

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIA ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE ECONOMÍA



TESIS DE GRADO

**“EL GASTO PÚBLICO Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO: APLICACIÓN DEL MODELO DE
CRECIMIENTO ENDÓGENO”**

POSTULANTE: Mabel Claudia Bohórquez Coro
DOCENTE TUTOR: Lic. Luís Sucujayo Chávez
DOCENTE RELATOR: Lic. Alberto Quevedo Iriarte

LA PAZ - BOLIVIA
2012

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

DEDICATORIA

Dedico la presente Tesis de Grado:

A Dios quien me dio la vida y la ha llenado de bendiciones.

A mis amados padres Pio Bohórquez Gordillo y Elena Coro Fernández, quienes con su amor, comprensión y apoyo incondicional, estuvieron siempre a lo largo de mi vida.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo brindado de mis apreciados docentes:

Docente Tutor, Lic. Luis Sucujayo Chávez.

Docente Relator, Lic. Alberto Quevedo Iriarte.

ÍNDICE

CAPITULO I.....	8
MARCO METODOLÓGICO	8
1.1 ANTECEDENTES.....	8
1.2 TEMA	9
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	10
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.5 HIPÓTESIS.....	13
1.6 DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES.....	13
1.7 ENFOQUE TEÓRICO.....	14
1.8 OBJETIVOS	14
1.8.1 Objetivo General.....	14
1.8.2 Objetivos Específicos	14
1.9 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.10 TIPO DE INVESTIGACIÓN	15
1.11 DELIMITACIÓN	15
1.11.1 Delimitación espacial.....	15
1.11.2 Delimitación temporal	15
CAPITULO II.....	16
MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 INTRODUCCIÓN	16
2.2 TEORÍA DEL CRECIMIENTO NEOCLÁSICO	17
2.2.1 Factores de Producción.....	17
2.2.2 La función de producción neoclásica.....	18
2.2.2.1 Rendimientos constantes a escala	18
2.2.2.2 Rendimientos positivos y decrecientes de los factores.....	19
2.2.2.3 Condiciones de Inada	20
2.3 TEORÍA DEL CRECIMIENTO ENDÓGENO.....	25
2.3.1 El modelo de crecimiento endógeno de Romer	28
2.3.2 El modelo de crecimiento endógeno con gasto público.....	30
2.3.2.1 Efectos derivados del gasto público.....	32
CAPITULO III	38
MARCO REFERENCIAL	38
3.1 ANTECEDENTES.....	38
3.2 SECTOR REAL DE LA ECONOMÍA	40
3.3 SECTOR MONETARIO DE LA ECONOMÍA.....	43

3.4	POLÍTICA CAMBIARIA DE LA ECONOMÍA	44
3.5	SECTOR FISCAL DE LA ECONOMÍA	46
3.6	SECTOR EXTERNO DE LA ECONOMÍA	48
CAPITULO IV		50
MODELO ECONOMETRICO		50
4.1	ELEMENTOS DEL MODELO ECONOMETRICO	50
4.1.1	Variable dependiente	50
4.1.2	Variables Independientes.....	50
4.1.3	Variable estocástica	50
4.2	INTERPRETACIÓN ECONÓMICA	51
4.2.1	Explicación	52
4.2.2	Matriz de varianzas – covarianzas	53
4.2.3	Coefficiente de determinación (R^2).....	54
4.2.4	Pruebas de hipótesis.....	54
4.2.4.1	Pruebas de significación individual.....	54
4.2.4.2	Pruebas de significación conjunta	56
4.3	TESTS FORMALES DE AUTOCORRELACIÓN	56
4.3.1	Test de Durbin - Wattson.....	56
4.3.2	Test de autocorrelación de orden superior Test de Ljung – Box	57
4.3.3	Test de autocorrelación de LM	58
4.3.4	Test de ARCH	60
4.4	TESTS FORMALES DE HETEROSCEDASTICIDAD	61
4.4.1	Test de White.....	61
4.5	TESTS DE NORMALIDAD DE LOS RESIDUOS	63
4.5.1	Test de Jarque – Bera.....	63
4.6	TESTS DE ESTABILIDAD DE LOS RESIDUOS	64
4.6.1	Test Recursivo de los errores.....	64
4.6.2	Test de Cusum	65
4.7	PRUEBA GENERAL DEL ERROR DE ESPECIFICACIÓN	66
4.7.1	Test RESET de Ramsey	66
4.8	EVALUACIÓN DINÁMICA DEL MODELO	68
4.8.1	Análisis temporal y estacionariedad de las series	68
4.9	ANÁLISIS DE ESTACIONARIEDAD CON RAÍCES UNITARIAS	69
4.9.1	Test de Dickey – Fuller (DF).....	69
4.10	ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN Y COINTEGRACION	71
4.10.1	Cointegración Bidimensional.....	71
4.10.1.1	Test de cointegración de Engle – Granger	71
4.10.1.2	Test de Cointegración de Johansen	72
CAPITULO V		74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		74
5.1	CONCLUSIONES	74

5.2 RECOMENDACIONES	75
<i>BIBLIOGRAFIA:</i>.....	76
<i>ANEXOS</i>	78
<i>ANEXO 1</i>	78
<i>ANEXO 2</i>	79
<i>ANEXO 3</i>	80
<i>ANEXO 4</i>	81
<i>ANEXO 5</i>	84
<i>ANEXO 6</i>	85
<i>ANEXO 7</i>	86
<i>ANEXO 8</i>	88

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1	23
Grafico 2	41
Grafico 3	42
Grafico 4	44
Grafico 5	46
Grafico 6	47
Grafico 7	48
Grafico 8	53
Grafico 9	63
Grafico 10	64
Grafico 11	65
Grafico 12	68
Grafico 13	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	52
Tabla 2	53
Tabla 3	55
Tabla 4	57
Tabla 5	57
Tabla 6	58
Tabla 7	59
Tabla 8	59
Tabla 9	60
Tabla 10	61
Tabla 11	61
Tabla 12	62
Tabla 13	63
Tabla 14	65
Tabla 15	67
Tabla 16	67
Tabla 17	69
Tabla 18	70
Tabla 19	70
Tabla 20	72
Tabla 21	72
Tabla 22	73

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1 ANTECEDENTES

Desde finales del siglo XVIII con la publicación de "La Riqueza de las Naciones, la obra de Adam Smith", ha sido preocupación de los economistas saber cuáles son los factores que determinan que la tasa de crecimiento de un país crezca en el largo plazo.

Los modelos de crecimiento de la década de 1960 asignaron un papel importante a la inversión privada en capital físico, debiéndose por tanto el crecimiento de largo plazo en estos modelos, al cambio tecnológico el cual era exógeno.

En las décadas de 1980 y 1990, se elaboraron modelos (Romer, 1986; Lucas, 1988) que generaban crecimiento de manera endógena por medio de las decisiones de los individuos en la economía. Al mismo tiempo, se ha abordado la influencia del gasto público sobre las decisiones de consumo e inversión de los agentes en modelos que posibilitan un crecimiento persistente por medio de su influencia sobre el crecimiento de la productividad de las empresas y en el bienestar de los individuos.

En este sentido, dentro del marco de la literatura macroeconómica tradicional, existe un consenso acerca del hecho de que la política fiscal influye de manera decisiva sobre la determinación de la realidad económica puesto que afecta directamente en la utilización de los recursos agregados y a nivel de la demanda agregada de una economía, también influye sobre la balanza de pagos, el nivel de la deuda, las tasas de interés, la inflación y el crecimiento económico.

La tendencia en los últimos años seguida por los países en desarrollo ha sido la de implementar reformas fiscales, con lo cual los gobiernos se enfrentan a elecciones difíciles en cuanto a la composición del gasto público.

Tales elecciones incluyen cambios posibles en el gasto del gobierno destinado a seguridad, salud, educación, subsidios a las empresas e infraestructura pública en cuanto al gasto corriente. Asimismo, está también latente la decisión entre destinar recursos a la formación de capital público, a la prestación de bienes y servicios o ambas. Obviamente la elección adecuada dependerá de las implicaciones que cada uno de estos tipos de gastos tengan sobre la productividad, el crecimiento y el bienestar de los agentes.

Gran parte de los estudios sobre el crecimiento endógeno, sugiere que la inversión en el capital humano es tan importante como la acumulación del capital físico, ignorando los efectos dinámicos de eficiencia de la composición de los gastos gubernamentales sobre la misma acumulación del capital humano.

1.2 TEMA

El tema de la presente investigación se denomina: "El gasto público y su efecto en el crecimiento económico: aplicación del modelo de crecimiento endógeno", en este sentido, se analizará el efecto del gasto de gobierno de Bolivia en el desarrollo tecnológico dentro de las características de un Modelo de Crecimiento Endógeno, para el período de 1990 a 2011, teniendo en cuenta que en los hechos prácticos una proporción y composición similar de gasto público erogado en una economía desarrollada produce efectos diferentes a los generados en una economía emergente como la de Bolivia, debido a factores culturales, sociales y aquellos otros de difícil medición y manejo teórico como la actitud, los valores, etc., lo cual podría limitar el poder predictivo de cualquier modelo debido a lo complejo del tratamiento teórico de dichas variables cualitativas.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La investigación pretende cuantificar los impactos, directos e indirectos, y los efectos en el corto y largo plazo del gasto de gobierno en el crecimiento de Bolivia, acorde a las características del Modelo de Crecimiento Endógeno.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los tópicos en los cuales se ha centrado la literatura económica de todos los países del mundo en las últimas décadas, es responder cuáles son los factores que determinan que la tasa de crecimiento de un país crezca en el largo plazo, lo que motivó la realización de numerosos estudios con el objetivo de encontrar la trayectoria del crecimiento de largo plazo.

Los modelos de crecimiento de la década de 1960 asignaron un papel significativo a la inversión privada en capital físico, por tanto el crecimiento de largo plazo en estos modelos se debía al cambio tecnológico el cual era exógeno.

Los estudios pioneros basados en la teoría neoclásica del crecimiento, fueron realizados por Solow y Swan (1956). El modelo de crecimiento de Solow-Swan predice que el nivel de crecimiento de una economía está determinado por la tecnología prevaleciente, la tasa de ahorro, crecimiento de la población y progreso tecnológico.

En las décadas de 1980 y 1990, se elaboraron modelos que generaban crecimiento de manera endógena por medio de las decisiones de los individuos en la economía. Este análisis del crecimiento económico endógeno de largo plazo, ha tomado mucha fuerza dentro de la Teoría del Crecimiento, en especial desde los trabajos de Romer (1986, 1990) y Lucas (1988).

Dentro del marco de la literatura macroeconómica tradicional existe un consenso acerca del hecho de que la política fiscal influye de manera decisiva sobre la determinación de la realidad económica puesto que afecta directamente en la

utilización de los recursos agregados y en el nivel de la demanda agregada de una economía, también influye sobre la balanza de pagos, el nivel de la deuda, las tasas de interés, la inflación y el crecimiento económico.

Razón por la cual, en Jones y Manuelli (1990), la introducción del Gobierno en la Teoría del Crecimiento se hizo en función del impacto que este genera, por medio de las políticas gubernamentales que logren modificar la tasa de retorno del capital¹.

Otros modelos de Crecimiento Económico Endógeno, explican el crecimiento económico en términos del comportamiento del gobierno: Barro (1990) estudia la repercusión del gasto de gobierno y el tamaño relativo del mismo en el crecimiento económico, Futugami-Morita-Shibata (1993) muestran el efecto de la tasa de ingresos impositivos sobre la tasa de crecimiento².

Al igual que en muchos países en vías de desarrollo, el objetivo principal de las políticas en Bolivia es el logro de tasas de crecimiento económico altas y sostenibles. No obstante, para alcanzar este cometido, los hacedores de políticas necesitan entender los determinantes del crecimiento económico al igual que las políticas que afectan a este crecimiento económico.

La característica principal de los modelos de crecimiento endógeno, según la literatura económica, es que los cambios permanentes en las variables que potencialmente son afectadas por la política gubernamental, originan cambios permanentes en la tasa de crecimiento económico. Esta particularidad contrasta marcadamente con el modelo de crecimiento neoclásico propuesto por Solow (1956), donde el crecimiento de largo plazo depende crucialmente del progreso tecnológico que es exógeno.

Al respecto, el estudio realizado por Humérez y Dorado (2006) respecto a los determinantes del Crecimiento Económico en Bolivia, muestra que el coeficiente de la tasa de crecimiento del consumo de gobierno es significativo para la regresión

¹ RIVAS ACEVES, Salvador – Venegas-Martínez, Francisco, “Participación del Gobierno en el

² HUMÉREZ QUIROZ, Julio – DORADO ARANIBAR, Hugo “Una Aproximación de los Determinantes del Crecimiento Económico en Bolivia”, Revista Análisis Económico UDAPE-Vol 21, 2006.

estimada con toda la muestra y con los datos para el periodo 1960-1985, pero no significativo en el periodo 1986-2004. Este resultado llama la atención y posiblemente la explicación se encuentre en la vigencia de dos modelos de desarrollo económico diametralmente opuestos en ambos periodos: el modelo de sustitución de importaciones en el primer periodo, donde la participación del Estado en la actividad económica fue muy importante y por tanto el consumo del gobierno, y el modelo de mercado desde agosto de 1985, en que el Estado se retira de la esfera productiva y pasa a cumplir el rol de regulador, disminuyendo sustancialmente su consumo, sin embargo, los resultados del modelo de Vectores Autorregresivos evidencian una alta persistencia del producto ante shocks en la inversión, llevando a la conclusión que el modelo endógeno de crecimiento es una aproximación razonable al actual proceso de crecimiento de la economía boliviana³.

Flexner, Nikolai (2000), sin embargo, mediante la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), para el periodo comprendido entre el primer trimestre de 1990 y el cuarto trimestre de 1998, de una regresión semi-logarítmica donde la variable dependiente es la tasa de crecimiento del PIB per cápita, encuentra que la inversión extranjera directa como porcentaje del PIB, los términos de intercambio, y el crédito al sector privado como porcentaje del PIB, tienen un impacto significativo sobre la tasa de crecimiento del PIB per cápita, en tanto que, el gasto del gobierno como porcentaje del PIB afecta negativamente el crecimiento per cápita⁴.

En este sentido, teniendo en cuenta que existen diferentes conclusiones respecto a los efectos del gasto de gobierno en el crecimiento económico (algunas positivas y otras negativas), el presente estudio analiza el efecto del gasto de gobierno de Bolivia en el desarrollo tecnológico dentro de las características de un Modelo de Crecimiento Endógeno, con el cual se pretende responder a la siguiente

³ *Ibíd.*

⁴ FLEXNER, Nikolai "Foreign Direct Investment and Economic Growth in Bolivia, 1990 - 1998". Economic Policy Division, Central Bank of Bolivia. Abril 2000.

pregunta: ¿Es el Gasto de Gobierno una variable explicativa del Crecimiento Económico de Bolivia?

1.5 HIPÓTESIS

De acuerdo a la problemática central, se considera la siguiente hipótesis:

“El Gasto de Gobierno es una variable explicativa del Crecimiento del Producto Interno Bruto de Bolivia, consistente con el modelo de Crecimiento Endógeno”.

1.6 DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES

Para medir el efecto o impacto de una variable independiente sobre otra dependiente, se utilizarán las siguientes variables:

Variable Dependiente: Producto Interno Bruto (PIB), ya que por sus características otorga al estudio la herramienta principal como indicador de crecimiento.

Variable Independiente: Gasto de Gobierno, el cual incluirá tanto al *Gasto Corriente* (parte del gasto de gobierno que atienden necesidades básicas del Sector Público), como al *Gasto de Inversión o de Capital* (parte del gasto de gobierno destinada a mejorar, reponer y ampliar los stocks de capital físico y humano para optimizar la producción de bienes y servicios.)

1.7 ENFOQUE TEÓRICO

La presente investigación estará sustentada en la Teoría del Crecimiento Económico desde el enfoque de la Escuela de los Nuevos Clásicos (Nueva Economía Clásica).

Existiendo dos períodos de estudio de la Teoría del Crecimiento Económico:

- ✓ El primero, a finales de los años 50 y en los años 60, que dio origen a la Teoría Neoclásica o Exógena del Crecimiento.
- ✓ El segundo 30 años más tarde, es decir, a finales de los años 80 y principios de los 90 dio origen a la Teoría Endógena del Crecimiento (propuesta por los Nuevos Clásicos).

1.8 OBJETIVOS

1.8.1 Objetivo General

- ✓ Determinar que el Gasto de Gobierno es una variable explicativa del Crecimiento del Producto Interno Bruto de Bolivia, consistente con el modelo de Crecimiento Endógeno.

1.8.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analizar el comportamiento del Gasto de Gobierno durante el período 1990 – 2011.
- ✓ Analizar la relación existente entre el Producto Interno Bruto (PIB) y el Gasto de Gobierno, durante el período 1990 – 2011.
- ✓ Medir el efecto del Gasto de Gobierno sobre el crecimiento económico de Bolivia durante el periodo 1990 – 2011, a través del uso de instrumentos cuantitativos adecuados.

1.9 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método a ser utilizado en la presente investigación es el Método Científico, mismo que se define como una cadena ordenada de pasos basada en un aparato conceptual determinado y en reglas que permiten avanzar en el proceso del conocimiento, desde lo conocido a lo desconocido.

A su vez se utilizarán el Método Deductivo, el cual es un proceso del pensamiento en el que de afirmaciones generales se llega a afirmaciones específicas aplicando las reglas de la lógica. (Ir de lo general a lo particular) y el Método Inductivo, que es el proceso del pensamiento en el que de afirmaciones específicas se llega a afirmaciones generales (Ir de lo particular a lo general).

1.10 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es descriptiva correlacional, toda vez que se estudiará el efecto del Gasto de Gobierno en el Crecimiento del Producto Interno Bruto de Bolivia, consistente con el modelo de Crecimiento Endógeno.

1.11 DELIMITACIÓN

1.11.1 Delimitación espacial

El presente estudio toma en cuenta las variables de la economía de Bolivia.

1.11.2 Delimitación temporal

El trabajo de investigación analiza el período de 1990 a 2011 de acuerdo a datos anuales.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años los economistas han dedicado buena parte de su energía a estudiar, a nivel teórico y empírico, los determinantes del crecimiento económico de los países; es un tema amplio y muy controversial debido a los postulados existentes a nivel mundial.

El propósito de este capítulo es examinar el debate teórico orientado a identificar cuáles son los factores que pueden contribuir a aumentar los niveles de crecimiento dentro del contexto de los países en desarrollo. En particular se pretende examinar los determinantes del crecimiento en las economías latinoamericanas, por esto es necesario incorporar al análisis teórico una evaluación del impacto de la apertura sobre el crecimiento.

En este contexto realizamos distintas interrogantes:

- ✓ ¿En qué medida el crecimiento hoy es fundamentalmente una consecuencia de fuerzas exógenas, o un resultado endógeno al propio sistema económico?
- ✓ ¿Cuáles son esos factores endógenos?
- ✓ ¿Es la acumulación del capital el factor determinante?
- ✓ ¿Cuáles son los factores que inciden sobre el cambio tecnológico?

2.2 TEORÍA DEL CRECIMIENTO NEOCLÁSICO⁵

El modelo de crecimiento neoclásico, conocido a menudo como modelo de crecimiento de Solow (1956) fue el primer intento de guiar de forma analítica el crecimiento a largo plazo. Este modelo, como otros modelos de crecimiento tradicionales (Cass (1965), Koopmans (1965)), explica las diferencias en la renta per cápita en términos de la acumulación de diferentes factores. En estos modelos, las diferencias en el factor acumulado se deben a las diferencias en las tasas de ahorro (Solow), preferencias (Cass-Koopmans) u otros parámetros exógenos.

En el modelo de crecimiento neoclásico, el crecimiento es exógeno: queda fuera del modelo, es decir, que no se explica mediante el modelo sino que se parte de la base de que tiene un valor concreto. Esto simplifica el modelo pero no explica cómo o por qué crecen las economías

Este modelo tiene las siguientes características:

2.2.1 Factores de Producción

La producción requiere numerosos factores distintos, que resumiremos en tres: capital físico, $K(t)$, trabajo $L(t)$ y conocimiento $A(t)$. La función de producción tiene la siguiente forma:

$$Y(t) = F[K(t), L(t), A(t)]$$

En donde $Y(t)$ representa el flujo de producto obtenido en el momento t .

El capital, $K(t)$, representa los factores físicos duraderos, tales como la maquinaria, los edificios, los bolígrafos, etc. Estos bienes fueron producidos en algún

⁵ BARRO, Robert J. – SALA - I - MARTÍN, Xavier, "Economic Growth", The MIT Press, second edition, 2004 .

momento anterior mediante una función de producción de forma idéntica a la de la función de flujo de producto. Estos factores no pueden ser utilizados por varios productores al mismo tiempo. Esta característica se denomina *rivalidad*.

El segundo factor de la función de producción es el trabajo, $L(t)$, que representa los factores vinculados a los individuos. Este factor incluye el número de trabajadores y el número de horas que trabajan, así como su fuerza física, su formación y salud. El trabajo es también un *factor rival*, ya que el trabajador no puede trabajar en una actividad sin reducir el tiempo que dedica a otras.

El tercer factor es el nivel de conocimientos o tecnología, $A(t)$. Los trabajadores y la maquinaria no pueden producir sin una receta o programa que describa el proceso. Esta receta es lo que se denomina conocimiento o tecnología. La tecnología puede mejorar con el transcurso del tiempo. La característica esencial y diferenciadora de la tecnología es que es un *bien no rival*: dos o más productores pueden utilizar la misma fórmula al mismo tiempo.

2.2.2 La función de producción neoclásica

El proceso del crecimiento económico depende de la forma de la función de producción. Una función de producción, $F(K,L,A)$, es neoclásica si tiene las siguientes características:

2.2.2.1 Rendimientos constantes a escala⁶

La función $F(K,L,A)$ tiene rendimientos a escala constantes, si al multiplicar el capital y el trabajo por la misma constante positiva, λ , obtenemos λ veces la cantidad de producción:

$$F(\lambda K, \lambda L, A) = \lambda \cdot F(K, L, A); \text{ para todo } \lambda > 0$$

⁶ Es decir, si el capital y el trabajo se incrementan en la misma proporción, la producción aumentará también en la misma proporción.

Esta propiedad se conoce también por el nombre de *homogeneidad de grado uno en K y L*. Es importante señalar que la definición de *escala* atañe sólo a los dos bienes rivales, capital y trabajo, más no a la tecnología. Esto se debe al *principio de réplica*, el cual explica que si se tiene una planta 1, en la cual se produce Y unidades mediante la función de producción F, combinando K unidades de capital y L de trabajo y empleando la tecnología A, resulta lógico pensar que si creamos una planta idéntica en otro lugar deberíamos ser capaces de producir la misma cantidad de producto Y.

Sin embargo, para crear esta segunda planta, necesitamos un nuevo conjunto de maquinaria y trabajadores, pudiendo utilizar la misma tecnología en ambas, ya que, aunque el capital y el trabajo son bienes rivales, la tecnología es un bien no rival y puede utilizarse en ambas plantas al mismo tiempo.

2.2.2.2 Rendimientos positivos y decrecientes de los factores

Para todo $K > 0$ y $L > 0$, $F(\bullet)$ se caracteriza por tener productos marginales positivos y decrecientes en cada factor:

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0$$
$$\frac{\partial F}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0$$

Es decir, la tecnología neoclásica supone que si se mantienen constantes los niveles de tecnología y trabajo, cada unidad adicional de capital añade sumas positivas de producción, pero estas sumas positivas disminuyen a medida que el número de máquinas aumenta. Al trabajo se le supone esta misma propiedad.

2.2.2.3 Condiciones de Inada⁷

La tercera característica definitoria de la función de producción neoclásica establece que el producto marginal del capital (o del trabajo) tiende a infinito cuando el capital (o el trabajo) tiende a 0, y tiende a 0 cuando el capital (o el trabajo) tiende a infinito:

$$\lim_{K \rightarrow 0} \left(\frac{\partial F}{\partial K} \right) = \lim_{L \rightarrow 0} \left(\frac{\partial F}{\partial L} \right) = \infty$$
$$\lim_{K \rightarrow \infty} \left(\frac{\partial F}{\partial K} \right) = \lim_{L \rightarrow \infty} \left(\frac{\partial F}{\partial L} \right) = 0$$

Estas propiedades se denominan **condiciones de Inada**, en honor al economista del mismo nombre.

Asimismo, antes de pasar al modelo neoclásico de crecimiento de Solow, se considerarán los siguientes aspectos:

- ✓ Variables per cápita: Se construirá el modelo en términos per cápita.

Por lo que la producción puede definirse como:

$$Y = F(K, L, A) = L \cdot F(K/L, 1, A) = L \cdot f(k)$$

Donde $k \equiv K/L$ es el capital por trabajador, y $y \equiv Y/L$ es la producción por trabajador y la función $f(k)$ equivale a $F(k, 1, A)$. Ello implica que la función de

⁷ Llamadas así por el economista japonés Ken-Ichi Inada, son las hipótesis sobre la forma de una función de producción que garantizan la ruta de estabilidad de un crecimiento económico en el modelo de crecimiento neoclásico.

Las seis condiciones son:

1. El valor de la función en 0 es 0,
2. La función es continuamente diferenciable,
3. La función es estrictamente creciente en x ,
4. La derivada de la función es decreciente (por lo tanto la función es cóncava),
5. El límite de la derivada cercana a 0 es infinito positivo,
6. El límite de la derivada hacia el infinito positivo es 0.

producción puede expresarse en su forma intensiva (es decir, por trabajador o per cápita) de la siguiente manera:

$$y = f(k)$$

- ✓ Función de producción Cobb-Douglas: Es una función de producción sencilla, describe razonablemente bien las economías reales y satisface las propiedades neoclásicas anteriormente descritas, viene dada por:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

en la que $A > 0$, es el nivel de tecnología y α es una constante, $0 < \alpha < 1$.

Asimismo, el modelo neoclásico de crecimiento de Solow, estará dado por los siguientes supuestos⁸:

1. En la economía se está fabricando sólo un tipo de bien, cuyo nivel de producción viene recogido por la variable Y . Además, no resulta necesario en este modelo distinguir entre aquellos agentes económicos que ahorran y los que invierten, ya que se supone que al final todo el ahorro acabará siendo invertido, lo que implica, a su vez, no tener que incluir una función de inversión.

2. Por lo que respecta al ahorro (S), éste se comporta de una forma proporcional a la renta, que se puede expresar de la siguiente manera:

$$S = sY$$

3. El stock de capital (K) no se deprecia y la inversión neta (I) es el crecimiento en el tiempo de dicho stock de capital. Como en equilibrio se cumple que la inversión tiene que ser igual al ahorro, tenemos que:

⁸ GALINDO, Miguel Angel y MALGESINI, Graciela, "Crecimiento Económico. Principales teorías desde Keynes". McGraw Hill. España, 1994.

$$K = sY$$

4. La función de producción incorpora dos factores, capital y trabajo, no recogiendo de forma explícita la cualificación de los trabajadores, es decir, que no existe progreso tecnológico:

$$Y = F(K, L)$$

Se supone que es una función agregada, continua y con rendimientos constantes, donde Y es la producción, K el capital, que se considera que es totalmente maleable y L el trabajo. F corresponde a una función que cumple las condiciones establecidas por Inada (1964). Además de lo expuesto, se suele suponer también que los rendimientos a escala son constantes, que los factores productivos más significativos son el capital, el trabajo y el conocimiento, mientras que los demás no lo son (Romer, 1996, pág. 8).

Dividiendo dicha expresión entre L, tenemos que:

$$y = f(k)$$

Donde $y = Y/L$; $k = K/L$, llegando a:

$$\dot{k} = sf(k) - nk$$

Esta expresión es la ecuación fundamental del equilibrio neoclásico. En ella, $sf(k)$ es el ahorro por trabajador, que se puede considerar como el flujo de inversión que acude por trabajador, puesto que dentro del modelo se supone que todo el ahorro se convierte automáticamente en inversión.

Por su parte, nk sería la inversión que resultaría necesaria para mantener constante la relación que existe entre el capital y el trabajo, considerando que el número de trabajadores crece a una tasa n .

Por otro lado, podemos completar el modelo que acabamos de exponer introduciendo la depreciación δ , lo que implica que la expresión anterior pasaría a ser:

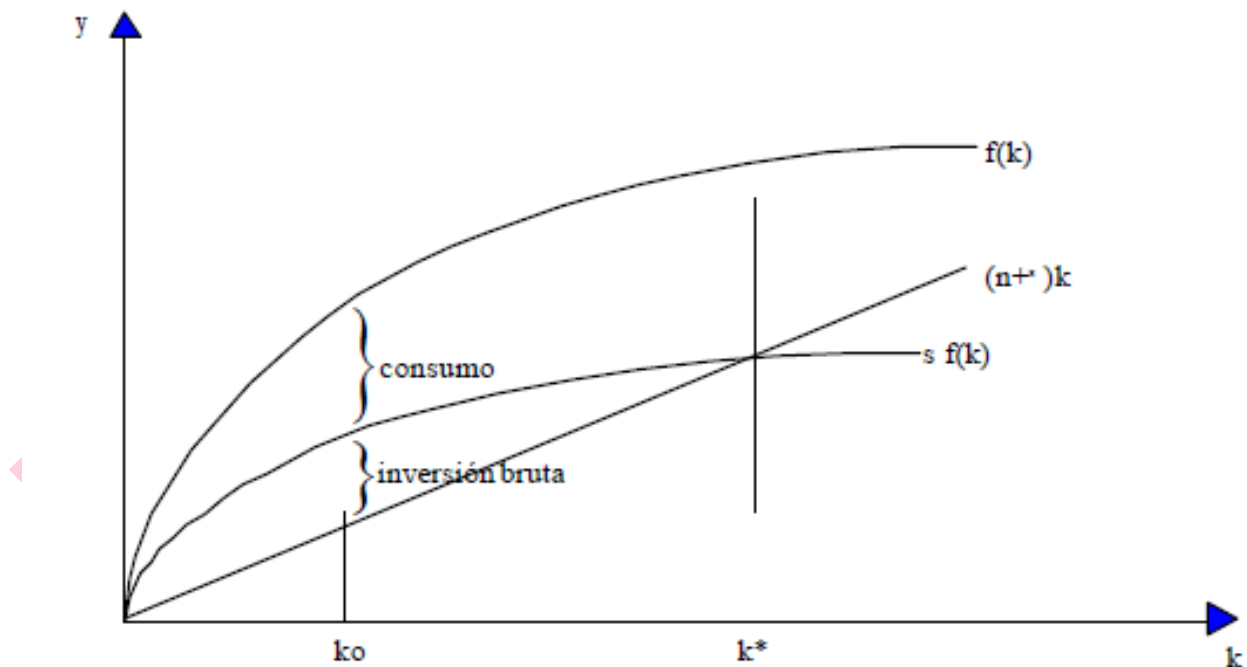
$$\dot{k} = sf(k) - (n + \delta)k$$

Esta es la ecuación fundamental del modelo, que depende sólo de k . El término $n + \delta$ sería la tasa de depreciación efectiva del ratio capital-trabajo. La mecánica de esta ecuación se recoge en el GRÁFICO 1.

$f(k)$ es la función de producción. Para un nivel inicial del stock de capital per cápita $k(0)$ tendríamos que el consumo per cápita c sería la diferencia entre $f(k)$ y $sf(k)$. La inversión bruta viene recogida también en dicho gráfico.

Hay que tener presente que la función de producción se desplaza cuando se producen alteraciones en el nivel de tecnología.

GRÁFICO 1



Fuente: Macroeconomía Avanzada de Argandoña

De acuerdo con este modelo, cualquier desviación que se genere se va a autocorregir. En efecto, al suponer que la función de producción es cóncava y creciente, nos encontramos con que siempre vamos a tener un sólo punto de intersección, k^* , por lo que tenemos solución y ésta es única (Abraham-Frois, 1995, pág. 138), a diferencia de lo que exponían otros modelos como, por ejemplo, el de Harrod-Domar.

Una forma de completar este modelo es incorporar dentro de la función de producción el conocimiento o efectividad del factor trabajo que vendría representado por A , es decir, incluyendo el progreso tecnológico. De esta manera tendríamos:

$$Y(t) = F[k(t), A(t), L(t)]$$

Esta función también cumpliría las condiciones de Inada. Considerando el comportamiento de A :

$$\dot{A}(t) = xA(t)$$

Siendo x un parámetro exógeno que nos muestra la tasa de crecimiento de A . De esta manera, la expresión quedaría ahora:

$$\dot{k} = sf(k) - (x + n + \delta)k$$

Por tanto, en función de lo expuesto, el modelo de Solow presenta las siguientes predicciones (Mankiw, 1995, p. 277):

- ✓ A largo plazo, la economía alcanza el estado estacionario que es independiente de las condiciones iniciales.
- ✓ El nivel de renta correspondiente al estado estacionario depende de las tasas de ahorro y de crecimiento de la población. Cuanto mayores sean dichas tasas, mayor y menor serán, respectivamente el nivel del estado estacionario de la renta per cápita.

- ✓ La tasa de estado estacionario de crecimiento de la renta per cápita depende sólo de la tasa de crecimiento tecnológico.
- ✓ En el estado estacionario, el stock de capital crece a la misma tasa que la renta, de tal manera que el ratio capital-renta es constante.
- ✓ En el estado estacionario, el producto marginal del capital es constante, mientras que el producto marginal del trabajo crece conforme a la tasa de progreso tecnológico.

Dichas conclusiones son importantes para el presente análisis, ya que indican que el hacedor de política tiene escaso margen de maniobra para mejorar el crecimiento de la economía. Las alteraciones que se produzcan en algunas variables consideradas en el modelo expuesto, únicamente tendrán efectos temporales en el crecimiento, pero no permanentes. Así, por ejemplo, algunos autores han señalado que las alteraciones en el ahorro a través de impuestos, van a afectar tanto sobre el producto como sobre el consumo, pero sólo temporalmente. Van a ser las modificaciones en la dinámica de la población y, sobre todo, en el progreso técnico, los que afectarán de forma duradera.

2.3 TEORÍA DEL CRECIMIENTO ENDÓGENO

A mediados de 1980, era claro que el modelo de crecimiento neoclásico standard fue teóricamente insatisfactorio como herramienta para explorar los determinantes del crecimiento de largo plazo.

Se vio que el modelo sin cambio tecnológico predice que la economía eventualmente convergerá a un estado estacionario con cero de crecimiento per cápita. La razón fundamental es la disminución de los retornos del capital. Otra razón fue el amplio concepto de capital, mismo que incluye componentes humanos y entonces asume que la disminución de retornos no aplica a esta amplia clase de capital.

Por lo cual el progreso tecnológico en la forma de la generación de nuevas ideas fue el único camino por el que una economía podría escapar de la disminución de los retornos en el largo plazo. Convirtiéndose en una prioridad ir más allá del tratamiento del progreso tecnológico como exógeno, explicando este progreso dentro del modelo de crecimiento⁹.

En estos modelos, la acumulación de capital físico no es descartada como uno de los factores explicativos del crecimiento, sino que es reforzada con la aparición de otras variables y supuestos de comportamiento. Sin embargo, a diferencia de la tradición neoclásica, esta nueva literatura considera que el crecimiento económico es un crecimiento endógeno al sistema económico.

El cambio tecnológico y la actividad innovadora tienen lugar dentro del proceso de producción como una respuesta propia de los agentes económicos a las señales de precios. Por lo tanto trata de encontrar las elecciones del sector público y privado que pueden contribuir a generar dicho cambio. Entonces, postulando modificaciones en la función de producción neoclásica, estos modelos consiguen generar equilibrios de largo plazo donde el ingreso per cápita de la economía crece en forma sostenida sin necesidad de suponer un cambio exógeno de la tecnología.

Los modelos de crecimiento endógeno muestran, a diferencia de los planteamientos neoclásicos, una tasa de crecimiento a largo plazo positiva sin necesidad de recurrir a ninguna variable exógena determinada fuera del modelo.

Asimismo, se afirmó que los modelos neoclásicos no proporcionan conclusiones satisfactorias. Dicha carencia en la explicación del fenómeno del crecimiento se basaba básicamente a tres motivos¹⁰:

⁹ Ibídem 5

¹⁰ LECAILLON, J., LE PAGE, J., OTTAVI, CH. y GRANGEAS, G., "Macrodynamique. La croissance", Ed.Cujas, París, 1995.

1. Resulta muy difícil admitir que el esfuerzo inversor, los procesos de investigación y desarrollo (I+D), el gasto público o la fiscalidad no tengan ningún efecto a largo plazo sobre la tasa de crecimiento.

2. Los modelos neoclásicos no permiten explicar de forma satisfactoria las causas por las cuales las tasas de crecimiento son tan diferentes entre los países.

3. No resulta explicado de una forma convincente por qué no se producen grandes movimientos de capital desde los países ricos hacia los pobres, en los que la productividad marginal del capital es mayor y, que de acuerdo con las hipótesis neoclásicas deberían ser mayores.

En los modelos de crecimiento endógeno, al hacer endógenos los factores que determinan el crecimiento de las economías, sí existe la posibilidad de afectar al crecimiento a largo plazo.

Así, por lo que se refiere al ámbito de la política fiscal, los modelos de crecimiento endógeno consideran que las variables fiscales pueden tener un efecto importante sobre el crecimiento.

A raíz de las contribuciones de Romer (1986) y Lucas (1988), la teoría del crecimiento económico se convierte en uno de los campos de investigación más activos de los últimos tiempos. Se trata de modelos en los cuales, a diferencia del modelo de Solow o Cass-Koopmans, el crecimiento económico surge de forma endógena. En esencia se trata de la incorporación explícita al modelo de o bien otros factores reproducibles (como es el caso del capital humano) o bien la generación de nuevas tecnologías, tal que la economía puede experimentar crecimiento sin acudir a un factor exógeno. La tecnología surge o bien como subproducto de la actividad económica o bien como fruto de una actividad guiada por incentivos económicos individuales.

Desde el trabajo pionero de Romer (1986), es posible localizar distintos enfoques de investigación en la línea del crecimiento endógeno, no excluyentes entre sí. Algunos modelos se fundamentan en la presencia de un sector de investigación y desarrollo en la economía, que constituye la fuente del proceso de innovación y por lo tanto de incremento de la productividad total. Otros, hacen énfasis en la acumulación de factores que, al generar efectos en la producción, evita la caída de los rendimientos marginales del capital físico.

2.3.1 El modelo de crecimiento endógeno de Romer

El Modelo de Romer (1986), trata de "endogeneizar" el crecimiento del estado estacionario y del progreso técnico. Esto implica explicar el crecimiento en un modelo de la economía. Las investigaciones realizadas en esta área se han centrado en los aumentos del capital humano (p.ej. de educación) o del cambio tecnológico (p.ej. la innovación).

El modelo de Romer tiene tres sectores:

- ✓ El primero, de investigación y desarrollo, que produce diseños a partir del capital humano y del conocimiento tecnológico disponible, los cuales vende por un precio explícito. Los agentes económicos guiados por su propio interés tienen incentivos a invertir en investigación y desarrollo para obtener nuevas tecnologías que no son consideradas como bienes públicos, sino que son excluibles a través de un sistema de patentes. En este sentido, las patentes actuarían concediendo a las nuevas tecnologías una característica de excluibilidad que permite la existencia de incentivos individuales a la destinación de recursos a la generación de estas nuevas tecnologías.
- ✓ El segundo, de bienes de capital producidos a partir de los diseños elaborados en el sector uno y que adquiere en forma de patente.

- ✓ El tercero que produce bienes finales utilizando capital humano, trabajo y bienes de capital. El capital humano y el trabajo se asumen como dados y la función de producción de bienes finales.

$$Y = H_y^\beta L^{1-\alpha-\beta} \sum_{i=1}^A x_i^\alpha$$

Donde $K = \sum_{i=1}^A x_i^\alpha$, H_y es el capital humano utilizado en la producción de bienes finales, x_i es la cantidad disponible de bien de capital i y β es la elasticidad del producto respecto al capital humano.

Como aspectos novedosos se destaca la desagregación que se hace del capital físico en un número infinito de tipos diferentes de bienes, los cuales no son sustitutos perfectos entre sí, y la consideración de que (A) cambia a medida que se diseñan nuevos bienes de capital. Según Romer, el carácter competitivo y la eficiencia de los mercados en el sector de bienes finales harán que $x_1 = x_2 = \dots = x_A = x$, de modo que la función de producción se transforma de la manera como aparece en la siguiente ecuación.

$$Y = AH_y^\beta L^{1-\alpha-\beta} x^\alpha$$

En ese contexto, Romer (1990) sostiene que la tasa de crecimiento económico no depende sólo de la tecnología, que ahora es endógena, sino también de las preferencias intertemporales del consumidor. Esto implica que ambos factores son determinantes de la asignación de capital humano al sector de investigación y desarrollo. Por un lado, cuanto menor sea la tasa de interés, el valor presente descontado de la corriente de ingresos netos, que representa el rendimiento del capital humano, será mayor. Por lo tanto se asignará una cantidad mayor de ese factor a la investigación y la tasa de crecimiento aumentará.

Un incremento permanente en la escala del capital humano en la población conduce a un incremento en la razón nuevos diseños-capital físico y a un incremento

más que proporcional en la cantidad de capital humano dedicado al sector de investigación y desarrollo. Esto vuelve a regenerar el círculo virtuoso al impulsar la tasa de innovación e inducir una mejora en la tasa de crecimiento de la economía.

Grossman y Helpman (1991) indican que la base del crecimiento está en el aumento del stock de conocimientos y en la acumulación de capital humano. Pero a diferencia de Romer, el capital humano es una variable endógena que depende de la decisión que toman individuos, con similar capacidad de adquirir habilidades, entre emplearse como trabajadores o dedicar su tiempo a la educación formal.

El salario pagado a cada trabajador calificado crece en proporción a su acervo de capital humano acumulado y la dotación total de este factor depende del salario relativo entre empleo calificado y no calificado. Desde allí se observa que si crece la productividad media del capital humano que se acumula formalmente (por el incentivo a destinar más tiempo a la educación) se eleva el salario relativo y con ello la cantidad de trabajadores calificados disponibles para el sector de investigación y desarrollo, por lo que se acelera la tasa de innovación y de crecimiento. Por esa razón, estos autores ponen especial énfasis en el rol de la inversión pública en educación como fuerza propulsora del crecimiento económico.

2.3.2 El modelo de crecimiento endógeno con gasto público¹¹

El gasto público es una de las variables fiscales a la que mayor atención se ha dado dentro del análisis del crecimiento en este tipo de modelos. En principio, cabe aceptar que cualquier actuación del sector público va a afectar a la tasa de crecimiento per cápita a largo plazo.

¹¹ Este modelo está en línea con el desarrollado por González-Páramo (1995) y Futagami, Morita, y Shibata (1993). Un desarrollo del mismo se puede encontrar también en Galindo y Escot (1998).

Este modelo parte de una función de producción del tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala y decrecientes para cada uno de los factores productivos, en el que se incorpora el progreso tecnológico.

Dicha función de producción para cada periodo sería de la siguiente forma:

$$Y = K^{\alpha} G^{\beta} (AL)^{1-\alpha-\beta}$$

Donde **Y** es la producción, **K** el capital privado, **G** el gasto público, **L** el factor trabajo, **A** un indicador de la tecnología, y $\alpha < 1$ y $\beta < 1$ son las respectivas elasticidades, teniendo como supuestos:

- ✓ La inversión privada en cada período es igual, en equilibrio, al ahorro privado, que supondremos que es una proporción constante de la renta disponible.
- ✓ La acumulación de capital público se financia íntegramente mediante impuestos proporcionales sobre la renta, de forma que el presupuesto público se mantiene equilibrado en cada periodo.

Las principales conclusiones de este modelo, señalan que las políticas fiscales sí afectarían a la tasa de crecimiento económico a largo plazo, al depender ésta directamente del tipo impositivo.

El gasto público, en principio, ejerce un efecto positivo sobre el crecimiento de la renta o sobre su nivel, de tal manera que aquellos gobiernos que lo aumenten, estarán fomentando el crecimiento. Este efecto continuará hasta alcanzar el tipo impositivo o tamaño óptimo. Una vez que la participación del gasto público haya sobrepasado ese óptimo, los aumentos en el mismo presentarán un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento de la renta.

2.3.2.1 Efectos derivados del gasto público

Según el tipo de gasto que se realice, los efectos sobre el crecimiento van a ser distintos, dando lugar a una serie de efectos que debemos considerar. Vamos a contemplar los más importantes¹².

a) Inversión en infraestructuras

Sobre el tema de la inversión pública y el crecimiento existen algunas posturas enfrentadas que tienen su base en la naturaleza de la inversión que se está llevando a cabo. En términos generales se considera que cuando los gobiernos invierten de forma eficiente los recursos en bienes que son sustitutivos del capital privado, el gasto público expulsaría al privado, dando lugar así un efecto negativo sobre el crecimiento procedente de la imposición que recae para financiar dicho gasto.

La conclusión es distinta cuando los gobiernos producen bienes de capital que ponen a disposición de los agentes económicos, como es el caso de las infraestructuras, ya que acelerarían el crecimiento y aumentarían la renta a largo plazo. En este sentido, cabe añadir que cuanto más productividad genere dicha inversión más efecto positivo tendrá sobre el crecimiento económico¹³.

Ahora bien, ante un cierto nivel, dicho efecto positivo se verá compensado por el impacto negativo derivado de la imposición.

Por otro lado, también hay que considerar que el grado de desarrollo e institucional del país afectan a la eficacia del gasto en infraestructuras a la hora de potenciar el crecimiento.

b) Los gastos en formación del capital humano.

¹² Basado en el trabajo de González-Páramo (1994a, pp. 24-42) y de Canning, Fry y Perotti (1994).

¹³ La contrastación empírica de dicho efecto positivo se encuentra en los trabajos de Aschauer (1989), Barro (1991), Easterly y Rebelo (1993) y Munnell (1990).

Los trabajos de Schultz (1962) y de Becker (1964), muestran que la educación es una forma de incrementar la potencialidad productiva de los agentes económicos, siendo así uno de los determinantes del crecimiento económico. Por otro lado, en muchas ocasiones dentro del concepto de capital humano se incorpora no sólo su formación sino también la sanidad, ya que se considera que la salud es un elemento imprescindible para que los trabajadores sean capaces de desarrollar adecuadamente su función.

Además de lo que acabamos de indicar, cabría contemplar que los gastos en educación y en sanidad son una forma de corregir los distintos fallos derivados del mercado afectando positivamente al crecimiento (Mankiw y otros, 1992 y Bénabou, 1993).

En efecto, hay que tener presente que si los mercados de capitales fuesen perfectos, entonces las decisiones de inversión en capital humano dependerían de la capacidad, es decir del talento, y no de la renta familiar.

Frente al hecho de que los gastos destinados a financiar la formación del capital humano generan un efecto positivo sobre el crecimiento, muchos economistas señalan que la imposición que recae sobre la acumulación del capital humano juega un efecto muy negativo sobre el crecimiento (King y Rebelo, 1990 y Rebelo, 1991).

Por otro lado, frente a los aspectos beneficiosos que acabamos de indicar, últimamente han venido apareciendo trabajos que los cuestionan. En este sentido, se ha señalado que el gasto en educación y en sanidad presentan también un componente de consumo por lo que se considerarían improductivos. Surge así la denominada teoría del "filtro" (Arrow, 1973 y Spence, 1973) en la que se afirma que ambos gastos son servicios de consumo que afectan directamente al bienestar de los individuos y que se financian con recursos que se detraen de otros usos considerados directamente productivos.

c) Transferencias

Como es sabido, una gran parte del gasto público se dedica a proporcionar transferencias al sector privado de la economía. Generalmente, se dirigen hacia individuos que tienen una propensión a ahorrar por debajo de la media, es decir fundamentalmente pensionistas y parados. Desde el punto de vista de la teoría del crecimiento, su efecto es el de reducir la renta per cápita a largo plazo, ya que la imposición que hay que establecer para financiar estas transferencias, reduce los recursos disponibles para llevar a cabo las inversiones productivas.

Asimismo, dentro del ámbito negativo derivado de los efectos de estas transferencias, algunos autores incluyen el comportamiento de determinados grupos de presión que tratan de obtener privilegios fiscales o transferencias que presentan costes de oportunidad en términos de renta a largo plazo, ya que supone distraer recursos que se podrían dedicar a actividades productivas.

d) El consumo público

Otro tipo de gasto a considerar dentro de este apartado es el que hace referencia al consumo público. Por lo que respecta a sus efectos sobre el crecimiento, se producen dos efectos:

1) Un efecto negativo si el gobierno actúa como un productor ineficiente de servicios.

Además, hay que considerar dentro de los dos aspectos que se acaban de mencionar, el efecto también negativo que produce sobre el crecimiento los mayores impuestos que hay que implantar para financiar dichos gastos¹⁴.

¹⁴ Dentro de este ámbito hay que añadir que la mayoría de los trabajos realizados como los de Easterly y Rebelo (1992), Grier y Tullock (1992) y Sala-i-Martin (1992) concluyen señalando la existencia de un efecto negativo entre el consumo público y el crecimiento económico tanto para países desarrollados como los que están en vías de desarrollo.

2) Un efecto positivo ya que los servicios públicos podrían favorecer e incrementar el stock de capital humano en la economía, e incluso incrementar indirectamente la inversión privada.

Como se puede comprobar, en este ámbito existe ambigüedad respecto a la incidencia del consumo público en el crecimiento.

Entre los modelos que destacan fundamentalmente las externalidades que surgen de la acumulación de factores como motor del crecimiento, existe una variada gama de autores que han tratado el tema. Entre ellos se encuentran Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo (1991) y Young (1991) como los más relevantes. En estos modelos el cambio en la productividad total de los factores no se produce por efecto de la innovación en sentido estricto, según se aprecia en los trabajos respectivos. En efecto, la experiencia en el aprendizaje, la transferencia de conocimientos por la incorporación de capital a la empresa y/o la educación formal son motivos suficientes, a juicio de los autores, para generar derrames que desencadenen un proceso de crecimiento sostenido en la economía.

En ese sentido, en su trabajo de 1986, Romer reinterpreta las ideas de Arrow acerca de la relación entre el stock de capital físico y el nivel de tecnología. Señala que ambas variables no son independientes ya que la acumulación de capital contribuye a generar nuevos conocimientos en el proceso productivo. Es decir que el rendimiento óptimo social del capital es mayor que su rendimiento privado, por lo que el aumento en el stock de este factor genera las externalidades que hacen posible el crecimiento de la economía. La tecnología es un resultado de la interacción del capital acumulado y del "estado del arte" en el conocimiento técnico (Sala-I-Martin, 1999).

Rebelo (1991) parte de un modelo con tecnología lineal en el que la función de producción es homogénea de grado uno respecto al único factor, el capital; con lo cual dicha función posee en forma simultánea las propiedades de rendimientos

constantes de escala y rendimientos constantes de capital. El modelo AK, como se le conoce en la literatura del crecimiento endógeno, supone en últimas que el trabajo es otra forma de capital (humano) que puede ser acumulado a través de la educación, la nutrición y el cuidado de la salud. A partir de este modelo simple es posible obtener una tasa positiva de crecimiento del producto per cápita sin necesidad de suponer que alguna variable crece continua y exógenamente.

Young (1991) incorpora, a través de un modelo de "learning by doing", dos importantes supuestos resultantes de su análisis del progreso técnico. Primero, hay substanciales efectos derrame en el desarrollo del conocimiento entre distintas industrias. Esto implica que las mejoras de aprendizaje informal redundarán en mejoras organizativas a nivel de la planta industrial que podrán derramarse hacia otros sectores de actividad fabril, y así promover un círculo virtuoso que acelere el crecimiento de la productividad. El segundo supuesto plantea la existencia de fuertes rendimientos decrecientes en el proceso de "learning by doing". Esto significa que el aprendizaje estaría limitado en cada bien a un período de tiempo determinado. Por lo tanto, en todo momento la actividad económica se dividirá entre industrias con su proceso de aprendizaje agotado (que no pueden contribuir a aumentar la productividad en otras industrias) y aquellas en que dicho proceso de aprendizaje continúa. Para que el círculo virtuoso de la productividad no se agote es necesario que el "learning by doing" sea un proceso continuo a través de la introducción permanente de nuevos productos y de la reasignación del trabajo hacia los mismos.

Otros autores como Lucas (1988), conservando los supuestos de competencia perfecta, plantean la existencia de externalidades a partir de la acumulación del capital humano, que refuerzan la productividad del capital físico y hacen que la economía crezca sostenidamente. El capital humano se puede acumular de dos maneras distintas. En forma similar a Young (1991), el capital humano puede ser el resultado de un proceso de aprendizaje en la firma o "learning by doing", ó, como

explican Grossman y Helpman (1991), puede ser el producto de la educación formal del individuo y su crecimiento depende de su nivel inicial y del esfuerzo dedicado a su acumulación.

En el contexto latinoamericano, uno de los trabajos más importantes fue realizado por De Gregorio J. y J-W. Lee (2003). Estos autores, partiendo del hecho que en estado estacionario el crecimiento de las economías es igual al crecimiento de la productividad y que el PIB de largo plazo depende de la tasa de ahorro, el crecimiento de la productividad, la depreciación y el crecimiento de la población, y que la tasa de ahorro y el crecimiento de la productividad dependen de características importantes de cada economía tales como: inversión, tasa de fertilidad, escolaridad, consumo de gobierno, inflación, democracia, apertura comercial, términos de intercambio, y crisis en la balanza de pagos.

En este documento se explora la problemática a partir de modelos de series temporales y datos de panel, mediante los cuales se intenta explicar algunos componentes necesarios para un crecimiento económico sostenido.

Además del crecimiento de la fuerza de trabajo, la inversión tanto en capital físico como en capital humano, la política fiscal es necesaria para el crecimiento económico y por lo tanto para realizar adaptaciones de cambios tecnológicos que aumenten la eficiencia, definiendo así un estado de crecimiento estable (estado estacionario) en que el producto de la economía crece al ritmo de la población.

CAPITULO III

MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES

Un fenómeno importante vinculado con el crecimiento y evolución de la economía son las denominadas reformas estructurales, que tuvieron lugar durante la primera mitad de la década de los 80's, cuyos principales cambios se vieron remarcadamente en la apertura comercial internacional, reformas en el sistema impositivo, desregulación del sector real de la economía, es decir, el mercado de bienes y servicios cuyos cambios promueven una mayor variación en el crecimiento.

Esta etapa de la historia es conocida también con el nombre de "reformas de segunda generación", el punto culminante se dio durante 1993 cuando se observaron las reformas estructurales orientadas a definir el rol del Estado dentro la economía boliviana como un ente regulador, disminuyendo su intervención en los mercados y transfiriendo al sector privado la responsabilidad de la producción y la administración de los bienes y servicios públicos.

También se enfatiza los grandes cambios y avances en el nivel de descentralización, a través de la transferencia de ingresos y competencias correspondientes a municipios y prefecturas.

En el ámbito social un importante aporte fue la reforma educativa y una política de inversión pública, las cuales buscan optimizar las inversiones para el mejoramiento de la infraestructura social. Las principales reformas de segunda generación se concentraron en los siguientes elementos:

- ✓ Reforma del sistema financiero.
- ✓ La capitalización de empresas públicas.
- ✓ La reforma del sistema de pensiones.

- ✓ La reforma de la legislación agraria.
- ✓ La reforma forestal.
- ✓ Participación popular.
- ✓ Descentralización administrativa y
- ✓ Reforma educativa.

Las reforma del sistema financiero buscó la independencia del Banco Central, asignando al ente la tarea de regular, conservar y aplicar medidas en caso de necesitarlas con el fin de obtener estabilidad de precios. En el ámbito financiero con la aprobación de ley de bancos y entidades financieras y las correspondientes a valores y seguros los cuales pretenden modernizar el mercado de capitales y ser el aliado indiscutible de la estabilidad macroeconómica.

El proceso de capitalización de las empresas estatales nacionales fue otra medida que asumieron las reformas de segunda generación, las principales empresas fueron:

- ✓ Electricidad.
- ✓ Telecomunicaciones.
- ✓ Ferrocarriles.
- ✓ Transporte aéreo.
- ✓ Hidrocarburos.

La capitalización asumió el compromiso de una contribución específica de capital de inversión igual al monto estipulado por la venta del 49% de las acciones de dichas empresas, el resto de las acciones es decir el 51% de las acciones fue transferida a los bolivianos mayores de 21 años hasta el 31 de diciembre de 1995. También se creó el sistema de regulación sectorial (SIRESE), encargado de la regulación de los sectores de Electricidad, Telecomunicaciones, Hidrocarburos y

aguas, mediante la creación de una superintendencia general y de las superintendencias sectoriales.

Las reformas en el sistema de pensiones cambiaron básicamente el sistema de reparto de prima escalonada por el sistema de capitalización individual, de esta manera se crearon Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP's) que tienen a su cargo la administración del ahorro individual de los trabajadores aportantes y el pago de las rentas de vejez, invalidez y riesgos profesionales. Este sistema también permitió la creación del Fondo de Capitalización Colectiva con el objetivo de una redistribución adecuada de los recursos provenientes de la capitalización, que tiene a su cargo el pago del Bonosol, beneficiando a personas mayores de sesenta y cinco años con un monto de 242 dólares en 1997, posteriormente se cambió de nombre a este beneficio por el Bolivida.

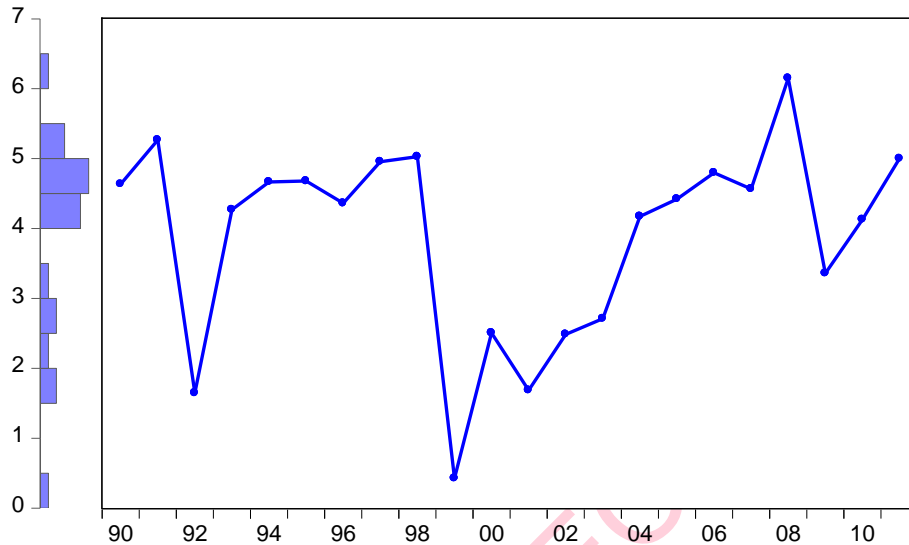
3.2 SECTOR REAL DE LA ECONOMÍA

Después del periodo de hiperinflación, Bolivia experimentó tasas de crecimiento del PIB positivas reflejo de la estabilidad económica que el país alcanzó luego de una profunda crisis en los primeros años de los 80. Es así que durante la década de los 90's, esta tasa se incrementó y se mantuvo estable con una tasa promedio de crecimiento de 3,7, con excepción de 1992 cuando el PIB creció solamente en 1,65%. Esta situación se mantuvo hasta 1998, posteriormente, el PIB registró tasas bajas de crecimiento con cierta recuperación durante los últimos dos años debido básicamente a los efectos de la crisis asiática sobre toda la región (durante la década pasada, América Latina creció en promedio a una tasa de 2.18%¹⁵), que influyó negativamente sobre los precios de las materias primas y agudizó la contracción de la demanda por los bajos ingresos.

¹⁵ Dato obtenido en base a los datos publicados por la CEPAL.

GRÁFICO 2: TASA DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO

TPIB



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

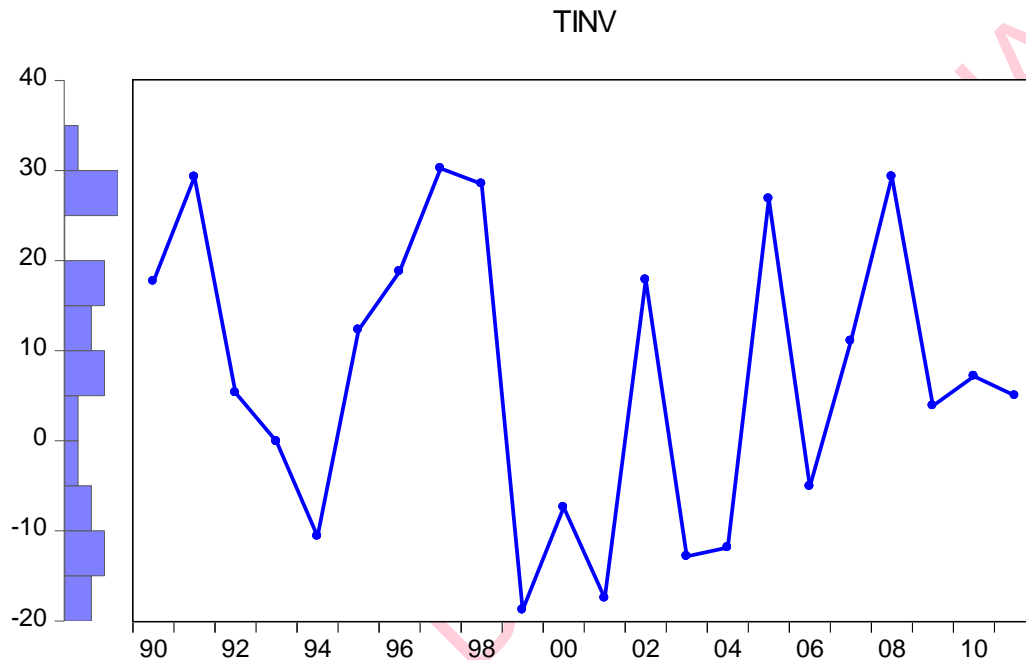
Elaboración: Propia

Se puede notar que los sectores más afectados durante la crisis asiática fueron la minería, hidrocarburos y el sector de la construcción. Contrariamente, se puede notar que en la década de los 90, el sector de los servicios financieros y del comercio, conjuntamente la agroindustria son aquellos que experimentan un mayor dinamismo y básicamente explican el crecimiento del PIB en el periodo 1993-1998 a pesar de que estos sectores también sufren los efectos de la crisis en 1999. La caída del PIB desde 1998 es resultado de una caída general en todos los sectores como señal de una profunda recesión económica. En el nuevo milenio el crecimiento de la economía presentó un crecimiento casi sostenido, siendo el 2008 el año con la mayor tasa de crecimiento, con el 6,1% y el año 2009 la tasa solo fue del 3,7%, durante el último año, es decir el periodo 2011 la tasa de crecimiento estuvo por encima del 5%.

En general la inversión tuvo un comportamiento ascendente, moderadamente en el principio y muy dinámico entre 1995 y 1998, notándose posteriormente una fuerte caída. Hasta 1987, la inversión estaba asociada a la inversión estatal minera y entre 1989 a 1993 se asocia a los primeros procesos privatizadores con un comportamiento

positivo pero no insuficiente en relación a las expectativas planteadas por el discurso oficial.

GRÁFICO 3: CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN (%)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Elaboración: Propia

En el periodo 1995-1998, el impulso de la inversión resulta del apoyo a la capitalización con la atracción de inversión extranjera. Si se deja fuera de análisis el periodo 1995-1998 se tendrá que el esfuerzo interno es poco importante.

A su vez, las fuentes externas reportan un incremento notable entre 1995 y 1998 llegando a constituir el 42% de la Inversión Interna Bruta¹⁶ en 1998. Sin embargo, también han experimentado caídas fuertes entre el año 2000 y 2001. Al mismo tiempo durante el periodo 2005 y 2010 la inversión ha tenido un comportamiento errático, con crecimiento positivo en algunos periodos y decrecimiento en otros.

¹⁶ Larrazábal H., Pinto C., Mayer R., Vaca P. Op. Cit. Pág. 91.

3.3 SECTOR MONETARIO DE LA ECONOMÍA

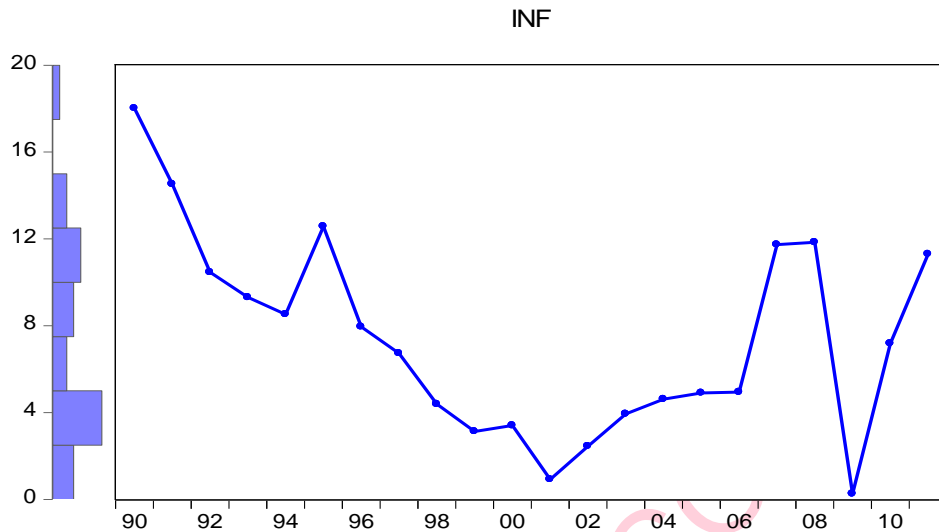
Con la implementación de la Nueva Política Económica, en agosto de 1985, la política monetaria y la política cambiaria se constituyen en importantes medios de estabilización económica. Se dispone la liberalización de las tasas de interés y la libre utilización del dólar como medio de pago y para la apertura de cuentas bancarias buscando de esta manera superar las expectativas inflacionarias. Por su parte la liberalización de tasas de interés buscó incentivar el ahorro interno y modificar la preferencia por la liquidez, tratando de hacer depender el financiamiento de la actividad interna cada vez menos de fuentes externas y cada vez más del ahorro interno.

El 31 de octubre de 1995, se emite la Ley No. 1670 del Banco Central (BCB) que a tiempo de establecer que el objetivo de la política monetaria es la estabilidad de precios, señala que su programación responde a dos metas intermedias: a) un techo para el crédito interno neto y b) un piso para las Reservas Internacionales Netas del BCB. Este objetivo de estabilización de los precios ha sido ampliamente cubierto, tal es así que en 1999 se hablaba más bien de la presencia de un estado deflacionario. En general, la inflación ha disminuido continuamente durante toda la década de los 90's, desde 1993 con excepción de 1995 (12.58%), la tasa de inflación fue de un dígito, en 2000 llegó a 3,41% y en 2001 a 0.49%. El descenso de la inflación en los países de la región desde comienzos de 1995 también contribuyó a este resultado.

Los componentes principales de la inflación están relacionados a los siguientes sectores: alimentos y bebidas, vestidos y calzados, vivienda y transporte-comunicación. Estos sectores experimentaron bajas durante toda la última década, lo que explica la disminución de la inflación durante los últimos años. Desde 1996, los capítulos más inflacionarios han sido transportes, educación y salud, con tasas anuales promedio de 7.8%, 7,4% y 6,7%¹⁷ respectivamente, y aquellos menos inflacionarios han sido alimentos y bebidas y vestidos y calzados.

¹⁷ Datos obtenidos de la Memoria Anual 2002 del Banco Central de Bolivia.

GRÁFICO 4: INFLACIÓN GENERAL ACUMULADA POR AÑO (%)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Elaboración: Propia

Desde 1996, en la economía boliviana se ha observado una mayor inflación en los bienes no transables en comparación con la de los transables. El buen desempeño de la economía entre 1996 y 1998, reflejo del crecimiento de la demanda interna y de la evolución decreciente de los precios internacionales, determinó esta brecha.

La inflación en el nuevo milenio fue creciente y con tendencia creciente hasta el 2005, posteriormente mostro una variación elevada, llegando inclusive al 11,78% en el 2008 para luego descender debido al cambio de año base y la forma de calcular los ponderadores, en el 2010 la inflación fue solo de un dígito al igual que en 2011.

3.4 POLÍTICA CAMBIARIA DE LA ECONOMÍA

En lo que respecta a la política cambiaria del BCB, el enfoque desde 1985 se orienta al mantenimiento de un tipo de cambio real competitivo que favorezca la demanda de los productos nacionales de exportación y proteja a la industria nacional que compite con bienes importados. Sin embargo, esta meta de competitividad se encuentra subordinada al logro del objetivo primario del BCB, que es procurar la

estabilidad de los precios internos estableciéndose un régimen de libre convertibilidad, con un tipo de cambio único, real y flexible. En este sentido la política cambiaria tiene como objetivo mantener un tipo de cambio real competitivo y apoyar el normal funcionamiento de los pagos internacionales.

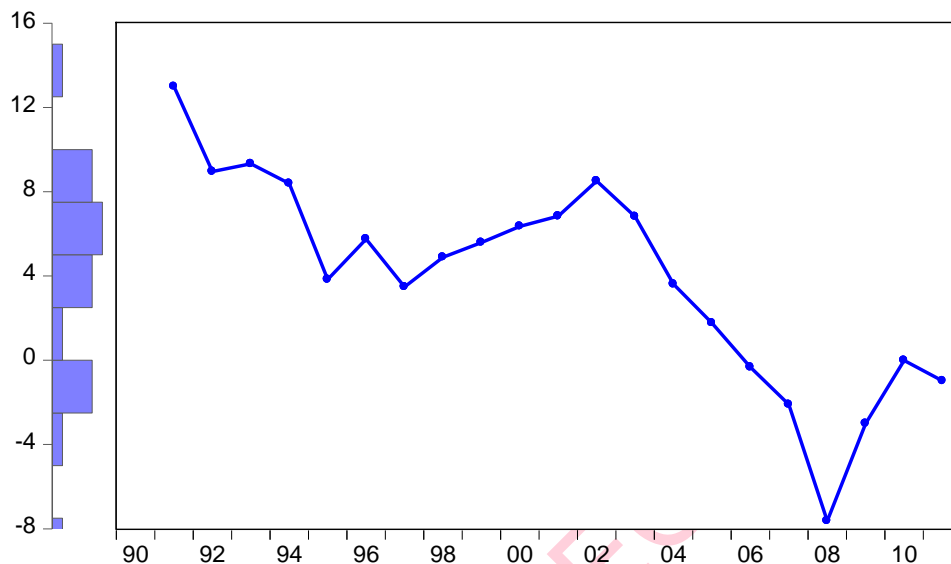
La unificación del tipo de cambio oficial con el paralelo, mediante un sistema de flotación a través del Bolsín, fue una de las medidas adoptadas para frenar el proceso hiperinflacionario. De esta forma, el tipo de cambio asumió un rol de ancla de la inflación debido a su relación directa con los precios.

El régimen cambiario boliviano, vigente desde mediados de la década de los ochenta corresponde a un sistema de tipo de cambio deslizante (crawling peg). Este esquema cambiario es de carácter intermedio entre los de tipo de cambio fijo y los de flotación, por una parte tiene las virtudes del tipo de cambio flotante, cuando permite seguir las señales del mercado interno, adaptarse a los cambios en los flujos de capital y hacer frente a choques externos asociados a las depreciaciones e inflaciones de los principales socios comerciales. Por otra parte, la política de minidepreciaciones permiten disminuir la volatilidad del tipo de cambio y reducir el impacto de la fluctuación de la divisa en los balances de las familias y empresas, así como en el nivel de precios.

En general, la política cambiaria está orientada a mantener una inflación baja y a mejorar la competitividad del tipo de cambio real para fomentar las exportaciones y dar mayor competitividad a la industria nacional que compite con bienes importados. El rezago cambiario respecto a la inflación es una tendencia obligada debido al papel rector de la divisa en el nivel de precios. En el gráfico se observa que entre 1987 y 1997, la tasa devaluatoria actuaba como ancla inflacionaria, contrariamente a los años posteriores a 1997 en los cuales, la inflación cae notablemente en tanto que la devaluación nominal se ha incrementado en mayores proporciones.

GRÁFICO 5: TASA DE DEPRECIACIÓN (%)

TDEP



Fuente: UDAPE

Elaboración: Propia

Las señales del adverso contexto internacional, caracterizado por la devaluación del real brasileño en 1999, la recesión internacional en 2001 y las turbulencias cambiarias regionales durante 2002, presionaron fuertemente hacia una política cambiaria más dinámica de depreciaciones de la moneda nacional y de esta forma compensar el efecto negativo del shock externo. Desde el 2003 hasta el 2008 la tasa de depreciación muestra un comportamiento decreciente e inclusive con características negativas, desde el 2009 esta tasa nuevamente empieza a retomar una senda positiva hasta el 2011.

3.5 SECTOR FISCAL DE LA ECONOMÍA

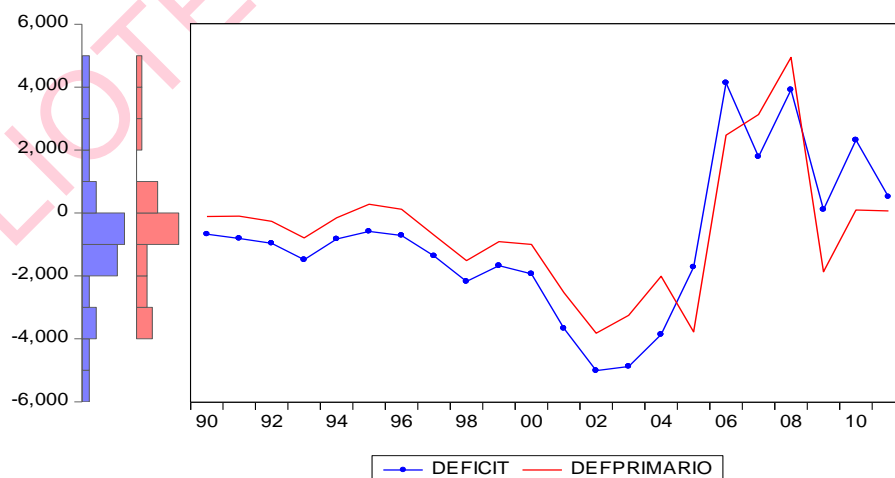
A partir de 1985, la política fiscal estuvo encaminada a incrementar los ingresos fiscales y a mantener una fuerte disciplina fiscal. Evidentemente, los ingresos tributarios se incrementaron de forma continua y sostenida, en este sentido, la renta interna jugó un rol muy importante con reformas al sistema impositivo como la Ley 843 de 20 de

mayo de 1986 que da lugar a una serie de regímenes ampliados y simplificados.

Los impuestos se vieron reforzados por la mayor eficiencia recaudatoria de los impuestos internos mediante el fortalecimiento de los mecanismos de recaudaciones tributarias del Servicio Nacional de Impuestos Internos y por el incremento de los impuestos sobre los hidrocarburos en mayo de 1997 debido a que las empresas que capitalizaron YPFB comenzaron a tributar. Las recaudaciones aduaneras son un componente de menor cuantía y debido al problema del contrabando que va asociado a la fragilidad institucional de la Aduana Nacional de Bolivia, las recaudaciones son bajas en proporción al crecimiento de las importaciones, lo que ha planteado la necesidad de reformar la administración aduanera (Ley de Aduanas del 28 de julio de 1999).

En cuanto al objetivo de disciplina fiscal, el análisis se centra en la evolución de los gastos, particularmente los gastos corrientes, puesto que el objetivo de política desde la aplicación del modelo apunta a la reducción de los mismos, en especial de los servicios personales. Sin embargo, si se observa la evolución de los gastos, éstos se han incrementado significativamente, particularmente los gastos por remuneraciones y adquisición de bienes y servicios, es decir, aumentó la burocracia estatal en el sector público.

GRÁFICO 6: SUPERÁVIT / DÉFICIT DEL SECTOR PÚBLICO (MM BS.)



Fuente: UDAPE

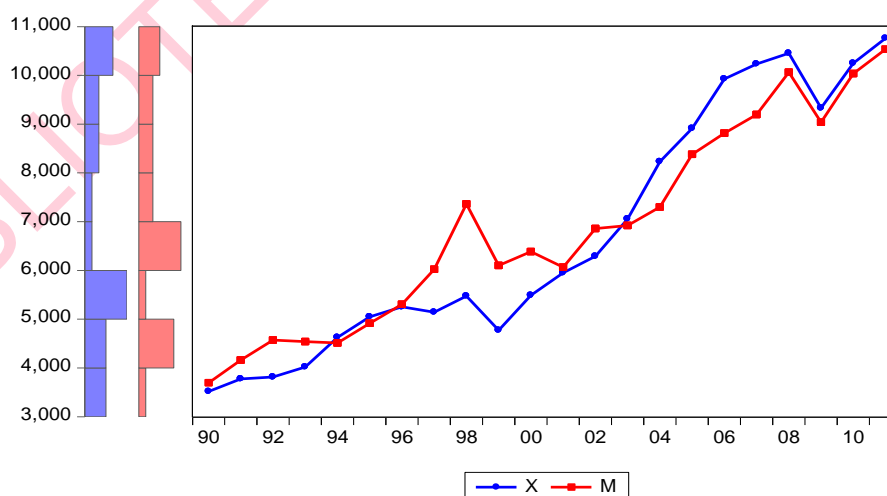
Elaboración: Propia

El tema de la disciplina fiscal continúa siendo un tema pendiente, si bien por un lado se incrementan los ingresos fiscales, por otro, no se logra reducir el gasto corriente que contrariamente va en aumento y más aún durante los últimos dos años. La estructura de las recaudaciones muestra una mayor participación de los ingresos por renta interna y una disminución en los ingresos por impuestos sobre hidrocarburos. Los ingresos de capital como porcentaje del PIB cayeron en los últimos años. En 2002, los recursos de donación se destinaron a financiar principalmente programas de desarrollo alternativo, saneamiento e infraestructura básica entre otros. Desde el 2005 y gracias al mejoramiento de los precios internacionales de las materias primas el fiscal de la economía obtuvo una recaudación bastante alta lo que se tradujo en superávit fiscal, aunque desde 2009 se muestra una persistencia en el déficit fiscal, mientras que en el 2011 se tiende a un equilibrio en dicho sector.

3.6 SECTOR EXTERNO DE LA ECONOMÍA

Uno de los aspectos más recurrentes en el discurso de los sucesivos gobiernos desde 1985 ha sido la necesidad de reorientar el crecimiento hacia fuera, promoviendo las exportaciones y fomentar la inversión privada en la producción de bienes transables para paliar la vulnerabilidad externa del país.

GRÁFICO 7: BALANZA COMERCIAL (EN MM Bs.)



Fuente: UDAPE

Elaboración: Propia

La mayor brecha entre las exportaciones e importaciones durante los últimos años responde al lento crecimiento de las exportaciones que entre 1985 y 2000 se incrementaron a una tasa promedio de 4.24%, en tanto que las importaciones crecieron a una tasa promedio de 9.03%, lo que refleja la incapacidad del país para sostener las importaciones debido fundamentalmente a los menores ingresos que se perciben por concepto de exportaciones.

Desde el 2003 hasta el 2010 se muestran un periodo de superávit fiscal, esto debido a un buen clima económico, acompañado por el incremento de las exportaciones tradicionales de Bolivia, es decir las extractivas y además de la mejora en los precios internacionales de las materias primas, En el 2011 se presenta nuevamente un déficit en balanza comercial pero no con una brecha tan amplia como en la década de los noventa.

CAPITULO IV

MODELO ECONOMÉTRICO

4.1 ELEMENTOS DEL MODELO ECONOMÉTRICO

En primera instancia se procederá a explicar la composición de las variables dentro el modelo econométrico, en este sentido se clasifica las variables de acuerdo a los elementos citados en los anteriores capítulos, es decir; variable independiente, variable dependiente y variable estocástica o de perturbación aleatoria.

4.1.1 Variable dependiente

LPIB_t = **Logaritmo del Producto Interno Bruto** obtenido en INE, del t-ésimo año
(En miles de Bs. de 1990).

4.1.2 Variables Independientes

LRINV_t = **Logaritmo del Ratio de la Inversión con respecto al PIB** del t-ésimo año (Base 1990).

LRGG_t = **Logaritmo del Gasto de Gobierno** del t-ésimo trimestre de cada año
(Base 1990).

DES_t = **Tasa de desempleo** del t-ésimo año (expresado en %).

TD_t = **Tasa de depreciación** del t-ésimo año (expresado en %).

4.1.3 Variable estocástica

U_t = variable de perturbación económica (Termino estocástico).

La relación de comportamiento es de la forma:

$$\text{PIB}_t = F(\text{RINV}_t, \text{GG}_t, \text{DES}_t, \text{TD}_t)$$

La ecuación de comportamiento es del tipo multiplicativo porque es posible encontrar elasticidades en el modelo:

$$PIB_t = a IP_t^{\beta_1} GG_t^{\beta_2} e^{\beta_3 DES_t + \beta_4 TD_t + u_t}$$

La estimación de los parámetros es realizada mediante la aplicación de logaritmos y de esta manera linearizar el modelo, es decir:

$$LPIB_t = \beta_0 + \beta_1 LRIP_t + \beta_2 LGG_t + \beta_3 DES_t + \beta_4 TD_t + u_t$$

4.2 INTERPRETACIÓN ECONÓMICA

Para la estimación del modelo, se utiliza el método MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios), teniendo en cuenta las hipótesis clásicas de los términos de perturbación U_t , que estas deben tener las características de Ruido Blanco, es decir por el momento, es un modelo econométrico Homoscedástico e Incorrelacionado:

$$LPIB_t = \beta_0 + \beta_1 LRIP_t + \beta_2 LGG_t + \beta_3 DES_t + \beta_4 TD_t + u_t$$

$$U_t \sim N(0, \sigma^2_u)$$

La estimación utiliza cinco rezagos para eliminar posibles problemas de autocorrelación dentro la estimación. La estimación realizada mediante el paquete econométrico E-views 6.0, nos muestra en su principal ventana los siguientes resultados:

TABLA 1

Dependent Variable: LOG(PIB)
 Sample (adjusted): 1991 2011
 Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-11.24759	0.988718	-11.37594	0.0000
LOG(INV/PIB)	0.064220	0.059134	1.086009	0.2936
LOG(GG)	2.847723	0.138586	20.54842	0.0000
DES	-0.005004	0.006943	-0.720680	0.4815
TDEP	-0.011689	0.004009	-2.916075	0.0101
R-squared	0.996463	Mean dependent var	10.92917	
Adjusted R-squared	0.995578	S.D. dependent var	0.613116	
S.E. of regression	0.040770	Akaike info criterion	-3.357466	
Sum squared resid	0.026596	Schwarz criterion	-3.108770	
Log likelihood	40.25339	F-statistic	1126.748	
Durbin-Watson stat	1.723544	Prob(F-statistic)	0.000000	

En su forma original la estimación realizada tiene la siguiente forma lineal, es decir:

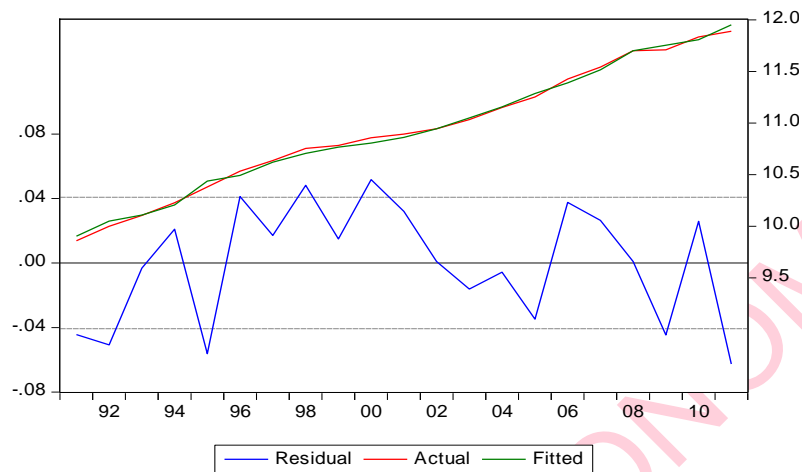
$$\text{LPIB} = -11.24 + 0.064 \cdot \text{LRIPR} + 2.84 \cdot \text{LRGG} - 0.005 \cdot \text{DES} - 0.011 \cdot \text{TDEP}$$

En las estimaciones de los parámetros, se consigue los signos esperados, exceptuando el caso de la tasa de depreciación, con lo que se consolida la consistencia de la hipótesis en general.

4.2.1 Explicación

Para realizar una explicación e interpretación adecuada de los parámetros encontrados es preciso enfatizar que los coeficientes son interpretados dentro de la muestra obtenida y la respectiva inferencia es aplicable debido a la consistencia del modelo.

GRÁFICO 8: AJUSTE DEL MODELO



La inversión es el motor de la economía, esto puede ser demostrado mediante el coeficiente encontrado, cuando la inversión privada se incrementa en 1%, el Producto Interno Bruto per cápita se incrementa en 0.064%. Por otro lado cuando el gasto de gobierno se incrementa en 1%, el PIB se incrementa en 2.84%, esto puede ser explicado debido a que el efecto multiplicador del gasto de gobierno tiene un efecto distribuidor. Respecto al tipo de cambio, mide la competitividad entre dos o más economías en este sentido si se desarrolla una depreciación de 1% esto genera una reducción en el PIB de 0.011%.

4.2.2 Matriz de varianzas – covarianzas

La matriz de varianzas-covarianzas obtenida para los parámetros, permite determinar la precisión de los coeficientes y el posible intervalo de confianza encontrado, debido a que la eficiencia radica en las varianzas cuando éstas tiendan a cero, es decir:

TABLA 2

	C	LOG(INV/PIB)	LOG(GG)	DES	TDEP
C	0.977563	-0.031593	-0.136105	0.002826	-0.002488
LOG(INV/PIB)	-0.031593	0.003497	0.005162	9.52E-05	-4.55E-05
LOG(GG)	-0.136105	0.005162	0.019206	-0.000358	0.000305
DES	0.002826	9.52E-05	-0.000358	4.82E-05	-1.57E-05
TDEP	-0.002488	-4.55E-05	0.000305	-1.57E-05	1.61E-05

El uso de logaritmos logra la uniformidad y homogeneidad de los datos, esto facilita encontrar la denominada eficiencia de los parámetros.

4.2.3 Coeficiente de determinación (R^2)

Coeficiente de determinación (R^2), permite determinar el grado de ajuste que se obtiene de los regresores hacia la variable dependiente, la fórmula viene dada por la siguiente relación:

$$R^2 = \frac{\hat{\beta}' X' Y - n(\bar{Y})^2}{Y' Y - n(\bar{Y})^2}$$

En este caso el coeficiente de correlación encontrado es de $R^2 = 99.64\%$, lo que significa que del porcentaje de la variación total de la función del PIB, el 99.64% está explicado por el modelo econométrico dentro del periodo de estudio.

El comportamiento del PIB, en un 99.64% está determinada por las variaciones del ratio de inversión privada, gasto de gobierno, tipo de cambio real, exportaciones del gas natural, otras exportaciones con el PIB y la variación del índice de precios al consumidor. El resto del 0.36% están explicadas por los rezagos de la variable dependiente y 0.14% está explicado por otras variables que no están en el modelo y otros factores estrictamente de carácter macroeconómico y por elementos de los cuales se conoce poco, directamente que le corresponden a las situaciones inciertas.

4.2.4 Pruebas de hipótesis

Las pruebas de hipótesis, sirven para determinar la relevancia o el orden de importancia de cada uno y el conjunto de las variables independientes sobre la variable principal.

4.2.4.1 Pruebas de significación individual

El siguiente cuadro indica en la cuarta columna la prueba de hipótesis t-statistic, que se obtiene del cociente entre los coeficientes y la desviación estándar de los

coeficientes, mientras que la quinta columna muestra la probabilidad correspondiente, calculada de acuerdo a la zona de rechazo.

TABLA 3

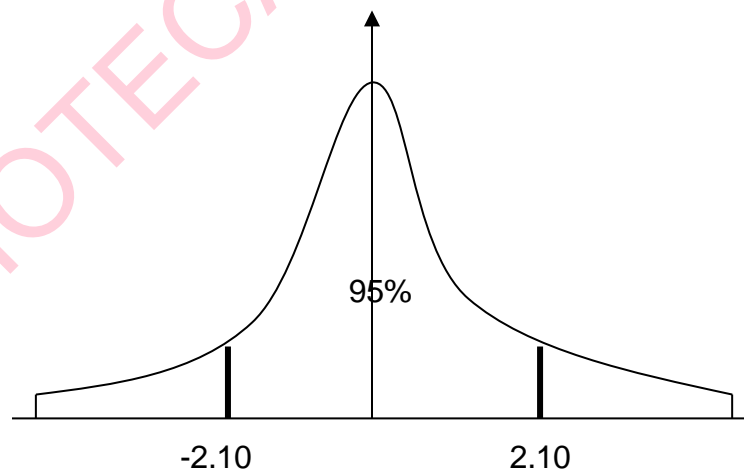
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-11.24759	0.988718	-11.37594	0.0000
LOG(INV/PIB)	0.064220	0.059134	1.086009	0.2936
LOG(GG)	2.847723	0.138586	20.54842	0.0000
DES	-0.005004	0.006943	-0.720680	0.4815
TDEP	-0.011689	0.004009	-2.916075	0.0101

El planteamiento de las hipótesis viene dado por los siguientes elementos:

$H_0 : \beta_i = 0$ (el parámetro es estadísticamente no significativo)

$H_1 : \beta_i \neq 0$ (el parámetro es estadísticamente significativo)

El nivel de significancia es del $\alpha=5\%$, el estadístico calculado es: $t=\beta_i / SE(\beta_i)$, y el estadístico de tablas es: $t(1-\alpha/2;n-k)= t(0.975;17)=2.10$.



Se acepta la H_1 y se rechaza la H_0 para las variables Inversión Privada, gasto de gobierno, tasa de desempleo al nivel de significación del 5%. Estadísticamente esto sugiere que estas variables son significativas.

4.2.4.2 Pruebas de significación conjunta

Al nivel del 5% de significación, se acepta que el modelo esta adecuadamente especificado y sirve para explicar el proceso para el PIB.

$$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$$H_1 : \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$$

El estadístico F calculado dio como resultado $F = (R^2) \cdot (n-k) / (1-R^2) \cdot (k-1) = 1126$, mientras que el estadístico por tablas dio como resultado $F = F(\alpha, k-1, n-k) = F(5\%, 4, 17) = 2.96$, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de consistencia del modelo.

4.3 TESTS FORMALES DE AUTOCORRELACIÓN

La estructura de Autocorrelación de Primer Orden AR(1): $u_t = \rho u_{t-1} + V_t$

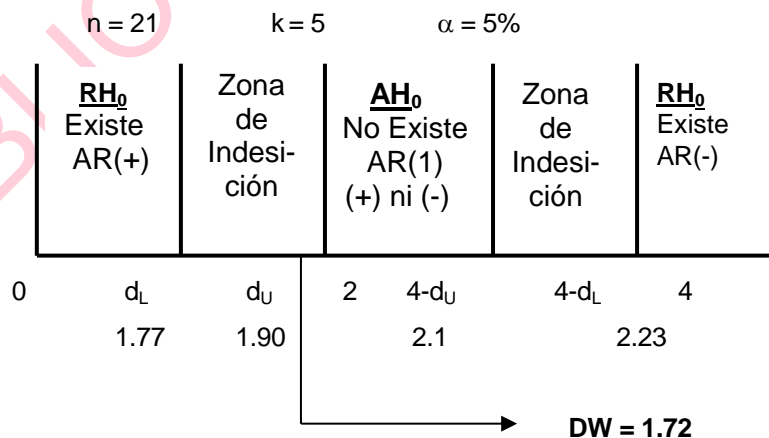
V_t tiene Ruido Blanco.

ρ = Coeficiente de Autocorrelación, y su rango es: $-1 \leq \rho \leq 1$

4.3.1 Test de Durbin - Wattson

La prueba DW se basa en la estimación de una regresión basada en su rezago, gráficamente puede ser expresado como:

DURBIN-WATTSON



El test Durbin-Wattson, se realizó bajo los siguientes puntos:

TABLA 4

PRUEBA DE HIPÓTESIS		TEST DE DURBIN-WATSON
1	Planteo de Hipótesis	
	$H_0 : \rho = 0$	No existe autocorrelación positiva ni negativa de primer orden.
	$H_1 : \rho \neq 0$	Existe autocorrelación positiva o negativa de primer orden.
2	Nivel de Significación	$\alpha = 5\% = 0.05$
3	Estadístico de Prueba	$DW = 2(1-\rho) = 1.72$
4	Estadístico de Tablas	$n = 21 \quad k = 5 \quad \alpha = 5\% \quad d_L = 1.77 \quad d_U = 1.9$
5	Toma de Decisión	Si $d_L < DW < d_U$ Se deben realizar mas pruebas

El contraste DW para la autocorrelación de primer orden indica que se deben realizar más pruebas para determinar la existencia de autocorrelación positiva o negativa, se puede observar adicionalmente que la diferencia es apenas un punto decimal, es decir la prueba adopta un carácter de indecisión.

4.3.2 Test de autocorrelación de orden superior Test de Ljung – Box

El test de Ljung – Box consiste en obtener la autocorrelación total y la autocorrelación parcial, además del estadístico Q, que permite determinar la existencia de autocorrelación de orden superior.

La estructura de autocorrelación de orden superior AR(m) es la siguiente:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_m u_{t-m} + v_t$$

$$v_t \text{ Ruido Blanco. } v_t \sim N(0, \sigma^2)$$

TABLA 5

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. * .	. * .	1	0.089	0.089	0.1894	0.663
. * .	. * .	2	0.082	0.075	0.3613	0.835
. .	. .	3	0.025	0.012	0.3778	0.945
. .	. .	4	0.045	0.037	0.4359	0.979
.** .	.** .	5	-0.209	-0.222	1.7551	0.882

. * .	. * .	6	-0.188	-0.169	2.8929	0.822
. * .	. * .	7	-0.121	-0.071	3.3948	0.846
. * .	. .	8	-0.093	-0.051	3.7137	0.882
. * .	. * .	9	-0.148	-0.105	4.5920	0.868
. .	. * .	10	-0.054	-0.058	4.7180	0.909
. .	. .	11	0.000	-0.044	4.7180	0.944
. .	. .	12	0.000	-0.056	4.7180	0.967

TABLA 6

PRUEBA DE HIPÓTESIS		TEST DE LJUNG-BOX	
1	Planteo de Hipótesis		
	$H_0 : \rho_i = 0$	No existe autocorrelación positiva ni negativa de orden i . $i=1,2,\dots,m$	
	$H_1 : \rho_i \neq 0$	Existe autocorrelación positiva o negativa de orden i . $i=1,2,\dots,m$	
2	Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$	
3	Estadístico de Prueba	$JB = n(n+2) \sum_{i=1}^m \frac{\hat{\rho}_i^2}{n-i} = 4.71$	
4	Estadístico de Tablas	$\chi^2_{(\alpha, m)} = \chi^2_{(5\%, 12)} = 27.58$	
5	Toma de Decisión	Si $JB < \chi^2_{(\alpha, m)}$	Entonces, se AH_0 y se RH_1
		4.71 < 27.58	Entonces, se AH_0 y se RH_1 .

Por lo tanto, se acepta que no existe autocorrelación de orden superior positivo ni negativo de orden i . Esto quiere decir que las perturbaciones económicas y fenómenos de orden macroeconómico, que ocurrieron hacen muchos periodos atrás, no tuvieron ninguna repercusión sobre el normal comportamiento de la variable dependiente.

4.3.3 Test de autocorrelación de LM

El test de autocorrelación LM determina la existencia de autocorrelación.

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_p u_{t-p} + v_t$$

$$v_t \text{ es Ruido Blanco. } v_t \sim N(0, \sigma^2)$$

TABLA 7

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.461538	Probability	0.639569
Obs*R-squared	1.298969	Probability	0.522315

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.198670	1.050240	0.189166	0.8527
LOG(INV/PIB)	-0.027410	0.070115	-0.390923	0.7017
LOG(GG)	-0.032032	0.148609	-0.215543	0.8325
DES	-0.003637	0.008312	-0.437619	0.6683
TDEP	0.000530	0.004260	0.124361	0.9028
RESID(-1)	0.076176	0.314577	0.242155	0.8122
RESID(-2)	0.317726	0.333698	0.952134	0.3572

R-squared	0.061856	Mean dependent var	3.99E-15
Adjusted R-squared	-0.340206	S.D. dependent var	0.036466
S.E. of regression	0.042216	Akaike info criterion	-3.230841
Sum squared resid	0.024950	Schwarz criterion	-2.882667
Log likelihood	40.92383	F-statistic	0.153846
Durbin-Watson stat	1.766716	Prob(F-statistic)	0.985014

El test de Autocorrelación de orden p **LM**, se realizó bajo las siguientes características:

TABLA 8

PRUEBA DE HIPÓTESIS		TEST DE LM	
1	Planteo de Hipótesis		
	$H_0 : \rho_j = 0$	No existe autocorrelación positiva ni negativa de orden j. j=1,2,...,p	
	$H_1 : \rho_j \neq 0$	Existe autocorrelación positiva o negativa de orden j. j=1,2,...,p	
2	Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$	
3	Estadístico de Prueba	$LM = (n-p) \cdot R^2 = 0.06$	
4	Estadístico de Tablas	$\chi^2_{(a, p)} = \chi^2_{(5\%, 1)} = 5.99$	
5	Toma de Decisión	Si $LM < \chi^2_{(a, p)}$	Entonces, se AH_0 y se RH_1
		$0.06 < 5.99$	Entonces, se AH_0 y se RH_1 .

El análisis permite establecer que no existe autocorrelación de orden 2. Según

este test, las perturbaciones macroeconómicas que ocurrieron hacen 2 periodos atrás, no están generando ningún tipo de distorsión sobre el normal comportamiento de la variable dependiente.

4.3.4 Test de ARCH

El test ARCH determina la autocorrelación localizada en la varianza, en este sentido la prueba forma viene dada por la siguiente estimación:

$$\hat{u}_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \hat{u}_{t-1}^2 + \alpha_2 \hat{u}_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p \hat{u}_{t-p}^2 + \varepsilon_t$$

La estimación mínimo cuadrática de esta última regresión, se obtuvo directamente con el paquete econométrico E-views 5.0:

TABLA 9

ARCH Test:

F-statistic	0.635724	Probability	0.435656
Obs*R-squared	0.682263	Probability	0.408808

Dependent Variable: RESID^2

Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001474	0.000406	3.631673	0.0019
RESID^2(-1)	-0.213935	0.268316	-0.797323	0.4357

R-squared	0.034113	Mean dependent var	0.001231
Adjusted R-squared	-0.019547	S.D. dependent var	0.001189
S.E. of regression	0.001201	Akaike info criterion	-10.51676
Sum squared resid	2.60E-05	Schwarz criterion	-10.41718
Log likelihood	107.1676	F-statistic	0.635724
Durbin-Watson stat	1.777298	Prob(F-statistic)	0.435656

La formalización del test viene dado por la siguiente tabla:

TABLA 10

PRUEBA DE HIPOTESIS		TEST DE ARCH	
1	Planteo de Hipótesis		
	$H_0 : \alpha_j = 0$	No existe autocorrelación en la varianza de los términos de error	
	$H_1 : \alpha_j \neq 0$	Existe autocorrelación en la varianza de los términos de error.	
2	Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$	
3	Estadístico de Prueba	$ARCH = n \cdot R^2 = 0.68$	
4	Estadístico de Tablas	$\chi^2_{(a, 1)} = \chi^2_{(5\%, 1)} = 3.841$	
5	Toma de Decisión	Si $ARCH < \chi^2_{(\lambda, p)}$	Entonces, se AH_0 y se RH_1
		$0.68 < 3.841$	Entonces, se AH_0 y se RH_1 .

El test anterior establece que no existe autocorrelación en la varianza de los términos de error. Esto implica indirectamente que el PIB, es estable respecto de la variabilidad del cuadrado de los factores aleatorios estrictamente de carácter macroeconómico, ocurrido hace un periodo, en otras palabras que la varianza de las perturbaciones económicas no están interrelacionadas entre sí.

4.4 TESTS FORMALS DE HETEROSCEDASTICIDAD

4.4.1 Test de White

El test de White es un test global para determinar la existencia o no de Heteroscedasticidad en el modelo, en este sentido se aplica la prueba en forma directa sin términos cruzado y se determina que:

TABLA 11

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.480399	Probability	0.878777
Obs*R-squared	11.09868	Probability	0.678267

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

C	3.804665	7.225917	0.526530	0.6174
LOG(INV/PIB)	-0.531471	0.814684	-0.652364	0.5383
(LOG(INV/PIB))^2	0.004117	0.015449	0.266460	0.7988
(LOG(INV/PIB))*(LOG(GG))	0.070848	0.111192	0.637171	0.5475
(LOG(INV/PIB))*DES	-0.001465	0.005231	-0.280132	0.7888
(LOG(INV/PIB))*TDEP	0.001798	0.002496	0.720191	0.4985
LOG(GG)	-1.125756	2.105643	-0.534638	0.6121
(LOG(GG))^2	0.082195	0.152620	0.538556	0.6096
(LOG(GG))*DES	0.003765	0.009454	0.398285	0.7042
(LOG(GG))*TDEP	0.000416	0.005970	0.069718	0.9467
DES	-0.031065	0.064945	-0.478332	0.6493
DES^2	-0.000264	0.000541	-0.487100	0.6435
DES*TDEP	0.000189	0.000272	0.697331	0.5117
TDEP	0.000782	0.041741	0.018740	0.9857
TDEP^2	-5.91E-05	7.70E-05	-0.767725	0.4718
R-squared	0.528509	Mean dependent var	0.001266	
Adjusted R-squared	-0.571638	S.D. dependent var	0.001170	
S.E. of regression	0.001467	Akaike info criterion	-10.03493	
Sum squared resid	1.29E-05	Schwarz criterion	-9.288845	
Log likelihood	120.3668	F-statistic	0.480399	
Durbin-Watson stat	2.550883	Prob(F-statistic)	0.878777	

La prueba de White utilizada es sin términos cruzados debido a la cantidad de variables y de observaciones que se obtuvieron, es decir:

TABLA 12

PRUEBA DE HIPÓTESIS		TEST DE WHITE	
1	Planteo de Hipótesis		
	H₀ : Existencia de Homoscedasticidad Global,		
	H₁ : Existencia de Heteroscedasticidad Global,		
2	Nivel de Significación	$\alpha = 0.01$	
3	Estadístico de Prueba	$W = n \cdot R^2 = 11.09$	
4	Estadístico de Tablas	$\chi^2_{(a, m)} = \chi^2_{(1\%, 14)} = 27.58$	
5	Toma de Decisión	Si $W < \chi^2_{(a, m)}$	Entonces, se AH_0 y se RH_1
		$11.09 < 27.58$	Entonces, se AH_0 y se RH_1 .

Se acepta la existencia de Homoscedasticidad global. También es posible observar el comportamiento de la correlaciones al cuadrado para determinar la existencia de Heteroscedasticidad dentro el modelo, es decir:

TABLA 13
Autocorrelación al cuadrado

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. * .	. * .	1	-0.096	-0.096	0.2205	0.639
. * .	. * .	2	-0.147	-0.157	0.7683	0.681
. * .	. * .	3	0.107	0.078	1.0753	0.783
. .	. .	4	-0.019	-0.023	1.0852	0.897
. * .	. * .	5	0.091	0.119	1.3335	0.931
. .	. .	6	-0.016	-0.011	1.3415	0.969
. * .	. * .	7	-0.140	-0.113	2.0136	0.959
. .	. .	8	0.020	-0.030	2.0288	0.980
. * .	. .	9	0.083	0.055	2.3066	0.986
. .	. .	10	-0.006	0.023	2.3083	0.993
. .	. .	11	0.000	0.025	2.3083	0.997
. .	. .	12	0.000	0.015	2.3083	0.999

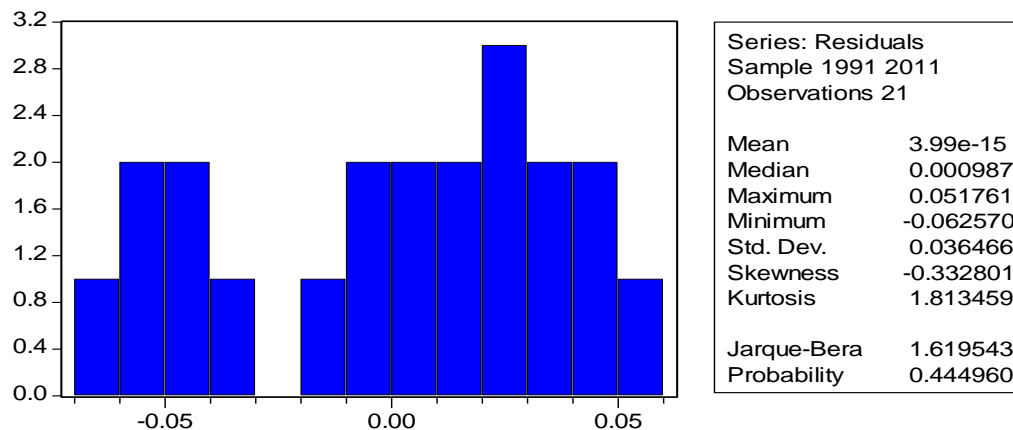
Debido a que todas las probabilidades son mayores a 0.10 se puede afirmar que el modelo es homoscedastico.

4.5 TESTS DE NORMALIDAD DE LOS RESIDUOS

4.5.1 Test de Jarque – Bera

El test de Jarque –Bera implica normalidad en los residuos, esto sugiere que los errores se distribuyen normalmente, para esto se obtiene el siguiente resultado:

GRÁFICO 9



H_0 : Los residuos se distribuyen normalmente

H_1 : Los residuos no se distribuyen normalmente

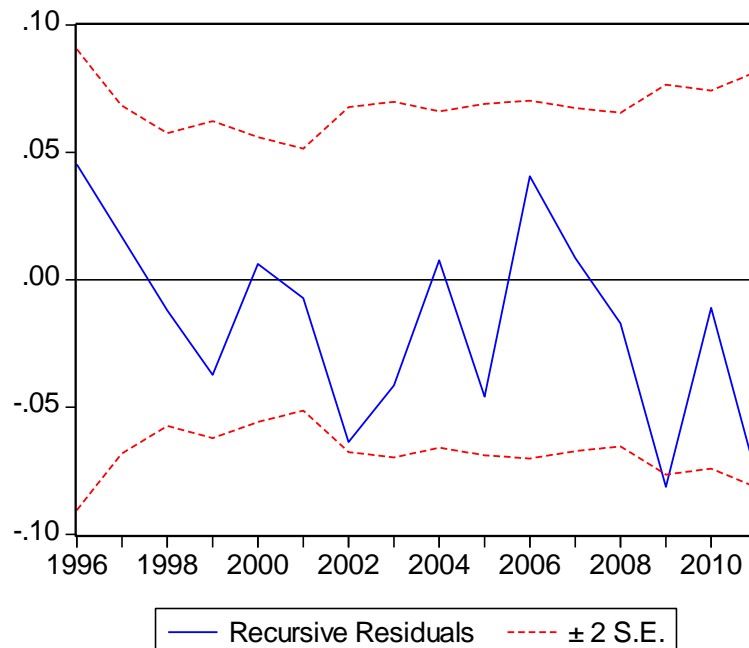
Esta es una prueba asintótica, con base en los residuos MCO. Esta prueba calcula en primera instancia la Asimetría (A) y luego Curtosis o apuntamiento (K) de los residuos. De acuerdo al test JB se determina que los residuos se distribuyen normalmente.

4.6 TESTS DE ESTABILIDAD DE LOS RESIDUOS

4.6.1 Test Recursivo de los errores

El test recursivo ubica los principales cambios estructurales de acuerdo a los errores obtenidos en la regresión, en este caso los errores de estimación para el modelo PIB muestran las siguientes características:

GRÁFICO 10



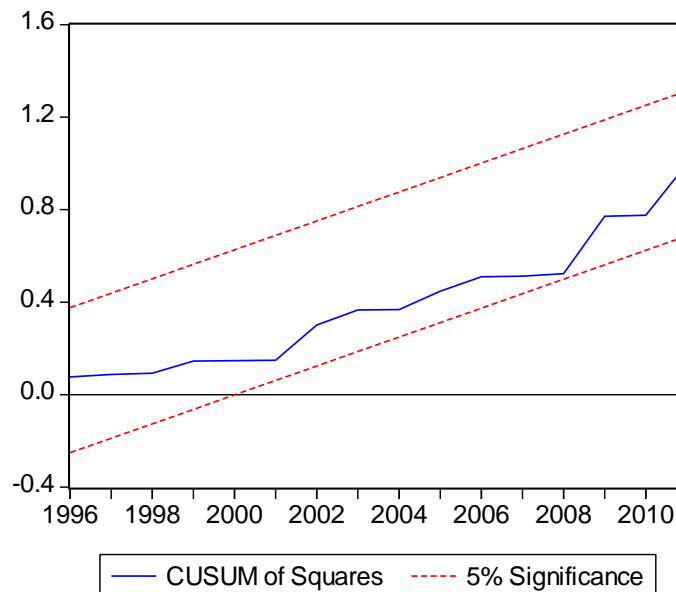
De acuerdo al gráfico observado la serie u_t no traspasa las bandas de confianza,

por ello se acepta la hipótesis nula, es decir se acepta la existencia de estabilidad y el supuesto de normalidad del modelo. Que la brecha o la diferencia promedio de los últimos 21 años, situándose dentro de los márgenes normales y permisibles, además, es un indicador de que el PIB está fuera de los eminentes riesgos macroeconómicos.

4.6.2 Test de Cusum

Este test toma en cuenta principalmente la suma acumulada de los Residuos Normalizados:

GRÁFICO 11
TEST DE SUMA ACUMULADA DE LOS RESIDUOS CUSUM



El test en su forma técnica viene dado por los siguientes elementos:

TABLA 14

PRUEBA DE HIPOTESIS		TEST DE CUSUM Q
1	Planteo de Hipótesis	
	H₀ :	Existencia de Homogeneidad del modelo
	H₁ :	Existencia de Heterogeneidad del modelo
2	Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$

3	Estadístico de Prueba	Gráfica de la serie S_t	
4	Estadístico de Tablas	RBC = Rectas de Banda de Confianza	
5	Toma de Decisión	Si S_t está dentro de RBC	Entonces, se AH_0 y se RH_1
		S_t está dentro de RBC	Entonces, se AH_0 y se RH_1 .

4.7 PRUEBA GENERAL DEL ERROR DE ESPECIFICACIÓN

4.7.1 Test RESET de Ramsey¹⁸

De acuerdo al modelo especificado, se supone que está correctamente formulado, para evaluar la correcta formulación del modelo se remite al test Ramsey:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + u_t$$

Se estima por simple MCO para su verificación de sus bondades para algún objetivo.

De acuerdo al test ramsey se genera un modelo rival, este nuevo modelo enfoca a la variable dependiente estimada elevada a una potencia tal como se muestra a continuación:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \delta_1 \hat{Y}_t^2 + \delta_2 \hat{Y}_t^3 + \dots + \delta_m \hat{Y}_t^{m+1} + u_t$$

En esta última regresión, con valor estimado de la variable dependiente introducido como regresores adicionales con diferentes grados; está para responder en forma definitiva el tipo de especificación de un modelo econométrico.

¹⁸ Damodar N. Gujarati, *ECONOMETRÍA*, 3ra. Edición 1997.

TABLA 15

Ramsey RESET Test:

F-statistic	7.579214	Probability	0.014796
Log likelihood ratio	8.588570	Probability	0.003383

Test Equation:

Dependent Variable: LOG(PIB)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-34.82228	8.603508	-4.047451	0.0011
LOG(INV/PIB)	0.161262	0.060995	2.643853	0.0184
LOG(GG)	6.858583	1.461549	4.692681	0.0003
DES	-0.017455	0.007390	-2.361895	0.0321
TDEP	-0.027260	0.006586	-4.139119	0.0009
FITTED^2	-0.063523	0.023074	-2.753037	0.0148
R-squared	0.997650	Mean dependent var	10.92917	
Adjusted R-squared	0.996867	S.D. dependent var	0.613116	
S.E. of regression	0.034320	Akaike info criterion	-3.671207	
Sum squared resid	0.017668	Schwarz criterion	-3.372772	
Log likelihood	44.54767	F-statistic	1273.571	
Durbin-Watson stat	2.458683	Prob(F-statistic)	0.000000	

La prueba formal para el test de especificación de Ramsey viene dado por la siguiente relación:

TABLA 16

PRUEBA DE HIPÓTESIS		TEST RESET DE RAMSEY	
1	Planteo de Hipótesis		
	H₀ :	El modelo econométrico está mal especificado.	
	H₁ :	El modelo econométrico está bien especificado.	
2	Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$	
3	Estadístico de Prueba	$F = 7.57$	
4	Estadístico de Tablas	$F_{(a, m, T-k')} = F_{(5\%, 1, 22-6)} = F_{(5\%, 1, 16)} = 4.49$	
5	Toma de Decisión	Sí $F < F_{(a, m, T-k')}$	Entonces, se AH ₀ y se RH ₁
		$7.57 < 4.49$	Entonces, se AH ₁ y se RH ₀ .

El modelo econométrico está bien especificado; se ha encontrado una

combinación óptima de las variables y servir de utilidad en la toma de decisiones definitivas, principalmente en el comportamiento futuro de la variable principal en función de las demás ya predeterminadas, con márgenes de errores mínimos.

4.8 EVALUACIÓN DINÁMICA DEL MODELO

4.8.1 Análisis temporal y estacionariedad de las series

El siguiente gráfico permite observar el comportamiento de las variables:

GRÁFICO 12
VARIABLES UTILIZADAS EN EL MODELO



La variable dependiente presenta la siguiente característica grafica que ayudará a determinar la estacionariedad de la variable en cuestión.

4.9 ANÁLISIS DE ESTACIONARIEDAD CON RAÍCES UNITARIAS

Para estas operaciones o análisis de estacionariedad de las series, únicamente se considera la variable principal del modelo, en este caso resulta ser $LPIB^*_t$.

4.9.1 Test de Dickey – Fuller (DF)

$$LPIB_t = \alpha + \beta LPIB_{t-1} + u_t$$

u_t es Ruido Blanco

El test de raíz unitaria de Dickey-Fuller, permite determinar si la variable dependiente es estacionaria o no, esto quiere decir si posee media única y varianza constante, para esto se utilizó el siguiente test:

TABLA 17

Null Hypothesis: D(PIB,2) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.11497	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Dependent Variable: D(PIB,3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PIB(-1),2)	-1.848447	0.152575	-12.11497	0.0000
C	818.3371	896.7768	0.912532	0.3742
R-squared	0.896197	Mean dependent var		-393.8377
Adjusted R-squared	0.890091	S.D. dependent var		11717.24

S.E. of regression	3884.553	Akaike info criterion	19.46670
Sum squared resid	2.57E+08	Schwarz criterion	19.56612
Log likelihood	-182.9337	F-statistic	146.7725
Durbin-Watson stat	1.845503	Prob(F-statistic)	0.000000

El test técnico para realizar la prueba de estacionariedad viene dado por los siguientes elementos:

TABLA 18

PRUEBA DE HIPOTESIS		TEST DE DICKEY-FULLER
1	Planteo de Hipótesis	
	$H_0 : \beta = 1$	Existe Raíz Unitaria
	$H_1 : \beta < 1$	No existe Raíz Unitaria
2	Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$
3	Estadístico de Prueba	$t = -4.19$
4	Estadístico de Tablas	$DF_{(a, T-k)} = DF_{(1\%, 35)} = -3.83$
5	Toma de Decisión	Si $t > DF_{(a, T-k)}$ Entonces, se AH_0 y se RH_1
		$-12.11 > -3.53$ Entonces, se AH_0 y se RH_1 .

Por lo tanto se determina que la serie es estacionaria y por lo tanto **PIBpc~I(2)**. Esto significa que la variable dependiente debe sufrir algún tipo de transformación mediante diferenciales, en otras palabras la variable PIB no tiene una media única y varianza finita.

De la misma forma se realizaron test de raíz unitaria para las demás variables que se utilizan en el modelo y los resultados son los siguientes¹⁹:

TABLA 19

ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS PRINCIPALES VARIABLES

LPIB	I(2)*
LIP	I(1)
LGG	I(2)
DES	I(1)
TDEP	I(1)

* 5%

¹⁹ Las pruebas de raíz unitaria se encuentran en forma detallada en el anexo.

4.10 ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN Y COINTEGRACION

La Cointegración se define como la relación de equilibrio de largo que existe entre las variables, para la investigación, se establece la existencia de Cointegración entre PIB_t y GG_t .

4.10.1 Cointegración Bidimensional

4.10.1.1 Test de cointegración de Engle – Granger

Se parte de la regresión lineal simple: $Y_t = \beta X_t + u_t$

Definida Como : $Y_t \sim I(1)$, $X_t \sim I(1)$ y $Resid_t \sim I(0)$, $\Rightarrow Y_t, X_t \sim CI(1,1)$.

Con esta definición, se obtuvo la siguiente expresión:

Para: $LPIB_t = \beta LGG_t + u_t$

En forma definitiva: $LPIB_t \sim I(2)$ y $LXGAS_t \sim I(2)$

Todas estas observaciones, se verificaron en forma concreta y definitiva con test de Cointegración de Engle-Granger, que a continuación se realizó en forma esquemática y ordenada. Los siguientes gráficos permiten apreciar el comportamiento de las dos variables cointegradas.

GRÁFICO 13

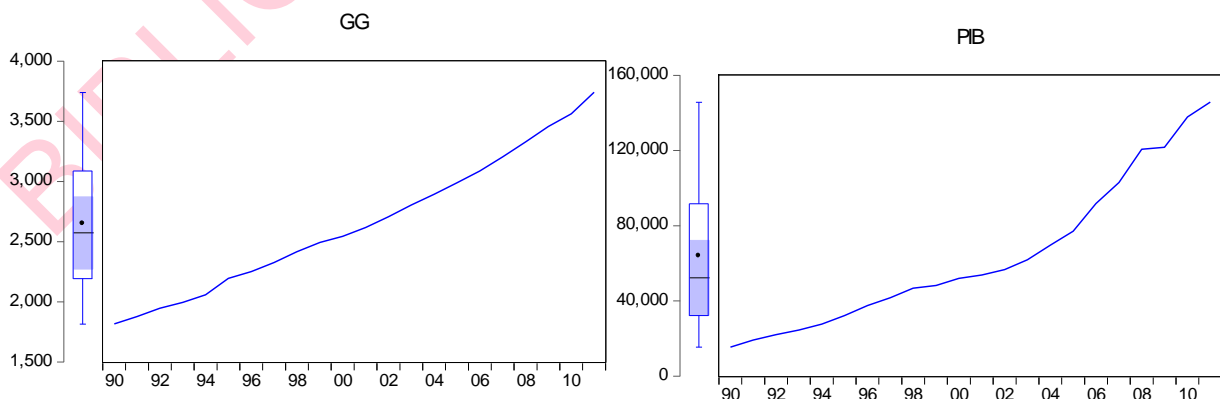


TABLA 20
REGRESIÓN LPIB LGG

Dependent Variable: D(PIB)

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	345.3835	3057.078	0.112978	0.9112
D(GG)	63.92536	31.57082	2.024824	0.0572
R-squared	0.177486	Mean dependent var		6204.356
Adjusted R-squared	0.134196	S.D. dependent var		4857.927
S.E. of regression	4520.233	Akaike info criterion		19.76091
Sum squared resid	3.88E+08	Schwarz criterion		19.86039
Log likelihood	-205.4895	F-statistic		4.099913
Durbin-Watson stat	2.397584	Prob(F-statistic)		0.057171

Adicionalmente se realiza la prueba ADF a los residuos, de tal forma que se obtuvieron los siguientes resultados:

4.10.1.2 Test de Cointegración de Johansen

El test de Cointegración expone las siguientes características bajo el test tradicional de Johansen para dos variables:

TABLA 21

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.701804	30.27164	25.87211	0.0133
At most 1	0.318351	7.281577	12.51798	0.3160

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Se acepta que los **Residuos** obtenidos de la regresión de Cointegración

$$LPIB_t = \alpha + \beta GG_t + u_t,$$

El test de Cointegración tradicional de Johansen para dos variables, se realizó

bajo los siguientes puntos esquemáticamente definidos:

TABLA 22

PRUEBA DE HIPOTESIS		TEST DE COINTEGRACION JOHANSEN	
1	Planteo de Hipótesis		
		$H_0 : r = 0$	No existe vectores de Cointegración
	$H_1 : r = 1$	Existe un vector de Cointegración	
2	Nivel de Significación	$\lambda = 5\% = 0.05$	
3	Estadístico de Prueba	JH = 30.27	
4	Estadístico de Tablas	$VCJH_{(\lambda, T-k)} = VCJH_{(5\%, 20)} = 30.27$	
5	Toma de Decisión	Si $JH > VCJH_{(\lambda, T-k)}$	Entonces, se RH_0 y se AH_1
		$30.27 > 25.87$	Entonces, se RH_0 y se AH_1 .
Conclusiones		Se Rechaza la H_0 y se Acepta la H_1 al Nivel de Significación del 5%.	

$LPIB_t$ y GG_t están cointegradas, debido a que la prueba del test de Johansen muestra una Cointegración al menos en 5%, por lo tanto existe relación de equilibrio de largo plazo entre estas dos variables dentro del período de estudio.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ Existe una correlación alta entre el gasto de gobierno y la tasa de crecimiento de la economía, por consiguiente las políticas económicas deben estar relacionadas entre el sector gobierno y el desarrollo de la economía boliviana.
- ✓ De acuerdo a la teoría se esperaba que se obtuvieran una relación directa entre estas dos variables; un aumento del 1% en el gasto generan un aumento del 2.84% en la tasa de crecimiento de la economía.
- ✓ La elasticidad de la inversión privada es 0.06%, esto significa que existe una relación directa aunque no absoluta por tratarse de un término reducido y su poco efecto distributivo sobre el crecimiento de la economía.
- ✓ De acuerdo al test de Johansen existe un vector de Cointegración entre el gasto de gobierno y el producto interno bruto, en este sentido, se puede afirmar la existencia de una relación de largo plazo y de esta forma generar políticas de estabilidad en el sector gobierno y de esta manera asegurar estabilidad y constancia en el crecimiento económico.
- ✓ Debe plantearse la importancia del desempleo dentro el crecimiento del producto, el mismo tiene un efecto significativo de acuerdo al modelo econométrico, que significará asignar importancia estratégica al empleo mediante creación de mayores oportunidades ocupacionales para población en edad de trabajar, vía fortalecimiento de inversión pública nacional, aprovechando potencialidades productivas propias y enmarcándose dentro las condicionantes favorables del "reciente paradigma económico".

5.2 RECOMENDACIONES

La presente investigación recomienda lo siguiente:

- ✓ En el marco de los modelos de crecimiento endógeno que hacen se centran en el capital humano, debe existir un rencauzamiento del gasto de gobierno hacia los sectores de educación y salud situación acorde con la nueva Constitución Política del Estado.
- ✓ Asimismo, el Estado, a través del gasto público de capital, debe fortalecer la infraestructura productiva, manufacturera e industrial, vital para el desarrollo productivo y la generación de bienes con valor agregado.

BIBLIOGRAFIA:

1. ANTELO E, Gemio L y REQUENA, B: "La competitividad en Bolivia", Unidad de Análisis de Políticas Económicas. Revista de Análisis Económico Vol. 13, La Paz – Bolivia, 1995.
2. ARROW K, J: "The Economic Implications Of Learning By Doing", Review Of Economics Studies, 1962.
3. BARRO R. Y SALA-I-MARTIN X: "Convergence", Journal Of Political Economy, 1992.
4. BARRO R. Y SALA-I-MARTIN X: "Economic Growth Rowth". Mc Graw Hill, 1995.
5. BARRO, Robert J. – SALA - I - MARTÍN, Xavier, "Economic Growth", The MIT Press, second edition, 2004.
6. BANCO MUNDIAL : "Poverty Diagnostic 2000", Washington D.C.: The World Bank, 2000.
7. FLEXNER, NIKOLAI "Foreign direct investment and economic growth in Bolivia, 1990 - 1998". Economic Policy Division, Central Bank of Bolivia. Abril 2000.
8. FUNDACIÓN MILENIO: "Informes Sobre la Economía Boliviana", 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004.
9. GALINDO, Miguel Angel y MALGESINI, Graciela, "Crecimiento Económico. Principales teorías desde Keynes". McGraw Hill. España, 1994.
10. GREENE W: "Econometric Analysis", 6th Edition. Prentice-Hall, Madrid – España, 2000.
11. HUMEREZ Q, Julio. y DORADO A, Hugo.: "Una Aproximación de los Determinantes del Crecimiento Económico en Bolivia 1960 – 2004", Revista Análisis Económico UDAPE – Vol.21, La Paz – Bolivia, Enero 2006.
12. JOHNSTON : "Métodos de Econometría", 4ta. Edición, Nuñez de Balboa Madrid – España, 1983.
13. JOHNSTON J. y DINARDO: "Econometric Methods", 4ta. Edición en inglés.

14. LECAILLON, J., LE PAGE, J., OTTAVJ, CH. y GRANGEAS, G., "Macrodynamique. La croissance", Ed.Cujas, París, 1995.
15. MARRERO DÍAZ G: "Breve Introducción al Manejo de EVIEWS", UCM. Madrid, 2000.
16. NOVALES E: "Econometría", 2ª. Edición. McGraw-Hill, 1993.
17. RAMOS SÁNCHEZ Pablo: "Principales Paradigmas de Política Económica", primero edición, 1983.
18. RIVAS ACEVES, Salvador – Venegas-Martínez, Francisco, "Participación del Gobierno en el Desarrollo Tecnológico: Un Modelo de Crecimiento Endógeno para una Economía Monetaria", Revista Latinoamericana de Economía Problemas del Desarrollo, 2008.
19. ROMER, David: " Advanced Macroeconomics", Mc Graw Hill, EEUU, 1996.

ANEXOS

ANEXO 1

VARIABLES ORIGINALES

obs	PIB	INV	GG	DES	INF	TDEP
1990	15443.00	1935.324	1815.415	7.230000	18.01000	NA
1991	19132.00	2502.123	1876.065	5.910000	14.52000	12.98456
1992	22014.00	2635.304	1945.335	5.520000	10.46000	8.953975
1993	24459.00	2633.482	1994.606	6.000000	9.310000	9.318996
1994	27636.00	2354.272	2057.084	3.140000	8.522861	8.384075
1995	32235.00	2644.054	2193.477	3.640000	12.57723	3.835350
1996	37537.00	3140.810	2250.628	3.100000	7.952642	5.750355
1997	41643.90	4090.388	2326.252	3.700000	6.730000	3.476436
1998	46822.33	5256.561	2414.668	6.150000	4.390000	4.882254
1999	48156.18	4270.319	2492.184	7.206882	3.130356	5.589368
2000	51928.49	3955.281	2543.985	7.461616	3.410000	6.350849
2001	53790.33	3264.328	2616.812	8.497927	0.920000	6.839200
2002	56682.33	3847.377	2707.278	8.690465	2.445019	8.510384
2003	61904.45	3353.843	2804.003	8.708255	3.940000	6.812286
2004	69626.11	2956.582	2892.281	9.290000	4.620000	3.613170
2005	77023.82	3750.885	2989.344	8.145666	4.908518	1.767429
2006	91747.80	3559.962	3087.197	7.992352	4.947357	-0.333602
2007	103009.2	3953.569	3203.527	7.667853	11.73000	-2.105949
2008	120693.8	5112.492	3328.817	6.900000	11.84706	-7.623927
2009	121726.7	5310.793	3455.979	7.000000	0.260000	-2.997503
2010	137875.6	5690.357	3562.033	5.700000	7.180000	-0.006735
2011	145734.5	5974.874	3740.135	6.900000	11.30000	-0.983430

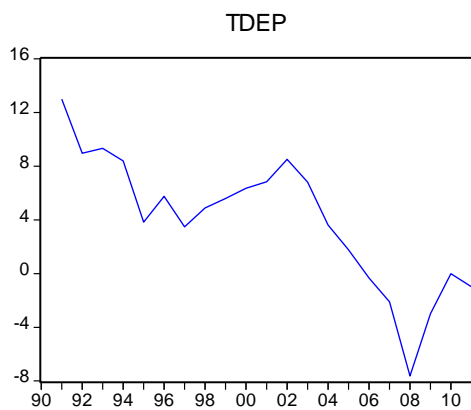
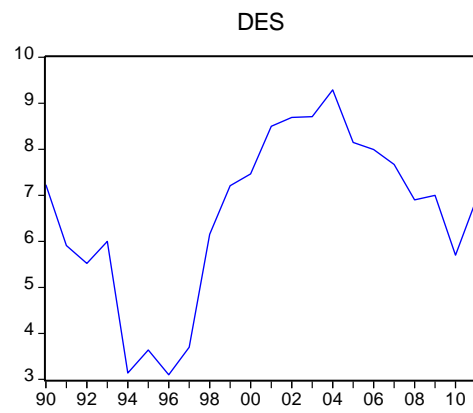
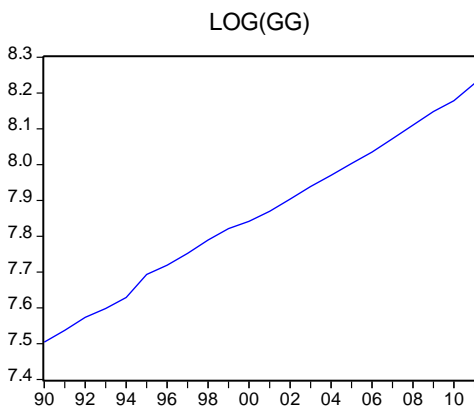
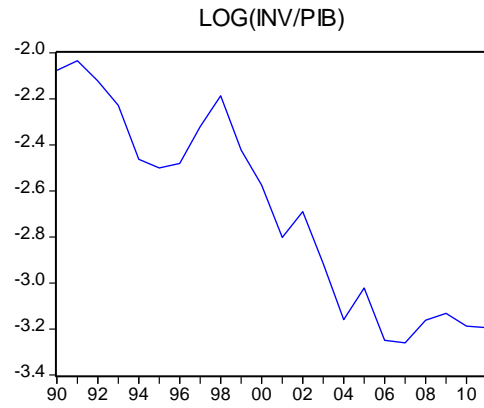
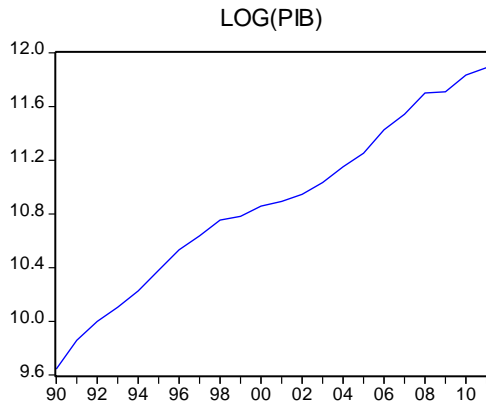
ANEXO 2

VARIABLES LOGARITMIZADAS

obs	LOG(PIB)	LOG(INV/PIB)	LOG(GG)	DES	TDEP
1990	9.644911	-2.076881	7.504069	7.230000	NA
1991	9.859118	-2.034223	7.536932	5.910000	12.98456
1992	9.999434	-2.122680	7.573189	5.520000	8.953975
1993	10.10475	-2.228691	7.598202	6.000000	9.318996
1994	10.22687	-2.462888	7.629045	3.140000	8.384075
1995	10.38081	-2.500740	7.693243	3.640000	3.835350
1996	10.53308	-2.480846	7.718965	3.100000	5.750355
1997	10.63691	-2.320515	7.752014	3.700000	3.476436
1998	10.75412	-2.186883	7.789317	6.150000	4.882254
1999	10.78220	-2.422761	7.820915	7.206882	5.589368
2000	10.85762	-2.574816	7.841487	7.461616	6.350849
2001	10.89285	-2.802040	7.869712	8.497927	6.839200
2002	10.94522	-2.690071	7.903699	8.690465	8.510384
2003	11.03335	-2.915485	7.938803	8.708255	6.812286
2004	11.15089	-3.159106	7.969801	9.290000	3.613170
2005	11.25187	-3.022123	8.002809	8.145666	1.767429
2006	11.42680	-3.249293	8.035019	7.992352	-0.333602
2007	11.54257	-3.260199	8.072008	7.667853	-2.105949
2008	11.70101	-3.161569	8.110372	6.900000	-7.623927
2009	11.70953	-3.132038	8.147861	7.000000	-2.997503
2010	11.83411	-3.187579	8.178087	5.700000	-0.006735
2011	11.88954	-3.194223	8.226877	6.900000	-0.983430

ANEXO 3

GRAFICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES



A

ANEXO 4

Pruebas de raíz unitaria

Null Hypothesis: D(PIB,2) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.11497	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 19

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PIB,3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PIB(-1),2)	-1.848447	0.152575	-12.11497	0.0000
C	818.3371	896.7768	0.912532	0.3742
R-squared	0.896197	Mean dependent var		-393.8377
Adjusted R-squared	0.890091	S.D. dependent var		11717.24
S.E. of regression	3884.553	Akaike info criterion		19.46670
Sum squared resid	2.57E+08	Schwarz criterion		19.56612
Log likelihood	-182.9337	F-statistic		146.7725
Durbin-Watson stat	1.845503	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(INV) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.118247	0.0052
Test critical values:		
1% level	-3.808546	
5% level	-3.020686	
10% level	-2.650413	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INV(-1))	-0.960188	0.233154	-4.118247	0.0006
C	166.1628	144.1870	1.152411	0.2642
R-squared	0.485125	Mean dependent var		-14.11405
Adjusted R-squared	0.456521	S.D. dependent var		833.3959
S.E. of regression	614.3880	Akaike info criterion		15.77377
Sum squared resid	6794507.	Schwarz criterion		15.87334
Log likelihood	-155.7377	F-statistic		16.95996
Durbin-Watson stat	1.988336	Prob(F-statistic)		0.000645

Null Hypothesis: D(GG,2) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.278079	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 19

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(GG,3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GG(-1),2)	-1.533616	0.244281	-6.278079	0.0000
C	7.003170	6.974606	1.004095	0.3294
R-squared	0.698658	Mean dependent var		3.338274
Adjusted R-squared	0.680932	S.D. dependent var		53.63252
S.E. of regression	30.29493	Akaike info criterion		9.759138
Sum squared resid	15602.31	Schwarz criterion		9.858553
Log likelihood	-90.71182	F-statistic		39.41428
Durbin-Watson stat	2.255707	Prob(F-statistic)		0.000008

Null Hypothesis: D(DES) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.290581	0.0036
Test critical values:		
1% level	-3.808546	
5% level	-3.020686	
10% level	-2.650413	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(DES,2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DES(-1))	-1.006214	0.234517	-4.290581	0.0004
C	0.049025	0.254579	0.192572	0.8495
R-squared	0.505618	Mean dependent var		0.126000
Adjusted R-squared	0.478152	S.D. dependent var		1.572114
S.E. of regression	1.135680	Akaike info criterion		3.186979
Sum squared resid	23.21584	Schwarz criterion		3.286553
Log likelihood	-29.86979	F-statistic		18.40909
Durbin-Watson stat	1.985050	Prob(F-statistic)		0.000440

ANEXO 5

Vector Autoregression Estimates
Standard errors in () & t-statistics in []

	GG	PIB
GG(-1)	0.693646 (0.25840) [2.68442]	52.44553 (50.2792) [1.04309]
GG(-2)	0.281376 (0.25845) [1.08872]	-43.78308 (50.2890) [-0.87063]
PIB(-1)	0.002771 (0.00128) [2.16490]	0.695348 (0.24904) [2.79215]
PIB(-2)	-0.001773 (0.00145) [-1.22076]	0.265491 (0.28267) [0.93924]
C	110.6717 (86.0328) [1.28639]	-16272.80 (16740.4) [-0.97207]
R-squared	0.998788	0.991066
Adj. R-squared	0.998465	0.988684
Sum sq. resids	6716.280	2.54E+08
S.E. equation	21.16015	4117.379
F-statistic	3091.196	416.0019
Log likelihood	-86.54434	-191.9614
Akaike AIC	9.154434	19.69614
Schwarz SC	9.403368	19.94507
Mean dependent	2730.281	68612.32
S.D. dependent	540.1302	38705.29
Determinant resid covariance (dof adj.)		7.35E+09
Determinant resid covariance		4.13E+09
Log likelihood		-278.1829
Akaike information criterion		28.81829
Schwarz criterion		29.31616

ANEXO 6

Date: 11/27/12 Time: 16:48

Series: GG PIB

Lags interval: 1 to 2

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	1	1	2	1	1
Max-Eig	1	1	0	1	1

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend

Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)

0	-270.0558	-270.0558	-267.1179	-267.1179	-263.6888
1	-263.7774	-260.8049	-260.7198	-255.6228	-252.5882
2	-263.5499	-258.6238	-258.6238	-251.9820	-251.9820

Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)

0	29.26903	29.26903	29.17030	29.17030	29.01987
1	29.02920	28.82156	28.91787	28.48661	28.27245*
2	29.42630	29.11830	29.11830	28.62969	28.62969

Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)

0	29.66669	29.66669	29.66737	29.66737	29.61636
1	29.62568	29.46776	29.61377	29.23222	29.06776*
2	30.22162	30.01303	30.01303	29.62383	29.62383

ANEXO 7

Included observations: 19 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)
 Series: GG PIB
 Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.701804	30.27164	25.87211	0.0133
At most 1	0.318351	7.281577	12.51798	0.3160

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.701804	22.99007	19.38704	0.0143
At most 1	0.318351	7.281577	12.51798	0.3160

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'*S11*b=I):

GG	PIB	@TREND(91)
-0.086154	0.000470	4.973398
-0.056582	0.000237	3.250418

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(GG)	13.62011	-9.063625
D(PIB)	-1132.025	-1838.360

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -255.6228

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

GG	PIB	@TREND(91)
1.000000	-0.005454	-57.72697
	(0.00028)	(1.40419)

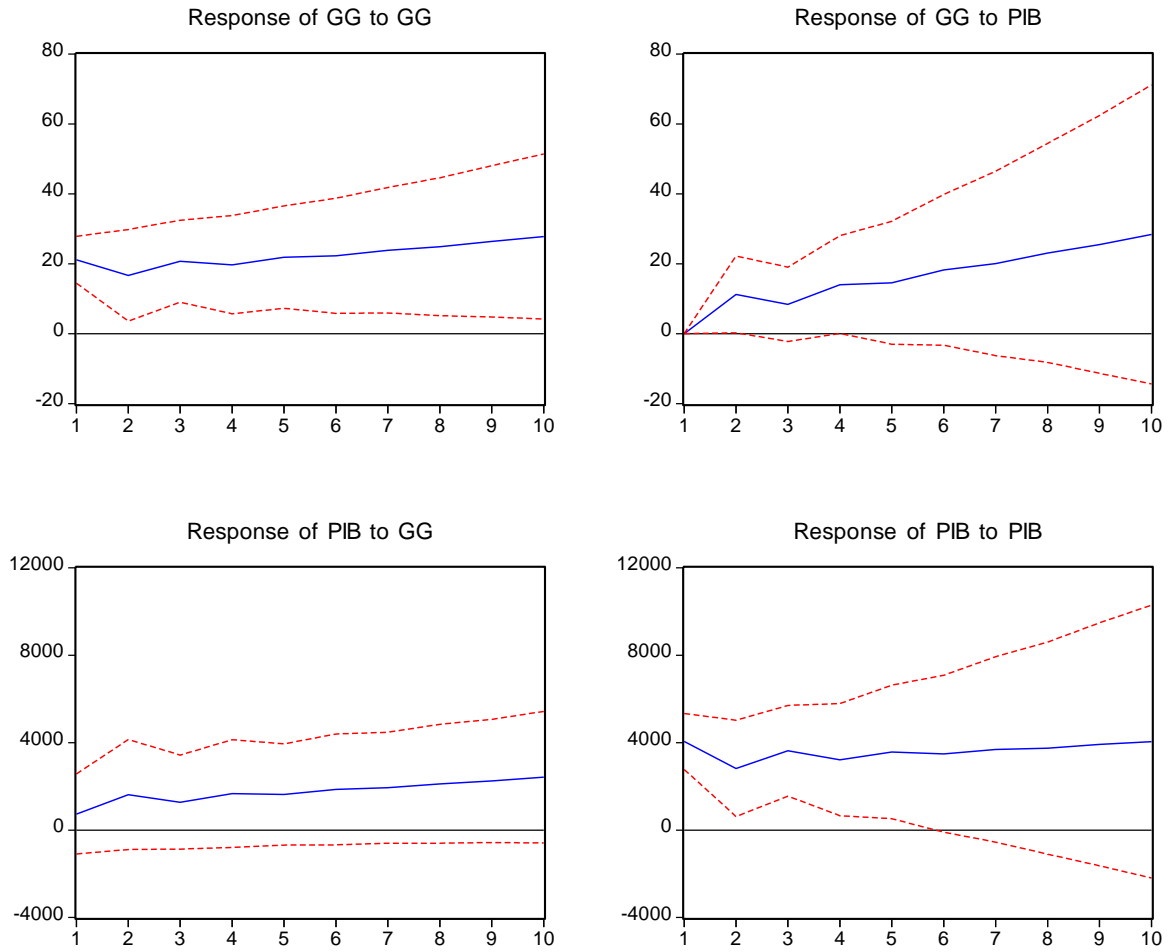
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(GG)	-1.173424
	(0.43856)
D(PIB)	97.52822
	(79.8255)

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ANEXO 8

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



BIBLI.