          | Exportaciones Totales                        | $X_t = X_{pet}_t + X_{nopet}_t$<br>$X_{total} =$                             |
| <b>XPETPUB</b>    | Exportaciones Petroleras Publicas            | $X_{petpub}_t = (Q_{petpub}_t + Reg_t) * P_{pet_{ect}}$                      |
| <b>XPETPRIV</b>   | Exportaciones Petroleras Privadas            | $X_{petpriv}_t = Q_{petpriv}_t * P_{pet_{ect}}$                              |
| <b>XNOPET</b>     | Exportaciones No Petroleras                  | $X_{nopet}_t = 2766,5 - 7,69545 * IPPus\_CPI_{ec2005} + 0,0936547 * Y_{ext}$ |
| <b>PPETEC</b>     | Precio del petróleo Ecuatoriano              | $P_{pet_{ect}} = \frac{(P_{pet_{mun}} - dif_{ec})}{DIX_t}$                   |
| <b>Tc del PIB</b> | Tasa de crecimiento del PIB                  | $(PIB_t / PIB_{t-1}) / (PIB_{t-1}) * 100$                                    |
| <b>Inflación</b>  | Tasa de inflación                            | $\pi_t = 3,40612 + 56,1886var\%FBKF - 33,136Var\%M$                          |
| <b>D</b>          | Tasa de desempleo de la PEA                  | $D_t = 15,2734 - 0,375554\pi_t - 0,0208959Wb_t + \mu_t$                      |
| <b>CC/PIB</b>     | Saldo de las cuentas corrientes sobre el PIB | $CC/PIB = \frac{(X - M + BR + TC)}{PIB}$                                     |

En total existen 18 variables endógenas y 18 variables exógenas. Donde el Estado puede intervenir únicamente en cinco variables exógenas que son:

- Salario Básico (Wb)
- La formación Bruta de Capital Fijo del Sector Público (FBKFpub)
- La tasa de interés (r<sub>t</sub>)
- El Gasto de Gobierno (G<sub>t</sub>)
- Saldo Global del Sector Público No Financiero (SGSPNF)

Sin embargo, esta última variable, SGSPNF, solo puede ser controlada indirectamente mediante variación de la recaudación de impuestos, variación de los subsidios entregados, variación de puestos públicos, etc.

Otras variables exógenas son determinadas por fuerzas externas y que están fuera del alcance de cualquier agente local, estas variables son:

- Ingreso per Cápita de los Hogares Extranjeros ( $Y^*$ )
- El nivel de precios relativo de las exportaciones ( $IPP_{us}/IPC_{ec}$ )
- El tipo de cambio efectivo real (TCER)
- La Balanza de Rentas (BR)
- Las Transferencias Corrientes (TC)
- El precio internacional del petróleo ( $P_{petw}$ )
- El diferencial del precio del barril de petróleo ecuatoriano (dif)

Finalmente hay tres variables exógenas que son determinadas en periodos pasados, que son:

- La FBKF en el periodo  $t-1$
- El nivel de importaciones (M) en el periodo  $t-1$
- El nivel de precios ( $IPC_{04}$ ) en el periodo  $t-1$

En el modelo nos interesa que las siguientes cuatro variables mantengan niveles sostenibles, cuya elección de las mismas no ha sido determinado por algún reglamento o documento oficial, más bien están determinadas por el objetivo de nuestro estudio y del criterio propio de los autores desde una perspectiva general de la estructura de una economía. Las variables objetivos son las siguientes:

- Inflación ( $\pi$ ), que no llegue a un valor mayor al 5%
- Desempleo (D) que no llegue a un nivel superior al 8%

- Crecimiento económico, determinado por el cambio porcentual en el PIB, el cual se espera que sea mayor que 5%
- El Saldo de la Cuenta Corriente como porcentaje del PIB, que se encuentra sumando las exportaciones netas con la Balanza de Rentas y las Transferencias Corrientes, y dividiendo ese valor para el valor total del PIB ( $(X-M+BR+TC)/PIB$ ).

Una vez determinado el modelo se pueden empezar a hacer ejercicios que luego conlleven a realizar análisis multisectoriales y coyunturales sobre la economía nacional.

### **3.2.4.-Ejercicios y Simulaciones**

Es complejo resolver todo el sistema de ecuaciones a mano. Actualmente existen varios software que permiten realizar la programación necesaria para resolver un sistema de 21 ecuaciones como éste. Entre los programas que se podrían utilizar se encuentran SHAZAM, STATA 12, MATLAB R2011b y R-Project. Inclusive se podría realizar un software mucho más avanzado utilizando algún lenguaje de programación.

Realizar este tipo de programación está fuera del alcance de esta investigación. No se pretende programar un software, más bien se busca dejar establecido el comportamiento de la economía ecuatoriana en general para poder analizar la toma de decisiones de política económica bajo diferentes escenarios; así como permitir tener una visión de la interrelación que mantienen las diferentes industrias (sectores) del Ecuador.

Es por esto que a continuación solo se presentan tres ejercicios básicos realizados en Microsoft Office Excel y para la resolución de las ecuaciones se utilizó el método de sustitución, aprendido en cualquier curso básico de matemáticas.

#### **3.2.4.1.-Restricciones para los diferentes escenarios.**

Para establecer nuestros escenarios no es suficiente observar los antecedentes ocurridos en el capítulo dos de este documento, por lo que fue necesario realizar un estudio

más profundo de el comportamiento de nuestras variables; Este estudio se basara en la variaciones porcentuales que han mantenido año a año las variables exógenas de estudio, donde se escogerá el valor máximo y el valor mínimo obtenidos desde el 2002 hasta el 2010. Estos se observaran como parámetros al elegir nuestras variaciones en cada escenario, donde la variación porcentual no podrá exceder el valor máximo ni podrá ser inferior al valor mínimo presentado en cada variable.

Para la observación rápida de lo explicado anteriormente se elaboro dos cuadros resumidos que tenemos a continuación: (Para una observación más detallada de las variaciones porcentuales anuales presentadas en cada variable véase el anexo 3).

| <b>TABLA 9: Resumen de la variación máxima y mínima de las variables,</b>                           |   |                     |                     |
|---|---|---------------------|---------------------|
| <b>Siglas</b>   | <b>Definición de la Variable</b>                          | <b>Valor Máximo</b> | <b>Valor Mínimo</b> |
| <b>M</b>  | Importaciones Totales                                     | 16,3%               | -11,6%              |
| <b>FBKF</b>   | Formación bruta de Capital Fijo al año anterior siguiente | 16,1%               | -4,3%               |
| <b>RT</b>   | Tasa de interés   | 16,3%               | -11,6%              |
| <b>WB</b>   | Salario Básico impuesto por el gobierno                   | 17,6%               | 5,1%                |
| <b>FBKFPU</b>   | Formación bruta de Capital Fijo Publica                   | 96,6%               | -9,6%               |
| <b>SGSPNF</b>   | Saldo Global del Sector Público No Financiero             | 400,1%              | -63,6%              |
| <b>BR</b>   | Balanza de Rentas   | 16,8%               | -32,3%              |
| <b>TC</b>   | Transferencias corrientes                                 | 22,5%               | -16,7%              |
| <b>G</b>  | Gasto de Gobierno en el tiempo                            | 11,5%               | 1,4%                |
| Fuente: Datos calculados a partir de datos del Banco Central del Ecuador<br>Elaborados por: Autores |   |                     |                     |
| *Se omitió las variaciones en los datos del 2000 y el 2001 por su alta dispersión.                  |   |                     |                     |

| <b>TABLA 10: Resumen de la variación máxima y mínima de las variables,</b>                                 |   |                     |                     |
|--|---|---------------------|---------------------|
| <b>Siglas</b>  | <b>Definición de la Variable</b>                                  | <b>Valor Máximo</b> | <b>Valor Mínimo</b> |
| <b>Y*</b>  | Ingreso per cápita (E.E.U.U.)                                     | 16,3%               | -11,6%              |
| <b>IPP/CPI05</b>   | Índice de precios externo.  | 4,8%                | 6,0%                |
| <b>Qpetpub</b>   | Cantidad exportada de petróleo publica                            | 59,0%               | -14,1%              |
| <b>Qpetpriv</b>  | Cantidad exportada de petróleo Privada                            | 59,9%               | -27,7%              |
| <b>REG</b>   | Total de barriles de petróleo dados como regalías                 | 50,7%               | -40,8%              |
| <b>Ppetw</b>   | Precio internacional del petróleo (WTI)                           | 37,8%               | -37,8%              |
| <b>DIF</b>   | Diferencial entre el precio de petróleo nacional e internacional. | 110,4%              | -43,8%              |
| <b>DIX</b>   | Deflactor Implícito de las Exportaciones                          | 24,6%               | 1,4%                |
| Fuente: Datos calculados a partir de datos del Banco Central del Ecuador e INEC<br>Elaborados por: Autores |   |                     |                     |
| *Se omitió las variaciones en los datos del 2000 y el 2001 por su alta dispersión.                         |   |                     |                     |

El modelo consiste en crear tres escenarios diferentes para el año 1, tomando como año base los valores exógenos del último año de los datos (2010), de ahí los supuestos económicos que pueden ocurrir en el año 1 se verán afectados por el cambio porcentual que representen los efectos de choques en variables exógenas, por ejemplo una desaceleración de la economía de Estados Unidos o un choque en los precios internacionales del petróleo, el aumento del salario básico, el aumento del gasto del gobierno etc. Para los diferentes escenario se buscara simular situaciones lo más próximos a la realidad basándose en el criterio de los autores y colaboradores y respaldado por nuestro resumen de variación Max y Min de cada variables.

### **3.2.4.2.-Ejercicio de simulación uno (Escenario A).**

*Supuesto:* En el escenario A, simularemos una crisis internacional, donde se verán afectadas las siguientes variables: las transferencias corrientes disminuirán un 15 %, debido a la reducción de las remesas extranjeras de compatriotas en el exterior que viene de la mano con la crisis mundial, además el ingreso per cápita de los países a los cuales el Ecuador exporta sus productos no petroleros desciende en un 10%.

Conforme a esto el gobierno buscara aumentar su gasto público para inyectar dinero al sector productivo y contrarrestar el efecto negativo de la crisis, con un aumento del 40% de la FBKFPUB y del 11,5% del gasto público (G) medidas similares a las que tomo el gobierno en la crisis mundial del 2008, producto de esto a un aumento disparado del gasto publico la SGSPNF aumenta un 40% su saldo negativo.

También se disminuye levemente la producción de petróleo en un 3% el sector público y 2% el sector privado. Las importaciones se reducen, pero el encarecimiento de los precios de aquellos bienes importados hace que los valores se mantengan.

Por otro lado la tasa de interés se reduce en un 5% como medida del gobierno, el resto se mantiene en el tiempo. Se asume que el precio del petróleo se mantiene, esto a diferencia que en la crisis del 2008 que subió en un 40%. Hay un crecimiento en la recaudación de los tributos, pero así mismo un aumento en el gasto del Gobierno, por lo que se mantiene la SGSPNF

A continuación trataremos de detallar la información del supuesto escenario A que se simula, donde por un lado se puede apreciar las supuestas variaciones en las variables exógenas y por el otro lado se refleja la manera como afectan estos cambios porcentuales en las variables exógenas, sobre las variables endógenas del ejercicio, esto lo haremos mediante una representación en Excel que está en la tabla 11:

Tabla 11: Ejercicio de simulación uno (Escenario A)

| SUPUESTOS                                    |  |  |   | PRONÓSTICO GENERADO A PARTIR DE LOS SUPUESTOS |   |   |  |
|--|--|--|---|---|---|---|--|
| Variables explicativas o exógenas del modelo | Datos reales de las variables explicativas | Cambio porcentual simulado de las variables exógenas | Datos supuestos para las variables exógenas en el Escenario A | Variables explicadas o endógenas del modelo   | Datos reales de las variables endógenas | Cambio porcentual simulado de las variables endógenas | Datos pronosticados para las variables endógenas para el Escenario A |
|  | AÑO 0                                      | VAR %  | Año 1   |   | AÑO 0                                   | VAR %   | Año 1  |
| <b>Mt-1</b>                                  | \$ 10.392,19                               | 16,30%   | \$ 12.084,95  | <b>C</b>                                      | \$ 17.337,09                            | -8%   | \$ 15.955,96   |
| <b>M</b>                                     | \$ 12.084,95                               |  | \$ 12.084,95  | <b>PIB</b>                                    | \$ 24.983,32                            | -3%   | \$ 24.257,85   |
| <b>FBKft-1</b>                               | \$ 6.582,79                                | 10,20%   | \$ 7.256,74   | <b>INBD</b>                                   | \$ 25.111,51                            | -2%   | \$ 24.694,85   |
| <b>RT</b>                                    | \$ 9,03                                    | -5,00%   | \$ 8,58   | <b>YG</b>                                     | \$ 5.076,72                             | 17%   | \$ 5.941,55  |
| <b>WB</b>                                    | \$ 279,00                                  |  | \$ 279,00   | <b>YH</b>                                     | \$ 19.580,83                            | -4%   | \$ 18.753,29   |
| <b>FBKFPUB</b>                               | \$ 2.831,48                                | 40,00%   | \$ 3.964,07   | <b>FBKfPR</b>                                 | \$ 4.425,26                             | -12%  | \$ 3.893,88  |
| <b>SGSPNF</b>                                | (\$ 403,72)                                | 40,00%   | (\$ 565,21)   | <b>FBKF</b>                                   | \$ 7.256,74                             | 8%  | \$ 7.857,95  |
| <b>BR</b>                                    | (\$ 454,35)                                | -10,00%  | (\$ 408,92)   | <b>VE</b>                                     | \$ 1.342,51                             | -1%   | \$ 1.325,03  |
| <b>TC</b>                                    | \$ 995,19                                  | -15,00%  | \$ 845,91   | <b>I</b>                                      | \$ 8.599,25                             | 7%  | \$ 9.182,98  |
| <b>G</b>                                     | \$ 2.280,44                                | 11,50%   | \$ 2.542,69   | <b>X</b>                                      | \$ 8.851,49                             | -2%   | \$ 8.661,17  |
| <b>Y*</b>                                    | \$ 29.096,52                               | -10,00%  | \$ 26.186,87  | <b>XPETPUB</b>                                | \$ 3.455,56                             | -10%  | \$ 3.098,49  |
| <b>IPP/CPI05</b>                             | 94,35                                      | -5,00%   | 89,63   | <b>XPETPRIV</b>                               | \$ 1.157,12                             | -11%  | \$ 1.033,40  |
| <b>QPETPUB</b>                               | 49,92                                      | -3,00%   | 48,42   | <b>XNOPET</b>                                 | \$ 4.703,65                             | -4%   | \$ 4.529,27  |
| <b>QPETPR</b>                                | 31,22                                      | -2,00%   | 30,6  | <b>PPETEC</b>                                 | \$ 33,77                                | 0%  | \$ 33,77   |
| <b>REG</b>                                   | 43,32                                      |  | 43,32   | <b>Tc del PIB</b>                             | 3,58                                    | -181%   | -2,9   |
| <b>PPETW</b>                                 | 80,05                                      |  | \$ 80,05  | <b>Inflación</b>                              | 3,33                                    | 142%  | 8,07   |
| <b>DIF</b>                                   | 7,16                                       |  | \$ 7,16   | <b>Desempleo</b>                              | 7,53                                    | -16%  | 6,35   |
| <b>DIX</b>                                   | 2,16                                       |  | 2,16  | <b>CC/PIB</b>                                 | -11,37                                  | 8%  | -12,31   |

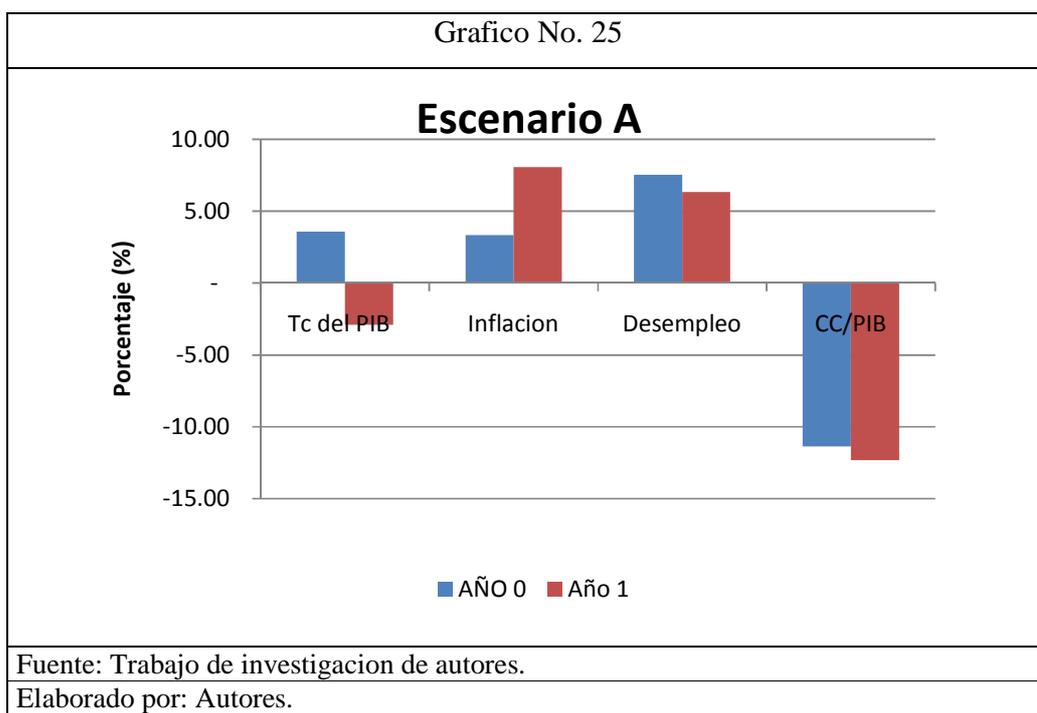
Fuente: Trabajo de investigación de autores.

Elaborado por: Autores

*Análisis del resultado:* En el escenario A, se observa un resultado no favorable para la economía ecuatoriana, producto de la crisis financiera y el estancamiento del precio del petróleo dieron brecha para que el PIB decreciera en un 2,90% , debido a la reducción del consumo en un 8% y la reducción de las remesas en un 15%. También observamos que el desempleo logra bajar a un 6,35%, lo que es producto del esfuerzo del gobierno en invertir en capital y generar plazas de trabajo sobre todo en lo que es el sector de la construcción.

La relación de cuentas corrientes con el PIB aumenta negativamente. La inflación se eleva a un 8% algo similar a lo que ocurrió en la crisis mundial del 2008: Este escenario nos demuestra la alta dependencia al Petróleo, tal así que solo este componente puede salvar la economía ecuatoriana de una crisis mundial, al igual que paso en el 2008 cuando el precio de este subió a \$ 99,77, lo que en precio real es \$ 44.69. Con esto podemos concluir que el éxito del gobierno de la revolución ciudadana en gran parte ha sido producto del buen precio de petróleo que se ha mantenido en el periodo del actual gobierno.

A continuación podemos ver gráficamente el cambio que presentan la tasa de crecimiento del PIB, la inflación, el desempleo y el saldo de las cuentas corriente en relación del PIB, como producto del escenario simulado en el ejercicio uno, donde el año 0 representa los datos iniciales y el año 1 representa los datos productos de las simulaciones.



### 3.2.4.3.-Ejercicio de simulación dos (Escenario B)

*Supuesto:* En el escenario B, se mantiene el supuesto de una crisis mundial, con la disminución de las remesas e un 15%, el ingreso per cápita de los países al que exportamos en un -10%, el IPP usa en un -5%, esto hace que aumente las importaciones por sus altos precios más no por su cantidad. También aumentan los ingresos tributarios, pero así mismo aumenta aun más el gasto del Gobierno, lo cual hace más deficitaria la SGSPNF.

Pero para este escenario se asume algunas acciones del gobierno como aumentar el salario digno en un 8%, aumentar la Formación de capital bruto Público, mediante inversión en el sector de la construcción e infraestructura en un 35%. Así mismo se aumenta el gasto publico q corresponde a los sectores de Salud, educación y vivienda. Esto va acompañado de un aumento del precio del barril de petróleo de un 21 % y un leve aumento de la producción. Este escenario contrasta un simulacro de los mismos sucesos ocurridos en la crisis del año 2008.

A continuación trataremos de detallar la información del supuesto escenario B que se simula, donde por un lado se puede apreciar las supuestas variaciones en las variables exógenas y por el otro lado se refleja la manera como afectan estos cambios porcentuales en las variables exógenas, sobre las variables endógenas del ejercicio, esto lo haremos mediante una representación en Excel que está en la tabla 12:

| Tabla 12: Ejercicio de simulación dos (Escenario B) |  |  |   |   |   |   |  |
|---|--|--|---|---|---|---|--|
| SUPUESTOS   |  |  |   | PRONÓSTICO GENERADO A PARTIR DE LOS SUPUESTOS |   |   |  |
| Variables explicativas o exógenas del modelo        | Datos reales de las variables explicativas | Cambio porcentual simulado de las variables exógenas | Datos supuestos para las variables exógenas en el Escenario C | Variables explicadas o endógenas del modelo   | Datos reales de las variables endógenas | Cambio porcentual simulado de las variables endógenas | Datos pronosticados para las variables endógenas para el Escenario C |
|   | AÑO 0                                      | VAR %  | Año 1   |   | AÑO 0                                   | VAR %   | Año 1  |
| Mt-1  | \$ 10.392,19                               |  | \$ 12.084,95  | c   | \$ 17.337,09                            | 1%  | \$ 17.563,86   |
| M   | \$ 12.084,95                               | 5%   | \$ 12.628,77  | PIB   | \$ 24.983,32                            | 7%  | \$ 26.854,39   |
| FBKft-1   | \$ 6.582,79                                |  | \$ 7.196,65   | INBD  | \$ 25.111,51                            | 9%  | \$ 27.291,39   |
| RT  | \$ 9,03                                    | -3%  | \$ 8,76   | YG  | \$ 5.076,72                             | 24%   | \$ 6.297,48  |

|           |              |      |              |            |              |      |              |
|-----------|--------------|------|--------------|------------|--------------|------|--------------|
| WB        | \$ 279,00    | 5%   | \$ 292,95    | YH         | \$ 19.580,83 | 7%   | \$ 20.993,91 |
| FBKFPUB   | \$ 2.831,48  | 35%  | \$ 4.320,00  | FBKFPFR    | \$ 4.425,26  | -15% | \$ 3.744,70  |
| SGSPNF    | (\$ 403,72)  | 40%  | (\$ 565,21)  | FBKF       | \$ 7.256,74  | 11%  | \$ 8.064,70  |
| BR        | (\$ 454,35)  | -10% | (\$ 408,92)  | VE         | \$ 1.342,51  | 9%   | \$ 1.464,27  |
| TC        | \$ 995,19    | -15% | \$ 845,91    | I          | \$ 8.599,25  | 11%  | \$ 9.528,96  |
| G         | \$ 2.280,44  | 12%  | \$ 2.542,69  | X          | \$ 8.851,49  | 11%  | \$ 9.847,65  |
| Y*        | \$ 29.096,52 | -10% | \$ 26.186,87 | XPETPUB    | \$ 3.455,56  | 15%  | \$ 3.989,45  |
| IPP/CP105 | \$ 94,35     | -5%  | \$ 89,63     | XPETPRIV   | \$ 1.157,12  | 15%  | \$ 1.328,92  |
| QPETPUB   | \$ 49,92     | 3%   | 51.42        | XNOPET     | \$ 4.703,65  | -4%  | \$ 4.529,27  |
| QPETPR    | \$ 31,22     | 2%   | 31.85        | PPETEC     | \$ 33,77     | 24%  | \$ 41,73     |
| REG       | \$ 43,32     | 2%   | 44.19        | Tc del PIB | 3,58         | 109% | 7,49         |
| PPETW     | \$ 80,05     | 21%  | \$ 96,86     | Inflación  | 3,33         | 161% | 8,7          |
| DIF       | \$ 7,16      | -5%  | \$ 6,80      | Desempleo  | 7,53         | -23% | 5,81         |
| DIX       | \$ 2,16      |      | 2.16         | CC/PIB     | -11,37       | -23% | -8,73        |

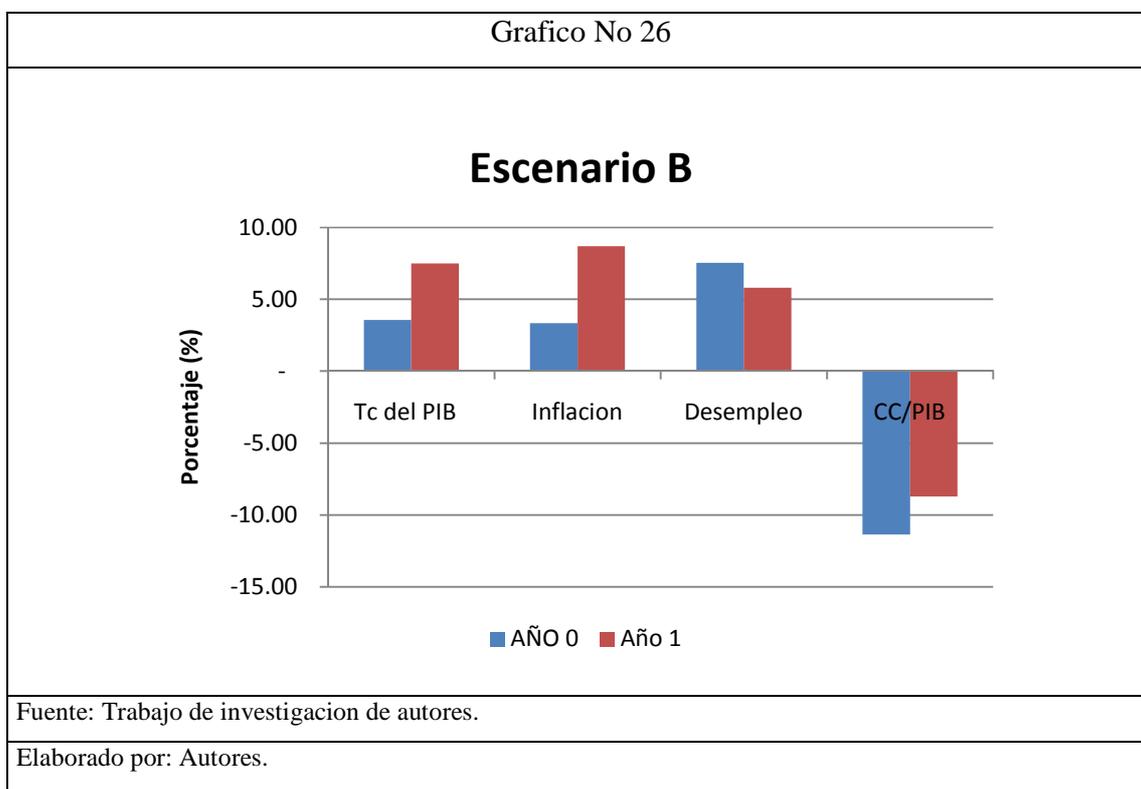
Fuente: Trabajo de investigación de autores.  
Elaborado por: Autores

*Análisis del resultado:* Para el escenario B, las cosas se dan de mejor manera comparado con el escenario A, todo se debe principalmente al precio del petróleo que aumento en un 21%, esto fue lo que principalmente hizo que la tasa de crecimiento del PIB pasara de ser deficitaria a ser positiva en un 7,49%, contrarrestando los efectos negativos de la crisis. Además de esto se sumaron las acciones del Gobierno descritas que reactivaron la economía, a pesar que producto de esto la inflación aumento a un 8,7% lo que no cumple con el objetivo de mantener la inflación debajo del 5%.

También se logra disminuir el desempleo generado por la creciente demanda que viene de la mano de un aumento del consumo, esto a su vez es explicado por el aumento de los salarios y el dinero inyectado en la economía por parte del gobierno. En lo que corresponde a las cuentas corrientes se ven mejor ubicadas en su relación con el PIB. El resultado muestra una muy alta similitud con lo ocurrido en la crisis mundial del 2008, lo cual muestra un modelo confiable para futura proyecciones.

Como parte de nuestro análisis continuación en el grafico No 27 podemos ver gráficamente el cambio que presentan la tasa de crecimiento del PIB, la inflación, el

desempleo y el saldo de las cuentas corriente en relación del PIB, como producto del escenario simulado en el ejercicio dos, donde el año 0 representa los datos iniciales y el año 1 representa los datos productos de las simulaciones:



#### 3.2.4.4.-Ejercicio de simulación tres (Escenario C)

*Supuesto:* Para el escenario C se pasara desapercibida una crisis mundial, con un comportamiento normal de las variables sobre las que interfiere aquellas externalidades. Para lo que corresponde al gobierno se observa un aumento del salario digno en un 5%, con una Inversión en capital e infraestructura del 10% reflejados en la FBKFPUB, así mismo aumentara el gasto público en un 11,5%; Además el gobierno y los mercados financieros situaran la tasa de interés en un 8.58%, un 5% menos al anterior periodo. En lo que corresponde al escenario petrolero se asume que el Precio WTI aumento un 25%, lo que ubica al precio del petróleo ecuatoriano en un precio de \$ 92,78, lo cual es muy optimista.

A continuación trataremos de detallar la información del supuesto escenario B que se simula, donde por un lado se puede apreciar las supuestas variaciones en las variables exógenas y por el otro lado se refleja la manera como afectan estos cambios porcentuales en las variables exógenas, sobre las variables endógenas del ejercicio, esto lo haremos mediante una representación en Excel que está en la tabla 13:

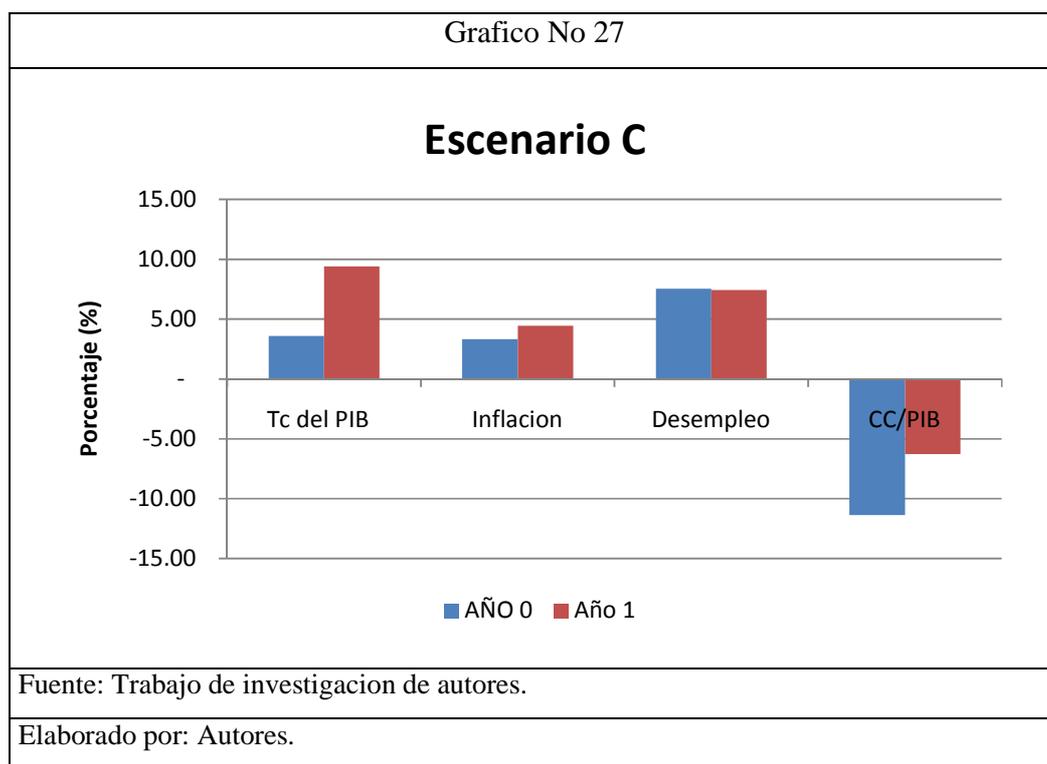
| Tabla 13: Ejercicio de simulación tres (Escenario C) |  |  |   |   |   |   |  |
|--|--|--|---|---|---|---|--|
| SUPUESTOS  |  |  |   | PRONÓSTICO GENERADO A PARTIR DE LOS SUPUESTOS |   |   |  |
| Variables explicativas o exógenas del modelo         | Datos reales de las variables explicativas | Cambio porcentual simulado de las variables exógenas | Datos supuestos para las variables exógenas en el Escenario A | Variables explicadas o endógenas del modelo   | Datos reales de las variables endógenas | Cambio porcentual simulado de las variables endógenas | Datos pronosticados para las variables endógenas para el Escenario A |
|  | AÑO 0                                      | VAR %  | Año 1   |   | AÑO 0                                   | VAR %   | Año 1  |
| Mt-1   | \$ 10.392,19                               |  | \$ 12.084,95  | c   | \$ 17.337,09                            | 6%  | \$ 18.379,45   |
| M  | \$ 12.084,95                               | 5,00%  | \$ 12.689,20  | PIB   | \$ 24.983,32                            | 9%  | \$ 27.329,35   |
| FBKft-1  | \$ 6.582,79                                |  | \$ 7.196,65   | INBD  | \$ 25.111,51                            | 11%   | \$ 27.924,28   |
| RT   | \$ 9,03                                    | -5,00%   | \$ 8,58   | YG  | \$ 5.076,72                             | 11%   | \$ 5.618,60  |
| WB   | \$ 279,00                                  | 5,00%  | \$ 292,95   | YH  | \$ 19.580,83                            | 14%   | \$ 22.305,68   |
| FBKFPUB  | \$ 2.831,48                                | 10,00%   | \$ 3.520,00   | FBKfPR  | \$ 4.425,26                             | -9%   | \$ 4.021,61  |
| SGSPNF   | (\$ 403,72)                                | 10,00%   | (\$ 444,09)   | FBKF  | \$ 7.256,74                             | 4%  | \$ 7.541,61  |
| BR   | (\$ 454,35)                                | 10,00%   | (\$ 499,79)   | VE  | \$ 1.342,51                             | -12%  | \$ 1.175,20  |
| TC   | \$ 995,19                                  | 10,00%   | \$ 1.094,71   | i   | \$ 8.599,25                             | 1%  | \$ 8.716,81  |
| G  | \$ 2.280,44                                | 11,50%   | \$ 2.542,69   | x   | \$ 8.851,49                             | 17%   | \$ 10.379,59   |
| Y*   | \$ 29.096,52                               | 5,00%  | \$ 30.551,35  | XPETPUB                                       | \$ 3.455,56                             | 19%   | \$ 4.109,10  |
| IPP/CPI05  | 94,35                                      |  | 94,35   | XPETPRIV                                      | \$ 1.157,12                             | 18%   | \$ 1.368,78  |
| QPETPUB  | 49,92                                      | 3,00%  | 51,42   | XNOPET  | \$ 4.703,65                             | 4%  | \$ 4.901,72  |
| QPETPR   | 31,22                                      | 2,00%  | 31,85   | PPETEC  | \$ 33,77                                | 27%   | \$ 42,98   |
| REG  | 43,32                                      | 2,00%  | 44,19   | Tc del PIB                                    | 3,58                                    | 162%  | 9,39   |
| PPETW  | 80,05                                      | 25,00%   | \$ 100,06   | Inflación                                     | 3,33                                    | 34%   | 4,45   |
| DIF  | 7,16                                       | 2,00%  | \$ 7,30   | Desempleo                                     | 7,53                                    | -1%   | 7,43   |
| DIX  | 2,16                                       |  | 2,16  | CC/PIB  | -11,37                                  | -45%  | -6,27  |

Elaborado por: Autores

*Análisis del resultado:* El resultado del Escenario C, es muy alentador para la economía ecuatoriana, donde se cumple los objetivos de nuestro modelo, donde se de que la Inflación ( $\pi$ ) no llegue a un valor mayor al 5%. Que el Desempleo (D) no llegue a un nivel

superior al 8%, que el Crecimiento económico, determinado por el cambio porcentual en el PIB sea mayor que 5% y que las cuentas corrientes cambien en comparación al año anterior positivamente su relación con el PIB. Esto no se vice posible sin la intervención del gobierno y el alza en el precio de petróleo. Esta de mas decir que este sería un escenario positivo para nuestro país donde el consumo aumenta un 6%, el ingreso del gobierno aumenta 11%, el ingreso de los hogares aumenta un 14%, las exportaciones aumentas un 17% en comparación a las importaciones que solo aumentaron un 5%.

Como parte de nuestro análisis continuación en el grafico No. 28 podemos ver gráficamente el cambio que presentan la tasa de crecimiento del PIB, la inflación, el desempleo y el saldo de las cuentas corriente en relación del PIB, como producto del escenario simulado en el ejercicio tres, donde el año 0 representa los datos iniciales y el año 1 representa los datos productos de las simulaciones:



Hay que percatarse de algo, mientras mayor inversión pública el país inyecte en la economía, la FBKF privada descenderá. Indicando que muy probablemente esta medida

solo sirva en el corto plazo, ya que en el largo plazo haría que los fondos disponibles para FBKF privada escaseen y la tasa de interés descienda. Yace aquí la pregunta: ¿Qué hubiese ocurrido con el crecimiento económico si no se hubiese aumentado, en los Escenarios B y C, la FBKF pública como se hizo, sino en su defecto haber fomentado la FBKF privada a través de una mayor disminución de las tasas de interés?

El archivo de Microsoft Office Excel nos permite tener una respuesta a esa pregunta ya que solo debemos cambiar las variables exógenas. En el Escenario A, de haber mantenido la FBKF pública y si se hubiera logrado disminuir la tasa de interés a un 8.85%, la economía hubiera decrecido casi un 8.71% (lo cual es poco realista, teniendo en cuenta que no se ha tenido un suceso con un decrecimiento tan bajo en toda la década). Con respecto al escenario C, si se hubiera mantenido la FBKF pública y la tasa de interés se hubiese manejado a un 9.48 % en promedio, se hubiese tenido un crecimiento de 3.91%.

Se pueden proponer muchos escenarios más, de hecho el archivo de Microsoft Office Excel permite que el lector-usuario pueda cambiar las variables exógenas a su gusto y observar cómo se comportaría el crecimiento económico, la inflación, el desempleo y la relación CC/PIB en dichos escenarios.

## 4.- Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones.

Solo en pocas ocasiones se encontró para la economía nacional que el valor de una variable dependa de su propio valor en periodos pasados. Esto demuestra que en Ecuador el comportamiento de las variables macroeconómicas no depende del comportamiento pasado de las mismas.

El modelo básico de corto plazo se logró construir no con series de tiempo sino utilizando teorías macroeconómicas básicas que se cumplieron en Ecuador tales como:

1. La Curva de Phillips: En Ecuador existe una relación inversa entre la inflación y el desempleo, lo cual indica en el corto plazo que el gobierno ecuatoriano al momento de escoger una política públicas siempre se va a ver frente a la decisión de disminuir la inflación y sacrificar aumentando el desempleo y viceversa.

2. Efecto Desplazamiento (crowding-out) en la FBKF: El gobierno debe percatarse que por cada dólar adicional que destine a la FBKF, la FBKF privada disminuirá -0.28 centavos, ya que ese fue el coeficiente parcial encontrado en la ecuación que relación ambas variables.

3. Condición Marshall-Lerner: El cumplimiento de esta condición nos puede indicar que nuestras mercancías exportadas no tienen una alta elasticidad con respecto a las variaciones de precios relativos. Aparte nos indica que un encarecimiento de precios en Estados Unidos más bien afectaría el total de nuestras exportaciones en -7.69.

Por otro lado también tenemos otros datos que nos muestran cómo se comporta nuestra economía. Primero, tenemos que Ecuador posee una propensión marginal a consumir de 0.785 lo cual nos indica que el ecuatoriano promedio consume más de lo que ahorra, ya que más del 75% de su ingreso disponible será destinado al consumo. Esto

podría indicar una sociedad donde existen muchas necesidades y por ende familias que gastan mucho en alimentos y otros bienes básicos teniendo muy poco para el ahorro.

Segundo, vemos que un aumento del salario básico no aumenta el desempleo sino que más bien lo disminuye. Una posible explicación a esto es que un dólar nominal que se aumente en el salario básico provoca un aumento de 15.4 millones del consumo agregado en promedio, lo que podría hacer que las empresas tengan que contratar más empleados para producir más y suplir ese exceso de demanda, reduciendo el desempleo.

Tercero, vemos que nuestra economía depende mucho del petróleo. Esto lo podemos observar en los resultados donde frente a la crisis financiera mundial, si el petróleo no hubiese subido de precio nuestra economía hubiese entrado en una recesión, pese a los altos esfuerzos por parte del gobierno fomentando el gasto público y la formación de capital fijo público, los cuales cubren en totalidad las necesidades de los diferentes sectores de la economía.

Podemos concluir que el modelo nos permite tener una idea más clara de cómo se comportan las variables macro de la economía del Ecuador, así como permitir el análisis de políticas keynesianas. De hecho pudimos ver que la idea keynesiana se cumple (a más inversión pública, más crecimiento). Sin embargo, es poco probable que este modelo sirva para realizar proyecciones a mediano y a largo plazo debido a los cambios estructurales que se puedan dar en la economía así como la necesidad de un mayor nivel de desagregación del modelo, mayores recaudaciones fiscales, mayores barreras a las importaciones entre otros.

## **Recomendaciones.**

Para facilitarse la construcción de modelos de este tipo debería crearse un ente gubernamental, como el INEC, que recoja todas las estadísticas financieras, sociales, económicas, demográficas, tributarias y demás de la economía ecuatoriana. De esta forma se pueden encontrar series datos uniformes en un solo sitio. Para esta investigación, los datos se encontraron en diversas fuentes, y en muchas ocasiones la información tuvo que ser ordenada y tratada (como en el caso de la deflactación de valores).

Se recomienda también que para economías como las latinoamericanas se realicen modelos mucho más desagregados. Por ejemplo, en el actual modelo se podría definir una ecuación para la tasa de interés, otra para el comportamiento de la Balanza de Rentas, otra para el comportamiento de las Transferencias Corrientes, etc. De esa forma se tiene un modelo mucho más robusto frente a cambios estructurales que se presenten.

Además, sería interesante ampliar el modelo para permitir el análisis de políticas públicas no-ortodoxas. Como por ejemplo, el uso de tratados de Desarrollo Económico más no de Libre Comercio con la Unión Europea tal como lo propone el Presidente. O como el uso de créditos del BIESS como alternativa a las políticas monetarias dentro de una economía dolarizada.

Por último, el modelo debería ser revisado cada cierto tiempo para incluir el comportamiento que van teniendo los datos estadísticos a medida que entramos en la nueva década de 2010 a 2020.

## Bibliografía

- Ayala R (1998). Banco Central del Ecuador-Dirección General de Estudios Nota Técnica 41, “Resolución de modelos macroeconómicos dinámicos aplicando el método de aproximación lineal cuadrática”.
- Andrew Rose; “Global Macroeconomic”, International Monetary Arrangements.
- Banco Central del Ecuador-Dirección General de Estudios (1995) “Un modelo multisectorial para la economía ecuatoriana (MULTISEC)”, Nota Técnica No. 25, Quito, Banco Central del Ecuador.
- Blanchard O. y Pérez D. “Macroeconomía”.
- Bloem A., Dippelsman R. y Maehle N. (2001), “Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales, Conceptos, Fuentes de Datos y Compilación”, FMI, Washington-EEUU.
- Calderón, C. y Fullerton T. (2000). “Inflationary studies for latin America”, USA: Texas Western Press, página. 169.
- Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) (1992), “Modelo Macroeconómico del Ecuador: Documentación de la versión 1.0”, Quito.
- De Santis G. Apunte De Cátedra 2: “Instrumentos analíticos y gráficos que se utilizan para seguir la coyuntura económica”.
- Fenochietto, Ricardo; Economía del Sector Público; “Análisis Integral delas Finanzas Públicas y sus efectos, La Ley”.
- Gujarati, Damodar (1997): “Econometría Básica”, 3ra Edición, McGraw Hill.
- Gachet I., Maldonado D. y Pérez W. (2008) “Los Determinantes de la Inflación en una Economía Dolarizada: El Caso Ecuatoriano”. Cuestiones Económicas Vol. 24 No.1, Banco Central del Ecuador, Quito.
- Hicks J. (1937): Mr. Keynes and the “Classics”: A Suggested Interpretation.
- Hicks J. (1980): “IS-LM: An Explanation” Journal of Post Keynesian Economics.

- Hidalgo, (1995), "*Un modelo de proyección de mediano plazo para el Ecuador*", Nota Técnica No. 26, Quito, Banco Central del Ecuador.
- John D. y Daniels L. (2004). "*Negocios internacionales*". Prentice Hall.
- Landreth & Colander, (1998) "*Historia del Pensamiento Económico*", página. 452. CECSA.
- Leeson R. (2000). "*A.W.H. Phillips: Collected Works in Contemporary Perspective*". Cambridge University Press.
- Lenseigne, Marconi F., Ribier S. y Veganzones M. (1990) "*Una modelización de la economía ecuatoriana: circuito económico para el Ecuador (CEPE)*", documento de trabajo presentado a la conferencia "Crecimiento con Equidad", Quito: CEPLAES.
- León, P. y Marconi, S. "*La contabilidad nacional: teoría y métodos*", EDIPUCE, segunda edición, Quito, 1991.
- Novales A. (1998): "*Econometría*", 2da Edición, McGraw Hill, Madrid.
- Maddala G.S. y Miller E. (1993). "*Microeconomía*", Indicadores Económicos y Sociales, Cap. IV y V, páginas. 146-152, Mac. Graw Hill.
- Maldonado D.; Nota Técnicas No. 37, Dirección de Investigaciones Económicas del BCE, "*Aplicación de modelos vectoriales autorregresivos para la proyección de la inflación en el Ecuador*".
- Mankiw, Gregory (2004). "*Macroeconomía*". Antoni Bosch Editor.
- Mochon B. "*Economía Principios Y Aplicaciones*" páginas. 148-149.
- Pérez W. y Samaniego P. (1997), Banco Central del Ecuador-Dirección General de Estudios: Nota Técnica 37- "*Modelo de consistencia macroeconómica para el Ecuador*".
- Ribeiro & Texeira, (2001) "*Análisis econométrico de la inversión privada en Brasil*", página 162.
- Rudiger Dornbusch y Stanley Fischer: "*Macroeconomía*".

- Sachs J. Y Larraín B. (2002), “*Macroeconomía en la Economía Global*”, Segunda edición, Prentice Hall.
- Samuelson P y Nordhaus William D. (2001) “*Macroeconomía*”, (15.<sup>a</sup> edición). Mc Graw-Hill.
- Samuelson P. y Nordhaus W. (2006) Madrid. “*Economía*”, McGraw-Hill.
- SIISE, “*La migración internacional reciente: algunos interrogantes*”. Notas Técnicas (Noviembre de 2001). Responsable Mauricio León G. Artículo publicado en la Revista Gestión #90 de diciembre del 2001.
- Tarrágo F. (1986). “*Fundamentos de economía de la empresa*”. Página 308 .
- Ramírez A. Y Rendón H. (2003). “*Condición Marshall – Lerner y Efecto curva*”.
- Wooldridge J. “*Introductory Econometrics*”: A Modern Approach, 4e.

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                    |   |    |
|--------------------|---|----|
| <b>Gráfico 1:</b>  | Producto Interno Bruto años 1990 - 2009.....  | 55 |
| <b>Gráfico 2:</b>  | Evolución de los principales componentes del PIB.....   | 56 |
| <b>Gráfico 3:</b>  | Producto Interno Bruto, PIB, Ingreso Per Cápita Anual.....  | 57 |
| <b>Gráfico 4:</b>  | Precios del WTI y del Crudo ecuatoriano.....  | 58 |
| <b>Gráfico 5:</b>  | Precios de los crudos Oriente; Napo y WTI.....  | 59 |
| <b>Gráfico 6:</b>  | Producción total del Crudo.....   | 29 |
| <b>Gráfico 7:</b>  | Producción diaria de EP Petroecuador Petroamazonas EP y Operadora<br>Rio Napo.....                            | 60 |
| <b>Gráfico 8:</b>  | Cuenta corriente y sus componentes.....   | 61 |
| <b>Gráfico 9:</b>  | Balanza Comercial Total; petrolera y no petrolera y, Precio del<br>crudo ecuatoriano periodo 1990 - 2009..... | 62 |
| <b>Gráfico 10:</b> | Exportaciones.....  | 65 |
| <b>Gráfico 11:</b> | Importaciones.....  | 66 |
| <b>Gráfico 12:</b> | Evolución de las Remesas periodo (1993 - 2009).....   | 67 |
| <b>Gráfico 13:</b> | Remesas por País de Procedencia (2007 - 2011).....  | 68 |
| <b>Gráfico 14:</b> | Índice de tipo de cambio efectivo real, (2009 - 2012).....  | 70 |
| <b>Gráfico 15:</b> | Índice de tipo de cambio efectivo real, (2009 - 2012).....  | 71 |
| <b>Gráfico 16:</b> | Índice de tipo de cambio real bilateral países americanos, (2009 - 2012).....                                 | 72 |
| <b>Gráfico 17:</b> | Índice de tipo de cambio real bilateral zona euro, (2009 - 2012).....   | 73 |
| <b>Gráfico 18:</b> | Ingresos tributarios y crecimiento del PIB (1990 - 2009).....   | 74 |
| <b>Gráfico 19:</b> | Recaudación de principales impuestos internos (2010 - 2011).....  | 76 |
| <b>Gráfico 20:</b> | Inflación Urbana Anual (1990 - 2009).....   | 77 |

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| <b>Grafico 21:</b> | Evolución de la inflación anual en países de América del Sur..... | 78  |
| <b>Grafico 22:</b> | PEA urbana y porcentaje de ocupados plenos (1992 - 2009).....     | 79  |
| <b>Grafico 23:</b> | Desempleo y subempleo urbano en el Ecuador (1992 - 2009).....     | 82  |
| <b>Grafico 24:</b> | Restricción Presupuestaria, canasta básica y vital.....           | 84  |
| <b>Grafico 25:</b> | Ejercicio de simulación uno (Escenario A).....                    | 134 |
| <b>Grafico 26:</b> | Ejercicio de simulación dos (Escenario B).....                    | 135 |
| <b>Grafico 27:</b> | Ejercicio de simulación tres (Escenario C).....                   | 137 |

## Índice de tablas.

| <b>TABLAS</b> .....   | <b>Págs.</b> |
|---|--------------|
| <b>Tabla 1:</b> Ejemplo de deflación.....   | 65           |
| <b>Tabla 2:</b> Datos escogidos para la regresión de consumo y pronóstico.....      | 94           |
| <b>Tabla 3:</b> Datos escogidos para la regresión de la FBKFPR y pronóstico.....    | 96           |
| <b>Tabla 4:</b> Datos escogidos para la regresión de la VE y pronóstico de la.....  | 98           |
| <b>Tabla 5:</b> Datos escogidos para la regresión de la Xnopet y pronóstico.....    | 101          |
| <b>Tabla 6:</b> Datos escogidos para la regresión del DIPIB y pronóstico.....       | 103          |
| <b>Tabla 7:</b> Datos escogidos para la regresión del desempleo y pronóstico.....   | 105          |
| <b>Tabla 8:</b> Datos escogidos para la regresión de la inflación y pronóstico..... | 107          |
| <b>Tabla 9:</b> Resumen de la variación máxima y mínima de las variables.....       | 116          |
| <b>Tabla 10:</b> Resumen de la variación máxima y mínima de las variables.....      | 117          |
| <b>Cuadro 1:</b> Variables Exógenas para nuestro Modelo.....                        | 91           |
| <b>Cuadro 2:</b> Variables Endógenas para nuestro Modelo.....                       | 92           |
| <b>Cuadro 3:</b> Variables endógenas para nuestro modelo.....                       | 113          |

## ANEXOS

### Anexo #1: Datos Utilizados en las Regresiones y Cálculos

| <b>Tabla 2: Principales Cuentas Nacionales</b>   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| <b>AÑO</b>   | <b>PIB</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>C</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>G</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>I</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>X</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>M</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* |
| 2000   | 16282.91  | 10357.25  | 1563.55   | 3467.49   | 5902.41   | 5007.79   |
| 2001   | 17057.25  | 11057.86  | 1553.87   | 4940.05   | 5855.27   | 6349.81   |
| 2002   | 17641.92  | 11779.2   | 1621.12   | 5941.85   | 5808.79   | 7509.03   |
| 2003   | 18219.44  | 12377.76  | 1644.14   | 4950.39   | 6394.77   | 7147.62   |
| 2004   | 19827.11  | 12943.64  | 1703.05   | 5783.76   | 7359.23   | 7962.56   |
| 2005   | 20965.93  | 13880.95  | 1762.35   | 6411.76   | 7992.9  | 9082.03   |
| 2006   | 21962.13  | 14631.22  | 1826.72   | 6714.57   | 8699.67   | 9910.04   |
| 2007   | 22409.65  | 15166.57  | 1938.28   | 7095.94   | 8903.76   | 10694.9   |
| 2008   | 24032.49  | 16215.99  | 2161.54   | 8210.29   | 9196.71   | 11752.04  |
| 2009   | 24119.46  | 16101.94  | 2248.6  | 7506.58   | 8654.52   | 10392.19  |
| 2010   | 24983.32  | 17337.09  | 2280.44   | 8599.25   | 8851.49   | 12084.95  |
| * Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en Reales, para tener comparaciones correctas entre años. |   |   |   |   |   |   |
| Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  |   |   |   |   |   |   |
| Elaborados por: Autores  |   |   |   |   |   |   |

Donde:

|            |  |
|------------|--|
| <b>PIB</b> | Producto Interno Bruto en valores reales   |
| <b>C</b>   | Consumo agregado de los hogares            |
| <b>G</b>   | Gasto de Gobierno en el tiempo             |
| <b>I</b>   | Inversión agregada (de hogares y gobierno) |
| <b>X</b>   | Exportaciones Totales                      |
| <b>M</b>   | Importaciones Totales                      |

| <b>Tabla 3: Principales Cuentas Nacionales</b>   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>AÑO</b>   | <b>FBKF</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>FBKFPU</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>VE</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>BR</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>TC</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>SGSPNF</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* |
| 2000   | 3264.68  | 782.24   | 202.8  | -1223.59   | 1351.78  | 237.14   |
| 2001   | 4031.48  | 930.77   | 908.57   | -988.29  | 1314.18  | 6.17   |
| 2002   | 4794.26  | 984.71   | 1147.59  | -893.59  | 1178.85  | 142.45   |
| 2003   | 4786.41  | 890.19   | 163.97   | -956.98  | 1134.76  | 291.21   |
| 2004   | 5022.33  | 906.71   | 761.43   | -1117.31   | 1233.04  | 415.05   |
| 2005   | 5568.17  | 1031.67  | 843.59   | -1030.01   | 1510.16  | 151.07   |
| 2006   | 5779.55  | 1000.54  | 935.02   | -962.88  | 1634.52  | 717.95   |
| 2007   | 5922.25  | 1562.78  | 1173.68  | -957.83  | 1567.83  | 477.77   |
| 2008   | 6875.74  | 3072.18  | 1334.55  | -647.99  | 1305.87  | -206.91  |
| 2009   | 6582.79  | 2925.56  | 923.8  | -641.7   | 1127.5   | -1034.82   |
| 2010   | 7256.74  | 2831.48  | 1342.51  | -454.35  | 995.19   | -403.72  |
| * Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en Reales, para tener comparaciones correctas entre años. |  |  |  |  |  |  |
| Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  |  |  |  |  |  |  |
| Elaborados por: Autores  |  |  |  |  |  |  |

Donde:

|               |   |
|---------------|---|
| <b>FBKF</b>   | Formación bruta de Capital Fijo               |
| <b>VE</b>     | Variación de Existencias                      |
| <b>FBKFPU</b> | Formación bruta de Capital Fijo Publica       |
| <b>BR</b>     | Balanza de Rentas                             |
| <b>TC</b>     | Transferencias corrientes                     |
| <b>SGSPNF</b> | Saldo Global del Sector Público No Financiero |

| <b>Tabla 4: Principales Cuentas Nacionales</b>   |  |  |   |  |   |                           |
|--|--|--|---|--|---|---------------------------|
| <b>AÑO</b>   | <b>OI</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>TCOM</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>Xpettot</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>Wpub</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>INTEX</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras<br>Reales* | <b>TCER</b><br>( Índice ) |
| 2000   | 620.44   | 216.93   | 2144.01   | 761  | 853.42  | 147.26                    |
| 2001   | 444.26   | 284.24   | 1784.56   | 1088.3   | 624.71  | 106.08                    |
| 2002   | 795.1  | 295.3  | 1749.45   | 1432.89  | 474.45  | 92.79                     |
| 2003   | 734.18   | 253.86   | 2078.76   | 1467.98  | 406.66  | 91.34                     |
| 2004   | 786.18   | 285.17   | 3206.16   | 1570.6   | 378.16  | 95.38                     |
| 2005   | 874.36   | 318.25   | 3778.33   | 1649.7   | 375.51  | 98.42                     |
| 2006   | 998.76   | 335.93   | 4272.59   | 1664.89  | 396.15  | 98.41                     |
| 2007   | 1118.45  | 344.85   | 4143.93   | 1818.55  | 376.63  | 102.85                    |
| 2008   | 1403.72  | 361.92   | 4735.34   | 2158.5   | 303.68  | 102.5                     |
| 2009   | 1440.71  | 440.69   | 3538.91   | 2749.03  | 149.61  | 95.83                     |
| 2010   | 1572.83  | 496.66   | 4147.84   | 2924.07  | 162.56  | 95.22                     |
| * Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en Reales, para tener comparaciones correctas entre años. |  |  |   |  |   |                           |
| Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador<br>Elaborados por: Autores   |  |  |   |  |   |                           |

Donde:

|                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| <b>OI</b>      | Ingresos no tributarios               |
| <b>TCOM</b>    | Ingresos arancelarios                 |
| <b>Xpettot</b> | Exportaciones Petroleras Totales      |
| <b>Wpub</b>    | Sueldos y salarios del Sector Público |
| <b>INTEX</b>   | Intereses externos                    |
| <b>TCER</b>    | Tipo de cambio efectivo real          |

| <b>Tabla 5 : Datos Petroleros</b> |  |   |                                      |  |                        |
|-----------------------------------|--|---|--------------------------------------|--|------------------------|
| <b>AÑO</b>                        | <b>Qpetpub</b><br>(Millones de barriles) | <b>Qpetpriv</b><br>(Millones de barriles) | <b>REG</b><br>(Millones de barriles) | <b>Qpettot</b><br>(Millones de barriles) | <b>Ppetw</b><br>( \$ ) |
| 2000                              | 21.11                                    | 43.11                                     | 21.98                                | 86.2                                     | 30.38                  |
| 2001                              | 24.59                                    | 42.53                                     | 22.78                                | 89.91                                    | 25.98                  |
| 2002                              | 19.9                                     | 40.54                                     | 23.83                                | 84.26                                    | 26.18                  |
| 2003                              | 17.09                                    | 49.4                                      | 25.94                                | 92.44                                    | 31.08                  |
| 2004                              | 24.26                                    | 78.99                                     | 26.16                                | 129.41                                   | 41.51                  |
| 2005                              | 27.08                                    | 77.9                                      | 26.61                                | 131.59                                   | 56.64                  |
| 2006                              | 43.07                                    | 64.67                                     | 28.89                                | 136.63                                   | 66.05                  |
| 2007                              | 49.52                                    | 57.49                                     | 17.09                                | 124.1                                    | 72.34                  |
| 2008                              | 57.34                                    | 49.92                                     | 20.14                                | 127.4                                    | 99.67                  |
| 2009                              | 54.72                                    | 36.09                                     | 28.75                                | 119.56                                   | 61.95                  |
| 2010                              | 49.92                                    | 31.22                                     | 43.32                                | 124.46                                   | 80.05                  |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

Donde:

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Qpetpub</b>  | Cantidad exportada de petróleo publica            |
| <b>Qpetpriv</b> | Cantidad exportada de petróleo Privada            |
| <b>REG</b>      | Total de barriles de petróleo dados como regalías |
| <b>Qpettot</b>  | Cantidad de petróleo Total                        |
| <b>Ppetw</b>    | Precio petróleo extranjero                        |

| <b>Tabla 6: Índices Económicos</b>   |                                      |                                      |                        |                     |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------|
| <b>AÑO</b>   | <b>IPC04</b><br>( Índice de precio ) | <b>DIF</b>                           | <b>WB</b><br>(Dólares) | <b>D</b><br>(%/PEA) |
|  |                                      | ( Diferencial de precios petroleros) |                        |                     |
| 2000   | 69.3                                 | 5.51                                 | 120                    | 14.1                |
| 2001   | 84.82                                | 6.82                                 | 121.31                 | 10.42               |
| 2002   | 92.77                                | 4.36                                 | 138.2                  | 8.65                |
| 2003   | 98.4                                 | 5.41                                 | 158.11                 | 9.82                |
| 2004   | 100.31                               | 11.38                                | 166.11                 | 10.97               |
| 2005   | 103.46                               | 15.63                                | 174.89                 | 10.71               |
| 2006   | 106.43                               | 15.3                                 | 186.6                  | 10.13               |
| 2007   | 109.97                               | 12.48                                | 198.26                 | 9.79                |
| 2008   | 119.68                               | 16.72                                | 233.13                 | 7.08                |
| 2009   | 124.84                               | 9.39                                 | 254.21                 | 9.17                |
| 2010   | 128.99                               | 7.16                                 | 279.85                 | 7.53                |
| * Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en datos reales, para tener comparaciones correctas entre años. |                                      |                                      |                        |                     |
| Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador<br>Elaborados por: Autores   |                                      |                                      |                        |                     |

Donde:

|              |  |
|--------------|--|
| <b>IPC04</b> | Índice de precios del consumidor             |
| <b>DIF</b>   | Diferencial del barril del crudo ecuatoriano |
| <b>WB</b>    | Salario Básico impuesto por el gobierno      |
| <b>D</b>     | Desempleo                                    |

Datos calculados en base a datos del BCE:

| <b>Tabla 7: Datos Económicos calculados en base a datos del BCE:</b> |                                 |   |   |                       |                                     |
|--|---------------------------------|---|---|-----------------------|-------------------------------------|
| <b>AÑO</b>   | <b>DIPIB</b><br>(Deflactor PIB) | <b>DIX</b><br>(Deflactor Exportaciones) | <b>FBKFPR</b><br>(En millones de \$)<br>Datos en cifras Reales* | <b>RT</b><br>(Tasa %) | <b><math>\pi</math></b><br>(Tasa %) |
| 2000   | 1                               | 1                                       | 2482.44   | 15.28                 | 61                                  |
| 2001   | 1.25                            | 0.97                                    | 3100.71   | 15.53                 | 22.4                                |
| 2002   | 1.4                             | 1.05                                    | 3809.55   | 14.24                 | 9.38                                |
| 2003   | 1.56                            | 1.14                                    | 3896.22   | 12.26                 | 6.06                                |
| 2004   | 1.65                            | 1.22                                    | 4115.62   | 10.39                 | 1.95                                |
| 2005   | 1.76                            | 1.43                                    | 4536.5  | 8.84                  | 3.14                                |
| 2006   | 1.9                             | 1.62                                    | 4779.01   | 8.85                  | 2.87                                |
| 2007   | 2.03                            | 1.79                                    | 4359.47   | 10.08                 | 3.32                                |
| 2008   | 2.26                            | 2.23                                    | 3803.56   | 9.77                  | 8.83                                |
| 2009   | 2.16                            | 1.78                                    | 3657.23   | 9.2                   | 4.31                                |
| 2010   | 2.32                            | 2.16                                    | 4425.26   | 9.03                  | 3.33                                |

\* Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en datos reales, para tener comparaciones correctas entre años.

Fuente: Datos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

Donde:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>DIPIB</b>            | Deflactor Implícito del PIB              |
| <b>DIX</b>              | Deflactor Implícito de las Exportaciones |
| <b>FBKFPR</b>           | Formación bruta de Capital Fijo Privada  |
| <b>RT</b>               | Tasa de interés                          |
| <b><math>\pi</math></b> | Inflación                                |

| <b>Tabla : Datos Económicos calculados en base a datos del BCE:</b>  |   |                            |   |   |   |   |
|--|---|----------------------------|---|---|---|---|
| <b>YH</b>  | <b>Xnopet</b>                               | <b>IPP2005us/ec</b>        | <b>INBD</b>                                 | <b>YG</b>                                   | <b>VAR % M</b>                              | <b>VAR % FBKF</b>                           |
| (En millones de \$) Datos en cifras Reales*  | (En millones de \$) Datos en cifras Reales* | (Índice de precio USA/ECU) | (En millones de \$) Datos en cifras Reales* | (En millones de \$) Datos en cifras Reales* | (En millones de \$) Datos en cifras Reales* | (En millones de \$) Datos en cifras Reales* |
| 13828,17   | 3758,4                                      | 148,29                     | 16411,1                                     | 2582,93                                     | N/A   | N/A   |
| 14892,33   | 4070,71                                     | 108,90                     | 17383,14                                    | 2490,81                                     | 27%   | 23%   |
| 15178,9  | 4059,34                                     | 94,59                      | 17927,18                                    | 2748,28                                     | 18%   | 19%   |
| 15571,68   | 4316,01                                     | 92,33                      | 18397,22                                    | 2825,54                                     | -5%   | 0%  |
| 16918,03   | 4153,07                                     | 95,42                      | 19942,84                                    | 3024,81                                     | 11%   | 5%  |
| 18500,99   | 4214,57                                     | 100,00                     | 21446,08                                    | 2945,09                                     | 14%   | 11%   |
| 19088,56   | 4427,08                                     | 101,59                     | 22633,77                                    | 3545,21                                     | 9%  | 4%  |
| 19040,82   | 4759,83                                     | 104,09                     | 23019,65                                    | 3978,83                                     | 8%  | 2%  |
| 19663,56   | 4461,37                                     | 105,45                     | 24690,37                                    | 5026,81                                     | 10%   | 16%   |
| 20465,92   | 5115,61                                     | 91,44                      | 24605,26                                    | 4139,34                                     | -12%  | -4%   |
| 20815,96   | 4703,65                                     | 94,35                      | 25524,16                                    | 4708,2                                      | 16%   | 10%   |
| * Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en Reales, para tener comparaciones correctas entre años, |   |                            |   |   |   |   |
| Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  |   |                            |   |   |   |   |
| Elaborados por: Autores  |   |                            |   |   |   |   |

Donde:

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>(Yg)</b>       | Ingreso del Sector Público (Yg)                                  |
| <b>(Yh)</b>       | Ingreso disponible del Sector Privado                            |
| <b>(Xnopet)</b>   | Exportaciones No Petroleras                                      |
| <b>(INBD)</b>     | Ingreso Nacional Bruto Disponible                                |
| <b>VAR % M</b>    | Variación porcentual anual de las importaciones.                 |
| <b>VAR % FBKF</b> | Variación porcentual anual de la formación bruta de capital fija |

Datos tomados del IESS y el SRI:

| <b>Tabla 8: Principales ingresos fiscales del Gobierno Nacional.</b>   |  |   |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|---|
| <b>AÑO</b>   | <b>W (IESS)</b><br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales*<br>Datos en cifras Reales | <b>TIVAC</b><br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales* | <b>TIVAM</b><br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales* | <b>TICEC</b><br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales* | <b>TICEM</b><br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales* | <b>TrentaSRI</b><br>(En millones de \$) Datos en cifras Reales* |
| 2000   |  | 556.61  | 381.16  | 78.4  | 10.3  | 266.93  |
| 2001   | 1064.64  | 723   | 490.96  | 119.14  | 26.4  | 474.46  |
| 2002   | 1564.68  | 750.86  | 510.19  | 151.96  | 31.5  | 478.9   |
| 2003   | 1981.95  | 729.21  | 466.47  | 154.67  | 23.4  | 486.92  |
| 2004   | 2047.46  | 709.07  | 525.75  | 166.35  | 28.9  | 551.55  |
| 2005   | 2297.11  | 703.14  | 626.91  | 181.32  | 34.2  | 694.15  |
| 2006   | 2443.06  | 708.98  | 673.85  | 182.75  | 36.8  | 788.53  |
| 2007   | 2799.41  | 747.78  | 731.91  | 187.52  | 37.4  | 857.34  |
| 2008   | 3176.8   | 781.34  | 757.26  | 148.13  | 62  | 1050.37   |
| 2009   |  | 976.49  | 614.26  | 162.68  | 45.1  | 1183.09   |
| 2010   |  | 1080.05   | 718.94  | 168.94  | 59.5  | 1046.27   |
| * Estos datos nominales fueron divididos para el deflactor DIPIB convirtiéndolos en datos reales, para tener comparaciones correctas entre años. |  |   |   |   |   |   |
| Fuente: Datos tomados del IESS y el SRI:<br>Elaborados por: Autores  |  |   |   |   |   |   |

Donde:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>W (IESS)</b>  | Ingresos Recaudados por el IESS                 |
| <b>TIVAC</b>     | Ingresos recaudados por IVA al comercio         |
| <b>TIVAM</b>     | Ingresos recaudados por IVA a las importaciones |
| <b>TICEC</b>     | Ingresos recaudados por ICE al comercio         |
| <b>TICEM</b>     | Ingresos recaudados por ICE a las importaciones |
| <b>TrentaSRI</b> | Ingresos por impuesto a la renta                |

Datos tomados del FMI:

| <b>Tabla 9: Datos tomado del FMI.</b>  |                        |  |  |
|--|------------------------|--|--|
| <b>AÑO</b>   | <b>Y*</b><br>(Dólares) | <b>IPP2005us</b><br>(Índice de precio USA) | <b>IPC2005ec</b><br>(Índice de precio Ecuatoriano) |
| 2000   | 22407.26               | 84.32                                      | 56.86  |
| 2001   | 21878.18               | 85.26                                      | 78.29  |
| 2002   | 22414.56               | 83.3                                       | 88.06  |
| 2003   | 22885.31               | 87.75                                      | 95.04  |
| 2004   | 23670.18               | 93.18                                      | 97.65  |
| 2005   | 25059.72               | 100  | 100  |
| 2006   | 26509.04               | 104.67                                     | 103.03   |
| 2007   | 28037.71               | 109.69                                     | 105.38   |
| 2008   | 29431.69               | 120.45                                     | 114.23   |
| 2009   | 30002.17               | 109.85                                     | 120.13   |
| 2010   | 29096.52               | 117.37                                     | 124.4  |
| Fuente: Datos tomado del World Economic Outlook Database 2011, del FMI.<br>Elaborados por: Autores |                        |  |  |

Donde:

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| <b>Y*</b>        | Ingreso per cápita (E.E.U.U.) |
| <b>IPP2005us</b> | Índice de precios externo.    |
| <b>IPC2005ec</b> | Índice de precios nacional.   |

## ANEXO #2: Tasas de crecimiento de las variables de estudio.

| Tabla: Tasas de crecimiento anuales. |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| AÑO                                  | PIB                  | C                    | G                    | I                    | X                    | M                    |
|                                      | Tasas de crecimiento |
| 2001                                 | 4,8%                 | 6,8%                 | -0,6%                | 42,5%                | -0,8%                | 26,8%                |
| 2002                                 | 3,4%                 | 6,5%                 | 4,3%                 | 20,3%                | -0,8%                | 18,3%                |
| 2003                                 | 3,3%                 | 5,1%                 | 1,4%                 | -16,7%               | 10,1%                | -4,8%                |
| 2004                                 | 8,8%                 | 4,6%                 | 3,6%                 | 16,8%                | 15,1%                | 11,4%                |
| 2005                                 | 5,7%                 | 7,2%                 | 3,5%                 | 10,9%                | 8,6%                 | 14,1%                |
| 2006                                 | 4,8%                 | 5,4%                 | 3,7%                 | 4,7%                 | 8,8%                 | 9,1%                 |
| 2007                                 | 2,0%                 | 3,7%                 | 6,1%                 | 5,7%                 | 2,3%                 | 7,9%                 |
| 2008                                 | 7,2%                 | 6,9%                 | 11,5%                | 15,7%                | 3,3%                 | 9,9%                 |
| 2009                                 | 0,4%                 | -0,7%                | 4,0%                 | -8,6%                | -5,9%                | -11,6%               |
| 2010                                 | 3,6%                 | 7,7%                 | 1,4%                 | 14,6%                | 2,3%                 | 16,3%                |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

| Tabla : tasas de crecimiento de las variables |                      |                      |                      |                      |                      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| AÑO   | Qpetpub              | Qpetpriv             | REG                  | Qpettot              | Ppetw                |
|   | Tasas de crecimiento |
| 2001  | 16,5%                | -1,3%                | 3,6%                 | 4,3%                 | -14,5%               |
| 2002  | -19,1%               | -4,7%                | 4,6%                 | -6,3%                | 0,8%                 |
| 2003  | -14,1%               | 21,9%                | 8,9%                 | 9,7%                 | 18,7%                |
| 2004  | 42,0%                | 59,9%                | 0,8%                 | 40,0%                | 33,6%                |
| 2005  | 11,6%                | -1,4%                | 1,7%                 | 1,7%                 | 36,4%                |
| 2006  | 59,0%                | -17,0%               | 8,6%                 | 3,8%                 | 16,6%                |
| 2007  | 15,0%                | -11,1%               | -40,8%               | -9,2%                | 9,5%                 |
| 2008  | 15,8%                | -13,2%               | 17,8%                | 2,7%                 | 37,8%                |
| 2009  | -4,6%                | -27,7%               | 42,8%                | -6,2%                | -37,8%               |
| 2010  | -8,8%                | -13,5%               | 50,7%                | 4,1%                 | 29,2%                |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

| <b>Tabla: Tasas de crecimiento anuales.</b> |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| AÑO   | <b>FBKF</b>          | <b>FBKFPU</b>        | <b>VE</b>            | <b>BR</b>            | <b>TC</b>            | <b>SGSPNF</b>        |
|   | Tasas de crecimiento |
| 2001  | 23,5%                | 19,0%                | 348,0%               | -19,2%               | -2,8%                | -97,4%               |
| 2002  | 18,9%                | 5,8%                 | 26,3%                | -9,6%                | -10,3%               | 2208,8%              |
| 2003  | -0,2%                | -9,6%                | -85,7%               | 7,1%                 | -3,7%                | 104,4%               |
| 2004  | 4,9%                 | 1,9%                 | 364,4%               | 16,8%                | 8,7%                 | 42,5%                |
| 2005  | 10,9%                | 13,8%                | 10,8%                | -7,8%                | 22,5%                | -63,6%               |
| 2006  | 3,8%                 | -3,0%                | 10,8%                | -6,5%                | 8,2%                 | 375,2%               |
| 2007  | 2,5%                 | 56,2%                | 25,5%                | -0,5%                | -4,1%                | -33,5%               |
| 2008  | 16,1%                | 96,6%                | 13,7%                | -32,3%               | -16,7%               | -143,3%              |
| 2009  | -4,3%                | -4,8%                | -30,8%               | -1,0%                | -13,7%               | 400,1%               |
| 2010  | 10,2%                | -3,2%                | 45,3%                | -29,2%               | -11,7%               | -61,0%               |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

| <b>Tabla: Cuadro: Tasas de crecimiento anuales.</b> |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| AÑO   | <b>OI</b>            | <b>TCOM</b>          | <b>Xpettot</b>       | <b>Wpub</b>          | <b>INTEX</b>         | <b>TCER</b>          |
|   | Tasas de crecimiento |
| 2001  | -28,4%               | 31,0%                | -16,8%               | 43,0%                | -26,8%               | -28,0%               |
| 2002  | 79,0%                | 3,9%                 | -2,0%                | 31,7%                | -24,1%               | -12,5%               |
| 2003  | -7,7%                | -14,0%               | 18,8%                | 2,4%                 | -14,3%               | -1,6%                |
| 2004  | 7,1%                 | 12,3%                | 54,2%                | 7,0%                 | -7,0%                | 4,4%                 |
| 2005  | 11,2%                | 11,6%                | 17,8%                | 5,0%                 | -0,7%                | 3,2%                 |
| 2006  | 14,2%                | 5,6%                 | 13,1%                | 0,9%                 | 5,5%                 | 0,0%                 |
| 2007  | 12,0%                | 2,7%                 | -3,0%                | 9,2%                 | -4,9%                | 4,5%                 |
| 2008  | 25,5%                | 4,9%                 | 14,3%                | 18,7%                | -19,4%               | -0,3%                |
| 2009  | 2,6%                 | 21,8%                | -25,3%               | 27,4%                | -50,7%               | -6,5%                |
| 2010  | 9,2%                 | 12,7%                | 17,2%                | 6,4%                 | 8,7%                 | -0,6%                |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

| Tabla: Cuadro: Tasas de crecimiento anuales. |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| AÑO  | W (IESS)             | TIVAC                | TIVAM                | TICEC                | TICEM                | TrentaSRI            |
|  | Tasas de crecimiento |
| 2001   |                      | 29,9%                | 28,8%                | 52,0%                | 156,3%               | 77,7%                |
| 2002   | 47,0%                | 3,9%                 | 3,9%                 | 27,5%                | 19,3%                | 0,9%                 |
| 2003   | 26,7%                | -2,9%                | -8,6%                | 1,8%                 | -25,7%               | 1,7%                 |
| 2004   | 3,3%                 | -2,8%                | 12,7%                | 7,6%                 | 23,5%                | 13,3%                |
| 2005   | 12,2%                | -0,8%                | 19,2%                | 9,0%                 | 18,3%                | 25,9%                |
| 2006   | 6,4%                 | 0,8%                 | 7,5%                 | 0,8%                 | 7,6%                 | 13,6%                |
| 2007   | 14,6%                | 5,5%                 | 8,6%                 | 2,6%                 | 1,6%                 | 8,7%                 |
| 2008   | 13,5%                | 4,5%                 | 3,5%                 | -21,0%               | 65,8%                | 22,5%                |
| 2009   | -100,0%              | 25,0%                | -18,9%               | 9,8%                 | -27,3%               | 12,6%                |
| 2010   |                      | 10,6%                | 17,0%                | 3,8%                 | 31,9%                | -11,6%               |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

| Tabla: Cuadro: Tasas de crecimiento anuales. |                      |                      |                      |                      |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| AÑO  | IPC04                | DIF                  | WB                   | D                    |
|  | Tasas de crecimiento | Tasas de crecimiento | Tasas de crecimiento | Tasas de crecimiento |
| 2001   | 22,4%                | 23,8%                | 1,1%                 | -26,1%               |
| 2002   | 9,4%                 | -36,1%               | 13,9%                | -17,0%               |
| 2003   | 6,1%                 | 24,1%                | 14,4%                | 13,5%                |
| 2004   | 1,9%                 | 110,4%               | 5,1%                 | 11,7%                |
| 2005   | 3,1%                 | 37,3%                | 5,3%                 | -2,4%                |
| 2006   | 2,9%                 | -2,1%                | 6,7%                 | -5,4%                |
| 2007   | 3,3%                 | -18,4%               | 6,2%                 | -3,4%                |
| 2008   | 8,8%                 | 34,0%                | 17,6%                | -27,7%               |
| 2009   | 4,3%                 | -43,8%               | 9,0%                 | 29,5%                |
| 2010   | 3,3%                 | -23,7%               | 10,1%                | -17,9%               |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

| <b>Tabla: Cuadro: Tasas de crecimiento anuales.</b> |                      |                      |                      |                      |                         |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| <b>AÑO</b>  | <b>DIPIB</b>         | <b>DIX</b>           | <b>FBKFPR</b>        | <b>RT</b>            | <b><math>\pi</math></b> |
|   | Tasas de crecimiento    |
| 2001  | 25,0%                | -3,0%                | 24,9%                | 1,6%                 | -63,3%                  |
| 2002  | 12,0%                | 8,2%                 | 22,9%                | -8,3%                | -58,1%                  |
| 2003  | 11,4%                | 8,6%                 | 2,3%                 | -13,9%               | -35,4%                  |
| 2004  | 5,8%                 | 7,0%                 | 5,6%                 | -15,3%               | -67,8%                  |
| 2005  | 6,7%                 | 17,2%                | 10,2%                | -14,9%               | 61,0%                   |
| 2006  | 8,0%                 | 13,3%                | 5,3%                 | 0,1%                 | -8,6%                   |
| 2007  | 6,8%                 | 10,5%                | -8,8%                | 13,9%                | 15,7%                   |
| 2008  | 11,3%                | 24,6%                | -12,8%               | -3,1%                | 166,0%                  |
| 2009  | -4,4%                | -20,2%               | -3,8%                | -5,8%                | -51,2%                  |
| 2010  | 7,4%                 | 21,3%                | 21,0%                | -1,8%                | -22,7%                  |

Fuente: Datos Obtenidos del Banco Central del Ecuador  
Elaborados por: Autores

| <b>Tabla: Tasas de crecimiento anuales.</b> |                      |                      |                      |                      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>AÑO</b>                                  | <b>Y*</b>            | <b>IPP2005us</b>     | <b>IPC2005ec</b>     | <b>IPPus2005</b>     |
|   | Tasas de crecimiento | Tasas de crecimiento | Tasas de crecimiento | Tasas de crecimiento |
| 2001  | -2,4%                | 1,1%                 | 37,7%                | -26,6%               |
| 2002  | 2,5%                 | -2,3%                | 12,5%                | -13,1%               |
| 2003  | 2,1%                 | 5,3%                 | 7,9%                 | -2,4%                |
| 2004  | 3,4%                 | 6,2%                 | 2,7%                 | 3,3%                 |
| 2005  | 5,9%                 | 7,3%                 | 2,4%                 | 4,8%                 |
| 2006  | 5,8%                 | 4,7%                 | 3,0%                 | 1,6%                 |
| 2007  | 5,8%                 | 4,8%                 | 2,3%                 | 2,5%                 |
| 2008  | 5,0%                 | 9,8%                 | 8,4%                 | 1,3%                 |
| 2009  | 1,9%                 | -8,8%                | 5,2%                 | -13,3%               |
| 2010  | -3,0%                | 6,8%                 | 3,6%                 | 3,2%                 |

Fuente: Datos tomado del FMI  
Elaborados por: Autores

### Anexo #3: Resultado de Regresiones

A continuación mostramos el resultado detallado de las regresiones, las cuales hemos realizado en Statgraphics Centurion XV. Para las regresiones que necesitamos suprimir el intercepto, usamos Stata 12, ya que Statgraphics no posee la opción de supresión de constante (intercepto).

#### Consumo de los Hogares:

##### Regresión Simple - C vs. Yh

Variable dependiente: C

Variable independiente: Yh

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

##### Coefficientes

|                  | <i>Mínimos Cuadrados</i> | <i>Estándar</i> | <i>Estadístico</i> |                |
|------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimado</i>          | <i>Error</i>    | <i>T</i>           | <i>Valor-P</i> |
| Intercepto       | -2387,04                 | 1059,64         | -2,25268           | 0,0508         |
| Pendiente        | 0,918243                 | 0,059574        | 15,4134            | 0,0000         |

##### Análisis de Varianza

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>de Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 5,05099E7                | 1            | 5,05099E7             | 237,57         | 0,0000         |
| Residuo       | 1,91347E6                | 9            | 212608,               |                |                |
| Total (Corr.) | 5,24233E7                | 10           |                       |                |                |

Coefficiente de Correlación = 0,98158

R-cuadrada = 96,35 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 95,9444 por ciento

Error estándar del est. = 461,094

Error absoluto medio = 357,788

Estadístico Durbin-Watson = 1,68574 (P=0,1709)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,0593194

##### El StatAdvisor

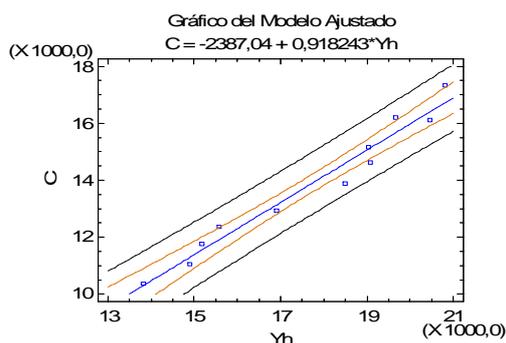
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre C y Yh. La ecuación del modelo ajustado es

$$C = -2387,04 + 0,918243 \cdot Yh$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre C y Yh con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 96,35% de la variabilidad en C. El coeficiente de correlación es igual a 0,98158, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 461,094. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 357,788 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.



Sin constante, hecho en Stata 12

```
. reg c yh, noconstant
```

| Source   | SS         | df | MS         |                 |         |  |
|----------|------------|----|------------|-----------------|---------|--|
| Model    | 2.1456e+09 | 1  | 2.1456e+09 | Number of obs = | 11      |  |
| Residual | 2992364.86 | 10 | 299236.486 | F( 1, 10) =     | 7170.37 |  |
| Total    | 2.1486e+09 | 11 | 195329903  | Prob > F =      | 0.0000  |  |
|          |            |    |            | R-squared =     | 0.9986  |  |
|          |            |    |            | Adj R-squared = | 0.9985  |  |
|          |            |    |            | Root MSE =      | 547.03  |  |

|    | Coef.   | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|----|---------|-----------|-------|-------|----------------------|
| c  |         |           |       |       |                      |
| yh | .785201 | .0092728  | 84.68 | 0.000 | .7645399 .805862     |

La ecuación quedaría de la siguiente manera una vez aprobada la simplificación y la eliminación del intercepto:  $C = 0,785201 \cdot Y_h$

Ahora la regresión de Consumo de los hogares incluyendo la variable de salario básico.

### **Regresión Múltiple - C**

Variable dependiente: C

Variables independientes:

Yh

Wb

|                  |                  | <i>Error</i>    | <i>Estadístic</i> |                |
|------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimació</i> | <i>Estándar</i> | <i>T</i>          | <i>Valor-P</i> |
|                  | <i>n</i>         | <i>r</i>        |                   |                |
| CONSTANTE        | 1410,24          | 1382,82         | 1,01983           | 0,3418         |
| Yh               | 0,496302         | 0,128547        | 3,86086           | 0,0062         |
| Wb               | 19,8817          | 5,57974         | 3,5632            | 0,0092         |

### **Análisis de Varianza**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 3,86726E7                | 2         | 1,93363E7             | 199,38         | 0,0000         |
| Residuo       | 678879,                  | 7         | 96982,6               |                |                |
| Total (Corr.) | 3,93515E7                | 9         |                       |                |                |

R-cuadrada = 98,2748 porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 97,7819 porciento

Error estándar del est. = 311,42

Error absoluto medio = 205,837

Estadístico Durbin-Watson = 2,15082 (P=0,2853)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0,0939304

### **El StatAdvisor**

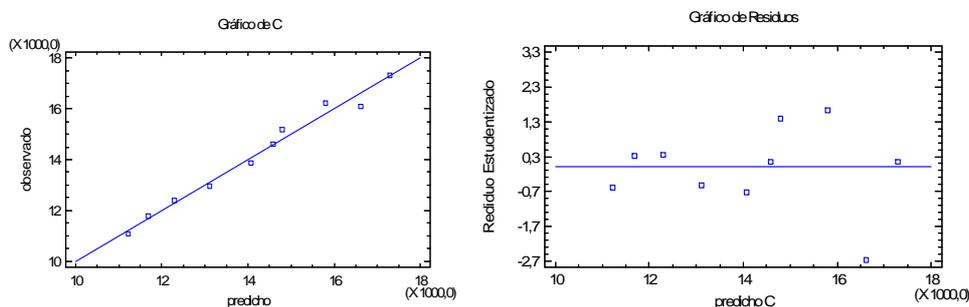
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre C y 2 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

$$C = 1410,24 + 0,496302 * Yh + 19,8817 * Wb$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 98,2748% de la variabilidad en C. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 97,7819%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 311,42. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 205,837 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0092, que corresponde a Wb. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%. Consecuentemente, probablemente no quisiera eliminar ninguna variable del modelo.



Se realizó la misma regresión descrita anteriormente pero sin constante en Stata 12:

```
. reg c yh wb, noconstant
```

| Source   | SS         | df | MS         |  |
|----------|------------|----|------------|--|
| Model    | 2.0406e+09 | 2  | 1.0203e+09 |  |
| Residual | 779745.45  | 8  | 97468.1812 |  |
| Total    | 2.0414e+09 | 10 | 204135631  |  |

| c  | Coef.    | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|----|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| yh | .6217451 | .0374371  | 16.61 | 0.000 | .5354151 .7080751    |
| wb | 15.39855 | 3.444951  | 4.47  | 0.002 | 7.454474 23.34262    |

La ecuación quedaría de la siguiente manera una vez aprobada la simplificación y la eliminación del intercepto:  $C = 0,6217451*Y_h + 15,39855*W_b$

### Formación Bruta de Capital Fijo Privada:

#### Regresión Múltiple - FBKFpriv

Variable dependiente: FBKFpriv

Variáveis independientes:

FBKFpub

rt

|           |            | Error    | Estadística |         |
|-----------|------------|----------|-------------|---------|
| Parámetro | Estimación | Estándar | T           | Valor-P |
| CONSTANTE | 7257,22    | 704,635  | 10,2993     | 0,0000  |
| FBKFpub   | -0,287637  | 0,14132  | -2,03536    | 0,0076  |
| rt        | -259,151   | 49,599   | -5,22492    | 0,0008  |

#### Análisis de Varianza

| Fuente        | Suma de Cuadrados | de Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|-------|----------------|---------|---------|
| Modelo        | 3,45112E6         | 2     | 1,72556E6      | 14,02   | 0,0024  |
| Residuo       | 984559,           | 8     | 123070,        |         |         |
| Total (Corr.) | 4,43568E6         | 10    |                |         |         |

R-cuadrada = 77,8036 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 72,2545 por ciento

Error estándar del est. = 350,813

Error absoluto medio = 240,662

Estadístico Durbin-Watson = 1,68059 (P=0,0829)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0,0699009

### **El StatAdvisor**

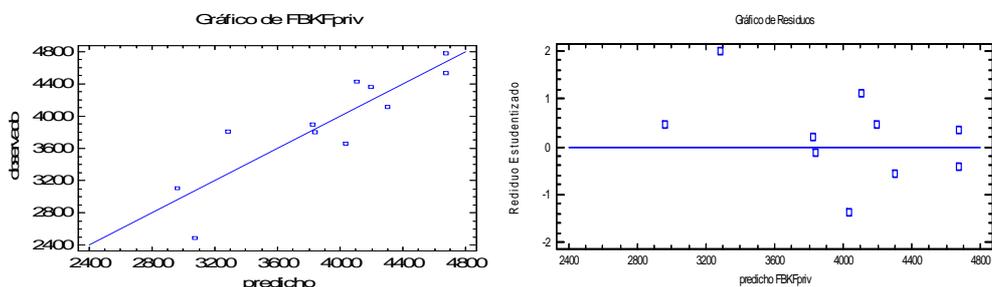
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre FBKFpriv y 2 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{FBKFpriv} = 7257,22 - 0,287637 * \text{FBKFpub} - 259,151 * \text{rt}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 77,8036% de la variabilidad en FBKFpriv. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 72,2545%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 350,813. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 240,662 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0076, que corresponde a FBKFpub. Puesto que el valor-P es menor o igual que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0% ó mayor.



**Variación de Existencias:**

**Regresión Múltiple - VE**

Variable dependiente: VE

Variables independientes:

FBKF

FBKFt\_1

|                  |                  | <i>Error</i>    | <i>Estadístic</i> |                |
|------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimació</i> | <i>Estándar</i> | <i>T</i>          | <i>Valor-P</i> |
|                  | <i>n</i>         | <i>r</i>        |                   |                |
| CONSTANTE        | -584,682         | 335,749         | -1,74142          | 0,1198         |
| FBKF             | 0,721498         | 0,196911        | 3,66408           | 0,0064         |
| FBKFt_1          | -0,486802        | 0,18817         | -2,58703          | 0,0032         |

**Análisis de Varianza**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>de Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 1,1609E6                 | 2            | 580452,               | 11,34          | 0,0046         |
| Residuo       | 409624,                  | 8            | 51203,0               |                |                |
| Total (Corr.) | 1,57053E6                | 10           |                       |                |                |

R-cuadrada = 73,9181 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 67,3976 por ciento

Error estándar del est. = 226,281

Error absoluto medio = 168,651

Estadístico Durbin-Watson = 2,72702 (P=0,8600)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0,404101

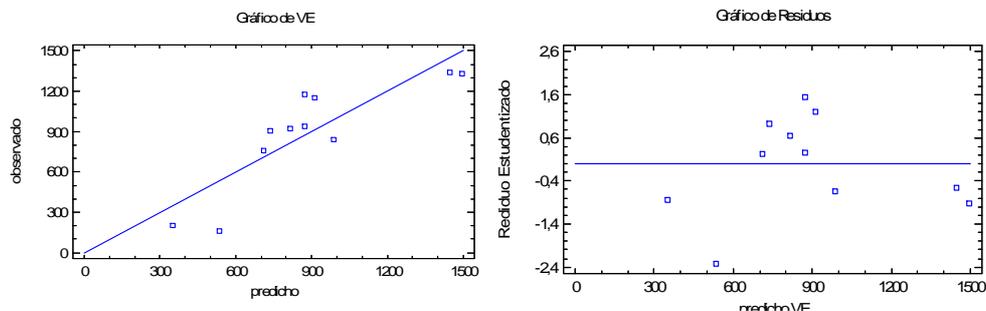
### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre VE y 2 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

$$VE = -584,682 + 0,721498*FBKF - 0,486802*FBKFt_1$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 73,9181% de la variabilidad en VE. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 67,3976%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 226,281. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 168,651 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.



Esta regresión también se la realizó sin constante en Stata 12:

```
. reg ve fbkf fbkft1, noconstant
```

| Source   | SS         | df | MS         |                 |        |  |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|--|
| Model    | 9625546.02 | 2  | 4812773.01 | Number of obs = | 11     |  |
| Residual | 564900.617 | 9  | 62766.7352 | F( 2, 9) =      | 76.68  |  |
| Total    | 10190446.6 | 11 | 926404.24  | Prob > F =      | 0.0000 |  |
|          |            |    |            | R-squared =     | 0.9446 |  |
|          |            |    |            | Adj R-squared = | 0.9322 |  |
|          |            |    |            | Root MSE =      | 250.53 |  |

| ve     | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |          |
|--------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
| fbkf   | .5526071  | .1897383  | 2.91  | 0.017 | .1233894             | .9818249 |
| fbkft1 | -.4157197 | .2033768  | -2.04 | 0.071 | -.8757899            | .0443506 |

La ecuación sin el intercepto y simplificada quedaría:  $VE = 0.5526071*FBKF - 0.415797*FBKFt_1$

### Exportaciones No Petroleras:

#### Regresión Múltiple - Xnopet

Variable dependiente: Xnopet

Variables independientes:

IPUs\_CPIec2005

Yextponderado

|                |            | Error     | Estadístic |         |
|----------------|------------|-----------|------------|---------|
| Parámetro      | Estimación | Estándar  | T          | Valor-P |
| CONSTANTE      | 2766,5     | 651,63    | 4,24551    | 0,0028  |
| IPUs_CPIec2005 | -7,69545   | 3,40347   | -2,26106   | 0,0503  |
| Yextponderado  | 0,0936547  | 0,0173162 | 5,40849    | 0,0006  |

### Análisis de Varianza

| Fuente        | Suma de Cuadrados | de Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|-------|----------------|---------|---------|
| Modelo        | 1,25397E6         | 2     | 626984,        | 23,77   | 0,0004  |
| Residuo       | 211050,           | 8     | 26381,3        |         |         |
| Total (Corr.) | 1,46502E6         | 10    |                |         |         |

R-cuadrada = 85,594 por ciento  
R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 81,9925 por ciento  
Error estándar del est. = 162,423  
Error absoluto medio = 119,268  
Estadístico Durbin-Watson = 3,22297 (P=0,9541)  
Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0,623359

### **El StatAdvisor**

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre Xnopet y 2 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

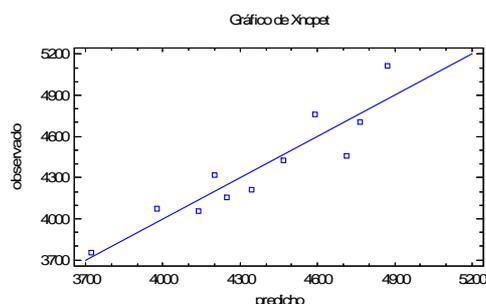
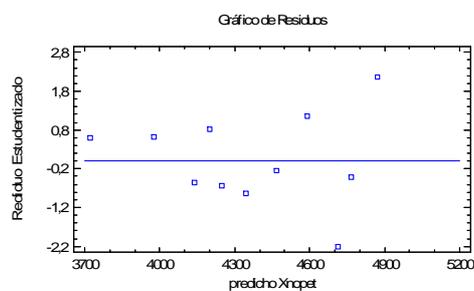
$$Xnopet = 2766,5 - 7,69545 * IPPus\_CPIec2005 + 0,0936547 * Yextponderado$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 85,594% de la variabilidad en Xnopet. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 81,9925%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 162,423. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 119,268 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0536, que corresponde a IPPus\_CPIec2005. Puesto que el

valor-P es mayor o igual que 0,05, ese término no es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0% ó mayor. Consecuentemente, debería considerarse eliminar IPPus\_CPIec2005 del modelo.



### Deflactor Implícito del PIB:

#### Regresión Simple - DefimpPIB vs. IPC2004

Variable dependiente: DefimpPIB

Variable independiente: IPC2004

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

#### Coefficientes

|                  | <i>Mínimos Cuadrados</i> | <i>Estándar</i> | <i>Estadística</i> |                |
|------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimado</i>          | <i>Error</i>    | <i>T</i>           | <i>Valor-P</i> |
| Intercepto       | -0,721959                | 0,166799        | -4,32831           | 0,0019         |
| Pendiente        | 0,0239089                | 0,00159024      | 15,0348            | 0,0000         |

#### Análisis de Varianza

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>de Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 1,76479                  | 1            | 1,76479               | 226,04         | 0,0000         |
| Residuo       | 0,0702653                | 9            | 0,00780726            |                |                |
| Total (Corr.) | 1,83505                  | 10           |                       |                |                |

Coefficiente de Correlación = 0,980668  
R-cuadrada = 96,1709 por ciento  
R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 95,7455 por ciento  
Error estándar del est. = 0,0883587  
Error absoluto medio = 0,0716322  
Estadístico Durbin-Watson = 1,14547 (P=0,0245)  
Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,38455

### **El StatAdvisor**

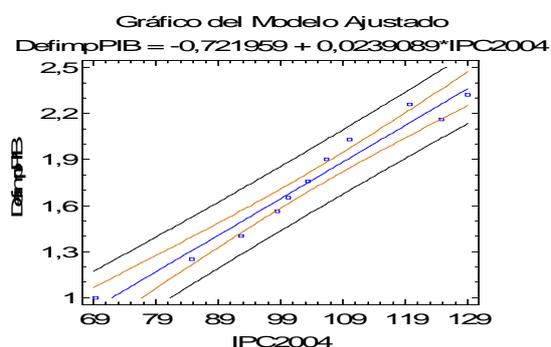
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre DefimpPIB e IPC2004. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{DefimpPIB} = -0,721959 + 0,0239089 \cdot \text{IPC2004}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre DefimpPIB y IPC2004 con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 96,1709% de la variabilidad en DefimpPIB. El coeficiente de correlación es igual a 0,980668, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 0,0883587. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 0,0716322 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.



**Desempleo:**

**Regresión Múltiple - D**

Variable dependiente: D

Variabes independientes:

pi

Wb

|           |            | Error     | Estadística |         |
|-----------|------------|-----------|-------------|---------|
| Parámetro | Estimación | Estándar  | T           | Valor-P |
| CONSTANTE | 15,2734    | 0,818226  | 18,6665     | 0,0000  |
| pi        | -0,375554  | 0,0616403 | -6,09268    | 0,0009  |
| Wb        | -0,0208959 | 0,0035052 | -5,96129    | 0,0010  |

**Análisis de Varianza**

| Fuente        | Suma de Cuadrados | de Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|-------|----------------|---------|---------|
| Modelo        | 13,1934           | 2     | 6,59668        | 30,89   | 0,0007  |
| Residuo       | 1,28124           | 6     | 0,21354        |         |         |
| Total (Corr.) | 14,4746           | 8     |                |         |         |

R-cuadrada = 91,1484 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 88,1978 porciento

Error estándar del est. = 0,462104

Error absoluto medio = 0,271969

Estadístico Durbin-Watson = 2,62921 (P=0,6485)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0,494678

### **El StatAdvisor**

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre D y 2 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

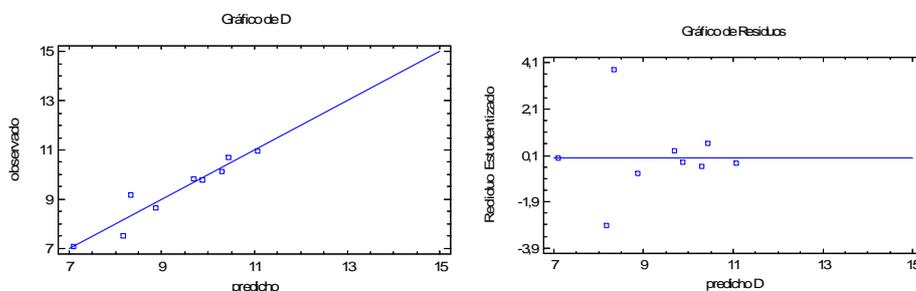
$$D = 15,2734 - 0,375554 \cdot \pi - 0,0208959 \cdot Wb$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 91,1484% de la variabilidad en D. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 88,1978%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,462104. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 0,271969 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0010, que corresponde a Wb. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del

95,0%. Consecuentemente, probablemente no quisiera eliminar ninguna variable del modelo.



## Inflación

### Regresión Múltiple - $\pi$

Variable dependiente:  $\pi$

Variables independientes: Var%FBKF Y Var%M

|                  |                   | <i>Error</i>    | <i>Estadístico</i> |                |
|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimación</i> | <i>Estándar</i> | <i>T</i>           | <i>Valor-P</i> |
| CONSTANTE        | 3,40612           | 0,818226        | 6,6665             | 0,0000         |
| Var%FBKF         | 56,1886           | 0,0616403       | -15,09268          | 0,0009         |
| Var%M            | -33,136           | 0,00350526      | -4,96129           | 0,0283         |

### Análisis de Varianza

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| Modelo        | 13,1934                  | 2         | 6,59668               | 30,89          | 0,0007         |
| Residuo       | 1,28124                  | 6         | 0,21354               |                |                |
| Total (Corr.) | 14,4746                  | 8         |                       |                |                |

R-cuadrada = 90,3484 porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 81,66278 porciento

Error estándar del est. = 0,36210

### **El StatAdvisor**

La ecuación del modelo ajustado es

$$\pi_t = 3,40612 + 56,1886var\%FBKF - 33,136Var\%M$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 90,3484 % de la variabilidad en  $\pi$ . El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 81,66278.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,283, que corresponde a Var%M. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%. Consecuentemente, probablemente no quisiera eliminar ninguna variable del modelo.