

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas**



**TESIS DE GRADO**

**“EFECTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA SOBRE  
LA INVERSIÓN PRIVADA EN ECUADOR  
DURANTE EL PERÍODO 1996 –2007:**

*Un enfoque econométrico”*

Previa la obtención del Título de:

**ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL,  
ESPECIALIZACIÓN TEORÍA Y POLÍTICA ECONÓMICA**

*Presentado por:*

Juan Carlos Olives Maldonado

Víctor Manuel Solórzano Méndez

Guayaquil – Ecuador

2008

## AGRADECIMIENTO

A Dios, mi amigo incondicional que siempre estuvo presente en los momentos más difíciles de mi vida, mil gracias padre celestial por hacer posible unos de mis grandes sueños.

A ti madrecita querida por haber confiado en mí siempre y por ser mi guía y protectora, gracias por tus buenos concejos que siempre los puse en práctica.

A mis hermanos por su apoyo incondicional: JOHANNA, CARMEN, JOSE.

A BYRON, IRIS, JIMMY, por su apoyo en todo momento en mis primeros años de estudios..... Mil gracias!!

A mis grandes amigos JUAN CARLOS, DIXON, DANIEL, TYRON, NATHALIA, EVELYN, ANITA, DENNIS, ELIZETH, ROMMIE, ANDREA TERAN, EDUARDO (TOTO), CRISTOBAL, EDGAR SALAS, MARCELA y a una persona muy especial TIFANNY PAZMIÑO.

A una gran persona que conocí en el momento más difícil de mi vida, **HAROLD ARMANDO ALTAMIRANO DI LUCCA**, mil gracias por su apoyo y por su confianza.

Víctor M. Solórzano Méndez

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar una de las etapas más importantes en mi vida, quiero agradecer a Dios por brindarme la fuerza necesaria y la sencillez para alcanzar todos mis objetivos, por guiarme en cada paso que doy día a día y por haberme enseñado que los momentos difíciles son solo transitorios y que se puede aprender mucho de ellos en esta vida.

A mi familia por ser el pilar fundamental en mi vida, por apoyarme incondicionalmente en cada momento y quienes me demostraron que se puede alcanzar nuestros propósitos y objetivos con esfuerzo y dedicación.

A mis maestros, en especial a nuestro Director de Tesis, Xavier Ordeñana y MSc. Manuel González, que con dedicación han realizado un valioso aporte a nuestra formación académica y humana.

A mis amigos, compañeros y todas las personas que me extendieron su mano en los momentos difíciles durante este tiempo, por su valiosa palabra de aliento o con su incondicional presencia cuando más los necesite.

Juan C. Olives Maldonado

## **DEDICATORIA**

A Dios por guiar cada uno de mis pasos hasta este momento.

A mí querida madre (NRMB), abuelita (FPBP), tíos (VAMB) (PVMB) y demás familiares, porque son la razón principal de mi lucha constante de superación.

A (GBT) por haber estado cuando más te necesite en los momentos más felices y difíciles durante una gran parte de esta etapa de mi vida que esta por culminar. Por todo Gracias!!

A ti que aunque estés en el cielo te llevo muy cerca y dentro de mí...

A mis amigos y compañeros que siempre estuvieron, están y estarán... Mil gracias!!

Juan C. Olives Maldonado

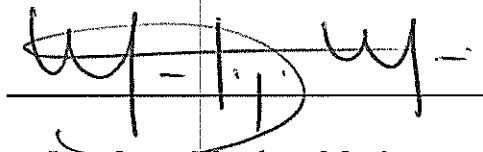
## **DEDICATORIA**

A mi madre **CARMEN MENDEZ**, por su admirable confianza y porque gracias a ella luchaba para salir adelante y cumplir mis objetivos

A (EAAC) por ser una gran compañera durante estos últimos años, gracias por haber estado junto a mí en momentos difíciles.

Víctor M. Solórzano Méndez

# TRIBUNAL GRADUACIÓN



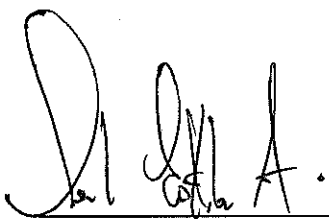
Ing. Oscar Mendoza Macías

**PRESIDENTE**




PhD.(c). Xavier Ordeñana Rodríguez

**DIRECTOR DE TESIS**



Msc. Leonardo Estrada Aguilar

**VOCAL PRINCIPAL**

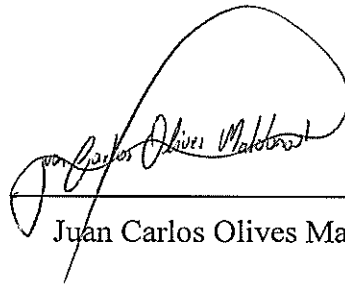


Msc. Daniel Lemus Sares

**VOCAL PRINCIPAL**

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por las ideas y doctrinas expuestas en esta tesis, conciernen exclusivamente a los autores y la propiedad intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



Juan Carlos Olives Maldonado



Víctor Manuel Solórzano Méndez

# Índice General

Agradecimientos .....	I
Dedicatorias .....	III
Tribunal de Grado .....	V
Declaración Expresa.....	VI
Índice General .....	VII
Índice de Cuadros .....	XI
Índice de Tablas .....	XII
Introducción .....	XIII

## Capítulo I. Marco Teórico

1.1. Antecedentes de los modelos a estimar.....	21
1.1.1 Modelo de Inversión en base a la Teoría Neoclásica Jorgenson e Incertidumbre .....	25
1.1.2 Modelo de Inversión en base a elementos Institucionales y Estructurales ...	26
1.2. Entorno macroeconómico de la inversión.....	27
1.2.1. Versión inicial .....	27
1.2.2. Tres tipos de Inversión .....	29
1.3. Teorías sobre Inversión .....	29
1.3.1. Dornbusch – fischer .....	30



1.3.2. Keynes.....	30
1.3.3. Michael kaleki.....	31
1.3.4. Teoría del acelerador.....	33
1.3.5. La teoría neoclásica de la inversión fija de las empresas.....	33
1.3.6. Los desarrollos modernos de la demanda de inversión.....	34
1.3.7. Bernanke (1983).....	36
1.3.8. Pindyck (1988 -1991).....	36
1.3.9. Irreversibilidad y la Habilidad de Esperar .....	37
1.3.10. Decisiones discretas e irreversibles y aversión al riesgo .....	41

## **Capítulo II. Datos**

2. Detalles de las Variables .....	43
2.1. Relevancia explicativa de las variables a incluir.....	43
2.2. Paridad macroeconómica de las variables a incluir en los modelos de inversión.....	47
2.2.1. Inversión y Crecimiento del P.I.B.....	47
2.2.1.1. Variaciones en el Producto .....	48
2.2.2. Inversión Pública.....	49
2.2.3. Cartera de créditos .....	50
2.2.4. Tasa de interés y las inversiones .....	51
2.2.5. Déficit fiscal, racionamiento del crédito y tasas de interés.....	54
2.2.6. Inversión Extranjera Directa (IED).....	56

2.2.7. Tipo de Cambio Real .....	58
2.2.7.1. Factores de interacción con la economía .....	58
2.2.8. Deuda Externa Privada. Carga y servicio .....	59
2.3. Planteamiento de la Hipótesis .....	60
2.4. La inversión en la economía ecuatoriana .....	61

### **Capítulo III. Metodología**

3.1. Aspectos Metodológicos .....	68
3.1.1. Estadística descriptiva.....	69
3.1.1.1. Análisis de Simetría. ....	70
3.2. Análisis de estacionariedad .....	72
3.3. Relación a Largo Plazo .....	73
3.3.1. Análisis de Cointegración .....	73
3.3.1.1. Especificación de Corto Plazo (modelo corrección errores).....	75
3.3.2. Test de Cointegración .....	75
3.3.2.1. Engle-Granger .....	76
3.3.2.2. Johansen .....	77
3.4. Tests de Exogeneidad.....	81
3.4.1. Exogeneidad Débil.....	81
3.4.2. Súper-exogeneidad.....	82
3.5. Resultado de las especificaciones empíricas estimadas .....	83

3.5.1. Análisis del modelo de estimación de la inversión privada con irreversibilidad en condiciones de incertidumbre .....	83
3.5.1.1. Análisis de Cointegración .....	84
3.5.1.2. Test de Exogeneidad Débil .....	87
3.5.2. Análisis del modelo de estimación de la inversión privada en base a variables institucionales y estructurales .....	89
3.5.2.1. Análisis de Cointegración .....	89
3.5.2.2. Test de Exogeneidad Débil .....	99
3.5.2.3. Test de Súper-exogeneidad .....	101
<b>Conclusiones y Recomendacion .....</b>	<b>102</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>116</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>118</b>

## Índice de cuadros

Cuadro No. 1 Estadística descriptiva de las principales variables .....	70
Cuadro No. 2 Análisis de cointegración con el método de Johansen: Var( 1).....	84
Cuadro No. 3 Coeficientes de cointegración normalizados .....	85
Cuadro No. 4 Vector de corrección de errores.....	86
Cuadro No. 5 Exogeneidad débil .....	88
Cuadro No. 6 Resultados parametrizados .....	88
Cuadro No. 7 Análisis de cointegración con el método de Johansen: Var( 2).....	90
Cuadro No. 8 Coeficientes de cointegración normalizados .....	90
Cuadro No. 9 Vector de corrección de errores.....	93
Cuadro No. 10 Método de Engle-Granger .....	95
Cuadro No. 11 Restricciones de Cointegración .....	99

# Índice de tablas

Tabla No. 1 TEST Phillips - Perrón (Para raíz unitaria) .....	119
Tabla No. 2 Vector autoregresivo .....	120
Tabla No. 3 Vector autoregresivo .....	120
Tabla No. 4 Test de Exogeneidad Débil .....	121
Tabla No. 5 Test de exogeneidad debil para estimaciones de Engle y Granger .....	122
Tabla No. 6 Test de Super-exogeneidad parametros de largo plazo .....	130

## INTRODUCCIÓN

Existen opiniones diversas entre economistas sosteniendo que sería saludable para la sociedad en común una reducción del tamaño del estado como un todo, ya que se estima que la inversión pública es menos eficiente que la privada.

Por ello es necesario conocer la relación existente entre estas variables y según el resultado aplicar lo más óptimo en lo que se refiere a las restricciones en la toma de decisiones de cada sector (público y privado) al momento de invertir siendo lo más eficientes posibles para contribuir al crecimiento económico del medio.

Es entonces la inversión en bienes de capital de gran importancia para el desenvolvimiento y desarrollo económico de un país, estando relacionado generalmente con el sector privado. Por esta razón es también interesante determinar una relación a largo plazo entre la inversión privada y las variables institucionales que caracterizan la formación bruta de capital fijo en los países en vías de desarrollo tales como: las variaciones en el mercado de crédito, presencia del gobierno, dependencia de una moneda e inestabilidad económica.

La intervención pública puede además elevar las tasas de interés de la economía, reduciendo la disposición del sector privado a invertir (Buitier 1967; Sundararajan y

Thakur 1980; Ram 1986). El efecto de desplazamiento de la inversión privada se denomina crowding-out.

Por otro lado están los que sostienen que la inversión pública puede tener un efecto complementario, también llamado crowding-in de la inversión privada, sobre todo cuando se realiza en las áreas de infraestructura y provisión de bienes públicos. Barro (1990) demuestra que existe un fuerte impacto de la inversión pública en la productividad marginal del capital del trabajo.

Otro argumento a favor de la inversión pública es que el estado acepta realizar inversiones de mayor riesgo que el sector privado. En las economías en desarrollo, los sectores que exigen grandes volúmenes de capital inicial y períodos prolongados para la maduración de los proyectos presentan un riesgo elevado (Dixit y Pindyck 1994).

Entonces, podría tener complicaciones el sector privado al momento de realizar inversiones, pero no tan solo por el riesgo sino también por los títulos restringidos de un mercado secundario.

Es muy poco probable que se financien estos proyectos a largo plazo, el sector financiero no lo soportaría. Además el gobierno con su inversión puede reducir las fluctuaciones de la demanda agregada y la incertidumbre en la economía.

Por otro lado el gobierno puede causar también según la literatura económica un aumento de la demanda agregada en la economía creando un mercado para los bienes producidos por el sector privado. Entonces la inversión pública puede tener este impacto positivo sobre las expectativas de la sociedad de manera tal que aumente la privada. Así el gobierno tendría dos impactos positivos: el primero generará demanda para el sector privado y el segundo aumenta las expectativas futuras aumentando la inversión privada.

Para ello se propone estimar a partir de las teorías de la inversión, el impacto de la inversión pública sobre la privada, contraponiendo la teoría neoclásica de Jorgenson con la teoría de la inversión invertible en condiciones de incertidumbre.

Cabe destacar que existen pocos trabajos empíricos que relacionan a la inversión irreversible en condiciones de incertidumbre y el impacto de la inversión pública sobre la privada.

Específicamente, el presente trabajo pretende estimar la inversión privada como una función del Producto (PIB), de la tasa de interés nominal y de la inversión pública para la economía ecuatoriana en el período de 1996-2007, estableciendo un modelo de largo plazo que proporciona una solución estática y otro modelo que recoja la información relevante del corto plazo.



Se procede a formar un modelo en función de las variables institucionales y estructurales que de una u otra manera afectan también a la formación de capital privado y que dan resultados importantes incluyendo en cada modelo variables que recojan información sobre depreciaciones en el mercado crediticio, fuerte presencia del gobierno, dependencia de una moneda extranjera e inestabilidad económica.

Por otro lado, se trata de investigar el carácter exógeno de las variables explicativas, lo que implica que la inversión privada se considere, *A priori*, una variable típicamente endógena.

Dado que las estimaciones de los parámetros de un modelo econométrico se realizan condicionadas a sus variables explicativas, se supone directamente que el proceso marginal de cada variable, una de ellas carece de información relevante para la estimación, sin embargo, esta hipótesis debe ser verificada empíricamente.

En caso de que el proceso marginal de alguna variable explicativa se muestre irrelevante, esta no podría considerarse exógena, pues se está desestimando información importante. Por lo consiguiente esto llevaría a una estimación ineficiente de los parámetros.

Otra utilidad de los tests empíricos de exogeneidad para el tema que nos ocupa reside en la identificación de las variables macroeconómicas que pueden utilizarse como

instrumentos de política; es decir, de aquellas cuyos cambios de estructura no afectan los parámetros del modelo. Así, no estaríamos sujetos a la crítica de Lucas (1976), pues ésta sostiene que, bajo la hipótesis de expectativas racionales, los parámetros estimados a partir de un modelo econométrico no se mantendrían.

La ocurrencia de cambios de política llevaría a los agentes a modificar sus comportamientos, a fin de adecuarse a la nueva realidad. En consecuencia, los modelos econométricos no podrían utilizarse para fines de formulación de políticas económicas.

La crítica de Lucas desafió rigurosamente el modo en que los modelos econométricos se utilizaban tradicionalmente como instrumento para la evaluación de políticas económicas. Aunque la importancia empírica de la crítica sigue siendo motivo de debate, ella contribuyó a la imposición de nuevos patrones en los modelos de la interacción entre las reglas de política y las respuestas de los agentes privados.

Además este presente estudio trata de analizar y formar otro modelo econométrico en el cual recoja información relevante sobre que variables instrumentales y estructurales pueden explicar y determinar a la inversión privada en Ecuador, durante el período 1996-2007, mediante un instrumento moderno que incluye los tests de estacionariedad, cointegración y exogeneidad y que permite obviar la crítica de Lucas. Se emplea un modelo econométrico basado en los estudios más recientes para

los países en vías desarrollo que considera, además de las variables más comunes, la influencia de las restricciones externas sobre la inversión privada.

La meta principal es obtener un modelo para la inversión privada bien especificado y consistente con la teoría. Los análisis de estacionariedad y cointegración permiten distinguir entre los efectos de corto y largo plazo de las variables explicativas. A su vez, los tests de exogeneidad comprueban la eficiencia de estimación del modelo y también aportan datos para promover políticas que incentiven la inversión del sector privado.

Se distinguen además dos interpretaciones antagónicas en cuanto a la relación entre las variables de inversión tanto privada como pública. La primera considera que existe una competencia entre estas dos variables de tal modo que la realización de inversión pública provoca un desplazamiento de la inversión privada. La segunda posición estima que estas dos variables se complementan en la medida que genera externalidades positivas para la materialización de inversión privada.

Los procedimientos econométricos de análisis de cointegración y Exogeneidad débil se aplicaron para conocer la dinámica de las series tanto en el corto y largo plazo. Como estudio adicional se procederá la evaluación de las variables que cumplen la condición de súper-exogeneidad, lo cual permite realizar simulaciones de

política económica soslayando la crítica de cambios de pendiente en un medio racional.

Entre sus conclusiones y en base a la metodología expuesta se logra comprobar la hipótesis planteada, es decir que para el período de 1996-2007 en la economía ecuatoriana predomina un efecto de crowding-out o desplazamiento entre las variables de inversión pública e inversión privada, mientras que en el largo plazo los coeficientes del vector de cointegración indican que existe una relación crowding-in o complementariedad entre estas dos variables.

Por otro lado se evidencia que el P.I.B y la Cartera de Créditos estimulan a la inversión privada de manera positiva y que variables como la tasa de interés real, tasa de interés nominal, Inversión Extranjera Directa y una desvalorización o depreciación cambiaria medida en el Tipo de Cambio Real reduce el nivel de inversión al poseer una relación inversa con dichas variables en su horizonte de largo plazo.

El trabajo está dividido en tres Capítulos. En el Capítulo I se expone el marco teórico y entorno empírico donde se establece la importancia de la inversión como variable que impulse el crecimiento y auge de una economía, el Capítulo II proporciona la descripción de los modelos y datos utilizados. El Capítulo II presenta la metodología utilizada y los resultados encontrados y por último se presenta las conclusiones con sus respectivas recomendaciones.

# Capítulo 1

## Marco Teórico

Este capítulo comprende los aspectos teóricos en donde se explica el contraste e importancia de la formación bruta de capital fijo con la teoría macroeconómica existente.

### 1.1 Antecedentes de los modelos a estimar

Jorgenson (1963) desarrolló un modelo de tradición neoclásica, en que las empresas maximizadoras del lucro igualan la productividad marginal del capital con su costo de utilización. Sumando la necesidad de cada empresa, se obtiene la masa de capital que desea la sociedad. Así, se construye un marco teórico con bases microeconómicas para determinar el capital deseado. En este contexto, la empresa

tiene la acumulación óptima cuando iguala la productividad marginal del capital con su costo de utilización.

La noción de costo de utilización del capital se debe a la idea de que la mayor parte del capital es de propiedad de la empresa y por ende no paga renta (rent) por utilizarlo. No obstante, la utilización de este capital tiene un costo para la empresa que se mide por el costo de oportunidad de mantenerlo. Se debe incluir como costo de utilización la depreciación y variación de valor de los bienes de capital que ella posee. Este costo de utilización determinará la acumulación óptima de capital.

La tasa de interés más la variación del valor de la masa de capital (variaciones de precio y depreciación) deben ser iguales a la contribución marginal del capital a la empresa. Esta es la conclusión principal del modelo de Jorgenson. Se supone además la existencia de costos de ajuste, de modo que la inversión actual no se ajustaría inmediatamente a lo deseado. La mayoría de las veces se postula una función de costo de ajuste simétrica, o sea, la empresa incurriría en los mismos costos para invertir y desinvertir.

Entre los componentes que determinan la inversión destacan dos, que son las expectativas y la incertidumbre de la economía; tales elementos no se incorporan en la formulación de Jorgenson. Por otra parte, la suposición de costos de ajuste simétricos parece contar con poco respaldo empírico, toda vez que la desinversión

parece tener un costo más elevado para la empresa que la inversión. A partir de tales críticas surge la noción de irreversibilidad.

Una vez que la empresa ha realizado la inversión, dicho capital no es reversible sin dificultades mayores. Las razones para sostener esto son las siguientes: i) mercados secundarios poco desarrollados para los bienes de capital, ii) selección adversa en la calidad de los bienes de capital, y iii) capitales específicos para determinadas empresas.

Como el mercado secundario de bienes de capital es restringido, sobre todo para los países en desarrollo, la empresa tendrá que afrontar costos elevados si desea desinvertir el capital que posee.

Puesto que el poseedor del bien de capital tiene más información sobre éste que el posible comprador, y existen bienes de capital de diversas calidades, el costo para la empresa de desinvertir sería también alto. Con todo, como el precio de mercado está dado por la calidad promedio de los bienes, los oferentes de capital estarían renuentes a ofrecer un bien de calidad superior al promedio. Así, la empresa al vender un bien de capital en el mercado secundario podría incurrir en costos elevados.

En cuanto a los capitales específicos, se supone que la empresa utiliza bienes de capital adaptados a su línea de montaje. Si desea deshacerse de dichos bienes, los

compradores tendrán que realizar adaptaciones a fin de ajustar este equipo a otra línea de montaje. Un ejemplo común en la literatura es el de la industria siderúrgica.

Por lo tanto, la suposición de costos de ajuste asimétricos parece ser la más adecuada para modelar la inversión privada (Dixit y Pindyck, 1994; Pindyck, 1993). Suponiendo entonces el caso extremo de una inversión irreversible en condiciones de incertidumbre, es razonable que la empresa se vuelva más recelosa en la realización de inversiones, incluso en un ambiente favorable, pues en un futuro adverso puede encontrarse con un exceso de capital que no logrará reducir. Por ende, la empresa debe incluir en la planificación estratégica la oportunidad de aplazar la inversión en este período a fin de realizarla en un período ulterior. Esta metodología de análisis permite explicar por qué, incluso con un ambiente económico favorable, algunas empresas prefieren no invertir.

Dixit y Pindyck (1994) citan el caso de la caída de la tasa de interés en los Estados Unidos en 1991 y 1992, como ejemplo ilustrativo de esa situación. A pesar de esa caída la inversión prácticamente no varió. Los autores afirman que la baja de la tasa de interés significó una reducción del costo de oportunidad de aplazar la inversión y esperar condiciones económicas más favorables. Los autores sostienen además que: ‘el efecto líquido [de la reducción de las tasas de interés] es débil y muchas veces ambiguo’.



### 1.1.1 Modelo de Inversión en base a la Teoría Neoclásica Jorgenson e Incertidumbre

La contribución principal de los trabajos de Dixit y Pindyck (1994) es la noción de que frente a la incertidumbre y la inversión irreversible, si hay posibilidades de aplazar un proyecto, esa información debería incorporarse en el cálculo de la decisión de invertir.

La respuesta de la inversión a las modificaciones del ambiente económico presenta una trayectoria más suave, es decir, con menos fluctuación que la que preconiza la teoría tradicional. Así, las situaciones en que el ambiente económico es favorable, pero la tasa de inversión presenta pequeñas variaciones, encuentran su fundamentación en la teoría de Dixit y Pindyck (1994). El ejemplo de la caída de la tasa de interés en los Estados Unidos parece ser uno de estos casos. En el presente trabajo, la inversión privada se considera una variable dependiente cuyo comportamiento se explica por la tasa de interés nominal, el producto agregado y la inversión pública. De este modo, la formulación funcional que se utiliza tiene la configuración siguiente:

$$I_{privada} = \Phi(Y, r, I_{pública}) \quad (1.1)$$

### **1.1.2 Modelo de Inversión en base a elementos Institucionales y Estructurales**

Por otro lado, al momento de incluir otro modelo de especificación de la inversión privada en base a elementos institucionales y estructurales, se trata de enfocar un estudio más completo y detallado entre las variables de inversión de cada sector (público y privado) considerando un modelo similar y consistente a los aplicados en países en vías de desarrollo.

Según Servén y Solimano (1992), hay consideraciones teóricas y empíricas que sugieren que las variables relevantes para determinar la inversión privada en los países emergentes son: el Producto Interno Bruto, la tasa de interés real, la inversión pública, la cartera de crédito, la magnitud de la deuda externa privada, el tipo de cambio real y la estabilidad macroeconómica. Además se incluye la variable Inversión Extranjera Directa en el país para conocer su relación e influencia. Como punto de partida de un análisis empírico, se cree que ésta es una descripción satisfactoria del problema.

Según Caballero (1993), la inversión es irreversible principalmente para los países en vías de desarrollo, donde el mercado secundario de bienes de capital no es perfecto y hay varios tipos de costos de ajuste. Si se admite dicha hipótesis, la presencia de incertidumbres puede tener una gran influencia en la decisión de invertir, pues si el futuro es incierto, cualquier aumento de la capacidad productiva presente puede dejar

a la empresa con un exceso de capital, que no se podrá eliminar sin costos. Eso explicaría por qué las empresas se muestran renuentes a realizar grandes inversiones, incluso durante períodos auspiciosos.

En este sentido, la estabilidad económica, la dependencia de moneda y la credibilidad de las políticas desempeñarían un papel importante en estimar la inversión. Para los fines del presente estudio, la variación de las tasas de inflación se utiliza como aproximación para evaluar las condiciones de incertidumbre en la economía.

$$I_{privada} = \Phi(Y, i, I_{publica}, Cred, IED, TCR, \pi, DE_{priv}) \quad (1.2)$$

## **1.2 Entorno macroeconómico de la inversión**

### **1.2.1 Versión inicial**

La literatura económica ha utilizado una metodología simple y convencional para desarrollar teorías de la inversión privada real, entendida en términos generales como las adiciones (a precios constantes) al stock de capital de las empresas del sector privado.

Primero, se ha buscado determinar lo que constituye el nivel de capital “deseado” por una empresa (llamado  $K^*$ ) para luego determinar la dinámica de los ajustes hacia el mismo.

Este nivel “deseado” de capital no es observable a partir de los datos disponibles, lo que ha llevado a suponer una convergencia gradual (definida en cada trabajo particular) del capital observado (llamado simplemente  $K$ ) hacia el supuesto nivel deseado, considerando una estructura determinada de costos de ajuste para el cambio (es decir, suponiendo que modificar decisiones respecto a la dotación de capital implica incurrir en costos económicos derivados de utilizar o gastar recursos). La inversión, entonces, es el subproducto de este proceso de ajuste de capital, por el cual el nivel existente se ajusta en dirección del nivel deseado.

De este modo, la inversión es una función de ambos niveles de capital (observado y deseado):

$$I_T = f(k_{t-1}, k^*) \quad (1.3)$$

Donde el subíndice  $t$  indica un momento del tiempo (por ejemplo, un año), y la inversión en un período particular depende de la diferencia entre el nivel deseado de capital y el nivel existente en el período (año) anterior.

### **1.2.2 Tres tipos de Inversión**

Los ajustes en el stock de capital a nivel de las empresas pueden clasificarse ampliamente en tres tipos.

- Primero, las empresas realizan inversiones en mantenimiento, cuya característica es que son inversiones continuas para mantener el capital operativo.
- Segundo, las empresas llevan a cabo ajustes graduales, que van desde ciertas mejoras tecnológicas hasta capacitación de capital humano.
- Tercero, existen cambios importantes en el stock de capital (reemplazos y adopción de nuevas tecnologías) que se realizan con poca frecuencia e involucran grandes períodos de planeamiento y desembolso monetario.

### **1.3 Teorías sobre Inversión**

Los primeros modelos de inversión utilizaron una forma explícita para la inversión, como una función de la suma ponderada de valores corrientes y rezagados en el nivel deseado de capital. Para encontrar el valor de  $K^*$  surgieron varias alternativas.

Una de las primeras mediciones del capital deseado ( $K^*$ ) se hizo con el denominado modelo de “acelerador flexible”, según el cual se suponía un stock deseado de capital proporcional al producto (es decir, tomaba la forma de  $K^*=\alpha Y$ , donde  $Y$  es el PBI y  $\alpha$  mide la intensidad deseada de capital).

El problema con esta medición es que no incluyó una medida del “costo” del capital. En los avances posteriores de Jorgenson (1963) se incluyó una forma funcional que incorporaba explícitamente el costo del capital. Sin embargo, estos modelos fueron a su vez criticados por no incluir procesos bien desarrollados de decisiones de inversión, y por otras cuestiones técnicas.

### **1.3.1 DORNBUSCH – FISCHER**

Disgrega la inversión en tres categorías. "La primera es la inversión fija de las empresas, consistente en el gasto en maquinaria, equipo y estructura, tales como fabricas y naves. La segunda es la inversión residencial, consistente sobre todo, en la inversión en viviendas. Y la tercera es la inversión en existencias".

### **1.3.2 KEYNES**

Para Keynes, la inversión es considerada como stock de capital y "es el valor total de los bienes de capital (planta, equipo, vivienda y existencias), localizadas en una economía en un momento dado. Por otro lado, el nivel de inversión se define como el

gasto de las empresas en nuevos bienes de capital para incrementar el stock de capital dado o bien para reemplazar el equipo que se ha depreciado. Los bienes de capital como característica básica deben ser durables y proveer un servicio por un período de varios años. La inversión en la economía está determinada por la tasa de retorno de los proyectos y esta a su vez está influenciada por factores tales como la tasa de interés ( $r$ ), las expectativas de beneficio y el capital existente ( $k$ ).

$$\begin{array}{ccc}
 (-) & (+) & (+) \\
 I = f( r, \text{Beneficio}, K ) & & (1.4)
 \end{array}$$

Donde la tasa de interés ( $r$ ) es el costo de oportunidad con respecto a la inversión, por lo tanto tiene una relación inversa, mientras que las expectativas de beneficio y capital ( $K$ ) presentan una relación positiva.

### 1.3.3 MICHAEL KALEKI

Separó las decisiones de invertir de la inversión efectiva. Para Kaleki, "las decisiones sobre inversión se toman varios períodos antes de que esta inversión pueda ser utilizada, por lo que la tasa de interés que se debe utilizar no es la que actualmente rige, sino la que existía cuando se decidió a invertir". Esta teoría complica las cosas al llevar el modelo de inversión a una situación dinámica y, al igual que Keynes su

definición de las expectativas es bastante simple. Kaleki propone el siguiente modelo para las decisiones de inversión:

$$D = \gamma_1 S + \gamma_2 P' - \gamma_3 K' + \gamma_4 \quad (1.5)$$

Donde:

D = Son las decisiones de inversión.

S = El volumen de ahorro.

P' = La variación de la tasa de ganancia

K' = El nivel del acervo de capital.

$\gamma$  = Parámetros comportamentales.

Sin embargo, la inversión efectiva se realiza posteriormente, esto es:

$$I_{t+f} = D_t \quad (1.6)$$

Finalmente, esta inversión se vuelve productiva algunos períodos después. Una de las grandes ventajas de esta teoría es que es dinámica y puede utilizarse para explicar los ciclos económicos.



### 1.3.4 TEORÍA DEL ACELERADOR

Para esta teoría, la inversión no depende de la tasa de interés, sino del capital existente en la economía o bien del nivel del producto. Mientras más capital exista, el precio del capital como factor de producción (esto es la ganancia), será menor y por lo tanto, menos importante incrementarlo. Si establecemos una dotación de capital ideal, la inversión dependerá de que tan cerca estemos de este capital. En términos matemáticos:

$$K - K_{-1} = I (K^* - K_{-1}) \quad (1.7)$$

Como se ve, mientras más lejos estemos del capital ideal, más se necesitará de la inversión.

### 1.3.5 LA TEORÍA NEOCLÁSICA DE LA INVERSIÓN FIJA DE LAS EMPRESAS

Considera que "la tasa de inversión viene determinada por la velocidad a la que las empresas ajustan sus stocks de capital para llegar a los niveles deseados. El stock de capital deseado será mayor cuanto mayor sean las expectativas de producción de la empresa y cuanto menor sea el costo de uso de capital. Puesto que la inversión se realiza para la producción futura, es la producción esperada (permanente) para el futuro la que determina el stock de capital deseado."

El tipo de interés real es el tipo de interés nominal (establecido), menos la tasa de inflación. El costo de uso de capital será mayor cuanto mayor sea el tipo de interés real y mayor sea el tipo de depreciación del capital. Los impuestos también afectan al costo de uso del capital, concretamente a través de la desgravación fiscal a la inversión. Esta última es, de hecho, un subsidio del sector público a la inversión.

### **1.3.6 LOS DESARROLLOS MODERNOS DE LA DEMANDA DE INVERSIÓN**

Los desarrollos modernos de la demanda de inversión en un contexto intertemporal consisten en plantear el problema de una empresa que maximiza el valor actual descontado de sus beneficios presentes y futuros, bajo determinados supuestos, teniendo en cuenta, normalmente, la existencia de costos de ajuste del capital. A partir de las condiciones necesarias del problema de optimización dinámica de la empresa se pueden generar principalmente dos tipos de modelos.

Por una lado están los modelos de corte Neoclásico, *"en las que se obtiene una función de demanda de inversión a partir de la teoría de acumulación óptima de capital por parte de una empresa, y cuya idea central es la respuesta de la demanda de capital a los cambios en los precios relativos de los factores. Lo que este tipo de modelos determina es, en realidad, el stock de capital óptimo deseado por la empresa."*

Por otro lado, están los modelos de inversión del ratio "q" en los que la tasa de inversión óptima de la empresa depende de dicho ratio, definido como el cociente entre el valor de mercado de la empresa y el costo de reposición del capital instalado. La teoría de la que sintetiza toda la información sobre el futuro que es relevante para las decisiones de inversión de la empresa

En las tres últimas décadas la literatura sobre la inversión le ha prestado especial atención a estudiar un tipo de fricciones: los costos de ajustar el stock de capital. Durante los años 1970 y 1980, esta literatura se desarrolla sobre la teoría de la q de Tobin (1969), que indica que *"la tasa de inversión óptima es una función del ratio "q", el precio sombra del capital instalado."*

Es importante considerar ahora la posible incidencia de las condiciones financieras y, más concretamente, de las imperfecciones de los mercados de capitales en las decisiones de inversión. Modigliani y Miller (1958), demuestran que con mercados de capitales perfectos, las decisiones de inversión son independientes de las decisiones de financiación de las empresas. Este es el denominado teorema de Modigliani y Miller (1958), cuyo incumplimiento radica en la existencia de imperfecciones en los mercados de capitales, pues estas inciden sobre el costo relativo de los fondos internos y externos disponibles. En estas circunstancias, determinadas empresas pueden ver afectadas sus decisiones de inversión por la falta de recursos financieros.

Por otro lado es importante hacer notar que el estudio de la irreversibilidad es una de las aportaciones recientes de la teoría de la inversión. "La noción de irreversibilidad se conjuga con la de la incertidumbre, ya que, con información perfecta y cierta, la irreversibilidad resulta irrelevante."

### **1.3.7 BERNANKE (1983)**

Introdujo la irreversibilidad bajo incertidumbre en una función de inversión. Haciendo que esta fuese muy sensible a la llegada de nueva información. Esto daba lugar a un proceso de decisión que podía ser discontinuo.

### **1.3.8 PINDYCK (1988 -1991)**

Desarrolla un modelo de irreversibilidad basado en la valoración del flujo de fondos futuros, agregando la oportunidad de invertir como una opción de compra. El valor de una empresa vendría dado por la productividad del capital ya instalado y por el valor marginal de las posibilidades futuras de invertir. Pindyck señala que la irreversibilidad "Se produce no solo a la hora de decidir la inversión, sino también a la hora de desinvertir".

### 1.3.9 Irreversibilidad y la Habilidad de Esperar

Es importante clarificar las nociones de irreversibilidad, habilidad de posponer una inversión, y la opción para invertir. Más importante, es preciso preguntarse, ¿qué convierte un costo hundido en un gasto de inversión y por tanto irreversible?

Los gastos de inversión son costos “hundidos” cuando ellos ocurren en una empresa o industria específica. Por ejemplo, la mayoría de las inversiones en mercadeo y publicidad de una empresa específica no pueden recuperarse. Son claramente costos hundidos.

Adicionalmente, una planta de acero es una industria específica que sólo puede usarse para producir acero. Por tanto, uno podría pensar que en principio, si la planta pudiera venderse a otra compañía de acero el gasto de la inversión sería recuperable y por tanto, no sería un costo hundido. Sin embargo esto es incorrecto porque, si la industria es razonablemente competitiva el valor de la planta debería ser el mismo para todas las firmas de la industria. Por ejemplo si el precio del acero cae, de manera que la planta queda expuesta a haber sido una mala inversión para la empresa que la construyó, también será vista como una mala inversión para otras empresas del sector, y la habilidad para venderla no contaría mucho. Como resultado, una inversión en una planta de acero, o cualquier otra industria, debe ser vista como un gran costo hundido.

Incluso inversiones que no son firmes, o específicas de una industria, son a menudo en parte irreversibles porque los compradores en mercados de máquinas usadas son incapaces de evaluar la calidad de un artículo, ofrecerán entonces un precio que no corresponde a la calidad media en el mercado (asimetría de la información; Stiglitz. 1996). El vendedor que sabe la calidad del artículo que está vendiendo será renuente a ofrecer un artículo que no es valorado por encima del promedio. En consecuencia, Se bajará la calidad media del mercado, y por consiguiente los precios.

Por ejemplo los equipos de oficina, los automóviles, camiones, y computadoras no son específicos de una industria, y aunque pueden venderse a compañías en otras industrias, su valor de reventa será bien debajo de su costo de compra; aunque estén casi nuevos.

La irreversibilidad también puede suceder debido a las regulaciones gubernamentales o a los arreglos institucionales. Por ejemplo, las autoridades económicas pueden hacer imposible para los inversionistas extranjeros o domésticos vender activos y reasignar sus fondos, igualmente las inversiones en nueva fuerza de trabajo puede ser en parte irreversibles debido a la legislación laboral para contratar, entrenar, y despedir. Resulta luego que la mayoría de las inversiones mayores son en gran parte irreversibles.

Pero por supuesto, las empresas no siempre tienen la oportunidad de posponer sus inversiones, por ejemplo, puede haber ocasiones en las que las consideraciones estratégicas hacen indispensable para una empresa invertir rápidamente y por eso asignan inversiones ante el peligro de un competidor potencial. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el retraso es por lo menos factible. Puede haber un costo de posponer: el riesgo de entrada de otras empresas, o cuando el flujo de efectivo no es absolutamente previsible, pero este costo debe pesarse contra los beneficios de esperar nueva información. Esos beneficios son a menudo grandes.

Como se mencionó anteriormente, una oportunidad de inversión irreversible es como la llamada “opción financiera”. Una opción le da el derecho al poseedor, por alguna cantidad de tiempo, a pagar un precio del ejercicio, y a cambio recibe un activo (Ej. Una acción) que tiene algún valor.

Ejercer la opción es irreversible; y, aunque el activo puede venderse a otro inversionista, uno no puede recuperar la opción o el dinero que fue pagado para ejercerla. Una empresa con una oportunidad de inversión tiene la opción, igualmente, para gastar su dinero (ejercer el precio), ahora o en el futuro, a cambio de un activo (por Ej. un proyecto) de algún valor. De nuevo, el recurso puede venderse a otra empresa, pero la inversión es irreversible.

Como con la opción “llamada financiera”, la opción para invertir es valiosa, en parte porque el valor futuro del activo obtenido es incierto. Si se desploma su valor, la empresa no necesita invertir y perderá lo que gastó para obtener la oportunidad de inversión; pero si el activo sube de valor la inversión se valoriza.

Finalmente, uno podría preguntar cómo las empresas obtienen sus oportunidades de inversión, es decir, sus opciones para invertir. En primer lugar. A veces las oportunidades de la inversión son el resultado de patentes, o propiedad de la tierra o recursos naturales. Generalmente las opciones nacen de los recursos directivos de una empresa, de su conocimiento tecnológico, reputación, posición del mercado, y de la posible experiencia construida con el tiempo, lo cual permite a la empresa emprender productivamente inversiones que individuos o otras empresas no pueden emprender. Lo más importante es que, estas opciones para invertir son valiosas. De hecho, para la mayoría de las empresas, una sustancial parte de su valor de mercado es atribuible a sus opciones de invertir y crecer en el futuro; tal como lo opuesto al capital que ya se tiene asignado.

La teoría económica y financiera de inversión se ha enfocado hacia adelante para ver cómo las empresas pueden ejercer sus opciones para invertir. Para entender mejor la conducta del inversionista lo mejor puede ser desarrollar modelos que muestren cómo las empresas obtienen oportunidades de inversión, un punto que podrá ser tratado después. (Dixit and Pindyck. 1993)



### **1.3.10 Decisiones discretas e irreversibles y aversión al riesgo**

En procesos de acumulación de capital, las inversiones más relevantes para una empresa (renovación del capital, adopción de nuevas tecnologías, etc.) enfrentan una serie de restricciones y obstáculos, por ejemplo, que el inversor deba incurrir en costos de ajustes para invertir o desinvertir, lo que llevaría al inversor a tomar precauciones antes de hundir una inversión que resulta muy costoso deshacer.

Estas inversiones se caracterizan por ser de magnitudes discretas y no se “suavizan” al agregar los datos desde el nivel de la unidad inversora al nivel sectorial o nacional.

La literatura especializada en decisiones de inversión discretas ha modelado a las mismas incluyendo costos de ajuste de capital que lleven a una conveniencia de hacer ajustes “de a partes”, en lugar de un flujo continuo de inversiones. Para ello se requiere que el costo de realizar cambios en el stock de capital aumente con la frecuencia de dichas decisiones (por ejemplo, cuando existen costos fijos –que no dependen de la magnitud del ajuste de tomar decisiones). Al comparar los beneficios (en términos de aproximar el stock de capital al deseado) con los costos de ajuste, la unidad inversora debe anticipar una diferencia entre los primeros y los costos variables de ajuste para compensar al costo fijo en el ajuste de capital.

Cuando los individuos en su rol de accionistas-consumidores son adversos al riesgo un efecto adicional que entra en el comportamiento de la inversión real. Su preferencia por el riesgo hace que se vean afectados negativamente ante una mayor variabilidad de la demanda y por ende tiendan a invertir menos. Una forma fácil de entender este resultado es a partir de modelos disponibles (Hartman 1972 y Abel 1983, 1984 y 1985).

Frente a mayor incertidumbre, la empresa puede reaccionar maximizando beneficios y por ende el valor del activo empresa. Pero, por otro lado, si los accionistas consideran que la tecnología utilizada por esta empresa es más riesgosa, pueden reasignar recursos hacia actividades menos riesgosas, afectando negativamente la inversión cuando este efecto es suficientemente importante (Craine 1989).

# Capítulo 2

## Datos

En el siguiente capítulo se da un detalle económico de las variables que intervienen en este trabajo, además de un análisis histórico sobre la inversión y su importancia en la economía ecuatoriana.

### **2. Detalles de las Variables**

#### **2.1 Relevancia explicativa de las variables a incluir en los modelos de inversión privada según la literatura existente y su paridad en el entorno macroeconómico**

a) *Modelo de estimación de la inversión privada que relaciona la irreversibilidad en condiciones de incertidumbre y el impacto de la inversión pública sobre la privada.*

$$I_{privada} = \Phi (Y, r, I_{pública}) \quad (2.1)$$

**Y:** El producto agregado,  $Y$ , integra la función inversión como la expectativa de demanda de los empresarios. Se espera una relación positiva entre el producto agregado y la inversión privada.

**r:** La tasa de interés nominal,  $r$ , mide el costo de utilización del capital. Si ésta presenta un coeficiente negativo se tiene una evidencia empírica a favor de la teoría neoclásica de Jorgenson (1992). Por otra parte, un valor muy reducido del coeficiente de la tasa de interés, o un coeficiente estadísticamente insignificante, aportará evidencia empírica a la teoría de la inversión irreversible en condiciones de incertidumbre.

**I pública:** La inversión pública puede tener un efecto negativo o positivo. Según el signo del coeficiente se determina el impacto del sector público sobre la inversión privada. Si es positivo indica una relación de complementariedad, en caso de ser negativo refleja una relación de sustitución.

b) *Modelo de estimación de la inversión privada que la relacionan con variables institucionales y estructurales relevantes sobre el tema.*

$$I_{privada} = \Phi(Y, i, I_{pública}, Cred, IED, TCR, \pi, DEpriv) \quad (2.2)$$

**Y:** Con arreglo a la teoría neoclásica de la inversión, que tuvo su origen en el trabajo de Jorgenson (1963), el valor del acervo de capital deseado por una empresa competitiva es una función positiva de su nivel de producto, pudiendo considerarse este último una aproximación del nivel de demanda. Si este resultado se extiende a niveles más agregados se considerarían el producto de un país como una medida del nivel de demanda de todo el sector privado.

**i :** Variable que la teoría neoclásica considera relevante en las decisiones de inversión es la tasa de interés real, que en este caso representaría el costo de uso del capital o el costo del crédito para la empresa. Dado que un aumento de los intereses contribuye a desincentivar la inversión, cabría esperar una relación negativa entre las dos variables.

**I pública:** La inversión pública puede tener un efecto negativo o positivo. Según el signo del coeficiente se determina el impacto del sector público sobre la inversión privada. Si es positivo indica una relación de complementariedad, en caso de ser negativo refleja una relación de sustitución.

**Cred:** Movimiento en el mercado crediticio, variable Cartera de Crédito, lo que obedecería a la asimetría de información entre prestamistas y prestatarios y a una cierta fragilidad del mercado de capitales y de las intermediaciones financieras. En general, se puede decir que algunos sectores de los mercados de capital emergentes, como los financiamientos de largo plazo y el mercado de futuros, son poco desarrollados, lo que limita el financiamiento de la inversión privada al uso de créditos bancarios y a los empréstitos externos.

**IED:** Su representatividad en el modelo empírico se debe a una evaluación en su comportamiento externo en relación a las inversiones nacionales provenientes del sector privado.

**TCR:** Dado que representa uno de los componentes que determinan el costo real de las importaciones, el tipo de cambio puede influir en el nivel de la inversión privada. Una desvalorización cambiaria aumenta los costos reales de adquisición de los bienes de capital importados, con lo cual se reduce la rentabilidad del sector privado y la inversión puede declinar. Además, una desvalorización cambiaria en términos reales puede provocar una reducción del ingreso real de la economía en su conjunto, disminuyendo también los niveles de actividad y capacidad productiva deseados por las empresas.

**II:** Para los fines del presente trabajo, la variación de la tasa de inflación se utiliza como una aproximación para evaluar las condiciones de incertidumbre en la economía.

**DEpriv:** La deuda externa privada es una de las variables que representa la influencia de las restricciones del crédito externo en el financiamiento de las actividades productivas de los países emergentes. Además, los valores elevados de la deuda exigen en teoría una transferencia de recursos, que antes se destinaban al financiamiento de empresas locales, para pagar los cargos y servicios en el exterior.

## **2.2 Paridad macroeconómica de las variables a incluir en los modelos de inversión**

### **2.2.1 Inversión y Crecimiento del P.I.B**

Existe un importante grado de complejidad en la relación inversión – crecimiento, dada la interdependencia entre ambas variables. Y es que, el capital es un factor de la producción y, por tanto, mientras más se incrementa el capital (mayor inversión) más crece el producto. Asimismo, el crecimiento de la inversión está determinado por las perspectivas de crecimiento de la economía ya que de esta manera se garantiza la absorción de los incrementos de la producción. Sin embargo, los incrementos de la inversión no son los únicos determinantes del crecimiento de la producción nacional ya que esto, a su vez, sugeriría la inexistencia de otras sinergias por las cuales un país

tiende a crecer más como políticas fiscales responsables, marcos jurídicos estables, etc.

Por lo tanto, quizás el acervo de capital no tiene un efecto permanente sobre la tasa de crecimiento de la economía y, por el contrario, es el crecimiento económico el que determina la tasa de crecimiento de la inversión y el capital. Pero, si aumenta el capital también se incrementará la cantidad de producto generada y este aumento puede implicar alzas relativamente sostenidas de la tasa de crecimiento de la economía. Es decir, aunque el efecto de mayores tasas de inversión sobre el crecimiento de largo plazo puede ser mínimo, el resultado sobre el producto puede traducirse en tasas de crecimiento mayores durante un período considerable.

#### **2.2.1.1 Variaciones en el Producto**

Algunos resultados empíricos que figuran en estudios recientes (Blejer & Khan (1984), Greene & Villanueva (1990)), sugieren la existencia de una relación entre el ciclo económico de la inversión privada, reforzando la hipótesis de que esta última variable estaría relacionada positivamente con la variación del producto de la economía.

Es decir, durante períodos caracterizados por una recuperación del producto y una disminución de la tasa de desempleo, la inversión privada tiende a incrementarse,



mientras que en períodos de contracción económica y altos niveles de desempleo, la inversión privada tiende a contraerse.

### **2.2.2 Inversión Pública**

Se entiende por inversión pública todo gasto público destinado a mejorar o reponer las existencias de capital fijo de dominio público y/o capital humano, con el objeto de ampliar la capacidad del País para la prestación de servicios o producción de bienes. En la contabilidad nacional se incluye como inversión pública todas las actividades de pre-inversión e inversión que realizan las entidades del sector público.

El efecto de la inversión pública sobre la inversión privada (y sobre el crecimiento) es ambiguo en la mayoría de los estudios. Frecuentemente, se argumenta que la inversión pública puede afectar a la inversión privada a través de dos mecanismos que están muy relacionados con la naturaleza misma de la inversión pública. Por un lado, si la inversión pública compite por recursos físicos y financieros con la inversión privada, un incremento de la primera puede llegar a elevar las tasas de interés y otros costos para el sector privado, ocasionando un efecto "crowding-out" sobre la inversión privada. Por el contrario, si la inversión pública es más bien complementaria, facilitando las vías de comunicación (creando infraestructura) o aumentando la productividad de la inversión privada, entonces un incremento de la primera podría originar un efecto positivo sobre la segunda. La evidencia empírica

existente (Sundararajan & Thakur (1980), Blejer & Khan (1984) y Shafik (1990)) señala la importancia de la naturaleza de la inversión pública en el efecto final sobre la inversión privada

### **2.2.3 Cartera de créditos**

En este sentido, destaca la comprensión del grado de influencia que ejerce la actividad de intermediación financiera sobre la inversión. En torno a este tema giran los dos principales temas desarrollados para explicar la relación intermediación financiera y la actividad económica. Una, expresa que la intermediación financiera permite que se canalicen mayores flujos de inversión hacia la economía y la otra, que la intermediación financiera mejora la eficiencia en el proceso de acumulación de capital.

### **2.2.4 Tasa de interés y las inversiones**

Con el propósito de tener una mejor comprensión de la naturaleza de la relación entre la inversión y la tasa de interés real, se procede en primera instancia a explicar el modelo clásico.

En este sentido, es relevante destacar, en primer término algunas de las principales hipótesis del modelo, las cuales según Miller y Pulsinelli (1992: 333) son las siguientes:

1.- Los agentes económicos están motivados por sus propios intereses, a partir del cual es posible deducir que en el caso particular de las empresas, éstas buscan la maximización de su nivel de beneficio.

2.- Existe competencia perfecta, lo que trae como consecuencia que ningún agente, pueda mediante su actuación individual establecer precios, sin embargo, la comunidad de agentes (bien sea oferentes o demandantes) si tienen esta posibilidad por lo que los precios pueden oscilar tanto al alza como a la baja.

3.- Los agentes económicos no sufren ilusión monetaria, es decir, sólo reaccionan ante cambios en los precios relativos (no absolutos) y ante cambios en los salarios y tasas de interés reales y no en sus valores nominales, de lo que se desprende que el estudio de la influencia de la tasa de interés sobre la inversión, bajo este marco teórico, debe realizarse tomando en cuenta la tasa de interés real y no la tasa de interés nominal.

En este mismo orden de ideas, es menester explicar dado estos supuestos la naturaleza de la relación entre la tasa de interés y la inversión. En efecto, de acuerdo

al modelo fijado una expectativa de ganancia, la tasa de interés se constituye en el determinante fundamental de la inversión privada (Miller y Pulsinelli, 1992).

En concreto, las empresas operando bajo el principio planteado en la primera hipótesis, buscarán la maximización de su beneficio, situación que implica que las empresas tomarán dinero en préstamo para ejecutar inversiones cuando la tasa de retorno se iguala a la tasa de interés (Miller y Pulsinelli, 1992). En este mismo orden de ideas, Parkin (2004: 529) plantea que los fondos para financiar la inversión puede ser prestados o ser recursos propios de los agentes, sin embargo el costo de oportunidad del uso de los fondos es la tasa de interés real (tasa de interés nominal ajustada por inflación) siendo también el costo de usar ingresos retenidos porque estos fondos podrían prestarse a otras empresas, por lo que en general, si todo permanece constante, cuando mayor sea la tasa de interés real menor será el monto de inversión.

Por su parte Del Búfalo (1995) expresa que los agentes económicos deciden invertir desde el punto de vista neoclásico en función de la tasa de retorno del capital, tal como se define la productividad marginal del capital ( $K$ ), mientras mayor sea la cantidad de  $K$  empleado menor será la productividad marginal, manteniéndose invariable los otros factores: El principio de distribución neoclásico afirma que cada factor debe recibir una remuneración igual a su productividad marginal, por ello la

tasa de beneficio ( $p$ ) debe ser igual a la productividad marginal del capital, existiendo una relación decreciente entre ( $p$ ) y la cantidad de capital empleado.

La ( $p$ ) expresa la productividad marginal del capital en términos monetarios, refiriéndose al rendimiento del capital en la producción, pero el capital puede presentarse en diferentes formas: bienes de capital, materias primas o en cantidad de dinero por ello, “El beneficio y el interés vienen a ser dos nombres distintos que se refieren a la misma remuneración factorial: aquella que le pertenece al factor capital”.

En el mundo neoclásico la remuneración del capital está determinada por la productividad marginal del capital (por la tecnología y la cantidad de capital existente). Esta explicación supone que los agentes siguen pasivamente las indicaciones del mercado.

De este planteamiento se infiere que existe una relación negativa entre la tasa de interés real y el nivel de inversión, específicamente desde el punto de vista neoclásico, lo que expresado en otras palabras, quiere decir que en la medida en que disminuye la tasa de interés real las empresas tendrán mayores posibilidades de ejecutar más proyectos de inversión.

### **2.2.5 Déficit fiscal, racionamiento del crédito y tasas de interés**

Ramírez & de La Viña (1991) han argumentado que países que mantienen un déficit fiscal elevado, en un contexto de control de la oferta monetaria, se ven en la necesidad de financiar indirectamente este mayor déficit, compitiendo por recursos provenientes del sector privado de la economía. De esta manera se elevan las tasas de interés de la economía. El incremento en el costo del uso del capital lleva a disminuir la disponibilidad de crédito destinado al sector privado, reduciendo por lo tanto, su capacidad de inversión.

Sin embargo, es importante señalar que un menor déficit fiscal no necesariamente estará acompañado por un incremento en la inversión. El efecto final depende de la manera en que se logre reducir el déficit. Por ejemplo, si se disminuye la inversión pública, la inversión total también podría caer, más aún esta situación se agravaría si dicha reducción incluyera inversiones que son consideradas complementarias a la inversión privada.

El principal mecanismo de vinculación entre el mercado financiero y la demanda agregada es la tasa de interés. En los últimos años se admite que un mecanismo de transmisión adicional, particularmente en los países menos desarrollados, es el racionamiento de crédito.

Si bien existen diversas definiciones de racionamiento de crédito, todas ellas reconocen el hecho de que no todos los demandantes de crédito pueden obtener un préstamo, incluso cuando los mercados funcionan razonablemente bien. De acuerdo a Blanchard & Fischer (1989), existen dos tipos de racionamiento de crédito. El racionamiento de crédito del primer tipo ocurre cuando un individuo es incapaz de obtener un préstamo a la tasa de interés prevaleciente, mientras que el racionamiento de crédito del segundo tipo tiene lugar cuando entre un grupo de prestatarios idénticos, solamente algunos de éstos pueden obtener un préstamo en el mercado de capitales.

Al igual que el racionamiento de crédito, tasas de interés elevadas afectan desfavorablemente a la inversión privada. Más aún, las altas tasas de interés contribuyen a originar problemas de "riesgo moral" y "selección adversa". Es decir, los bancos al mantener tasas de interés elevadas incrementan el incentivo para que los agentes lleven adelante inversiones de alto riesgo. Esto a su vez, aumenta la posibilidad de que los bancos puedan incurrir en mora.

Diversos estudios han sido realizados para establecer el impacto de las tasas de interés sobre la inversión y el crecimiento. La evidencia encontrada sugiere una relación análoga a la curva de Laffer. Por una parte, tasas de interés reales muy bajas (o negativas), causan desintermediación financiera y disminuyen el crecimiento económico de acuerdo a la hipótesis de McKinnon-Shaw (World Bank (1989)).

Pero por otra parte, tasas de interés muy elevadas también podrían reflejar una falta de credibilidad en la política económica o diferentes formas de riesgo-país (Calvo (1990 y 1991), Ramírez & De la Viña (1991)), originando consecuentemente un encarecimiento del crédito y una menor inversión agregada. Finalmente, tasas de interés reales situadas en tramos intermedios parecen no exhibir una relación clara con la inversión privada (Roubini & Sala-i-Martin (1991), Grene & Villanueva (1990)).

#### **2.2.6 Inversión Extranjera Directa (IED)**

Son los aportes provenientes del exterior de propiedad de personas naturales o jurídicas extranjeras al capital de una empresa, en moneda libremente convertible o en bienes físicos o tangibles, tales como plantas industriales, maquinaria nueva y reacondicionada, equipos nuevos, repuestos, partes y piezas, materias primas y productos intermedios. Se consideran igualmente como inversión extranjera directa las inversiones en moneda nacional provenientes de recursos con derecho a ser remitidos al exterior y las reinversiones.

Las IED pueden inducir a una transformación en la estructura interna del país receptor mediante la generación de efectos de arrastre, Hirschman (1958), cuando las empresas extranjeras establecen eslabonamientos productivos ascendentes con



empresas nacionales y promueven las cadenas de valor intersectorial (Belderbos, Capannelli y Fukao, 2001).

De la misma forma, las IED pueden generar externalidades tecnológicas que incrementan la productividad de las empresas nacionales (Blomström y Kokko, 1997; Rodríguez-Clare, 1996; Caves, 1974; Blomström y Kokko, 2001; Haskel, Pereira y Slaughter, 2002). Sin embargo, como destacan Gorg y Strobl (2001), los resultados empíricos respecto de la presencia de externalidades tecnológicas en los países receptores varían y dependen del diseño del estudio.

De hecho, en varias contribuciones recientes se ha manifestado que el efecto de las IED en el país receptor depende tanto de las estrategias buscadas por las empresas multinacionales como de la capacidad de absorción del país receptor. De ese modo las empresas nacionales pueden beneficiarse de la disponibilidad de tecnologías superiores de inversores extranjeros si poseen la base de conocimiento adecuada para absorberlas y explotirlas (Cohen y Levinthal, 1990; Lall, 2001; Lall y Narula, 2004).

Pero si no existen esas capacidades internas de absorción de conocimientos, es probable que el país desarrolle una estructura industrial dual, sin que se establezca relación alguna entre las empresas extranjeras y nacionales, lo que genera heterogeneidad en la estructura productiva.

### **2.2.7 Tipo de Cambio Real**

Es la cantidad de bienes nacionales que se requieren para adquirir un bien extranjero. Si el tipo de cambio real es alto significa que se requieren muchos bienes nacionales para adquirir un bien extranjero o dicho de otra manera, se requieren pocos bienes extranjeros para adquirir un bien nacional. En este caso el tipo de cambio real esta depreciado, los bienes nacionales son baratos.

#### **2.2.7.1 Factores de interacción con la economía**

En primer lugar, se tiene la dinámica del tipo de cambio. Una depreciación pronunciada generará incentivos para que las firmas eleven sus precios. Ante una depreciación reducida es más probable que estos agentes decidan no modificar sus precios, dada la existencia de costos de menú o de un beneficio marginal de hacerlo muy reducido. En este sentido, como sostienen León y otros (2001), una secuencia de pequeñas depreciaciones será menos inflacionaria que una gran depreciación.

Un segundo factor es la posición de la economía en el ciclo económico. Si la economía se encuentra en una fase recesiva o con una demanda interna débil, fuertes depreciaciones no implicarán incrementos en precios porque las firmas optarán por ajustar márgenes para no sacrificar su participación en el mercado. Por el contrario, como sostienen Goldjfan y Werlang (2000), cuando la economía entra a una etapa

expansiva las firmas, que en esta ocasión gozan de ventas crecientes y posibles excesos de demanda, encuentran más fácil trasladar aumentos de costos a los precios finales.

El tercer factor se refiere al desalinamiento del tipo de cambio real, en particular cuando éste se encuentra subvalorado. Esta situación, como sugieren Bergin y Feenstra (2001), genera un exceso de oferta en el sector no transable con lo que se requiere una depreciación nominal que contraiga la demanda del sector transable, restablezca el precio relativo de equilibrio y atenúe posibles presiones inflacionarias. Borensztein y De Gregorio (1999) notan que las depreciaciones ocurridas sin aparentes desequilibrios en el tipo de cambio real generan presiones inflacionarias o una apreciación futura, como mecanismo de corrección. Ninguno de estos efectos se observa de existir una subvaluación real inicial.

#### **2.2.8 Deuda Externa Privada. Carga y servicio**

La inversión privada también puede verse afectada por la deuda externa, fundamentalmente a través de dos mecanismos de transmisión: primero, una mayor carga de deuda desincentiva la acumulación de capital y la fuga de capitales, debido a que los inversionistas anticipan un mayor pago por servicio de la deuda, lo cual reducirá su ingreso futuro; y segundo, es probable que un país altamente endeudado

enfrente restricciones de crédito en los mercados de capital internacionales, o lo que es equivalente, enfrente tasas de interés reales elevadas (Borenstein (1989)).

Estas presiones financieras, sumadas a una mayor carga por el servicio de la deuda, pueden llevar directamente a una reducción de la inversión privada, como lo confirman algunos resultados empíricos sobre la relación entre deuda externa y la inversión privada (Greene & Villanueva (1990)).

### **2.3 Planteamiento de la Hipótesis**

Para el presente trabajo, el cual se concentra en evaluar la relación existente entre la inversión privada y la inversión pública en el Ecuador y tomando como referencia un período comprendido entre 1996-2007 (frecuencia trimestral), las principales hipótesis a comprobar son:

*H<sub>0</sub>: La inversión privada es desplazada por la inversión pública en el corto plazo, predominancia del efecto crowding-out.*

*H<sub>0</sub>: En el largo plazo, la relación que existe entre la inversión privada y la inversión pública es de complementariedad, predominancia del efecto crowding-in.*

Antes de llevar a cabo la evaluación y desarrollo de las hipótesis planteadas, es necesario conocer cuál ha sido el escenario de la inversión en torno a la economía ecuatoriana para luego dar paso a las interpretaciones empíricas que conlleva el presente trabajo.

#### **2.4 La inversión en la economía ecuatoriana**

La inversión comprendida como el mecanismo que hace posible el dinamismo de la economía, llevada a cabo por el sector público y privado, logrando ser este último de origen interno y externo.

A lo largo de la historia el país ha encontrado grandes obstáculos para financiar la inversión, no ha podido generar el suficiente ahorro público y privado por lo que se ha visto forzado a acudir al endeudamiento externo o a la contracción de la demanda interna vía caída del consumo para poder hacer posible el financiamiento de proyectos públicos y privados, capitales que en todo momento han sido escasos. De ahí las causas por las cuales la economía ha mantenido un lento crecimiento durante el siglo pasado, a excepción del período Desarrollista que comprende 1950 a 1980.

En lo relativo a las cinco décadas de Agro-exportación la inversión en gran medida se ha visto relegada a excepción de cortos períodos donde la inversión pública contribuyó al crecimiento de esta variable, como puede apreciarse en la primera

administración de Don Eloy Alfaro en 1897 en la que empieza a generarse la obra pública en gran medida, la misma construcción del ferrocarril Quito – Guayaquil que para su financiamiento el Estado acudió al endeudamiento externo, luego décadas más tarde el Desarrollismo desencadenó grandes inversiones del sector público y privado, para finalmente en el modelo Neoliberal disminuir ampliamente el gasto público y con ello la formación bruta de capital fijo, dejando para que sea el sector privado el que emprenda la inversión, fomente el crecimiento y desarrolle la economía, bajo el auspicio de la política crediticia y fiscal asignada por el Estado.

En temas anteriores abordamos el análisis de las exportaciones, particularmente el caso del cacao, el cual como se dijo junto con el desarrollo del comercio hizo posible que la inversión se traslade a la formación del Sistema Financiero Nacional, consolidando amplios grupos económicos, y parte de esta inversión se destine a la ampliación de las plantaciones cacaoteras, sector que en ese entonces se encontraban en gran expansión la que amplió la frontera agrícola, pero debido a la mal formación del espectro político y los mercados interno y externos en la época determinaron en gran medida que los capitales no se dirijan a la inversión productiva y se siga manteniendo las mismas plantaciones, a excepción de las inversiones que se destinaron al financiamiento de las haciendas arroceras y otros productos que después de la segunda guerra mundial permitieron salir de la parálisis económica.

A causa del incremento de las importaciones tampoco se pudo generar un ingreso de divisas que conforme el ahorro público y garantice la inversión. El débil crecimiento del PIB 3.8% durante este período junto a la recesión económica internacional, las guerras y los conflictos políticos originaron que la inversión privada sea escasa especialmente en el sector industrial, el que se encontraba en crisis excepto aquellas sub-ramas dedicadas a la industria textil que utilizaba tecnología colonial, las industrias azucareras y las fábricas de tabacos que contribuían a confirmar la excepción de la regla.

El auge bananero que empezó en 1948 sirvió para financiar el proceso de industrialización en el país, por lo que la inversión de 1961 a 1970 creció al 5.13%.

La inversión prácticamente se duplicó en 1967 en relación a 1961 al pasar del 8% al 16.2%; de igual forma lo hizo las exportaciones con una evolución del 71% en relación al mismo año, inclusive el PIB se incremento sustancialmente al ubicarse en 4.5 puntos más que el año anterior.

Esta mejoría se debió a que el Estado emprendió grandes obras de infraestructura y se encontraba dedicado a la promoción industrial. Este período formó un parque industrial débil, aseveración que se sostiene por las enormes prebendas, preferencias, barreras anti-competencia y otras políticas concedidas por el Estado que a la postre

llevó a una falsa industrialización y no permita que la industria interna sea competitiva y en todo momento necesite de la ayuda de la política estatal.

El descubrimiento de yacimientos petrolíferos en el oriente con la seguida explotación por parte del Estado causó que se incremente el gasto público vía inversión en formación bruta de capital. Es el período 1971 – 1980 en el que se invierte en la construcción de varias, grandes y magníficas obras de ingeniería civil como la represa hidroeléctrica, edificios para la administración pública, carreteras, puentes, escuelas y otros, la tasa de inversión de 1972 a 1975 es una de las más altas 21.4% solamente superada en el quinquenio siguiente de 1976 a 1980 con 23.3%, durante esta década la tasa de inversión se ubica en 10.8%.

La acumulación acelerada que mantenía el sector industrial como principal beneficiario y como cualquier otra rama de la economía necesitaba de la acción de un sistema financiero que le proporcione créditos en cantidades adecuadas para que pueda financiar planes de inversión, reinversión y el capital de trabajo, bajo un costo aceptable y con plazos que le permita pagar sus obligaciones con las utilidades provenientes de lo que genera la inversión.

Estas condiciones básicas no existía en el período Agro-exportador y es seis décadas más tarde específicamente en 1963 cuando se norma las reglas, deberes, funciones, atribuciones del sistema financiero ecuatoriano, cuyo objetivo primordial



era el de proporcionar financiamiento a mediano y largo plazo a la inversión privada, especialmente las que se dirigían al área industrial.

En el período analizado junto con la promoción y la creación de leyes de fomento industrial el sistema financiero gradualmente fue creando y adecuando, de acuerdo a las circunstancias la política crediticia que favorezca a los sectores productivos especialmente el manufacturero el que obtenía financiamiento en condiciones ventajosas de la banca interna y externa.

Hacia finales de los 70 la situación económica del país se complicó, debido a que producto del crecimiento del PIB y de las exportaciones en especial la oferta monetaria creció, para poder atender las importaciones y hacer posible el crédito, en el mercado internacional se mantuvo los precios del barril de petróleo altos por una buena temporada, por lo que para el Estado y los empresarios privados no les fue difícil obtener créditos en el sistema financiero internacional, por la calificación de ser considerados sujetos de crédito.

La represión financiera interna originada por mantener la tasa de interés muy baja desalentó el ahorro, juntamente con la sobrevaluación cambiaria de los últimos años apoyó el sobredimensionamiento de la inversión y de la demanda de crédito, consecuentemente para el quinquenio de 1981 a 1985 la tasa de inversión cae al 17.6% continuando hasta finales de los 80 y terminar en 1990 con solo el 13.2%. Las

causas expresadas líneas arriba coadyuvado con el incremento de la tasa de interés Prime desestimuló la inversión descendiendo ampliamente durante esta década al 16.2% en comparación con la anterior 21.4% había disminuido en cinco puntos.

El incremento de la deuda externa vía transferencia de la privada a la pública sumado con lo anterior causó que el Estado no pueda cumplir con los pagos por servicio de la deuda externa y desaliente la inversión pública y privada.

La misión de los nuevos gobernantes y la autoridad monetaria consistía en obtener recursos frescos con los cuales volver a reactivar el aparato productivo del país vía crédito a largo plazo e inversión pública. Las principales alternativas de fondeo consistía en la obtención de recursos eliminando subsidios, emisión inorgánica, endeudamiento externo, incremento de impuestos directos e indirectos y tasas de los servicios públicos, la meta era generar suficiente ahorro público y privado restringiendo el consumo interno y deteniendo el alza salarial, con lo cual se consiguió el empobrecimiento general de la población, la ampliación de la brecha entre pobres y ricos, la caída del ingreso per cápita y que se empeore la ya pésima distribución del ingreso.

La inversión en la construcción prácticamente es la sub-rama que dinamiza en cadena otras actividades productivas, siendo negativa en -0.36% en promedio de 1991 a 1995.

El último quinquenio del siglo levemente se recupera en 1.4%, y a pesar de los esfuerzos por incrementar el ahorro público y privado no se ha conseguido que la población opte por el crédito a largo plazo y prefiera el de consumo, justamente por el temor a las altas tasas de interés que en vez de estimular abiertamente la inversión productiva lo desalienta y más bien fue el capital foráneo a corto plazo el que hizo su presencia y conformó el ahorro externo más allá del 4% creando graves distorsiones en el sistema financiero al terminar el siglo XX, debido a que estos capitales salen a la misma velocidad con la que entran, a los que se les ha llamado capitales golondrinas.

# Capítulo 3

## Metodología

En este capítulo se emplearán las técnicas econométricas como herramienta para estimar la relación existente entre la inversión privada y la inversión pública tanto en el corto como largo plazo.

### 3.1 Aspectos Metodológicos

A continuación se presenta las variables que intervienen en las estimaciones con su respectiva nomenclatura utilizada en los modelos econométricos, además de su información general.

<b>Nomenclatura utilizada</b>	<b>DESCRIPCION DE LAS VARIABLES</b>
Y	Logaritmo del Producto Interno Bruto
Inv.pub	Logaritmo de la formación bruta de capital fijo del sector público
Inv.pri	Logaritmo de la inversión privada*
Cre	Logaritmo de la Cartera de Créditos
Ied	Logaritmo de la Inversión Extranjera Directa en el país
Tcr	Serie del Tipo de Cambio Real
Inflación (p)	Serie de Inflación
Depri	Logaritmo del Movimiento de la Deuda Externa del Sector Privado
Tasa de interés real (i)	Serie de la Tasa de Interés Real en dólares
Tasa de interés nominal_(r)	Serie de la Tasa de Interés Nominal referencial en dólares

*\*La inversión privada se obtuvo de la diferencia de la inversión total con la formación bruta de capital fijo del sector público.*

Para el presente trabajo se utiliza una muestra de datos trimestrales en un periodo comprendido entre: enero 1996 a septiembre 2007 (47 observaciones).

Las cifras originales provienen de los boletines estadísticos mensuales publicados por el Banco Central del Ecuador a excepción de la cartera de créditos que se obtuvo de los datos publicados por la Superintendencia de Banco. Las cifras utilizadas están en términos reales a precios del año 2000.

### **3.1.1 Estadística descriptiva**

Se presenta una breve estadística descriptiva sobre las principales variables que intervienen en este trabajo.

Cuadro No. 1

<b>Estadística principales variables (miles de dólares del año 2000)</b>				
	<b>PIB</b>	<b>Inversión Pública</b>	<b>Inversión Privada</b>	<b>Cartera Créditos</b>
<b>Media</b>	4,477,178.89	198,599.65	995,578.58	2,609,549.88
<b>Mediana</b>	4,255,543.00	188,170.93	1,042,867.35	2,778,498.62
<b>Skewness</b>	0.615	1.277	-0.753	0.026
<b>Desviación Estándar</b>	563,316.36	55,512.70	309,308.22	808,834.88
<b>Sesgo</b>	0.64	1.32	-0.78	0.03
<b>Coef. de Variabilidad</b>	0.126	0.280	0.311	0.310

*Fuente: Banco Central del Ecuador y Superintendencia de Bancos.*

*Elaboración: Los autores.*

Como se puede observar en el cuadro No.1, la serie que presenta mayor grado de variabilidad es la de Inversión Privada, pero a además se aprecia que la variable Cartera de Créditos Totales posee una similar variabilidad que la serie antes mencionada. Por otro lado, la variable que presenta menor grado de volatilidad es la del Producto Interno Bruto.

### **3.1.1.1 Análisis de Simetría.**

Para realizar este análisis se toma como base la técnica de DeLong & Summers (1984), que consiste en realizar, para cada serie de interés, un análisis de la media, la mediana, el skewness y el sesgo.

En este escenario los autores plantean que “Existe asimetría cuando la distribución de frecuencias de las tasas de crecimiento tienen un sesgo significativo, esto implica

que mucho menos de la mitad de las observaciones deberían estar por debajo de la media, y la mediana debería exceder por mucho a la media”.

También plantean que un ciclo es simétrico si el skewness es cero y la media es igual a la mediana. Cuando el skewness es distinto de cero el ciclo es asimétrico, por ende, si el skewness es negativo implica que las alzas en el ciclo son más pronunciadas (más grandes) que las caídas, si el skewness es positivo implica que las caídas son más pronunciadas que las alzas del ciclo.

Por lo tanto si la mediana es mayor que la media y el sesgo es negativo existe asimetría cíclica y se verifica entonces que las expansiones en el ciclo son más largas y suaves que las contracciones. Si la media es mayor que la mediana y el sesgo es positivo implica que existe asimetría cíclica en el sentido que las expansiones son más breves que las recesiones. Con esta metodología, entonces, procedemos a evaluar los resultados. El análisis se realiza para las series en niveles.

Al observar los datos, se puede apreciar que en el caso del PIB e Inversión Pública la media es mayor que la mediana y el sesgo es positivo por lo tanto existe asimetría cíclica, se verifica que las expansiones son más breves que las recesiones, es decir, las caídas son más pronunciadas que las alzas en el ciclo económico.

Para el caso de la Inversión Privada la mediana es mayor que la media y el sesgo es negativo. Por lo tanto existe asimetría cíclica en el sentido de que las expansiones en el ciclo son más largas y suaves que las contracciones.

Para la serie de Cartera de Créditos totales se puede apreciar que el sesgo es cercano a cero, pero según la muestra es un número positivo, por consiguiente se analizará de este modo, lo que implica que las caídas son más pronunciadas que las alzas del ciclo, pero se debe tener cuidado con esta última interpretación.

### **3.2 Análisis de estacionariedad**

Antes de trabajar con series de tiempo es necesario conocer si las series son o no estacionarias. Para llevar a cabo este procedimiento se aplica un método econométrico llamado el Test de Raíz Unitaria (Unit Root Test).

Para esto se aplicó el test de Dickey-Fuller para raíz unitaria (Ver Anexos tabla No.1), donde se plantea la hipótesis nula de que la serie a evaluar posee raíz unitaria, es decir no estacionario. Todas las series en donde se aplicó dicho test no se rechazó esta hipótesis a excepción de la inflación. De este modo se concluye que esta última serie es estacionaria o integrada de orden cero  $I(0)$ . Para las demás series se procede a diferenciar con el objetivo de volver aplicar el test de raíz unitaria. El resultado fue que dichas series rechazan la hipótesis de raíz unitaria por lo tanto son estacionarios e integrados de orden uno  $I(1)$ . Es de interés que sean del mismo orden de integración



ya que es un requisito para aplicar el Test de Johansen (1992) para análisis de cointegración.

### **3.3 Relación a Largo Plazo**

Para el análisis de cointegración, se debe utilizar series que posean el mismo orden de integración, para luego determinar la existencia o no de una relación de cointegración entre estas variables, en consecuencia, poseer una combinación lineal de estas que sea estacionario y que posea información a largo plazo.

#### **3.3.1 Análisis de Cointegración**

Para realizar un análisis de cointegración se posee teóricamente el siguiente modelo:

$$Y_t = \beta X_t + u_t \quad (3.1)$$

Dada dos series de diferente orden de integración, las combinaciones lineales de estas serán integradas al orden mayor de estas dos series. Ejemplo:

Si se posee una serie  $Y_t$ , con un orden de integración de tres  $I(3)$  y otra serie  $X_t$  con orden de integración dos  $I(2)$ , se puede concluir que se obtendrá una ecuación del modo siguiente:

$$u_t = Y_t - \beta X_t \quad ; \text{ con orden de integración tres } I(3) \quad (3.2)$$

Por otro lado, es posible que exista algún  $\beta$  en la que la ecuación anterior sea estacionario o integrada de orden cero  $I(0)$ . De este modo, se puede concluir que la discrepancia entre las series puede ser constante entorno a una media fija, entonces se ultima que las series que intervienen están cointegradas. Siendo  $(1, -\beta)$  un vector de cointegración. (Ver Anexo Figura No.1).

De manera general se plantea el siguiente modelo con  $J$  variables donde dichas series poseen igual orden de integración.

$$y_t = [Y_{1t}, \dots, Y_{Jt}] \quad (3.3)$$

Donde se tiene la siguiente relación de equilibrio de largo plazo:

$$y_t' \gamma - x_t' \beta = u_t \quad (3.4)$$

Dado  $x_t$  un vector de regresores donde incluye variables exógenas integradas de orden cero  $I(0)$ , el vector de cointegración vendría expresado por el error de equilibrio se representa con la  $u_t$ , el cual es estacionario. Si se tiene en el sistema  $J$  variables pueden existir a lo más  $J-1$  vectores que indiquen cointegración linealmente independientes<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Si existiesen  $J$  relaciones de cointegración, entonces las  $J$  variables serían  $I(0)$ .

### 3.3.1.1 Especificación de Corto Plazo (modelo corrección errores)

En esta especificación se posee un sistema general donde se explica la dinámica en el corto plazo entre las series de la siguiente manera:

Se asume que se tiene dos variables  $M_t$  y  $N_t$  que poseen el mismo orden de integración, en este caso son integradas de orden uno  $I(1)$  cuyo vector de cointegración es  $(1, -\theta)$ . Esto implica que:

$$\Delta M_t, \Delta N_t \text{ e } M_t - \theta N_t \text{ son todas } I(0) \quad (3.5)$$

Un modelo de corrección de errores deberá describir la variación de  $M_t$  entorno a su tendencia de largo plazo, de tal manera que se tendría un conjunto de variables  $I(0)$  exógenas al vector  $\mathbf{x}_t$ , una variación de  $N_t$  alrededor de su tendencia de largo plazo y el respectivo error de equilibrio del sistema pero rezagado un periodo, esto es:

$$M_{t-1} - \theta N_{t-1} : \Delta M_t = \mathbf{x}_t' \beta + \gamma \Delta N_t + \lambda (M_{t-1} - \theta N_{t-1}) + \omega_t \quad (3.6)$$

### 3.3.2 Test de Cointegración

Para conocer la dinámica tanto en el corto como en el largo plazo se procederá a aplicar dos test que proporciona la literatura econométrica como lo son: el método de Engle-Granger y el método de Johansen.

### 3.3.2.1 Engle-Granger

Se tiene una especificación de un vector cualquiera, en este caso representado por  $\mathbf{y}_t$  donde se incluye  $M$  variables. Ahora, se supone que existen  $r$  vectores que cointegran linealmente de manera independiente, con ello una especificación de este modo:

$$\boldsymbol{\gamma}_i = (1, -\boldsymbol{\theta}_i), \quad i=1, \dots, r \quad (3.7)$$

Donde cada vector dista de estar normalizado en una variable distinta, además, se supone que se tiene un conjunto de variables exógenas  $\mathbf{I}(0)$ , con una constante, se obtendría que cada vector de integración cause una relación de equilibrio de la siguiente forma:

$$\mathbf{y}_t' \boldsymbol{\gamma}_i = \mathbf{x}_t' \boldsymbol{\beta} + u_{it} \quad (3.8)$$

De tal manera que:

$$Y_{it} = \mathbf{y}_{it}' \boldsymbol{\theta}_i + \mathbf{x}_t' \boldsymbol{\beta} + u_{it} \quad i=1, 2, \dots, r \quad (3.9)$$

Donde el vector  $Y_{it}$ , incluye todas las variables restantes en la  $i$ -ava relación de cointegración.

De esta forma, se puede lograr una especificación del vector  $\boldsymbol{\theta}_i$  mediante una estimación de mínimos cuadrados ordinarios (M.C.O). Para el caso del error de la

estimación, es decir  $u_t$ , debe ser estacionario es decir  $I(0)$ . A fin de contrastar lo dicho anteriormente, se procede a aplicar el test de Dickey-Fuller (aumentado) al error de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios. La especificación viene dada por:

$$\Delta \hat{u}_{it} = \delta \hat{u}_{it-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \phi_j \Delta \hat{u}_{i,t-j} + \varpi_{it} \quad i=1, 2, \dots, r \quad (3.10)$$

Donde:  $H_0: \delta=0, H_1: \delta < 0$  (3.11)

De no rechazarse la hipótesis nula, se puede concluir que las variables NO están cointegradas, es decir que el error de la estimación es  $I(1)$ . Pero cabe indicar que, los valores críticos que presenta el test de Dickey-Fuller no son los que se utiliza para llevar a cabo la presencia de estacionariedad en el error puesto que  $\hat{u}_i$  es un vector de variables estimado un periodo anterior. Por ello, para evaluar este contraste se utiliza los valores tabulados por Engle-Yoo, y Mackinnon.

### 3.3.2.2 Johansen

Para este test se considera una especificación de vectores autoregresivos (VAR), donde un vector  $y_t$ ,  $n \times 1$ , sigue un proceso autoregresivo de orden  $p$  no estacionario, de esta manera:

$$y_t = \alpha + \Phi_1 y_{t-1} + \Phi_2 y_{t-2} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + u_t \quad (3.12)$$

También puede ser especificada de este modo:

$$\Phi(L)y_t = \alpha + u_t \quad (3.13)$$

Donde  $\Phi(L)$  viene especificado por:

$$\Phi(L) = I_n - \Phi_1 L - \Phi_2 L^2 - \dots - \Phi_p L^p. \quad (3.14)$$

El VAR anterior se puede reescribir en la siguiente expresión<sup>2</sup>:

$$y_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \xi_1 \Delta y_{t-1} + \xi_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \xi_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + u_t \quad (3.15)$$

Donde además

$$\rho = \Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_p, \quad \xi_s = -(\Phi_{s+1} + \Phi_{s+2} + \dots + \Phi_p) \quad s=1, 2, \dots, p-1 \quad (3.16)$$

Al substrair  $\bar{y}_{t1}$  de ambos lados se obtiene la siguiente expresión:

$$\Delta y_t = \alpha + (\rho - I)y_{t-1} + \xi_1 \Delta y_{t-1} + \xi_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \xi_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + u_t \quad (3.17)$$

---

<sup>2</sup> Véase J. Hamilton, *Time Series Analysis*, para una demostración.

Donde:

$$\rho - I = -\Phi(1) \quad (3.18)$$

De tal manera que si existen  $h$  vectores de cointegración linealmente independientes, la matriz  $\Phi(1)$ ,  $n \times n$ , tiene un rango de  $h$ . de tal forma se obtiene una nueva especificación:

$$\Phi(1) = BA' \quad ; \quad B_{n \times h} \text{ y } A'_{h \times n} \quad (3.19)$$

$$\Delta y_t = \alpha - Bz_{t-1} + \xi_1 \Delta y_{t-1} + \xi_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \xi_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + u_t \quad (3.20)$$

Donde

$$z_{t-1} = A'y_{t-1}, \text{ vector } h \times 1 \text{ de variables } I(0) \quad (3.21)$$

El test de Johansen corresponde a un test de multiplicador de Lagrange basado en el rango de la matriz  $\Pi = -\Phi(1)$  en el VAR:

$$\Delta y_t = \alpha + \Pi y_{t-1} + \xi_1 \Delta y_{t-1} + \xi_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \xi_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + u_t \quad (3.22)$$

La hipótesis nula es que el rango de  $\Pi$  es  $h$ , esto es:

$$H_0: \text{rango}(\Pi) = h \quad H_1: \text{rango}(\Pi) = n \quad (3.23)$$

Donde  $h$  representa el número de vectores de cointegración. Bajo la hipótesis alternativa, el rango de  $\Pi$  es  $n$ . Ello sólo puede ocurrir si las  $n$  variables contenidas en el vector  $\mathbf{y}_t$  son  $I(0)$ .

Intuitivamente, si no hay ninguna relación de cointegración, todos los valores propios de la matriz  $\Pi$  son iguales a cero. Si existe sólo una relación de cointegración:

$$0 < \lambda_1 < 1, \quad \lambda_2 = \dots = \lambda_n = 0. \quad (3.24)$$

En el caso general en que hay  $h$  relaciones de cointegración, habrá  $h$  valores propios pertenecientes a  $(0,1)$  y los  $n-h$  vectores restantes serán iguales a cero:

$$\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_h \quad 0 < \lambda_i < 1 \quad i = 1, 2, \dots, h \quad (3.25)$$

$$\lambda_{h+1} = \lambda_{h+2} = \dots = \lambda_n = 0 \quad (3.26)$$



### 3.4 Tests de Exogeneidad

#### 3.4.1 Exogeneidad Débil

El test de exogeneidad débil se enfoca en evaluar si cada parámetro de las ecuaciones empíricas poseen o no información relevante para la estimación planteada tanto para los modelos de largo y corto plazo.

El primer paso, antes de realizar el test, es la formulación de modelos marginales para las variables explicativas presentes en el modelo de corto y largo plazo. La tentativa de especificar los procesos marginales se inició con la estimación de un modelo con 4 rezagos de la misma variable en primera diferencia. Siguiendo la metodología “de lo general a lo particular”, se eliminó de cada modelo marginal los términos no significativos.

Para aplicar el test en el modelo de largo plazo, se emplea el proceso aplicado en trabajos de Hendry y Mizon (1993) y Johansen (1994), donde la hipótesis de exogeneidad se formula como una restricción paramétrica en la matriz de ajuste  $\alpha$ <sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Output mostrado por del método de cointegración de Johansen.

Para que una variable sea considerada exógena débil en el modelo de corto plazo, deberá satisfacer las siguientes condiciones: i) su modelo marginal no contiene el término MCE de corrección de errores; ii) los residuos de su modelo original no están correlacionados con los residuos del modelo de corto plazo.

### **3.4.2 Súper-exogeneidad**

Otra utilidad de los tests empíricos de exogeneidad para el tema que se plantea reside en la identificación de las variables macroeconómicas que pueden utilizarse como instrumentos de política; es decir, de aquellas cuyos cambios de estructura no afectan los parámetros del modelo.

Así, se estaría sujeto a la crítica de Lucas (1976), pues ésta sostiene que, bajo la hipótesis de expectativas racionales, los parámetros estimados a partir de un modelo econométrico no se mantendrían. La ocurrencia de cambios de política llevaría a los agentes a modificar sus comportamientos, a fin de adecuarse a la nueva realidad. En consecuencia, los modelos econométricos no podrían utilizarse para fines de formulación de políticas económicas.

La crítica de Lucas desafió rigurosamente el modo en que el modelado econométrico se utilizaba tradicionalmente como instrumento para la evaluación de políticas económicas.

Aunque la importancia empírica de la crítica sigue siendo motivo de debate, ella contribuyó a la imposición de nuevos patrones en el modelado de la interacción entre las reglas de política y las respuestas de los agentes privados.

La manera más común de verificar la invarianza estructural de los parámetros de un modelo condicional consiste en verificar la significación del cuadrado de los residuos estimados en los modelos marginales dentro del propio modelo. Este tipo de test fue propuesto por Engle y Hendry (1993). Para aceptar la superexogeneidad, el cuadrado de los residuos no debe ser estadísticamente significativo.

### **3.5 Resultado de las especificaciones empíricas estimadas**

Se presenta los resultados de las estimaciones de largo plazo como su dinámica en el corto plazo y sus respectivas inferencias. Además de la aplicación<sup>4</sup> de los test de cointegración y de exogeneidad.

#### ***3.5.1 Análisis del modelo de estimación de la inversión privada con irreversibilidad en condiciones de incertidumbre e impacto de la inversión pública.***

---

<sup>4</sup> Se aplica para los dos modelos de inversión planteada.

### 3.5.1.1 Análisis de Cointegración

Para conocer la dinámica entre las variables que intervienen en este modelo (ecuación 2.1) hacia el largo plazo, se procede a realizar en primer lugar un análisis de cointegración mediante el test de Johansen (1992).

Para los análisis de cointegración, sólo se utiliza las variables integradas de orden uno que se revelaron importantes para la determinación de la inversión privada según la literatura exige para este modelo: Producto Interno Bruto (PIB), Tasa de interés nominal e inversión Pública.

Se estimó un modelo VAR con las variables que en niveles se consideraron no estacionarios. De este procedimiento solo se necesita saber el número de rezagos óptimos incluidos en el Var (ver Anexo Tabla No. 2) para luego dar paso a realizar el análisis de cointegración por el método de Johansen (1992). A continuación se muestra los resultados:

Cuadro No. 2

Análisis de cointegración con el método de Johansen: Var( 1)			
Relaciones	Estadístico de traza	Valor Crítico (0.05)	Valor Crítico (0.01)
Ninguna **	51.71499	39.89	45.58
A lo más 1 relación *	29.04983	24.31	29.75
A lo más 2 relaciones	12.28040	12.53	16.31
A lo más 3 relaciones	3.433980	3.84	6.51

*\*\** Indica rechazo de la hipótesis nula a 5% (1%) de significancia.  
Elaboración: Los autores.

De acuerdo con estos resultados existen a lo más una relación de cointegración. Los coeficientes de cointegración normalizados se muestran en el Cuadro No.3. Es importante señalar que los coeficientes de la ecuación de cointegración no miden el efecto porcentual que tiene el cambio de una variable sobre otra. Simplemente señalan la relación directa o inversa a largo plazo entre la inversión pública y privada y los demás componentes como la tasa de interés nominal y el Producto (PIB).

Cuadro No. 3

<b>Coefficientes de cointegración normalizados.</b>			
<b>Invpri</b>	<b>Invpub</b>	<b>Y</b>	<b>R</b>
1.000000	-0.143662	-0.993157	9.820018
<b>Desv. Estándar</b>	(0.40487)	(0.52841)	(4.76580)

*Elaboración: Los autores.*

De tal forma que la ecuación cointegradora a largo plazo es la siguiente:

$$Invpri = 0.99 Y + 0.14 Invpub - 9.82 r \quad (3.27)$$

Los resultados que presenta la estimación de largo plazo por el método de Johansen (1992) son conformes a la literatura económica existente. La relación que existe entre el PIB y la inversión privada es positiva, es decir, un aumento de la actividad económica del país estimula de manera positiva al incremento de las inversiones privadas.

La reciprocidad que muestra la ecuación cointegradora entre la inversión privada e inversión pública es directa o positiva. Este resultado muestra que existe una relación de complementariedad en el largo plazo, es decir da evidencia de la presencia del efecto crowding-in.

Por otra parte, entre la inversión privada y la tasa de interés nominal existe una relación inversa o negativa, de tal forma que un aumento de dicha variable reduce la actividad de inversión privada en el largo plazo. Al estar presente esta variable en el sistema y ser coherente con la literatura existente se pone en manifiesto la evidencia de que al momento de invertir no se está envuelto en un escenario de incertidumbre y se tiene evidencia empírica a favor de la teoría neoclásica de Jorgenson.

Una vez conocida la relación de cointegración a largo plazo, es necesario conocer la dinámica que mantiene cada variable relacionada con el sistema en el corto plazo, para esto se plantea, según los procedimientos del método de Johansen (1992), un vector de corrección de errores el cual posee información relevante para establecer su comportamiento en dicho horizonte establecido.

Cuadro No. 4

Vector de corrección de errores				
Error de Corrección	$\Delta$ (Inversión Privada)	$\Delta$ (PIB)	$\Delta$ (Inversión Pública)	$\Delta$ (Interés Nominal)
$\hat{u}_{t-1}$	-0.250329	0.002545	0.298061	6.77E-05
$t^*$	[-4.30161]**	[ 0.40364]	[ 3.62063]**	[ 0.03677]

\*Estadístico  $t$

\*\*Coeficiente distinto de cero al 5% de significancia.

Elaboración: Los autores.

El coeficiente  $\hat{u}_{t-1}$  refleja la discrepancia que existe entre cada variable en su presente y largo plazo, de tal manera que el valor que presenta es la cantidad que se va ajustando paulatinamente cada trimestre.

Según los resultados, el coeficiente  $\hat{u}_{t-1}$  en la ecuación de Inversión Privada indica que alrededor de 0.25 de la discrepancia entre el logaritmo de esta variable en el presente y largo plazo (equilibrio) se elimina cada trimestre.

En el caso de la Inversión Pública, el valor 0.29, es la discrepancia entre el logaritmo de la inversión privada presente y de largo plazo llevaría a un aumento de la actividad de esta variable para conducir al sistema al equilibrio en el largo plazo.

Por lo tanto, las variables que reaccionan para restaurar el sistema al equilibrio son la inversión privada e inversión pública que actúan de manera positiva y negativa respectivamente.

### **3.5.1.2 Test de Exogeneidad Débil**

El test de exogeneidad débil se realiza según las especificaciones que hacen referencia autores como Hendry y Mizon (1993) y Johansen (1994) donde la hipótesis de exogeneidad se formula como una restricción paramétrica en la matriz de ajuste alpha. A continuación se testea la existencia de exogeneidad débil:

Cuadro No.5

<b>Restricciones de Cointegración<sup>5</sup></b>	
$\alpha_1 = 0, \alpha_2 = 0, \alpha_3 = 0$	
Chi-cuadrado (3)	11.02359
Prob.	0.011599*

*\*No rechazo de la hipótesis nula al 1% de significancia.*

*Elaboración: Los autores.*

Cuadro No. 6

<b>Vector de corrección de errores</b>				
<b>Error de Corrección</b>	$\Delta$ <b>(Inversión Privada)</b>	$\Delta$ (PIB)	$\Delta$ (Inversión Pública)	$\Delta$ (Interés Nominal)
$\hat{u}_{t-1}$	-0.05492	0.00000	0.00000	0.00000
$t^*$	[-3.70494]	[NA]	[NA]	[NA]

*\*Estadístico t*

*Elaboración: Los autores.*

Con el arreglo a los resultados parametrizados, no se rechaza la hipótesis de que los coeficientes de ajustes alpha de las variables inversión privada, inversión pública, PIB y tasa nominal de interés son nulos. Por lo tanto los procesos marginales generadores de estas variables no contienen información relevante para la relación de cointegración.

---

<sup>5</sup> Output computado por del método de cointegración de Johansen.



Por ello, se puede realizar inferencias eficientes sobre las variables pertenecientes al modelo de largo plazo ya que no se perdería información relevante sobre las mismas.

### ***3.5.2 Análisis del modelo de estimación de la inversión privada en base a variables institucionales y estructurales. Un modelo más general y detallado.***

Según Servén y Solimano (1992), hay consideraciones teóricas y empíricas que sugieren que las variables relevantes para determinar la inversión privada en los países en vías de desarrollo son: el Producto Interno Bruto (PIB), la tasa de interés real, la inversión pública, la cartera de créditos, la deuda externa privada, el tipo de cambio real y la estabilidad macroeconómica. Como punto de partida de un análisis empírico, se cree que ésta es una descripción satisfactoria para conocer la dinámica de un sistema más detallado.

#### **3.5.2.1 Análisis de Cointegración**

Para el análisis de cointegración, como ya se aplicó en el modelo anterior, solo se utilizan las variables integradas de orden uno  $I(1)$ , (ver Anexo Tabla No.1), que se revelaron estadísticamente significativas en la determinación de la inversión privada: Producto (PIB), tipo de cambio real, cartera de créditos, inversión pública y la tasa de interés real.

Se estimó un VAR con la selección óptima de rezagos (ver Anexo Tabla No.3) y las variables que en niveles se consideraron no estacionarios, y de acuerdo a este resultado se procede a realizar el análisis de cointegración por el método de Johansen (1992). A continuación se presenta los resultados:

Cuadro No.7

<b>Análisis de cointegración con el método de Johansen: Var( 2)</b>			
<b>Relaciones</b>	<b>Estadístico de traza</b>	<b>Valor Critico (0.05)</b>	<b>Valor Critico (0.01)</b>
Ninguna **	162.7988	109.99	119.80
A lo más 1 relación **	102.8959	82.49	90.45
A lo más 2 relaciones	58.92544	59.46	66.52
A lo más 3 relaciones	35.70308	39.89	45.58

*\*(\*\*) Indica rechazo de la hipótesis nula a 5% (1%) de significancia.*

*Elaboración: Los autores.*

De acuerdo con estos resultados existen a lo más una relación de cointegración. Los coeficientes<sup>6</sup> de cointegración normalizados se muestran en el cuadro siguiente para dar a conocer la relación que existen entre las variables del sistema en el largo plazo.

Cuadro No. 8

<b>Coefficientes de cointegración normalizados.</b>						
<b>Invpri</b>	<b>Y</b>	<b>Invpub</b>	<b>Tcr</b>	<b>Cre</b>	<b>I</b>	<b>Ied</b>
1.000000	-0.898485	-0.402854	0.042695	-0.278453	1.178564	0.490164
<b>Desv.Estandar</b>	(0.11527)	(0.21093)	(0.00410)	(0.11080)	(0.43129)	(0.08241)

*Elaboración: Los autores.*

<sup>6</sup> Los coeficientes de la ecuación de cointegración no miden el efecto porcentual que tiene el cambio de una variable sobre otra solo señalan la relación directa o inversa a largo plazo entre la inversión pública y las demás variables de la ecuación.

De tal forma que la ecuación cointegradora a largo plazo es la siguiente<sup>7</sup>:

$$Invpri = 0.89Y + 0.40Invpub - 0.04Tcr + 0.27Cre - 1.17i - 0.49Ied \quad (3.28)$$

Los resultados que presenta la estimación de largo plazo por el método de Johansen (1992) son congruentes con la literatura económica existente. La relación que existe entre el Producto Interno Bruto (PIB) y la inversión privada es positiva, de tal modo que, un aumento de la actividad económica del país estimula de manera positiva al incremento de las inversiones privadas. Este resultado es similar a la del primer modelo que se estimó (ecuación 3.27).

Se manifiesta además, que la relación que existe entre la inversión privada y la inversión pública es positiva, es decir directa. De tal forma que existe una complementariedad entre estas variables en el largo plazo, dando evidencia de la presencia del efecto crowding-in.

Según el modelo estimado, existe una relación inversa entre el tipo de cambio real y la inversión privada. El impacto negativo del tipo de cambio real, representa una desvalorización cambiaria de tal forma que aumenta los costos reales de adquisición

---

<sup>7</sup> Se incluye la variable Inversión Extranjera Directa (IED) para conocer su relación con la inversión privada según recomendaciones externas al presente trabajo. Se excluye a la Deuda Externa Privada por motivos metodológicos, ya que su inclusión deriva en cambiar el modelo estimado y provoca inferencias errantes y no congruentes con la literatura económica.

de los bienes de capital importados, con lo cual se reduce la rentabilidad del sector privado y por lo tanto su inversión puede declinar.

El impacto positiva del la Cartera de Créditos<sup>8</sup> incrementa la inversión privada, estimula su actividad de realización y disponibilidad de financiamiento en el largo plazo.

La tasa de interés real y la inversión privada mantienen una relación inversa, es decir influye negativamente sobre la inversión desincentivando su actividad ya que representa el uso de del capital o el costo del crédito para la empresa privada.

Para un análisis más detallado entorno a la inversión, se procede a incluir la variable de Inversión Extranjera Directa y verificar su relación e interacción con la inversión privada en el corto y largo plazo. La ecuación cointegradora muestra que en el equilibrio la relación entre estas dos variables es inversa o negativa, de tal forma que se puede inferir que existe una discrepancia o desplazamiento entre estas dos inversiones.

Una vez conocida la relación de cointegración a largo plazo, es necesario conocer la dinámica que mantiene cada variable relacionada con el sistema en el corto plazo.

---

<sup>8</sup> En la variable Cartera de Crédito incluyen los datos proporcionados por los bancos privados, cooperativas y mutualistas. Esta ineficiencia en datos se debe que no existen datos completos para las demás fuentes de financiamiento y cubren un rango menor al periodo establecido para el presente trabajo.

Según los procedimientos del método de Johansen (1992) se plantea un vector de corrección de errores el cual posee información importante para establecer dicho comportamiento en el horizonte establecido.

Cuadro No.9

Vector de corrección de errores							
Error de Corrección	$\Delta$ (Inversión Privada)	$\Delta$ (PIB)	$\Delta$ (Inversión Pública)	$\Delta$ (TCR)	$\Delta$ (Créditos)	$\Delta$ (i)	$\Delta$ (IED)
$\hat{u}_{t-1}$	0.015	0.032	-0.0004	-13.583	-0.236	0.051	-0.614
t*	[ 0.088]	[ 1.998]**	[-0.002]	[-3.169]**	[-3.110]**	[ 0.826]	[-1.265]

\*Estadístico t

\*\*Coeficiente distinto de cero al 5% de significancia.

Elaboración: Los autores.

Como se mencionó anteriormente, el coeficiente  $\hat{u}_{t-1}$  muestra la discrepancia que existe entre cada variable en su presente y largo plazo, por lo que el número que presenta es el valor que se va ajustando gradualmente cada trimestre.

Según los resultados, los coeficientes de ajuste  $\hat{u}_{t-1}$  en la ecuación que se muestran significativos para el sistema son: el PIB, Tipo de cambio real y los créditos. Estas variables son las que reaccionan para que el sistema en el largo plazo sea estable.

Por lo tanto, el valor de 0.03 que corresponde al PIB, es la discrepancia entre el logaritmo del producto presente y de largo plazo que conduciría a un aumento en la actividad de esta variable para trasladar al sistema hacia el equilibrio en el largo plazo.

En el caso del Tipo de Cambio Real<sup>9</sup>, el coeficiente de ajuste indica que alrededor de 13.58 de la discrepancia entre el logaritmo de esta variable en el presente y largo plazo (equilibrio) se elimina cada trimestre.

El coeficiente de ajuste de los Créditos se mostró significativo, es decir que antes una perturbación en el sistema el valor de 0.23 se elimina cada trimestre entre la discrepancia de esta variable en el presente y largo plazo para conducir al sistema al equilibrio.

Para un análisis más específico del modelo de corto plazo, se utiliza a continuación el Modelo de Corrección de Errores<sup>10</sup> estimado por el método de cointegración de Engle-Granger (1987). Según esta especificación en este modelo se incluye todas las variables I (1), la inclusión del mecanismo de corrección de errores (MCE), las variables estacionarias y las que no se presentaron estadísticamente significativas en el modelo de largo plazo. La inclusión de las referencias anteriores es con el objetivo de que los residuos de la estimación sean ruido blanco. A continuación se presenta los resultados:

---

<sup>9</sup> Se debe tener cuidado al momento de inferir este coeficiente de ajuste puesto que muestra una cifra muy alta mayor a 100%. Por ello se explica tan solo su relación de discrepancia y no su velocidad en cifras.

<sup>10</sup> Se incluye la Deuda Externa Privada, puesto que no se mostró significativo en el modelo de largo plazo e incluso afectaba a las demás variables produciendo resultados fuera de toda literatura económica.

Cuadro No. 10

<b>Modelo de corto plazo</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Desv. estándar</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Prob.</b>
$\Delta$ MCE	-0.682963	0.157101	-4.347293	0.0002*
$\Delta$ INVPRI(-2)	0.230942	0.114582	2.015520	0.0547**
$\Delta$ INVPRI(-3)	0.254620	0.135550	1.878412	0.0720**
$\Delta$ INVPUB	-0.180728	0.087770	-2.059122	0.0500**
$\Delta$ Y(-1)	3.330593	1.023381	3.254501	0.0033*
$\Delta$ Y(-2)	-4.036714	1.316673	-3.065845	0.0052*
$\Delta$ TCR	-0.038475	0.007263	-5.296997	0.0000*
$\Delta$ TCR(-2)	-0.010129	0.004839	-2.093477	0.0466*
$\Delta$ CRE	-0.964639	0.217497	-4.435188	0.0002*
$\Delta$ CRE(-3)	1.892675	0.382175	4.952375	0.0000*
$\Delta$ I(-3)	-0.988451	0.404394	-2.444277	0.0219*
$\Delta$ IED	-0.087231	0.043673	-1.997375	0.0568**
$\Delta$ IED(-1)	0.157068	0.047506	3.306271	0.0029*
$\Delta$ IED(-2)	-0.172522	0.063433	-2.719769	0.0117*
$\Delta$ P	0.524099	0.092397	5.672261	0.0000*
$\Delta$ P(-3)	-0.282144	0.126866	-2.223943	0.0354*
$\Delta$ DEPRI(-1)	0.524893	0.212893	2.465517	0.0209*
$\Delta$ DEPRI(-2)	-0.898183	0.237968	-3.774387	0.0009*
<i>*(**) Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5%(10%) de significancia.</i>				
$R^2 = 0.86$		Durbin-Watson = 1.84		

*Elaboración: Los autores.*

El modelo estimado por el método de Engle-Granger (1987) muestra un detalle más específico sobre las variables que afectan al modelo de inversión privada en el corto plazo.

El coeficiente de MCE, es la velocidad de ajuste del sistema, es decir, muestra que tanto se demorará la ecuación (sistema) ante un shock o perturbación para retornar a su condición de equilibrio de largo plazo. Según los resultados, la velocidad de ajuste

es medianamente rápido, al poseer un valor de 68%. Este es la cifra que se va a ajustar restando la diferencia cada trimestre para llegar a la condición de equilibrio.

En el modelo anterior, el término de mecanismo de corrección de errores (MCE) presentó un coeficiente negativo y significativo entre -1 y 1, lo que confirma el teorema de la representación de Granger (1987) que las series cointegran<sup>11</sup>.

Otro variable que esta significativamente presente en el modelo de corto plazo de la inversión privada son los desfases de la misma variable, estas son:  $\Delta$ INVPRI (-2) y  $\Delta$ INVPRI (-3). La relación que existe con sus desfases es positiva o directa, lo cual manifiesta la presencia del efecto de irreversibilidad en bienes de capital, ya que la inversión realizada en periodos anteriores afecta positivamente a la inversión del periodo actual (valor contemporáneo).

Un resultado importante es la que refleja la variable contemporánea de la inversión pública sobre la inversión privada. La relación que existe entre estas variables es negativa o inversa, lo que manifiesta que el corto plazo la inversión pública desplaza a la inversión privada, es decir da evidencia de la presencia del efecto crowding-out. Por lo tanto, el sector público como el privado compiten por la retención de recursos, tanto físicos como financieros, o incluso produciendo bienes comerciables que afectan a los productos provenientes del sector privado, lo cual refleja el efecto de desplazamiento.

---

<sup>11</sup> Resultado que se evidencia también en el output que computa el método de Johansen y muestra que si existe la relación de cointegración-



Los desfases del producto,  $\Delta Y (-1)$  y  $\Delta Y (-2)$  presentes en el modelo muestra que el PIB también es un factor importante, aunque los rezago presenten contradictoriamente un signo positivo y negativo, el efecto que envuelve a esta variable con la inversión termina siendo un efecto favorable y positivo.

Los coeficientes negativos del tipo de cambio real en primeras diferencias y con dos desfases, indican que la caída de las inversiones debida a la desvalorización o depreciación cambiaria ocurrió tanto en el largo como en el corto plazo.

En cuanto a la variable de crédito<sup>12</sup>, presento un coeficiente positivo y negativo estadísticamente significativo en primeras diferencias y con tres desfases.

Esta disparidad puede ser deducida como una ineficiencia entre la disponibilidad de crédito al momento de financiar proyectos privados de inversión o en la dirección en la que va destinado el crédito en un periodo demasiado corto de plazo lo cual indica que no serán utilizados para la actividad de inversión sino para gastos que generarán utilidad nula.

---

<sup>12</sup> Resultado derivado por la ineficiente recolección de datos. Misma interpretación expuesta en el pie de página numero 8.

La variable de tasa de interés real, se muestra significativa tanto en el modelo de largo y corto plazo. Mantiene su relación inversa con las inversiones disminuyendo su actividad como motor de crecimiento si se procede a establecer altas tasas de interés.

Por su parte, la Inversión Extranjera Directa (IED), se muestra significativa en su periodo contemporáneo y de sus desfases. Las variaciones de signo muestran los distintos periodos de reacción en el corto plazo que mantienen las inversiones privadas y extranjeras en el país ajustándose de acuerdo al medio en el que pueden interactuar hacia su equilibrio de largo plazo.

Las variaciones en los precios medida en la tasa de inflación también se reveló significativa en el modelo de corto plazo de la inversión privada, la discrepancia de los signos de la variable contemporánea y de sus tres desfases indica que las condiciones de incertidumbre en la economía contribuyen a reducir el nivel de actividad de inversión privada.

Los coeficientes de los desfases de la deuda externa privada se revelaron estadísticamente distintos de cero en el modelo de corto plazo. La significancia de la deuda externa privada y su divergencia de signo en sus desfases recoge la influencia de la restricción del crédito externo en el financiamiento de las actividades productivas dentro del país. Además, valores elevados de la deuda privada puede exigir una transferencia de recursos, que antes se destinaban al financiamiento de empresas locales, para pagar los cargos y servicios en el exterior lo cual puede

justificar el efecto negativo que recoge el signo en la ecuación estimada.

### 3.5.2.2 Test de Exogeneidad Débil

Como se procedió en la ecuación estimada, el test de exogeneidad débil se realizará basado sus mismas especificaciones. A continuación se testea dicha hipótesis:

Cuadro No. 11

<b>Restricciones de Cointegración</b>	
$\alpha_1 = 0, \alpha_2 = 0, \alpha_3 = 0, \alpha_4 = 0, \alpha_5 = 0, \alpha_6 = 0$	
Chi-cuadrado (3)	25.79124
Prob.	0.000243

*\*No rechazo de la hipótesis nula al 1% de significancia.  
Elaboración: Los autores.*

Con el arreglo a los resultados parametrizados, no se rechaza la hipótesis de que los coeficientes de ajustes alpha de las variables inversión privada, inversión pública, PIB, Tipo de Cambio Real, créditos tasa de interés real e Inversión extranjera directa son significativos. Por lo tanto los procesos marginales generadores de estas variables contienen información relevante para la relación de cointegración. El resultado muestra que la ecuación cointegradora de largo plazo manifiesta parámetros ineficientes.

Para conocer que variables son las que afectan ineficientemente a la ecuación 3.28 se aplica el test individual a cada variable que intervienen en el sistema.

Según los resultados (ver Anexo Tabla No4.) las variables que se muestran exógenas débil son: la Inversión Pública, PIB, la tasa de interés real y la Inversión Extranjera Directa. De este modo, las variables que manifiestan un efecto inferente de ineficiencia en la ecuación cointegradora son: el Tipo de Cambio Real y los Créditos<sup>13</sup>.

Se aplica el mismo test para los parámetros en el modelo de corto plazo según las especificaciones del método de Engle-Granger (1987). Ver Anexo Tabla No. 5

Según los resultados, las variables que resultaron exógenos débil son: el PIB, Inversión Pública, Créditos, la tasa de interés real, la deuda externa y la inflación. Por lo tanto la variable tipo de Cambio Real y la Inversión Extranjera Directa provocan ineficiencia al momento de realizar sus respectivas inferencias económicas en el modelo de corto plazo.

---

<sup>13</sup> Es de esperar este resultado por la ineficiencia de esta variable citada anteriormente.

### **3.5.2.3 Test de Súper-exogeneidad.**

Para conocer que variables de la ecuación cointegradora de largo plazo dan evidencia de invarianza estructural se procede a aplicar el test de súper-exogeneidad.

Según los resultados (ver Anexo Tabla No.6.) las variables: PIB, Inversión Pública, Tipo de Cambio Real y tasa de interés real resultaron ser súper-exógenas, pues sus cambios de estructura no afectan los parámetros estimados en la ecuación cointegradora de largo plazo, con lo que se soslaya la crítica de las expectativas racionales de Lucas y por lo tanto estas variables pueden ser usadas como instrumentos de política económica para incentivar el desarrollo de las inversiones privadas.

## Conclusiones y Recomendaciones

El objetivo del presente trabajo es poner en manifiesto dos modelos que explican a la inversión privada en Ecuador y verificar el efecto que posee con la inversión pública durante el periodo 1996-2007.

La primera estructura empírica trata de relacionar, en contraposición, la teoría neoclásica de Jorgenson con la teoría de la inversión irreversible en condiciones de incertidumbre, en cambio la segunda estructura propone un estudio más general, se pone en manifiesto las principales variables determinantes de la inversión privada, partiendo de una especificación de variables explicativas basadas en los estudios empíricos más recientes en los países en vías de desarrollo.

Mediante el empleo del test de estacionariedad, cointegración y exogeneidad se trata de obtener un modelo bien especificado que explique la relevancia e importancia de las variables a incluir en las estimaciones, para el segundo modelo, se emplea el

test de superexogeneidad que proporciona información relevante para la conducción de políticas económicas orientadas al incentivo de la inversión privada.

Las conclusiones y consideraciones del primer modelo se presentan a continuación:

El Producto Interno Bruto (PIB) caracterizado como la expectativa de demanda de los empresarios en la economía es un factor relevante para la determinación de la inversión privada, de este modo el efecto positivo del PIB da evidencia a la generación de un mercado para los bienes producidos por el sector privado lo que favorece al aumento de recursos económicos para la captación de bienes de capital de dicho sector.

La tasa de interés nominal presenta un coeficiente negativo e inverso con la inversión privada, de este modo da evidencia empírica sobre la presencia de la teoría neoclásica de Jorgenson<sup>14</sup> para este modelo.

Se pone en manifiesto la predominancia del efecto de complementariedad o crowding-in entre las variables de inversión pública e inversión privada en su condición de equilibrio en el largo plazo.

---

<sup>14</sup> Lo que manifiesta que las empresas maximizadoras de lucro igualan la productividad marginal del capital con su respectivo costo de utilización además de agregar la necesidad de capital de cada empresa se obtiene la masa de capital que la sociedad desea.

De las conclusiones expresadas se puede considerar lo siguiente:

Es importante que el gobierno de turno mantenga un entorno adecuado de la economía para incentivar las inversiones. Mantener una estabilidad de régimen que proponga una fuente de confianza para administrar adecuadamente las decisiones de invertir.

Proponer un ambiente agradable a través de políticas de consumo a nivel nacional de productos desarrollados por el sector privado para estimular su salida y estabilidad de ingresos e inducir nuevos desarrollos de inversión para los empresarios.

Impulsar las inversiones públicas y su desarrollo eficiente al momento de adquirir recursos para llevar a cabo su realización de modo que no exista una competencia con el sector privado por la utilización de recursos productivos.

Para mantener un entorno auspicioso en el desarrollo de la inversión privada se deben realizar condiciones de política que establezcan las tasas de interés y de este modo evitar crear un ambiente de incertidumbre para las decisiones de los empresarios, a continuación las conclusiones y consideraciones del segundo modelo:



El Producto Interno Bruto (PIB), que en niveles agregados se puede considerar como una medida del nivel de demanda del sector privado, es un factor importante para la estimulación de la inversión privada. Un buen nivel de la economía seguida de una estabilidad genera un ambiente propicio para inducir a los empresarios a realizar actividades de inversión.

En el largo plazo se evidencia una relación de complementariedad o predominancia del efecto crowding-in entre las variables de inversión privada e inversión pública.

En este caso, la acción de complementariedad se pone en manifiesto cuando el capital público genera una externalidad positiva sobre las actividades y decisiones de inversión de los empresarios del sector privado como acontece en las inversiones en infraestructura<sup>15</sup> y provisión de bienes públicos o incluso con una acción anticíclica elevando la demanda de insumos<sup>16</sup> y servicios del sector privado.

Se manifiesta que una desvalorización cambiaria afecta a la inversión privada negativamente en el largo plazo disminuyendo su actividad mediante el incremento de los costos reales de adquisición de los bienes de capital importados, lo que genera

---

<sup>15</sup> Construcción de puentes, edificios, caminos vecinales etc.

<sup>16</sup> Un ejemplo de ello es en la construcción de edificaciones donde se demandan en su gran parte productos y materiales del sector privado.

una reducción de rentabilidad del sector privado y las decisiones de invertir pueden tender a declinar.

Se evidencia el efecto positivo<sup>17</sup> de los créditos hacia las inversiones privadas, es decir un incremento de las actividades de financiamiento estimulan a los empresarios a realizar actividades de inversión. El crédito existente, además de los fondos propios de inversión de retorno inducen a un ambiente prospero para realizar inversiones y a pensar en un mayor número de oportunidades para enfocar positivamente la aprobación de las decisiones de invertir.

La tasa de interés es un factor relevante para la acción de invertir en el sector privado. El efecto que mantiene dicha variable con este sector es negativo, es decir, un incremento de la tasa de interés provocaría una reducción en las inversiones privadas al disminuir los incentivos de los empresarios, puesto que aumentaría el costo de uso del capital o el costo del crédito para las empresas que hacen uso de esta vía de financiamiento para llevar a cabo sus proyectos.

La inversión extranjera directa (IED) en el país, mantiene teóricamente en este trabajo una relación negativa con la inversión privada en el largo plazo. Esto puede indicar que las multinacionales compiten en la utilización de ciertos recursos para sus

---

<sup>17</sup> Pese a estar incompletos los datos que recoja en su totalidad esta variable si explica su inferencia según muestra la literatura existente.

fines disminuyendo de este modo el mercado de la captación de bienes productivos del sector privado.

La irreversibilidad de la inversión privada se evidencia en el modelo de corto plazo puesto que significativamente existen desfases de la misma variable con coeficientes positivos, es decir, la inversión realizada en el periodo anterior afecta positivamente la inversión realizada en el periodo actual. La productividad futura de la empresa aumenta y a su vez la captación de nuevos bienes de capital al adquirir periodos atrás nuevos sistemas de producción e infraestructura.

Se evidencia en el corto plazo una relación de desplazamiento o predominancia del efecto crowding-out entre la inversión privada y la inversión pública. Es decir, el sector público compite con el sector privado por la apropiación de recursos escasos, tanto físicos como financieros o incluso produciendo bienes comercializables que compiten con los productos del sector privado disminuyendo de este modo los incentivos de los empresarios a invertir en ciertos sectores, afectando de manera agregada a la actividad de la misma en el corto plazo.

Los desfases del producto, presentes en el modelo de corto plazo muestra que el PIB también es un factor importante, aunque los rezago presenten contradictoriamente un signo positivo y negativo, la relación que envuelve a esta variable con la inversión termina siendo un efecto favorable y positivo.

Los coeficientes negativos del tipo de cambio real, indican que la caída de las inversiones debida a la desvalorización o depreciación cambiaria ocurre tanto en el largo como en el corto plazo.

En los créditos se presentó un coeficiente positivo y negativo estadísticamente significativo en el modelo de corto plazo. La ineficiencia de datos sobre esta variable se puede interpretar con esta discrepancia. Por otro lado, esta diferencia puede ser debido a que los créditos en el corto plazo no son en su mayoría destinados para la adquisición de bienes que no generen utilidad o financiando proyectos que en el largo plazo presenta su utilidad mientras que en periodos cortos se pueden catalogar como improductivos.

La variable de tasa de interés real, se muestra significativa tanto en el modelo de largo y corto plazo. Mantiene su relación inversa con las inversiones disminuyendo su actividad como motor de crecimiento si se procede a establecer altas tasas de interés.

La Inversión Extranjera Directa (IED), se muestra significativa en su periodo contemporáneo y de sus desfases. Las variaciones de signo muestran los distintos periodos de reacción en el corto plazo que mantienen las inversiones privadas y extranjeras en el país ajustándose de acuerdo al medio en el que pueden interactuar hacia su equilibrio de largo plazo.

Las variaciones en los precios medida en la tasa de inflación también se reveló significativa en el modelo de corto plazo, la discrepancia de los signos de la variable indica que las condiciones de incertidumbre en la economía contribuyen a reducir el nivel de actividad de inversión privada.

La significancia de la deuda externa privada y su divergencia de signo en sus desfases recoge la influencia de la restricción del crédito externo en el financiamiento de las actividades productivas dentro del país. Además, valores elevados de la deuda privada puede exigir una transferencia de recursos, que antes se destinaban al financiamiento de empresas locales, para pagar los cargos y servicios en el exterior lo cual puede justificar el efecto negativo que recoge el signo de dicha variable, además de las conclusiones antes mencionadas se debe considerar lo siguiente:

Para la ecuación<sup>18</sup> estimada de largo plazo las variables que se presentaron ser estructuralmente estables son: el PIB, la inversión pública, el tipo de cambio real y la tasa de interés real. Estas variables no son responsables de cambios estructurales en el modelo de inversión privada, en otras palabras no están sujetas a la crítica de Lucas.

Dado que los resultados obtenidos admiten la utilización de las variables explicativas antes mencionadas como instrumentos de políticas se ponen de manifiesto al menos cuatro formas de inducir un aumento de las inversiones del sector privado:

---

<sup>18</sup> Ecuación número 2.2

Un aumento del nivel de actividad económica representada por el PIB pone en manifiesto un impacto positivo favorable a la inversión privada. En este caso, el gobierno debe crear políticas de estabilidad para evitar en lo posible el estancamiento de la economía. Mantener un buen crecimiento del país, y por lo tanto una tasa de crecimiento considerable de la producción, estimula un efecto de reciprocidad con las inversiones, dado que el capital es un factor de la producción. Por lo tanto, mientras más se incrementa el capital más crece el producto. El crecimiento de la economía garantiza la absorción de los incrementos de la producción por nuevas captaciones de capital, además mantener políticas fiscales responsables y marcos jurídicos estables son las demás relaciones de sinergias en la cual las inversiones tienden a aumentar.

Se debe fomentar el crecimiento adecuado y eficiente de las inversiones públicas en el país. De este modo se puede influenciar no solo en aumentar el bienestar de las personas beneficiarias de las obras sino además un efecto de complementariedad con la realización de los proyectores de inversión privada con periodos de maduración en beneficios de largo plazo. Invertir en obras de infraestructura, telecomunicaciones o tecnología amplían efectivamente las actividades de inversión aumentando su productividad y desempeño.

Puesto que un aumento de las inversiones influye en la economía, el gobierno debe ser eficiente al momento de recaudar los impuestos del sector privado, de esta forma,

en un marco descentralizado los agentes privados deben ser conscientes que una correcta recolección de impuesto, basados en los incrementos de sus beneficios y rentas por nuevas producciones y captación de capital, se convierte en inversión pública vía tributos. Por lo tanto, el gobierno como planificador central debe tener en cuenta esta relación de vinculación entre estas variables internalizando el efecto externo derivado de que los empresarios competitivos privados no observan el efecto de complementariedad con las inversiones públicas mediante esta vía de rentabilidad social de sus propios impuestos.

Al invertir, el estado como planificador central debe ser eficiente al momento de captar recursos físicos y financieros para evitar provocar efectos en el corto plazo como: disminuir el mercado de insumos escatimando la adquisición del sector privado, elevar los precios al ser demandados en grandes cantidades afectando el presupuesto privado, incremento de las tasas de interés, etc.

La provisión pública de capital surge pues como un importante elemento de política para elevar las inversión privadas y las tasas de crecimiento de la economía, al tiempo que se considera como externalidad positiva que los agentes privados no muy habitualmente suelen considerar en sus decisiones al momento de invertir.

El gobierno debe impulsar e invertir en políticas y campañas para fomentar el desarrollo y consumo de factores productivos e insumos nacionales mediante la inserción de nuevos valores a los empresarios, como importes agregados a los insumos, calidad, precios competitivos y garantías para incentivar a los agentes privados a la utilización de los mismos en proyectos de inversión, evitando en lo posible, el efecto de las desvaloraciones cambiarias, presente empíricamente en el modelo, al proveerse de bienes de capital extranjeros.

De no existir la suficiente tecnología para desarrollar los bienes de capital nacionales, se debe implementar un plan de apoyo del gobierno central para importar dichos bienes y distribuirlos en el país a precios considerables a fin de recoger el efecto de las desvalorizaciones cambiarias mediante negociación ejecutiva y acuerdos políticos con el país proveedor.

Mantener una estabilidad en las tasas de interés. Si el objetivo es estimular la inversión privada, el gobierno debe perseguir una política de eliminación de fluctuaciones indeseables e innecesarias de la tasa de interés. Además, es importante que exista una reducción de tasas en segmentos de crédito más frecuentes por los agentes privados para llevar a cabo sus proyectos.



Otro punto favorable para mantener las tasas de interés estables, es evitar la elaboración de un espejismo de incertidumbre en la economía, lo que provocaría que los empresarios se vuelvan más renuentes en la realización de inversiones o inclusive un racionamiento de los créditos, lo que puede llevar a aplazar la inversión en este periodo a fin de realizarla en un mejor entorno estable y sin la presencia de incertidumbre por parte de las tasas de interés.

Se manifiesta la importancia de los créditos como fuente de financiamiento de las inversiones privadas. Por esta razón, el planificador central debe eliminar las restricciones ineficientes en el mercado crediticio lo que llevaría a una simetría de información entre prestamistas y prestatarios que generen una fuerte presencia del mercado crediticio y de las intermediaciones financieras para llevar a cabo los proyectos de inversión del sector privado. El objetivo es incrementar los beneficios de la intermediación entre las que se destaca: la reducción de costos transaccionales, la reducción del riesgo asumido por los agentes económicos y creación de economías de escala en la aplicación del crédito.

Al asumir menos riesgos, el financiamiento de largo plazo debe ser menos delimitado y estar a la par con la eficiente aprobación de los créditos para evitar que los agentes privados confinen sus vías de decisión de invertir a recursos propios que en algunos casos pueden ser insuficientes para financiar en su totalidad sus proyectos.

Por otra parte, para inducir al incremento de las actividades de inversión de los empresarios se debe mantener un nivel de precios adecuados que evite las fluctuaciones de las tasas de inflación y a su vez la discrepancia de las tasas de interés de corto y largo plazo. Estabilizar la economía puede resultar poseer un ambiente menos incierto al momento de realizar la toma de decisiones por parte de los agentes privados.

Además debe existir una condición de equilibrio entre las empresas privadas y el estado que garantice no la fricción de producción de productos similares sino el auge de complementariedad de bienes finales siendo parte el gobierno del proceso productivo o asumiendo parte del valor final del bien producido para el rápido consumo estimulando mediante política social a los beneficiarios, aumenta la producción y por lo tanto la necesidad de captar nuevos bienes de capital para cubrir la demanda.

Establecer una política de eficiencia en la apropiación de recursos productivos entre la inversión privada y las inversiones provenientes del exterior para evitar un desplazamiento entre estas variables, afectando no solo la escasez de la actividad de inversión sino deteriorando en nivel de la economía frenando su crecimiento.

Además el estado, como planificador central, debe desarrollar medidas y políticas eficientes que incentiven un buen entorno para la realización de las inversiones privadas en donde se garantice la seguridad jurídica, eficiencia de las aduanas, una excelente política comercial y arancelaria, planes estratégicos masivos para inducir la reducción de la corrupción, promover la correcta aplicación de la ley de propiedad intelectual, accesos a servicios básicos más eficientes y promover convenios multilaterales para incrementar los niveles de tecnologías en producción y telecomunicaciones.

En definitiva, el gobierno debe valerse de los medios y recursos que fueran necesarios para estimular las inversiones del sector privado, no solo para inducir su crecimiento sino para el desarrollo y progreso sostenido del país.

## Bibliografía

- [1] AGUAYO EVA -2002- “*Inversión Pública e Inversión Privada en Bolivia: 1947-1990*”; Estudios Económicos de Desarrollo Internacional. AEEADE. Vol. 2, núm. 2.
- [2] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: *Boletín Estadístico Mensual*. Pagina Web oficial: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)
- [3] BIRCHENALL JIMENEZ -1995- “*Inversión bajo incertidumbre en la industria colombiana*”; pp. 1-5.
- [4] CRUZ, B. DE OLIVEIRA Y J.R. TEIXEIRA -1999-: “*Impacto de la inversión pública sobre la inversión privada en Brasil: 1947-1990*”; *Revista de la Cepal*, N° 67, LC/G.2055-P, Santiago de Chile, Comisión
- [5] DE GREGORIO JOSÉ -1999- “*Apuntes de Macroeconomía*”; Tipo de Cambio, pp. 87-103; Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

- [6] FERNÁNDEZ VIVIANA -2003- “*Apuntes de Teoría econometría*”; Test de raíz unitaria y análisis de cointegración, pp. 2-22.
- [7] GONZALEZ MANUEL -2004- “*Apuntes de econometría II*”; Series no estacionarias, pp. 2-14.
- [8] LOPEZ ALEJANDRO -2004- “*Un modelo de pronóstico de la formación bruta de capital fijo privada en México*”; Función de Inversión, pp. 2-10.
- [9] MARTINES DIEGO -2005- “*Inversión pública y crecimiento: un panorama*”; Centro de Estudios Andaluces y Universidad Pablo de Olavide.
- [10] NAVAJAS FERNANDO -2005- “*Inversión y eficiencia contractual: ¿Qué hace distintos a los recursos naturales? Teoría y evidencia para la Argentina*”; Investigación Económica aplicada a Energía, Recursos Naturales y Medio Ambiente.
- [11] SOSA WALTER -1999- “*Tópicos de econometría aplicada*”; Series lineales básicas, pp. 1-7.
- [12] WINKELRIED DIEGO -2003- “*Es asimétrico el Pass-Through en el Perú*”; Series no estacionarias, pp. 2-14.

# ANEXOS

Tabla No.1 TEST Phillips - Perrón (Para raíz unitaria)

Variable	Estadístico en niveles	Estadístico en 1er. Diferencias
P.I.B	-1.63	-5.16*
Inversión Pública	-4.70 <sup>a)</sup>	-14.36*
Inversión Privada	-2.58	-4.81*
Cartera de Crédito	-1.08	-6.27*
Inversión Extranjera Directa	-3.35	-8.29*
Tipo de Cambio Real	-2.08	-4.31*
Inflación (p)	-3.98*	
Deuda Externa Privada	-1.09	-3.75*
Tasa de interés real (i)	-3.22	-12.28*
Tasa de interés nominal (r)	-1.79	-5.40*
	<b>Valores Críticos</b>	<b>Ho: Existencia de raíz unitaria.</b>
<b>1%</b>	-3.5811	<b>H<sub>1</sub>: Estacionario. ....</b>
<b>5%</b>	-2.9206	
<b>10%</b>	-2.6014	
<i>* Indica rechazo de la hipótesis nula al 1% de significancia.</i>		
<i><sup>a)</sup> Indica rechazo de la hipótesis nula contra la alternativa de estacionaria en tendencia.</i>		

Fuente: Banco Central del Ecuador y Superintendencia de Bancos.

Elaboración: Los autores.

Tabla No. 2  
Vector autoregresivo

VAR Lag Order Selection Criteria					
Endogenous variables: INVPRI Y INVPUB R					
Lag	LogL	FPE	AIC	SC	HQ
0	-72.91487	0.000359	3.418439	3.579031	3.478306
1	352.8958	4.43E-12	-14.79537	-13.99241*	-14.49603*
2	374.2473	3.55E-12*	-15.03321*	-13.58788	-14.49441
* Indica selección óptima de rezago según el criterio.					
FPE: Final prediction error					
AIC: Akaike information criterion					
SC: Schwarz information criterion					
HQ: Hannan-Quinn information criterion					
Métodos elegidos para selección:					
SC: Schwarz information criterion, HQ: Hannan-Quinn information criterion					

*Elaboración: Los autores*



Tabla No.4 del Test de Exogeneidad Débil

Restricciones de Cointegración	
$\alpha_1 = 0$	PIB
Chi-cuadrado (1)	3.45736
Prob.	0.062971*
<i>*No rechazo de la hipótesis nula al 5% de significancia.</i>	
Restricciones de Cointegración	
$\alpha_3 = 0$	Tipo Cambio Real
Chi-cuadrado (1)	11.55501
Prob.	0.000676
<i>*No rechazo de la hipótesis nula al 1% de significancia.</i>	
Restricciones de Cointegración	
$\alpha_5 = 0$	Tasa Interés Real
Chi-cuadrado (1)	0.754657
Prob.	0.385006*
<i>*No rechazo de la hipótesis nula al 1% de significancia.</i>	

Restricciones de Cointegración	
$\alpha_2 = 0$	Inversión Pública
Chi-cuadrado (1)	7.88E-06
Prob.	0.997761*
<i>*No rechazo de la hipótesis nula al 5% de significancia.</i>	
Restricciones de Cointegración	
$\alpha_4 = 0$	Créditos
Chi-cuadrado (1)	10.83965
Prob.	0.000993
<i>*No rechazo de la hipótesis nula al 1% de significancia.</i>	
Restricciones de Cointegración	
$\alpha_6 = 0$	Inversión Ext. Directa
Chi-cuadrado (1)	1.88731
Prob.	0.169506*
<i>*No rechazo de la hipótesis nula al 1% de significancia.</i>	

Elaboración: Los autores

Tabla No. 5 del Test de Exogeneidad Débil para estimaciones de Engle-Granger

Evaluación de Exogeneidad Débil

Evaluación de la variable PIB

Modelo Marginal PIB				
Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
C	0.005995	0.002633	2.277167	0.0279
DY(-1)	0.240710	0.149774	1.607154	0.1155
MCE	-0.003072	0.015049	-0.204128	0.8392
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.05		Durbin-Watson = 2.03		
Modelo Corto Plazo				
Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
MCE	-0.634513	0.177931	-3.566050	0.0016
DINVPRI(-2)	0.227748	0.116172	1.960445	0.0617
DINVPRI(-3)	0.262394	0.137884	1.903004	0.0691
DINVPUB	-0.181129	0.088899	-2.037470	0.0528
DY(-1)	3.395004	1.041912	3.258435	0.0033
DY(-2)	-3.857594	1.365686	-2.824657	0.0094
DTCR	-0.035753	0.008610	-4.152236	0.0004
DTCR(-2)	-0.009136	0.005165	-1.768788	0.0896
DCRE	-0.924402	0.230002	-4.019107	0.0005
DCRE(-3)	1.790405	0.422003	4.242639	0.0003
DI(-3)	-0.864311	0.457592	-1.888824	0.0711
DIED	-0.078118	0.046701	-1.672724	0.1074
DIED(-1)	0.157125	0.048116	3.265542	0.0033
DIED(-2)	-0.166346	0.065044	-2.557440	0.0173
DP	0.500466	0.101324	4.939249	0.0000
DP(-3)	-0.246443	0.141259	-1.744624	0.0938
DDEPRI(-1)	0.472779	0.232016	2.037700	0.0527
DDEPRI(-2)	-0.859062	0.249453	-3.443785	0.0021
RE_MARGINAL_Y	0.792350	1.302283	0.608431	0.5486
*(**) Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5%(10%) de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.87		Durbin-Watson = 1.83		

Elaboración: Los autores

## Evaluación de la variable Inversión Pública

### Modelo Marginal Inversión Pública

Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DINVPUB(-1)	-0.625018	0.146935	-4.253702	0.0001
DINVPUB(-2)	-0.306290	0.142801	-2.144870	0.0384
DINVPUB(-4)	0.246394	0.122519	2.011063	0.0515
MCE	-0.041281	0.225137	-0.183360	0.8555
<i>* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.</i>				
R <sup>2</sup> = 0.39		Durbin-Watson = 1.90		
<b>Modelo Corto Plazo</b>				
Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
MCE	-0.669808	0.178687	-3.748504	0.0010
DINVPRI(-2)	0.248795	0.122081	2.037957	0.0532
DINVPRI(-3)	0.260560	0.141862	1.836714	0.0792
DINVPUB	-0.224004	0.143378	-1.562334	0.1319
DY(-1)	3.455482	1.077190	3.207867	0.0039
DY(-2)	-3.774825	1.416444	-2.665001	0.0138
DTCR	-0.036152	0.008703	-4.154183	0.0004
DTCR(-2)	-0.008433	0.005630	-1.497761	0.1478
DCRE	-1.021932	0.241742	-4.227365	0.0003
DCRE(-3)	1.771340	0.443615	3.992969	0.0006
DI(-3)	-0.888441	0.449087	-1.978329	0.0600
DIED	-0.080605	0.046330	-1.739829	0.0953
DIED(-1)	0.167565	0.055785	3.003751	0.0063
DIED(-2)	-0.147770	0.074993	-1.970457	0.0609
DP	0.493732	0.107044	4.612438	0.0001
DP(-3)	-0.242921	0.143527	-1.692508	0.1041
DDEPRI(-1)	0.563270	0.226933	2.482103	0.0208
DDEPRI(-2)	-0.891337	0.249233	-3.576315	0.0016
RE_MARGINAL_INVP UB	0.081921	0.173374	0.472511	0.6410
<i>** Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5%(10%) de significancia.</i>				
R <sup>2</sup> = 0.85		Durbin-Watson = 1.76		

Elaboración: Los autores

## Evaluación de la Variable Tipo de Cambio Real

### Modelo Marginal del Tipo de Cambio Real

Variable	Coficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DTCR(-1)	0.454843	0.123764	3.675081	0.0007
DTCR(-2)	-0.342715	0.123805	-2.768173	0.0084
MCE	-20.95898	5.015402	-4.178924	0.0001
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.45		Durbin-Watson = 1.78		
Modelo Corto Plazo				
Variable	Coficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
MCE	-0.725499	0.153867	-4.715098	0.0001
DINVPRI(-2)	0.383814	0.143570	2.673355	0.0133
DINVPRI(-3)	0.264126	0.131056	2.015369	0.0552
DINVPUB	-0.228056	0.089382	-2.551484	0.0175
DY(-1)	3.802513	1.028037	3.698810	0.0011
DY(-2)	-5.140475	1.432994	-3.587226	0.0015
DTCR	-0.024843	0.010757	-2.309383	0.0298
DTCR(-2)	-0.007063	0.005021	-1.406752	0.1723
DCRE	-0.900822	0.213527	-4.218764	0.0003
DCRE(-3)	1.992971	0.373999	5.328810	0.0000
DI(-3)	-1.176746	0.406533	-2.894587	0.0080
DIED	-0.099841	0.042854	-2.329790	0.0286
DIED(-1)	0.183382	0.048512	3.780098	0.0009
DIED(-2)	-0.196517	0.062930	-3.122763	0.0046
DP	0.494918	0.090940	5.442226	0.0000
DP(-3)	-0.347805	0.128685	-2.702754	0.0124
DDEPRI(-1)	0.743157	0.243589	3.050868	0.0055
DDEPRI(-2)	-1.143272	0.272637	-4.193381	0.0003
RE_MARGINAL_TCR	-0.016042	0.009597	-1.671686	0.1076
*(**) Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5%(10%) de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.88		Durbin-Watson = 1.74		

Elaboración: Los autores

## Evaluación de la variable Cartera de Créditos

### Modelo Marginal Cartera de Créditos

Variable	Coficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DCRE(-1)	0.243551	0.147162	1.654982	0.1052
MCE	-0.063397	0.099452	-0.637463	0.5272
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.06		Durbin-Watson = 2.00		
Modelo Corto Plazo				
Variable	Coficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
MCE	-0.683647	0.161027	-4.245556	0.0003
DINVPRI(-2)	0.228446	0.128980	1.771169	0.0892
DINVPRI(-3)	0.256282	0.143009	1.792074	0.0857
DINVPUB	-0.181018	0.089797	-2.015845	0.0551
DY(-1)	3.311887	1.121255	2.953731	0.0069
DY(-2)	-4.002506	1.536890	-2.604289	0.0156
DTCR	-0.038432	0.007471	-5.144093	0.0000
DTCR(-2)	-0.010189	0.005109	-1.994483	0.0576
DCRE	-1.014007	1.099086	-0.922592	0.3654
DCRE(-3)	1.894572	0.392226	4.830306	0.0001
DI(-3)	-0.988076	0.412796	-2.393617	0.0249
DIED	-0.087118	0.044640	-1.951557	0.0628
DIED(-1)	0.155807	0.055743	2.795083	0.0100
DIED(-2)	-0.171733	0.066983	-2.563839	0.0170
DP	0.524244	0.094350	5.556345	0.0000
DP(-3)	-0.282741	0.130130	-2.172765	0.0399
DDEPRI(-1)	0.524000	0.218143	2.402098	0.0244
DDEPRI(-2)	-0.893842	0.260659	-3.429168	0.0022
RE_MARGINAL_CRE	0.049454	1.078296	0.045863	0.9638
**(**) Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5%(10%) de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.86		Durbin-Watson = 1.84		

Elaboración: Los autores

## Evaluación de la Variable Deuda Externa Privada

### Modelo Marginal Deuda Externa Privada

Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DDEPRI(-1)	0.527177	0.127755	4.126453	0.0002
MCE	0.062228	0.091636	0.679084	0.5007
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.27		Durbin-Watson = 0.23		
Modelo Corto Plazo				
Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
MCE	-0.740788	0.169766	-4.363575	0.0002
DINVPRI(-2)	0.224980	0.115134	1.954065	0.0624
DINVPRI(-3)	0.239516	0.136981	1.748528	0.0932
DINVPUB	-0.207847	0.092891	-2.237542	0.0348
DY(-1)	3.210150	1.035049	3.101446	0.0049
DY(-2)	-4.563795	1.440677	-3.167813	0.0042
DTCR	-0.043737	0.009277	-4.714407	0.0001
DTCR(-2)	-0.012651	0.005580	-2.267349	0.0327
DCRE	-0.879851	0.236999	-3.712469	0.0011
DCRE(-3)	2.095054	0.442448	4.735137	0.0001
DI(-3)	-1.097039	0.422642	-2.595668	0.0159
DIED	-0.095693	0.044776	-2.137164	0.0430
DIED(-1)	0.154268	0.047757	3.230281	0.0036
DIED(-2)	-0.188196	0.065895	-2.856011	0.0087
DP	0.554845	0.098578	5.628487	0.0000
DP(-3)	-0.325111	0.135635	-2.396960	0.0247
DDEPRI(-1)	0.521623	0.213608	2.441964	0.0224
DDEPRI(-2)	-0.927027	0.240799	-3.849798	0.0008
RE_MARGINAL_DEP RI	-0.241715	0.263741	-0.916486	0.3685
*(**) Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5%(10%) de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.87		Durbin-Watson = 1.75		

Elaboración: Los autores

## Evaluación de la Variable Tasa de Interés Real

### Modelo Marginal Tasa de Interés Real

Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DI(-1)	-0.599441	0.131656	-4.553083	0.0001
DI(-2)	-0.603995	0.126568	-4.772116	0.0000
DI(-3)	-0.510291	0.129305	-3.946432	0.0003
MCE	-0.210928	0.102109	-2.065717	0.0455
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.48		Durbin-Watson = 1.36		
Modelo Corto Plazo				
Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
MCE	-0.636669	0.165279	-3.852094	0.0008
DINVPRI(-2)	0.231816	0.114911	2.017351	0.0550
DINVPRI(-3)	0.217958	0.141576	1.539509	0.1368
DINVPUB	-0.194122	0.089198	-2.176311	0.0396
DY(-1)	3.075376	1.062605	2.894186	0.0080
DY(-2)	-3.974693	1.322108	-3.006331	0.0061
DTCR	-0.040192	0.007516	-5.347393	0.0000
DTCR(-2)	-0.006908	0.005969	-1.157316	0.2585
DCRE	-0.928657	0.221544	-4.191744	0.0003
DCRE(-3)	1.893174	0.383261	4.939646	0.0000
DI(-3)	-1.025466	0.407505	-2.516447	0.0189
DIED	-0.086496	0.043804	-1.974604	0.0599
DIED(-1)	0.155474	0.047672	3.261316	0.0033
DIED(-2)	-0.165649	0.064044	-2.586500	0.0162
DP	0.606169	0.128182	4.728986	0.0001
DP(-3)	-0.244817	0.133452	-1.834490	0.0790
DDEPRI(-1)	0.499955	0.215188	2.323342	0.0290
DDEPRI(-2)	-0.853632	0.243439	-3.506553	0.0018
RE_MARGINAL_I	0.369852	0.399149	0.926602	0.3634
*(**) Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5%(10%) de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.87		Durbin-Watson = 1.81		

Elaboración: Los autores

## Evaluación de la Variable Inflación

### Modelo Marginal de la Inflación

Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DP(-1)	-0.574579	0.140809	-4.080551	0.0002
DP(-2)	-0.569337	0.136492	-4.171224	0.0002
DP(-3)	-0.493387	0.138076	-3.573302	0.0010
MCE	0.284166	0.343652	0.826900	0.4133
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.41		Durbin-Watson = 1.72		

### Modelo Corto Plazo

Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
MCE	-0.676687	0.159984	-4.229716	0.0003
DINVPRI(-2)	0.224991	0.116928	1.924178	0.0663
DINVPRI(-3)	0.242241	0.139795	1.732830	0.0960
DINVPUB	-0.196987	0.094771	-2.078564	0.0485
DY(-1)	3.383337	1.044260	3.239936	0.0035
DY(-2)	-4.020707	1.337148	-3.006929	0.0061
DTCR	-0.037581	0.007584	-4.955019	0.0000
DTCR(-2)	-0.013074	0.007634	-1.712550	0.0997
DCRE	-0.955400	0.221576	-4.311832	0.0002
DCRE(-3)	1.857373	0.394282	4.710768	0.0001
DI(-3)	-1.092924	0.459944	-2.376212	0.0258
DIED	-0.086769	0.044349	-1.956503	0.0621
DIED(-1)	0.157546	0.048241	3.265840	0.0033
DIED(-2)	-0.182244	0.067229	-2.710812	0.0122
DP	0.438276	0.194440	2.254044	0.0336
DP(-3)	-0.345134	0.179488	-1.922881	0.0664
DDEPRI(-1)	0.558770	0.226357	2.468531	0.0211
DDEPRI(-2)	-0.939420	0.255083	-3.682801	0.0012
RE_MARGINAL_P	0.102161	0.202736	0.503911	0.6189
*(**) Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5%(10%) de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.86		Durbin-Watson = 1.77		

Elaboración: Los autores



**Evaluación de la Variable Inversión Extranjera Directa****Modelo Marginal de la I.E.D**

Variable	Coficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DIED(-1)	-0.275579	0.162072	-1.700353	0.0963
MCE	-0.171379	0.365920	-0.468352	0.6419
<i>* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.</i>				
$R^2 = 0.05$		Durbin-Watson = 1.85		

*Elaboración: Los autores*

**Modelo Corto Plazo**

**Produce un efecto NEAR SINGULAR MATRIX**

Tabla No. 6 del Test de Súper-exogeneidad.  
Para los parámetros de largo plazo computados por el método de Cointegración de Johansen Evaluación de Súper-Exogeneidad. Invarianza Estructural

### Evaluación de la Variable PIB

Modelo Marginal del PIB

Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
C	0.007558	0.002813	2.686708	0.0103
DY(-1)	0.211079	0.147414	1.431877	0.1596
CUA_RE_MG_Y	-5.584849	4.162157	-1.341816	0.1869
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.09		Durbin-Watson = 1.97		

Elaboración: Los autores

### Evaluación de la Variable Inversión Pública

Modelo Marginal de la Inversión Pública

Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DINVPUB(-1)	-0.638710	0.143434	-4.452991	0.0001
DINVPUB(-2)	-0.301858	0.139408	-2.165285	0.0367
DINVPUB(-4)	0.260231	0.117754	2.209946	0.0332
CUA_RE_MG_INVPU B	0.687241	0.516756	1.329915	0.1915
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.41		Durbin-Watson = 1.81		

Elaboración: Los autores

### Evaluación de la Variable Tipo de Cambio Real

Modelo Marginal del Tipo de Cambio Real

Variable	Coefficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DTCR(-1)	0.481321	0.149134	3.227446	0.0025
DTCR(-2)	-0.319883	0.154564	-2.069581	0.0448
CUA_RE_MG_TCR	-0.001232	0.008831	-0.139446	0.8898
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
R <sup>2</sup> = 0.22		Durbin-Watson = 1.83		

Elaboración: Los autores

**Evaluación de la Variable Cartera de Crédito**

## Modelo Marginal Cartera de Crédito

Variable	Coficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DCRE(-1)	0.124208	0.132272	0.939040	0.3530
CUA_RE_MG_CRE	-1.813778	0.482474	-3.759327	0.0005
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
$R^2 = 0.28$		Durbin-Watson = 2.25		

Elaboración: Los autores

**Evaluación de la Variable Tasa de Interés Real**

## Modelo Marginal de la Tasa de Interés Real

Variable	Coficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DI(-1)	-0.562740	0.138318	-4.068457	0.0002
DI(-2)	-0.607410	0.138059	-4.399647	0.0001
DI(-3)	-0.507266	0.158856	-3.193250	0.0028
CUA_RE_MG_I	0.011917	0.619648	0.019232	0.9848
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
$R^2 = 0.43$		Durbin-Watson = 1.64		

Elaboración: Los autores

**Evaluación de la Variable I.E.D**

## Modelo Marginal de la I.E.D

Variable	Coficiente	Desv. estándar	Estadístico t	Prob.
DIED(-1)	-0.477921	0.156798	-3.047996	0.0039
CUA_RE_MG_IED	-0.509697	0.153452	-3.321536	0.0018
* Indica rechazo de la hipótesis nula que el coeficiente de las variables son iguales a cero al 5% de significancia.				
$R^2 = 0.24$		Durbin-Watson = 1.64		

Elaboración: Los autores