



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA ADMINISTRATIVA

TÍTULO DE ECONOMISTA

Estimación de la función de inversión para Ecuador en el periodo 1980-2012

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Rodas Labanda, Diego Rafael

DIRECTORA: Jenny María, Ordoñez Ordoñez, Econ.

CENTRO UNIVERSITARIO LOJA

2015



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2015

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Economista.

Jenny María Ordoñez Ordoñez

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: *Estimación de la función de inversión para Ecuador en el periodo 1980-2012*, realizado por Diego Rafael Rodas Labanda, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, diciembre de 2015.

f).....

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, **Diego Rafael Rodas Labanda**, declaro ser autor del presente trabajo de titulación: *Estimación de la función de inversión para Ecuador en el periodo 1980-2012*, de la Titulación de Economista, siendo Jenny María Ordoñez Ordoñez directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f.....
Autor: Diego Rafael Rodas Labanda
Cédula: 1104491954

DEDICATORIA

A mi madre querida por su apoyo incondicional y por ser el pilar fundamental en mi vida. Este trabajo es un homenaje al esfuerzo y sacrificio que ha realizado ella durante toda su vida con el objetivo de ver a sus hijos en lo más alto.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mi familia que nunca dejó de creer en mí, gracias a sus consejos y sus mensajes de aliento he podido llegar a finalizar este Proyecto de Tesis. De igual manera agradezco a mis amigos quienes de una u otra forma fueron parte de esta encrucijada. Finalmente un agradecimiento especial a mi Directora de Tesis, Econ. Jenny Ordoñez, quien supo guiarme y brindarme su apoyo en la elaboración de este Proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y HECHOS ESTILIZADOS.....	5
1.1. Introducción.....	6
1.2. Inversión extranjera directa.....	6
1.3. Inversión interna medido por la Formación Bruta de Capital Fijo.....	8
1.4. Tasa de interés.....	9
1.5. Producto Interno Bruto.....	11
1.6. Conclusiones	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 Introducción.....	14
2.2 Teoría de la inversión y su relación con la Formación Bruta de Capital Fijo.....	14
2.3 Investigaciones sobre la función de inversión y la FBKF.....	16
CAPÍTULO III: ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE INVERSIÓN EN ECUADOR.....	21
3.1 Introducción.....	22
3.2 Descripción de la fuente de datos y medición de las variables.....	22
3.3 Especificación del modelo econométrico.....	22

3.4	Presentación de resultados.....	23
3.5	Prueba de multicolinealidad.....	25
3.6	Prueba de normalidad.....	25
3.7	Prueba de autocorrelación.....	26
3.8	Prueba de heteroscedasticidad.....	28
3.9	Conclusiones	30
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		31
4.1	Discusión de resultados.....	32
CONCLUSIONES.....		35
BIBLIOGRAFÍA.....		36
ANEXOS.....		38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la IED de Ecuador entre 1980-2012.....	6
Figura 2. Evolución de la FBKF de Ecuador entre 1980-2012.....	8
Figura 3. Evolución de la tasa real de interés de Ecuador 1980-201.....	10
Figura 4. Evolución del PIB de Ecuador.....	11
Figura 5. Prueba de Jarque-Bera de la función de inversión para Ecuador.....	38

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Resultados de regresión de la función de inversión de Ecuador.....	24
Tabla 2	Modelo de la función de inversión con rezago para Ecuador.....	27
Tabla 3	Función de inversión ampliada para Ecuador.....	29
Tabla 4	Matriz de correlación de las variables independientes.....	38
Tabla 5	Prueba de autocorrelación de la función de inversión para Ecuador.....	39
Tabla 6	Prueba de autocorrelación de la función de inversión para Ecuador con rezagos...	40
Tabla 7	Prueba de autocorrelación de la función de inversión con un rezago.....	41
Tabla 8	Prueba de heteroscedasticidad de la función de inversión para Ecuador.....	43
Tabla 9	Datos del modelo econométrico.....	43

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es estimar la función de inversión para Ecuador en el periodo 1980-2012. Para cumplir con este objetivo, se estima un modelo econométrico, en el cual la variable dependiente es la inversión medida por la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) y las principales variables independientes son la Tasa de Interés y el Producto Interno Bruto (PIB), también se incluyen los rezagos necesarios para capturar la inercia de las variables en el tiempo y algunos controles adicionales para verificar que los coeficientes son consistentes. Los datos que se utilizaron en la investigación son del Banco Central del Ecuador (BCE) y el modelo planteado es una regresión lineal de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Los resultados del modelo econométrico muestran que el PIB tiene un efecto positivo sobre la inversión y la tasa de interés tiene un efecto negativo en la inversión. El modelo tiene una alta capacidad explicativa de la inversión.

Palabras clave: inversión, PIB, tasa de interés, Ecuador, modelo de regresión.

ABSTRACT

The objective of this research is to estimate the import function for Ecuador in the period 1980-2012. To meet this objective, an econometric model where the dependent variable is the investment measured by the Gross Fixed Capital Formation (GFCF) and major independent variables considered are the interest rate and the Gross Domestic Product (GDP), also lags needed to capture the inertia of the variables over time and some additional checks to verify that the coefficients are consistent included. The data used in this research come from the Central Bank of Ecuador (BCE) and the proposed model is a linear regression ordinary least squares (OLS). The results of the econometric model show that GDP has a positive effect on investment and the interest rate has a negative effect on investment. The model has a high explanatory power of investment.

Keywords: investment, GDP, interest rates, Ecuador, regression model.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013), en varios países de América Latina (Chile, Colombia, Perú, Brasil, entre otros), la Inversión Extranjera Directa (IED) se ha incrementado en los últimos años como resultado del incremento de los precios de las materias primas, las mismas que la región dispone en grandes cantidades, y de los servicios, debido a la creciente capacidad adquisitiva de los habitantes de la región luego de más de una década de crecimiento económico. No obstante, en Ecuador la inversión privada y en particular la IED, no ha seguido la misma tendencia regional, al contrario, ha disminuido de forma muy significativa en los últimos años.

Blanchard, Amighini y Giavazzi (2012) señalan que la inversión es el principal medio para acumular bienes de capital tales como: edificios, maquinaria y equipo, plantas, etc., y esto a su vez, permite aumentar niveles de producción. En este sentido, la inversión es clave para que los países aumenten su producción y se desarrollen, más aún en los países en desarrollo donde el capital productivo es muy escaso (Keckeisen, 2001) y la inversión es altamente necesaria.

En el primer capítulo se muestra el comportamiento y evolución de las variables dependientes e independientes del modelo econométrico. Cuando se representa la IED, se encuentra que esta no supera el 3,5% durante todo el periodo estudiado. En 1996, como resultado de las privatizaciones de las empresas públicas, la IED superó el 3% del PIB y a partir de ese año, demuestra una tendencia decreciente, llegando a su punto más bajo en el año 2012, donde solo representó el 0,4% del PIB (BCE, 2015). La disminución de la inversión privada de los últimos años, en especial la IED (menos del 1% del PIB), reduce la creación de nuevos puestos de trabajo privado estables. Si no aumenta la inversión, el capital no se incrementa y por consiguiente, no aumenta la producción.

A pesar que existen diversos factores que influyen en las decisiones de inversión, tales como: los aspectos institucionales, la estabilidad política y jurídica, la disponibilidad de recursos naturales, las perspectivas de rentabilidad, entre otras (Parra, 1998), esta investigación se centra en analizar los determinantes cuantitativos de la inversión. Al respecto, Blanchard, Amighini y Giavazzi (2012) afirman que la cantidad de inversión que realiza una empresa o una economía durante un determinado periodo de tiempo depende principalmente de dos factores: de la tasa de interés (r) y el nivel de ingresos (Y). La descripción de la evolución de las dos variables se incluye en el primer capítulo. Con respecto al PIB, esta variable muestra una tendencia creciente en el tiempo. El año de mayor estancamiento fue en 1999, donde decreció en cerca del 6%. A partir del año 2000, la tasa de crecimiento ha sido positiva a pesar de la crisis económica y financiera del año 2009. Entre el 2000 y el 2012, el país creció en

promedio a una tasa del 4,22% (Banco Mundial, 2014). Mientras que con respecto a la tasa de interés, el análisis realizado a esta variable nos permitió evidenciar que existen dos periodos muy marcados: antes de la dolarización y luego de la dolarización. En el primer periodo la tasa promedio del periodo supera el 30% y en el segundo periodo no supera el 5% (Banco Central del Ecuador, 2013; Dávalos, 2004). Esto implica que antes de la dolarización era más costoso endeudarse, mientras que posterior a ella sucedió todo lo contrario. Cabe señalar que en esta investigación, la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) se toma como variable proxy de la inversión por la falta de disponibilidad de los datos.

El segundo capítulo contiene una síntesis teórica sobre la función de inversión y un resumen sistematizado de los trabajos empíricos realizados en otros países de la región. Teóricamente se espera una relación positiva entre la inversión y el nivel de ingreso y una relación negativa entre la inversión y la tasa de interés. Desde el punto de vista de la evidencia empírica, se resalta la importancia de la inversión como estrategia para alcanzar mayores niveles de crecimiento económico. Por ejemplo, Abram, et al., (2007) indican que la disminución del crecimiento de Argentina puede estar, en parte, explicada por la disminución de la inversión (ahorro) y Mendoza (2000) encuentra que la inversión privada aumenta el crecimiento pero la inversión pública lo afecta negativamente, y Herrera (2003) confirma que la inversión privada tiene una relación de largo plazo con el PIB en ese mismo país. Gonzales (2007) utiliza datos para la economía uruguaya, encuentra que la inversión pública y privada se complementa y contribuyen al crecimiento económico.

En el tercer capítulo se describe las fuentes estadísticas, se plantea la metodología econométrica y se muestran los resultados del modelo econométrico usando los paquetes estadísticos Eviews 5 y Stata 12. La evidencia encontrada señala que el PIB tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la inversión y la tasa de interés tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la inversión. Los dos resultados están acordes con lo esperado a priori.

La presente investigación finaliza con el capítulo 4, donde consta una breve discusión de los resultados encontrados con las investigaciones realizadas en otros países de la región.

CAPÍTULO I
ANTECEDENTES Y HECHOS ESTILIZADOS

1.1 Introducción al capítulo

En este capítulo se realiza un análisis de la evolución temporal de las principales variables utilizadas en el presente trabajo investigativo. Se inicia con una descripción analítica sobre la evolución de la Inversión Extranjera Directa (IED_t) desde 1980 hasta el año 2012. El análisis se centra en los aspectos donde ocurren los aumentos de la inversión o una disminución de la misma, tratando de explicar el porqué de dichos cambios en esta variable. Posteriormente, se realiza una descripción analítica de la evolución temporal de la inversión interna medida a través de la Formación Bruta de Capital Fijo ($FBKF_t$), es decir, la suma de la IED más la inversión interna del sector privado nacional y de la inversión pública. Al final, se analiza el comportamiento de las dos principales variables explicativas de la presente investigación, es decir, describimos la evolución de la tasa de interés real (r_t) y del Producto Interno Bruto (PIB_t).

1.2 Inversión Extranjera Directa

La Figura 1 muestra el comportamiento de la IED en la economía ecuatoriana en el periodo comprendido desde 1980 hasta el año 2012. En dicho gráfico, en el eje izquierdo se representa la IED como entrada neta de capital en miles de millones de dólares y en el eje derecho la IED como porcentaje del PIB. Ambas variables tienen una tendencia muy similar. En cuanto a análisis temporal, ambas variables tienen una tendencia claramente creciente desde 1980 hasta 1998 y luego experimentan una drástica caída hasta el año 2000, para luego recuperarse. Esta disminución de la IED, tanto en dólares como en porcentaje del PIB tuvo su mínimo absoluto en la crisis económica y financiera de 1999, provocados en parte, por la liberalización del sistema financiero iniciado en 1992. En la crisis económica y financiera que adicionalmente estuvo acompañada de una crisis social, política e institucional, la inversión disminuye significativamente. De acuerdo al BCE, el saldo de inversión llegó a ser negativo (0,9%), lo que pudo retrasar la recuperación del país por la falta de empleos debido a la caída de la inversión.

A partir del año 2000 la inversión se recupera como resultado de la necesidad de la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) entre los años 2003 y 2004. Este hecho muestra la importancia que juega el sector petrolero para la economía nacional y en especial en la atracción de inversión. El sector petrolero por si solo ha traído grandes inversiones al país y cuando disminuye la inversión en este sector, toda la inversión extranjera tiende a reducirse. De acuerdo a los reportes anuales del Banco Central del Ecuador, la IED se orienta principalmente hacia los sectores energéticos y dentro del sector energético, al sector petrolero.

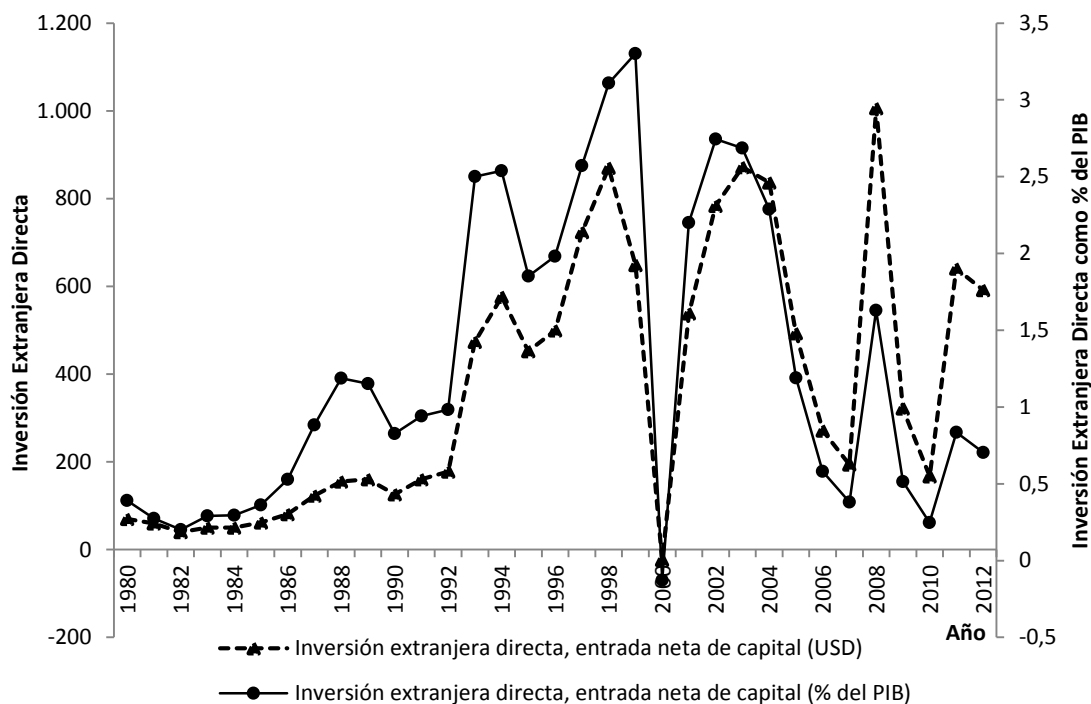


Figura 1. Evolución de la IED de Ecuador entre 1980-2012
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

A pesar que la economía en general se ha recuperado luego de la dolarización en el año 2000, la IED ha tenido grandes fluctuaciones y no sigue una tendencia creciente como ocurre hasta antes de 1998. La reducción de la inversión en el país se ve otra vez afectada negativamente en el 2005 luego de la construcción de OCP. Los esfuerzos del actual gobierno y del sector empresarial no han permitido el crecimiento de la IED a pesar que el país cuenta con sectores estratégicos con alta rentabilidad, tales como el turismo, la minería, la industria de refinación petrolera, farmacéutica, entre otras, y de la necesidad urgente de la inversión para financiar el desarrollo. De acuerdo al Ministerio Coordinador de los Sectores Estratégicos (MCSE) y a la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), en estos sectores estratégicos la economía ecuatoriana tiene un potencial que debe ser aprovechado en los siguientes años.

En el eje derecho de la Figura 1 se puede observar que el peso relativo de la IED como porcentaje del PIB es bajo, de hecho, en los años de mayor inversión no superó el 3%, mientras que el resto de años el porcentaje es bajo. En términos generales, eso indica que

las políticas tomadas por el Gobierno en los últimos años no apuntan al incremento de la IED, descuidando una de las fuentes de ingreso más importantes para los países en desarrollo.

1.3 Inversión interna medido por la Formación Bruta de Capital Fijo

En una economía, la inversión no solo proviene de la inversión extranjera, sino que una parte relevante del total de inversión proviene de la inversión que realizan los empresarios nacionales. La falta de datos específicos al respecto lleva a buscar una variable proxy, es decir una variable que represente a la inversión total que se realiza en una economía en un periodo determinado. En el presente trabajo investigativo la variable proxy de la inversión total es la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) en miles de millones de dólares.

La Figura 2 muestra el comportamiento temporal que ha seguido la FBKF en el periodo estudiado. En dicha gráfica se puede observar los siguientes aspectos. En primer lugar, entre 1980 y 1999 la FBKF permaneció prácticamente constante, experimentando solo pequeños cambios tanto en aumentos como en disminuciones. De hecho, durante la crisis económica y financiera de 1999 la FBKF experimentó una disminución muy significativa. Este periodo de estancamiento en la formación de capital, indica que la inversión nacional era muy baja, ya que la IED experimentó un constante crecimiento durante este periodo.

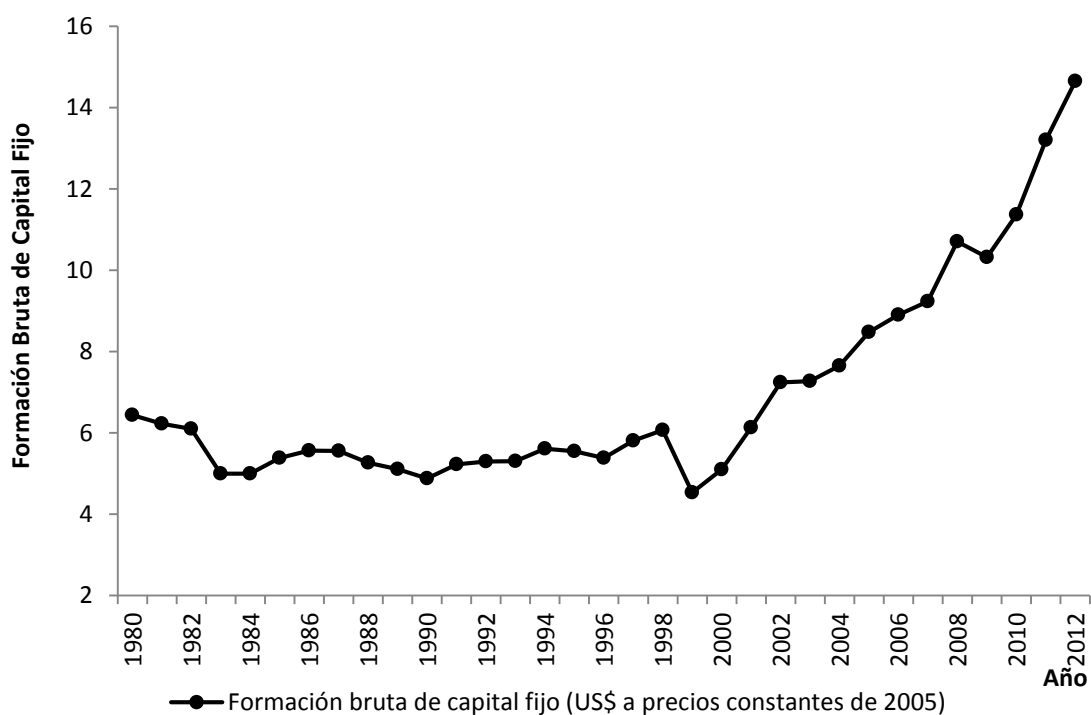


Figura 2. Evolución de la FBKF de Ecuador entre 1980-2012
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

En este mismo contexto, posterior a la dolarización, la FBKF se incrementa de forma muy significativa, lo que también coincide con el comportamiento cíclico que la IED. En resumen, cuando la IED se incrementaba de forma sostenida en el tiempo, la FBKF tuvo un estancamiento, y cuando la FBKF tiene un comportamiento ascendente o creciente, y sostenido, la IED tiene un comportamiento altamente cíclico, con grandes aumentos y disminuciones. Esto puede indicar que la inversión nacional tuvo un rol más relevante que la inversión externa luego de la dolarización. En términos generales, los efectos de la dolarización sobre toda la economía también se puede evidenciar en el aumento de la inversión total, en especial en la inversión doméstica.

El hecho de que la FBKF tenga un comportamiento creciente luego de la dolarización, refleja un aspecto favorable para la economía, ya que significa que el capital, que a su vez sirve para producir, se está incrementando, lo que aumenta las opciones de que aumente la producción como se verificará más adelante.

1.4 Tasa de interés real

La inversión realizada por parte del sector empresarial suele proceder del mercado de capitales o financiero, por lo que la tasa de interés juega un papel muy importante en la determinación de la cantidad de los recursos invertidos. Cuando la tasa de interés es baja, la inversión aumenta, es decir que hay una relación inversa entre las dos variables. La relación negativa refleja el hecho de que cuando la tasa de interés real es baja, es menos costoso invertir lo que aumenta la probabilidad de recuperar la inversión realizada, por lo que la inversión realizada aumenta. Al contrario, cuando la tasa de interés es alta, los costos financieros de la inversión son elevados, por lo que es más riesgosa la inversión.

El Gráfico 3 muestra el comportamiento temporal de la tasa de interés real de Ecuador en el periodo de estudio (1980-2012). Este gráfico es necesario dividirlo en dos periodos para analizarlo de forma contextualizada. El primer periodo va desde 1980 hasta el año 2000, cuando ocurrió la dolarización de la economía ecuatoriana y el segundo periodo que va desde el año 2000 hasta el año 2012, el periodo post-dolarización. La importancia de dividir en dos periodos de análisis radica en que las políticas monetarias eran muy activas antes de la dolarización que se contraponen de la política monetaria muy limitada luego de la dolarización.

En la Figura 3 se observa que hasta el año 1992, la tasa de interés activa de Ecuador tuvo una tendencia creciente de forma muy sostenida. Entre 1992 y el año 2000 esta variable muestra un comportamiento cíclico para empezar con un periodo de un continuo decrecimiento hasta llegar a niveles estables en los últimos años. Cuando la tasa de interés

tiene una tendencia positiva y cíclica, afecta al sector productivo del país ya que gran parte de las inversiones se realizan vía financiamiento. Luego de la crisis económica y financiera en Ecuador de finales del siglo pasado la disminución de la tasa de interés es favorable para los inversionistas por lo que la inversión se debió incrementar con el paso del tiempo.

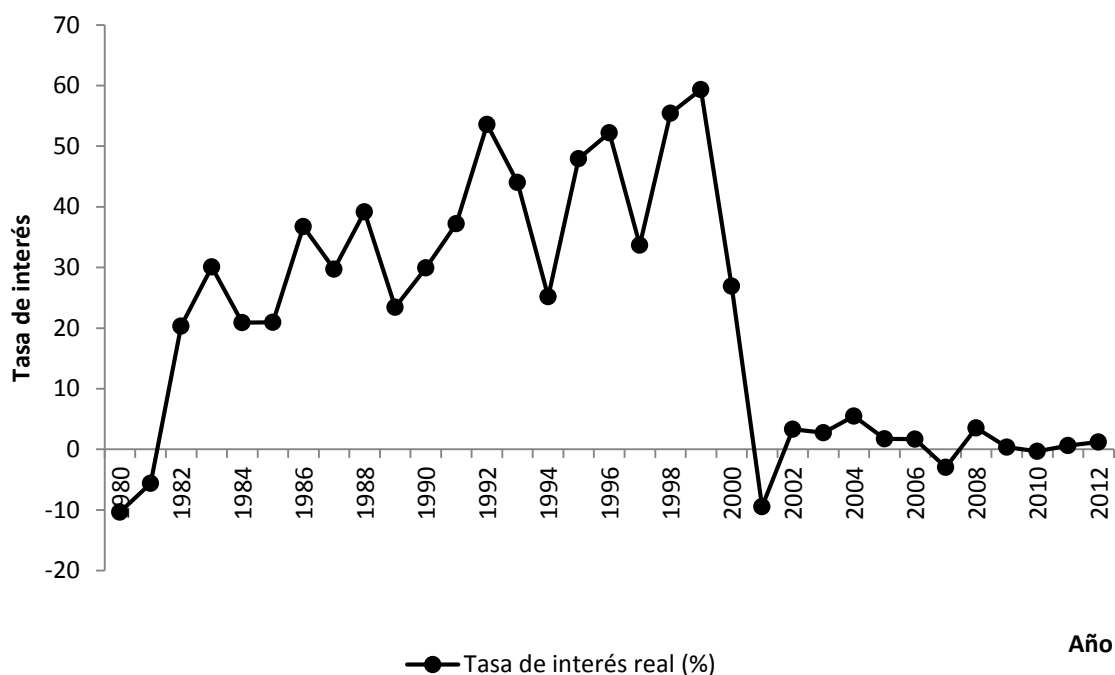


Figura 3. Evolución de la tasa real de interés de Ecuador 1980-2012
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Al realizar un análisis comparativo con el comportamiento de la IED es difícil encontrar un patrón que recoja la relación entre las dos variables; dependiente e independiente, puesto que antes de la dolarización la tasa de interés tiene una tendencia creciente y la IED también tiene una tendencia positiva, lo que no concuerda con la lógica económica o en su efecto, la IED no se veía afectada por la tasa interna de interés porque el capital provenía del exterior. No obstante, la relación de la tasa de interés con la FBKF si sigue la lógica económica; en la etapa de constante incremento de la tasa de interés la FBKF se estanca, lo que concuerda con lo esperado, cuando las tasas de interés son altas es más costoso la inversión, por lo que disminuye el monto invertido. La reducción de la tasa de interés luego de la dolarización está relacionada negativamente con el incremento de la FBKF, lo que concuerda con la teoría económica al respecto.

1.5 Producto Interno Bruto (PIB)

La segunda variable que explica la cantidad invertida en una economía es el ingreso que dispone esa economía. La medida de ingreso es el PIB como lo indica la teoría macroeconómica, la cual propone una relación positiva entre las variables; un aumento del ingreso lleva a un incremento de la inversión realizada. De acuerdo a Blanchard, et al (2012), en la lógica keynesiana, el mecanismo que explica esta relación positiva es que los aumentos del PIB, que se traducen en aumentos del nivel de ingreso, llevan a disponer de mayores recursos para el consumo y la inversión.

La Figura 4 muestra que, a excepción de la crisis económica y financiera de 1999, el producto de la economía ecuatoriana se ha ido incrementando con una tendencia creciente, un aspecto que se refuerza luego de la dolarización.

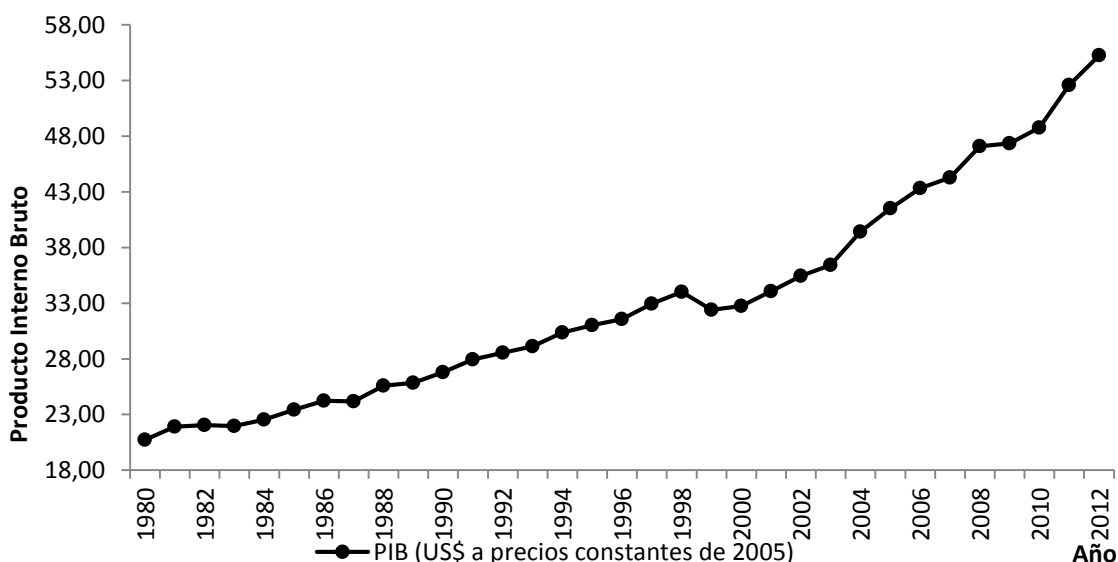


Figura 4. Evolución del PIB de Ecuador entre 1980-2012
 Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Como es de esperarse, el comportamiento del PIB tiene una tendencia creciente durante todo el periodo analizado. El incremento del PIB esta explicado por el incremento de la población y por el incremento de la productividad del trabajo (Blanchard et al, 2012). Es decir, la mano de obra disponible es cada vez mayor por el crecimiento natural de la población y por otra parte, los progresos tecnológicos hacen que se requieren cada vez menos trabajadores para producir la misma cantidad, por lo que en promedio, la producción aumenta con el paso del tiempo.

1.6 Conclusiones

En este apartado se realiza una descripción del comportamiento temporal de las principales variables macroeconómicas incluidas en la presente investigación. Como se expone en la introducción y se formaliza en la metodología, el objetivo de este trabajo investigativo es estimar una función de inversión para Ecuador en el periodo 1980-2012. Para esto, se ha mostrado que la IED tiene un comportamiento creciente hasta 1999 y luego tiene una tendencia cíclica, mientras que la FBKF tiene un comportamiento constante hasta antes de la dolarización y tiene una tendencia creciente luego de ella. La tasa de interés tiene un comportamiento creciente y cíclico hasta antes de la dolarización y una tendencia decreciente luego de la dolarización. Finalmente, el PIB tiene una tendencia positiva a excepción de la crisis económica y financiera de 1999. En el capítulo dos se presenta el sustento teórico de la relación que se verifica en esta investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es realizar una descripción resumida acerca del marco teórico en el cual sustenta la presente investigación, además de describir la relación entre la inversión

con la formación bruta de capital fijo, con el nivel de ingreso y la tasa de interés. Como punto de partida, se exponen las teorías de la inversión de forma muy general y luego se especifica la teoría seleccionada para ser desarrollada en el modelo econométrico posterior. El capítulo termina con la realización de un análisis de las investigaciones desarrolladas para otros países que tienen algunas semejanzas con el caso de Ecuador. Lo que se busca con este capítulo es buscar las teorías que expliquen el contexto descrito en el primer capítulo.

2.2 Teorías de la inversión y su relación con la Formación Bruta de Capital Fijo

La teoría macroeconómica muestra que la inversión aumenta cuando una economía está en el periodo de recuperación y expansión, y disminuye cuando la economía está en el periodo de contracción (Blanchard, et al, 2012; Mankiw, 2010). Este fenómeno ocurre porque las empresas esperan obtener beneficios económicos cuando invierten, lo cual es posible cuando la economía se encuentra en las etapas de crecimiento, mientras que en el periodo de recesión, la probabilidad de recuperar la inversión es baja, por lo que la inversión disminuye (Dorbuch, 2009). No obstante, los cambios en la inversión pueden estar condicionados al tipo de inversión.

Desde el punto de vista del destino de la inversión, se la puede dividir en tres grupos: la inversión en bienes de equipo (IEQ), inversión en construcción (IC) y la inversión en existencias (IE). En teoría, se espera que $IEQ > IC > IE$ en la mayor parte de los países o empresas (Mankiw, 2010). Desde el punto de vista de la procedencia u origen, la inversión total puede dividirse en dos grandes grupos: inversión privada total e inversión pública total. En las economías de mercado, la inversión privada excede a la inversión pública, mientras que en las economías de planificación central, ocurre el caso contrario, es decir, la inversión pública es mayor que la privada. Mientras que la inversión pública es toda la inversión que realizan las instituciones del estado. De igual modo, la inversión privada total puede dividirse en dos subgrupos: inversión privada doméstica e inversión extranjera directa. Bajo esta perspectiva, la cantidad de inversión puede cambiar de forma diferente a la inversión total, no obstante, la teoría económica de la inversión se centra en analizar en los cambios de la inversión en promedio.

Si bien en la práctica la inversión puede verse afectada por varios factores determinantes, los niveles de inversión están determinados principalmente por dos variables internas de una economía: la tasa de interés y el nivel de ingreso. La primera de ellas está asociada al costo del financiamiento de la inversión. Si el costo del financiamiento de las inversiones es bajo, se

espera que haya mayor inversión en nuevas plantas, maquinaria, edificios y demás bienes de capital, mientras que cuando el costo de financiamiento es elevado se esperaría que la inversión disminuya. La segunda variable que influye en la inversión está relacionada con la capacidad económica y financiera que tiene una economía para invertir. La disposición de mayores recursos económicos y financieros permite a los inversionistas aumentar el gasto de inversión. En esta investigación se centra en estas dos variables como los factores determinantes de la inversión.

A partir de la crítica de Lucas (1973) y de la incorporación de las expectativas racionales al análisis macroeconómico, la inversión también es afectada por el rol que juegan las expectativas de los agentes económicos. Sin embargo, las expectativas afectan a la producción actual y futura y a la tasa de interés actual y futura. Por lo que las expectativas afecta a la inversión a través de la tasa de interés y de la producción. Bajo este enfoque teórico, la inversión constituye un tema fundamental en la teoría económica porque las fluctuaciones de la inversión explican una gran parte importante de los cambios del Producto Interno Bruto (PIB) y determina el nivel de stock de capital, y esto a su vez, determina la evolución a largo plazo del crecimiento económico y por ende, en la reducción de la pobreza (Arcía 2011) y de la desigualdad entre los habitantes de un país.

En el contexto práctico, cuando la inversión ingresa o sale del país es una variable flujo, pero se convierte en variable stock cuando se acumula el capital, lo cual es medido por la formación bruta de capital fijo. La explicación teórica para esta relación, es que la cantidad de inversión representada en la cantidad de dinero que se dedica a la compra de bienes de capital, se transforma en un stock si la contabilización de los bienes se realizan en un punto específico del tiempo.

Por otra parte, desde los trabajos de Harrod (1933), Kalecki (1933) y Keynes (1936), la inversión es una de las variables más volátiles de una economía. Esto se debe a que la inversión depende de las decisiones de los inversionistas y esto dependerá de lo que planean los capitalistas. En este sentido, como ya se expuso antes, la teoría sobre la inversión puede ser aplicable tanto para las decisiones de inversión de una empresa como para una economía. Esto se explica porque la inversión que ocurre en una economía es la sumatoria de la inversión que realizan las empresas. Por lo que los determinantes de la inversión de las empresas y de una economía resultan idénticos. Del lado de las empresas, la decisión acerca de cuánto dinero invertir en cada período está determinada por varios aspectos ya mencionados anteriormente. En el fondo, dependerá de los factores que controlan (internos) y de los factores que no controlan (externos).

Como ya se expuso previamente, otro factor clave que influye en la decisión de invertir, es la tasa de interés. Se espera que cuando la tasa de interés sea baja, la inversión se incremente, y cuando la tasa de interés sea alta, la inversión disminuya. Esta relación inversa es explicada por que las empresas normalmente invierten con financiamiento externo en la compra de activos, lo que implica que tienen que pagar una tasa de interés por la inversión o a su vez, si invierten con fondos propios, la rentabilidad debe ser al menos igual a la tasa de interés de mercado, de lo contrario, la inversión nos sería rentable, y por lo tanto, no invertirían. Si bien la inversión no responde únicamente a la tasa de interés, es un determinante que permite analizar el comportamiento en los cambios en la inversión. Otro factor muy relacionado con la tasa de interés, es el papel que puede jugar la política económica, ya sea a través de la política monetaria o de la política fiscal. En este sentido, la política económica puede influir en gran medida en la inversión. Aquella inversión que puede ser motivada por las decisiones de los responsables de la política se denomina inversión inducida y la inversión restante se conoce como inversión autónoma. Estos elementos teóricos fueron planteados por Hicks (1933) y forman la pieza central de la teoría del acelerador.

Asimismo, la inversión inducida puede estar motivada por el incremento de la renta nacional. El principio del acelerador hace referencia al hecho de que como consecuencia del aumento en el ingreso nacional y de política económica los incrementos en la inversión inducida tienen necesariamente que proceder a un ritmo más acelerado que el crecimiento de la renta nacional. La noción de inversión autónoma o independiente del nivel de renta nacional y de la política económica, no impide la opción de que ante las perspectivas de buenos negocios, las empresas puedan modificar sus planes de inversión, o que ante las perspectivas de una posible recesión económica, se produjera una reducción en la inversión total autónoma.

Con estos conceptos teóricos, la función de inversión tiene una relación negativa con la tasa de interés nominal o real y una relación positiva con el nivel de ingreso, en la metodología se detalla la función de inversión a estimar para el contexto ecuatoriano.

2.3 Investigaciones sobre la función de inversión y FBKF

El objetivo de presentar los resultados obtenidos en otras investigaciones que se han desarrollado en otros países es identificar las variables que han incluido como determinantes de la inversión o de la formación bruta de capital fijo. Además, se busca extraer las implicaciones obtenidas para comparar con los resultados obtenidos en el siguiente capítulo. Si bien no se realiza una recopilación de todas las investigaciones que se han realizado sobre el tema, se reúne a las investigaciones que se han desarrollado en contextos económicos similares y que pueden aportar al desarrollo de esta investigación.

Existen varias investigaciones que muestran la importancia de la inversión en el comportamiento agregado de la economía, incluso en los años recientes se ha demostrado la importancia de la inversión para el crecimiento de las regiones de un país. Por ejemplo, la evidencia sobre los función de la inversión o en específico acerca de los determinantes de la inversión indica que las economías que crecen a tasas altas es el resultado de altas tasas de inversión, de tasas cercanas al 40% como porcentaje del Producto Interno Bruto, como ocurre con algunos países asiáticos (Taiwán, Singapur, Corea del Sur, etc.) y que bajas tasas de inversión, producen bajas tasas de crecimiento. Esto lo ha reconocido el propio Fondo Monetario Internacional (2007). De igual modo, la evidencia para países de América Latina es ambigua, Por una parte, Abram, et al., (2007) señalan que la disminución del crecimiento de República Argentina puede estar, en parte, explicada por la disminución de la inversión (ahorro) ocurrida en los últimos años, particularmente por la disminución de la IED en ese país.

Mientras que en otra investigación, Mendoza (2000) estima los determinantes de la inversión para México y encuentra que la inversión privada aumenta el crecimiento económico. Sin embargo, la inversión pública afecta negativamente al crecimiento económico, y finalmente, Herrera (2003) confirma que la inversión privada tiene una relación de largo plazo con el PIB en ese mismo país, lo que implica que las dos variables se mueven de forma conjunta en el tiempo. Al contrario, Gonzales (2007) utilizando datos para la economía uruguaya, encuentra que la inversión pública y privada se complementa y contribuyen al crecimiento económico de ese país.

Evidencia adicional sobre los factores determinantes de la inversión para los países latinoamericanos es diversa. Esto a pesar que para el caso ecuatoriano, se presente un hecho particular con respecto a la tendencia en los demás países. En la mayor parte de los países latinoamericanos la IED se ha incrementado en los últimos años, la IED para Ecuador se ha reducido. Por una parte, Naranjo (2004) analiza los determinantes cualitativos de la IED en Ecuador en el periodo 1990-2001, en el cual señala que el riesgo político, las condiciones generales del negocio y el nivel de exportaciones durante el período 1990 y 2001 afectan a la IED. Asimismo, Moreno (2006) incluye la inflación, el salario y factores políticos (gobiernos) como posibles factores que pueden explicar el nivel de inversión en Ecuador, mientras que Velastegui (2007) sostiene que mejorar los derechos de propiedad, la estabilidad política y el control a la corrupción pueden generar un ambiente adecuado para atraer la inversión. Sin embargo, la evidencia sobre los determinantes macroeconómicos de la inversión es escasa. En este sentido, este trabajo pretende contribuir con evidencia para una economía abierta y dolarizada y con una IED decreciente.

Entre los estudios citados para otros países se mencionan trabajos realizados para la mayor parte de países latinoamericanos: Argentina, Colombia, México, Perú, Panamá, entre otros. Por una parte, Parra (1998) en un estudio sobre los determinantes de la inversión para Colombia muestra que, además de la rentabilidad de la inversión, el capital humano (positiva y significativa) y la seguridad (negativa) influyen en la cantidad de inversión realizada para el periodo 1960-1998. Donde, además, se resalta la importancia del ahorro para acumular bienes de capital. Los resultados que encuentra esta autora tienen una implicación clave para la inversión en Colombia, a medida que aumenta el capital humano (años de escolaridad) y se reduce la inseguridad (tasa de homicidios) los inversionistas invertirán más en ese país.

Por otra parte, Saravia (2009) resalta la importancia de la IED como motor de crecimiento económico y desarrollo. Este autor, de un estudio para Bolivia para el periodo 1969-2008 estima los determinantes de la IED para ese país, donde incorpora dos elementos clave de la estructura económica de ese país: la ventaja comparativa reflejada en los recursos naturales y la calidad institucional. Los principales resultados que este autor encuentra es que el principal determinante de la IED en ese país son los recursos naturales con una clara ventaja sobre los aspectos institucionales.

Otro país con un fuerte peso de los recursos naturales en la economía en la región es Chile. Para esta economía, Bravo y Restrepo (2002) estiman las funciones agregadas de inversión para el periodo 1968-2001 con datos de series temporales. Estos autores resaltan la importancia de la inversión como determinantes de las fluctuaciones a corto plazo de la economía y su relación con el crecimiento económico en el largo plazo. Estos autores estiman un modelo derivado del modelo Q de Tobin y un modelo neoclásico de inversión, donde el costo de uso de capital juega un rol clave para determinar la cantidad de inversión. Los principales resultados que encuentran es que las mejores proyecciones se encuentran con el modelo *Q de Tobin*.

Gonzales (2007) analiza la relación entre la inversión pública y privada en Uruguay para el periodo 1955-2005 con el fin de responder si las dos inversiones son complementarias o la una desplaza a la otra. Este aspecto es muy relevante en la política económica que orienta la inversión pública utilizando el marco teórico propuesto por Barro (1990) y utilizando vectores de cointegración propuesta por Johansen. La principal conclusión a la que llega este autor es que a largo plazo existe una relación complementaria entre ambos tipos de inversiones en términos agregados como por componentes.

Herrera (2003) y Romero (2012) en dos estudios de forma separada estudian los determinantes de la inversión privada y la relación entre la inversión y el crecimiento

económico para México, respectivamente. En el primer estudio, el autor se centra en explicar la tendencia de equilibrio y la dinámica de corto plazo y largo plazo. Además encuentra que la inversión pública tiene una relación de largo plazo con el PIB y con el precio relativo del capital. Mientras que en el segundo trabajo, el autor divide a las estimaciones en dos periodos y encuentra que el crecimiento es liderado por la inversión pública y en el segundo periodo por la inversión privada nacional, y en el primer periodo la IED tienen mayor impacto sobre la productividad del trabajo y la misma IED tienen un bajo impacto en el segundo periodo.

Finalmente, Gonzales (1996) en un estudio sobre la inversión privada en Perú, destaca el rol de la inversión privada para la acumulación de capital y encuentra que la inversión en ese país se incrementa con una situación macroeconómica favorable; baja tasa de inflación, equilibrio fiscal y comercial, estabilidad política. Finalmente encuentra un rol limitado del acelerador de la inversión sobre el crecimiento económico aunque positivo.

En general, esta evidencia mostrada previamente, sugiere que la inversión juega un papel preponderante en la situación macroeconómica en general y sobre el crecimiento económico en particular. Por lo tanto, analizar la evolución de la inversión y comprender sus determinantes para la economía ecuatoriana es el objetivo de esta investigación. La importancia de incluir la tasa de interés nominal o real y el nivel de ingreso para explicar el comportamiento de la inversión, se debe a que estas variables capturan, en términos generales, los costos de financiamiento de la inversión y la capacidad económica de las economías y en especial de la capacidad que ofrece la economía para recuperar la inversión realizada. Además, la estimación de esta forma funcional se fundamenta en la teoría macroeconómica, haciendo que los resultados encontrados puedan ser utilizados para aceptar la validez de una teoría económica para un contexto particular.

En el ámbito de las investigaciones para un grupo de países, existe un documento para América Latina (Álvarez, Barraza y Legato, 2009), en el cual, los autores estiman el efecto de la inversión extranjera directa sobre el crecimiento económico de la región, es decir, la dirección va en el sentido contrario, de la inversión al PIB. En otro trabajo desarrollado para el Sur de Asia, Agrawal (2010) donde estima los determinantes de la inversión para esa región del mundo. Este autor encuentra que el principal determinante de la inversión es la actividad productiva y los bajos costos laborales. En esta misma dirección. Waia y Wong (1982) estiman los determinantes de la inversión privada para los países en desarrollo y encuentran que los créditos y los flujos de capital juegan un rol clave en la determinación de la cantidad invertida.

En base a la teoría económica y en la evidencia, se puede concluir que la inversión juega un rol central en el comportamiento agregado de un país. A partir de los antecedentes planteados, la investigación se centra en estimar los determinantes macroeconómicos de la inversión en el Ecuador durante el periodo 1980-2012 usando datos de series de tiempo anuales. Esto permite dimensionar la importancia de esta variable para la economía ecuatoriana y determinar qué factores afectan positiva o negativamente a la inversión y por lo tanto, a toda la economía en su conjunto.

CAPITULO III

ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE INVERSIÓN EN ECUADOR

3.1 Introducción al capítulo

En este capítulo se realiza una descripción de los datos, se especifica el modelo econométrico y se lo estima al mismo, posteriormente se realizan las pruebas que debe cumplir un modelo clásico de regresión lineal: no tener multicolinealidad entre las variables independientes, que los residuos sigan una distribución normal, que no haya heteroscedasticidad ni autocorrelación. Una vez que el modelo haya pasado por esas pruebas, se realiza el análisis respectivo y la interpretación posterior de los coeficientes respectivos.

3.2 Descripción de la fuente de datos y medición de las variables

Para estimar la función de inversión para Ecuador, y analizar sus determinantes, se toman los datos del Banco Central del Ecuador de las variables antes mencionadas: la Inversión Extranjera Directa (IED_t), la Formación Bruta de Capital Fijo ($FBKF_t$), la tasa de interés real (r_t) y el Producto Interno Bruto (PIB_t). Las cuatro variables están medidas en valores anuales. La IED, la FBKF y el PIB están medidas en dólares y a precios constantes del año 2005 y representa la suma anual de esas variables, mientras que r_t es la tasa de interés real y es el promedio del año, la cual es el costo que pagan los prestamistas (personas o empresas) por un crédito en términos de bienes y servicios y no en cantidades nominales.

3.3 Especificación del modelo econométrico

En la especificación del modelo econométrico para la estimación de la función de inversión en Ecuador durante el periodo 1980-2012, se inicia con la propuesta de variables dependientes, (IED_t y $FBKF_t$) y de las variables independientes (r_t y PIB_t) en base a la teoría macroeconómica (Blanchard, et al. 2012). En el desarrollo de esta investigación, la principal variable dependiente es la $FBKF_t$ y como indica la teoría, la cantidad de inversión realizada depende en primer lugar del costo del crédito, es decir del interés real y en segundo lugar del ingreso que dispone la economía, es decir el PIB.

Se continúa con la especificación matemática, estadística y econométrica de la función de inversión para la economía ecuatoriana. La ecuación (1) representa la función de inversión en su forma matemática, la ecuación (2) representa la función de inversión en su forma estadística y finalmente, la ecuación (3) representa la función de inversión de forma econométrica. En la ecuación (3), μ_t es el término de perturbación estocástica o error estocástico, el cual contiene a todas las variables que afectan a la inversión pero que no están relacionadas con las otras variables independientes (Gujarati y Porter, 2012). Este

planteamiento se realizó en función de la teoría y la disponibilidad de datos anuales en las instituciones estadísticas del país, específicamente del Banco Central de Ecuador.

$$FBKF_t = f(r_t, PIB_t) \quad (1)$$

$$FBKF_t = \beta_0 + \beta_1 r_t + \beta_2 PIB_t \quad (2)$$

$$FBKF_t = \beta_0 + \beta_1 r_t + \beta_2 PIB_t + \mu_t \quad (3)$$

Se estima la ecuación (3) para estimar los determinantes de la inversión para la economía ecuatoriana en el periodo 1980-2012. De acuerdo al enfoque macroeconómico que fundamenta este trabajo investigativo, los dos coeficientes de pendiente deben tener signos diferentes, es decir, β_1 debe ser negativo y β_2 debe ser positivo, indicando que cuando aumenta la tasa de interés real la inversión interna medida por la FBKF debe disminuir porque se hace más costoso invertir y es menos probable recuperar la inversión, mientras que el segundo coeficiente, al ser positivo nos indica que cuando hay más ingreso en la economía, la inversión es mayor, en nuestro caso, habría más FBKF en la economía.

3.4 Presentación de los resultados

La Tabla Nro. 1 contiene los resultados de regresión Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) obtenida en el Software Eviews 5. Los resultados del modelo de regresión que se muestran en dicha tabla corresponden a la estimación de la ecuación Nro. 3, en la cual, la inversión total, medida a través de la formación bruta de capital fijo, está en función de la tasa de interés real y del ingreso del país. Cabe recalcar que el presente modelo cumple con la cantidad mínima de 30 datos para realizar una regresión, sobre todo cuando se trata de datos de series de tiempo, por lo que los estimadores obtenidos si serían consistentes. Las variables que están en dólares se le aplican logaritmo antes de las regresiones.

Por una parte, el R cuadrado es de 0,81 lo que indica que el 81% de las variaciones de la inversión (FBKF) en el país están siendo explicadas por las variaciones en la tasa de interés real y por los cambios en el PIB, un resultado muy similar se puede derivar del R-cuadrado ajustado por los grados de libertad, lo que muestra un alto grado de explicación del modelo y es un buen indicador de que las variables independientes dan cuenta de la mayor parte de los cambios en la variable dependiente. Así mismo, los signos de los coeficientes de las variables independientes, la tasa de interés (R) y el PIB, tienen el signo esperado de acuerdo a la teoría. El coeficiente es negativo de la primera variable independiente, es decir de la tasa de interés real, nos indica que cuando aumenta la tasa de interés real, la inversión disminuye, lo que es

consistente con la teoría antes indicada. El segundo coeficiente de regresión es positivo, indicando que cuando aumenta el ingreso de la economía nacional, la inversión también aumenta y esto también concuerda con la teoría.

Tabla 1. Resultados de regresión de la función de inversión de Ecuador

Source	SS	df	MS	Number of obs = 33		
Model	2.52263432	2	1.26131716	F(2, 30) =	64.47	
Residual	.586890162	30	.019563005	Prob > F =	0.0000	
Total	3.10952448	32	.09717264	R-squared =	0.8113	
				Adj R-squared =	0.7987	
				Root MSE =	.13987	

lfbkf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
r	-.0064072	.0015018	-4.27	0.000	-.0094742	-.0033401
lpib	.8337071	.0904779	9.21	0.000	.6489266	1.018488
_cons	-18.12792	2.197001	-8.25	0.000	-22.6148	-13.64105

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Los dos coeficientes son estadísticamente significativos, ya que su probabilidad es en los dos casos son menores al 0,05% el nivel crítico para aceptar o rechazar las hipótesis. Esto indica que desde el punto de vista econométrico, las dos variables incluidas tienen un efecto real sobre la cantidad de inversión del país. Esto es corroborado por la prueba F del modelo, ya que su probabilidad es cero, lo que indica que en forma global, las dos variables independientes determinan la FBKF como medida de inversión para el caso de estudio correspondiente al periodo 1980-2012.

Los resultados antes expuestos son acordes con lo que indica la prueba *t* reportada en el mismo modelo. El valor de la prueba *t* en las dos variables es mayor a 2 en valores absolutos, lo que confirma que los coeficientes son estadísticamente significativos. En este mismo sentido, los errores estándar son pequeños, es decir, son menores de un tercio de los coeficientes estimados, por lo que se puede concluir que los estimadores son consistentes y confiables. En términos generales, el modelo tiene un buen ajuste medido por medio del R-cuadrado, las variables independientes tienen una influencia real y significativa sobre la variable dependiente incluido el coeficiente de intersección, el cual es significativo, aunque

este valor no es relevante en un modelo de regresión lineal por ser la intersección de la ecuación de regresión y no un coeficiente de pendiente de una variable independiente.

Luego del análisis preliminar de los resultados del modelo de regresión lineal, se necesario verificar que el modelo cumpla con los supuestos clásicos del mismo, tales como la multicolinealidad, es decir que no hay una relación lineal alta entre las variables independientes, la normalidad, es decir que el término de error siga una distribución normal, que el error sea heteroscedástico, es decir que la varianza del error sea constante a lo largo de la distribución de los datos, y que no haya autocorrelación, es decir que no haya una correlación elevada entre el término de error y las variables independientes o dependiente. Dado que la probabilidad del F estadístico es prácticamente cero, se puede concluir que en forma conjunta y simultánea, la tasa de interés y el PIB influyen en la determinación de la cantidad invertida. Para lo cual, a continuación se realizan las pruebas respectivas y se analizan los resultados.

3.5 Prueba de multicolinealidad

El objetivo de la prueba de la multicolinealidad es comprobar que el grado de correlación entre las variables independientes no sea muy alto (superior a 0,8). Si la correlación es demasiado alta, no se puede separar el efecto individual de cada variable independiente (tasa de interés real y PIB) hacia la variable dependiente (FBKF). En la Tabla 4 del Anexo se muestra una matriz de correlación, en la diagonal principal contiene la correlación de la variable consigo misma y en la parte superior e inferior de la matriz contiene la correlación entre las variables independientes. Ningún valor supera el 0,8 señalado por Gujarati y Porter (2010), por lo que se puede concluir que las variables incluidas en el modelo no presentan el problema de la multicolinealidad.

3.6 Prueba de Normalidad

Con la finalidad de comprobar si los residuos obtenidos en el modelo de regresión lineal siguen una distribución normal como se requiere en los supuestos básicos de este tipo de modelos, se realiza la prueba de normalidad mediante el estadístico de Jarque-Bera. La hipótesis que se verifica es que los residuos no siguen una distribución normal, frente a la hipótesis alternativa que indica lo contrario, es decir que los residuos siguen una distribución normal. En la Figura 5 del Anexo se muestra el resultado obtenido.

En el histograma que se presenta debajo se puede observar que la probabilidad del estadístico Jarque-Bera es 0.64, el cual es un valor muy superior al nivel de significancia normalmente aceptado del 0.05 con la que se suele aceptar la hipótesis nula. Dado que el valor obtenido es muy superior a ese nivel crítico se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

Aunque el histograma no presenta la forma tradicional de campana de los residuos que siguen una distribución normal, estadísticamente se comprueba que si siguen ese tipo de distribución. Con esto se concluye que los residuos del modelo de regresión estimado anteriormente tienen una distribución normal.

De igual manera, se verifica que la curtosis tiende a 3 y que la asimetría tiende a 0, por lo que el estadístico de Jarque-Bera es mucho mayor al nivel crítico del 0,05. Una vez que se ha comprobado que los residuos del modelo de regresión lineal tienen una distribución normal se realiza la prueba del modelo clásico, la autocorrelación.

3.7 Prueba de autocorrelación

Con la finalidad de comprobar la existencia de la autocorrelación en el modelo se realiza una prueba gráfica (gráfico del correlograma de los residuos) y una prueba formal (Breusch-Godfrey), el cual se recomienda su uso cuando una muestra es relativamente pequeña. Gujarati y Porter (2010) indican que el objetivo de la verificación de la autocorrelación en un modelo econométrico es asegurarse que el término de error no esté altamente relacionado con las variables independientes o dependiente, ya que si eso ocurre, no se puede separar el efecto individual de las variables independientes o del error.

Esto porque se supone que el efecto sobre la dependiente proviene de las variables independientes y no del término de error, el cual es cero. Pero si están altamente correlacionados el error y las variables independientes, la separación del efecto será imposible. Así mismo, si el error y la dependiente están correlacionados, implicaría que el error es una variable que explica a la variable dependiente, haciéndose necesaria su inclusión al modelo como una variable adicional explicativa. Como en otras pruebas de hipótesis, la hipótesis para verificar la autocorrelación sostiene la no existencia de autocorrelación y la alternativa sostiene que si existe autocorrelación. Mediante el método gráfico se puede observar que no existe autocorrelación entre el término de error y las variables independientes.

La Tabla 5 del Anexo muestra que no existe autocorrelación en el modelo, aunque dos rezagos (el rezago uno y el rezago 11) del error llegan al límite del intervalo permitido, tanto en la autocorrelación como en la correlación parcial, por lo que se hace necesario verificar la presencia de autocorrelación mediante una prueba formal, como se mencionó anteriormente, el método de Breusch-Godfrey ofrece la posibilidad de comprobar de forma exacta la existencia o no de autocorrelación.

Al realizar la prueba formal antes mencionada para confirmar de la existencia de la autocorrelación, se obtiene los resultados que se presentan debajo. No obstante, es necesario

asegurarse el orden de la correlación serial en cuanto al número de rezagos, por lo que se inicia el modelo incluyendo dos rezagos. La razón para la inclusión de dos rezagos es netamente estadística, a partir del segundo rezago, el coeficiente deja de ser estadísticamente significativo, por lo que ya no tiene sentido seguir rezagando el error en el tiempo. Los resultados de la Tabla 6 del Anexo nos indican que un rezago es estadísticamente significativo al 5%, pero el segundo rezago deja de ser estadísticamente significativo a ese nivel crítico. Estas probabilidades nos indican que es necesario incluir un rezago como una variable independiente más en la función de inversión para Ecuador. La inclusión del término de error hace que el modelo estimado se convierta en auto regresivo de orden uno en cuanto el término de error. Esto nos indicaría que lo que las variables no incluidas en el modelo (el error) pasado tiene capacidad de explicar la inversión actual.

Tabla 2. Modelo de la función de inversión con rezago para Ecuador

Source	SS	df	MS	Number of obs = 33		
Model	2.91073383	3	.970244611	F(3, 29) =	141.54	
Residual	.198790648	29	.00685485	Prob > F =	0.0000	
Total	3.10952448	32	.09717264	R-squared =	0.9361	
				Adj R-squared =	0.9295	
				Root MSE =	.08279	

lfbkf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
r	.0166801	.0031945	5.22	0.000	.0101466	.0232136
lpib	-2.66481	.46803	-5.69	0.000	-3.622038	-1.707581
resid	.4858475	.0645695	7.52	0.000	.3537881	.6179069
_cons	62.57182	10.80362	5.79	0.000	40.47594	84.6677

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Por lo tanto, con la inclusión del término de error en el modelo planteado para estimar los determinantes de la inversión en Ecuador queda de la siguiente forma:

$$FBKF_t = \beta_0 + \beta_1 r_t + \beta_2 PIB_t + \mu_{t-1} + \epsilon_t \quad (4)$$

Efectivamente, la inclusión del término de error rezagado en un periodo eleva considerablemente el ajuste del modelo, ahora el R cuadrado indica que el 93% de las variaciones de la formación bruta de capital fijo como medida de la inversión total es explicada

por las variaciones de la tasa de interés real, por el PIB y por el error rezagado. El hecho de que el término de error rezagado explique de forma significativa a la FBKF como medida de inversión, puede deberse a que la inversión actual está muy relacionada a lo que ocurrió en los años anteriores (factores político, sociales, etc.), específicamente el año anterior y eso no fue incluido en el modelos de forma explícita, por lo que su inclusión es estadísticamente significativa.

La prueba presentada en la Tabla 7 del Anexo indica que ya no existe autocorrelación entre el término de error y las variables independientes ni con la variable dependiente. Por otro lado, la normalidad se mantiene, pues el estadístico de Jarque-Bera es de 0.56, un valor muy alto comparado con el valor crítico del 0.05, lo que indica que existe una distribución aproximadamente normal del término de error.

3.8 Prueba de heteroscedasticidad

La última prueba econométricas que requiere aplicarse al modelo es la prueba de la heteroscedasticidad en la varianza del término de error, es decir que la varianza del error sea igual para todo el modelo y que no cambie con el tiempo. Una de las pruebas más utilizadas en es la prueba de heteroscedasticidad de White sin términos de productos cruzados o con términos de productos cruzados.

En la Tabla 8 del Anexo se puede constatar que no existe heteroscedasticidad en el modelo estimado. Por lo que se puede concluir que el término de error del modelo es constante a lo largo del periodo analizado, esto nos lleva a obtener estimadores consistentes. En esta prueba la variable dependiente es el término de error al cuadrado, y las variables independientes son las mismas variables independientes del modelo de la función de inversión para Ecuador, es decir, la tasa de interés real, el PIB y el residuo rezagado; los productos cruzados y los términos al cuadrado. Ninguna de las variables independientes es estadísticamente significativa, ya que sus probabilidades son mayores al 0,05. Esto nos lleva a comprobar que no existe heteroscedasticidad en el modelo.

Con esta prueba, el modelo estimado cumple con todos los supuestos clásicos del modelo clásico de regresión lineal; no existe multicolinealidad entre variables independientes, el término de error sigue una distribución aproximadamente normal, no existe autocorrelación entre los términos de error, ni con la variable dependiente ni independiente y la varianza del error es constante a lo largo del periodo analizado. Por lo que los estimadores son confiables por ser consistentes. En el siguiente capítulo se relacionan los resultados de este modelo con lo que propone la teoría y con los resultados de la evidencia empírica.

En la Tabla 3 se presenta los resultados de un modelo lineal múltiple idéntico a los resultados ya mostrados en la Tabla 1, pero en este modelo de regresión incluimos más variables independientes adicionales también conocidas como variables de control: las exportaciones, el gasto público, las rentas del petróleo, la deuda externa y la población para asegurar que los coeficientes son constantes, independientemente de las variables que se incluya.

Tabla 3. Función de inversión ampliada para Ecuador

Source	SS	df	MS			
Model	3.00131722	7	.428759603	Number of obs =	33	
Residual	.108207258	25	.00432829	F(7, 25) =	99.06	
Total	3.10952448	32	.09717264	Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.9652	
				Adj R-squared	= 0.9555	
				Root MSE	= .06579	

lfbkf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
r	-.0023075	.001312	-1.76	0.091	-.0050095	.0003946
lpib	4.181746	.577003	7.25	0.000	2.993386	5.370106
lexp	-.3193077	.193767	-1.65	0.112	-.7183782	.0797628
lgasto	-.684675	.3281422	-2.09	0.047	-1.360496	-.0088535
lrentasp	-.0411775	.0448166	-0.92	0.367	-.1334791	.0511241
ldeudae	-.3705184	.1729639	-2.14	0.042	-.7267443	-.0142925
lp	-2.708436	.5374313	-5.04	0.000	-3.815297	-1.601576
_cons	-23.26282	2.899198	-8.02	0.000	-29.23383	-17.29181

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

En la Tabla 3 el efecto de la tasa de interés sobre la inversión sigue siendo negativo, lo que concuerda con la teoría y el efecto del PIB es positivo, lo que también sigue concordando con la teoría macroeconómica. Con la inclusión de las variables independientes adicionales, el coeficiente de la tasa de interés es estadísticamente significativo al 10% mientras que el ingreso permanece significativo al 5%. La variable exportaciones, gasto público, las rentas del petróleo y la deuda externa tienen un efecto negativo sobre la inversión, aunque el efecto de las rentas del petróleo y de las exportaciones es no significativa. Esto nos lleva a concluir que el efecto de la tasa de interés y del PIB, son consistentes aunque se incrementen más variables independientes.

3.9 Conclusiones

En este capítulo se estimó mediante un modelo econométrico la función de inversión para Ecuador, donde la falta de datos oficiales nos llevó a utilizar la FBKF como proxy de la inversión. En función de la teoría macroeconómica, las variables independientes son la tasa de interés real y el producto interno bruto. Las pruebas econométricas muestran que existe un buen ajuste del modelo. En el modelo inicial, el 81% de las variaciones de la inversión son explicadas por las dos variables independientes. En el modelo con rezago, el R-cuadrado se incrementa a 0,93, y en el modelo con las variables de control, el R-cuadrado se incrementa a 0,96, lo que significa que la mayor parte de las variaciones de la inversión pueden ser explicadas por las variaciones de las dos variables independientes; la tasa de interés y el ingreso nacional. Así mismo, las pruebas indican la necesidad de incluir un rezago del error como una variable explicativa y contribuye a explicar estadísticamente a la variable dependiente.

CAPÍTULO IV
DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Discusión de resultados

En la presente investigación se analiza la importancia de la inversión para el funcionamiento de la economía en su conjunto ya que es la fuente de la producción. La adecuada comprensión de la dinámica de la inversión puede sin lugar a dudas, llevar a proponer estrategias para incrementar los niveles de inversión, que son iguales al ahorro cuando la economía está en equilibrio. El análisis de la evolución de las variables expuesta en el Capítulo I nos muestra que la IED se ha reducido de forma considerable en los últimos años y que la FBKF como una proxy de la inversión total se ha incrementado pero de forma muy lenta, cuando en la región, la IED y la inversión del sector privado se ha incrementado considerablemente. El aumento de la inversión pública no ha compensado o sustituido a la IED y a al crecimiento escaso de la inversión privada. En este caso, se puede decir que la economía ecuatoriana no sigue el mismo patrón que la región como lo reconocen las organizaciones relacionadas con las estadísticas (Banco Central del Ecuador, 2014, CEPAL, 2014, FMI, 2014).

La teoría macroeconómica señala que, además de las expectativas, la tasa de interés real y el ingreso son variables clave para determinar la cantidad invertida. La evidencia que muestra las investigaciones realizadas para varios países de la región señala que la inversión es clave para determinar el nivel del producto y que las dos variables están relacionadas en el largo plazo. De igual manera, se indica que las economías que crecen a tasas altas y sostenidas es el resultado de las altas tasas de inversión que tienen dichas economías, las cuales invierten a tasas cercanas al 40% con respecto al PIB, una cifra muy elevada comparada con lo que se invierte en el caso de Ecuador (alrededor del 13% según estimaciones de la CEPAL). La caída de la IED del país es similar a la ocurrida en Argentina, donde se señala que la disminución de la producción puede ser el resultado de la disminución de la inversión (Abram et al, 2007).

La disponibilidad de datos limita la posibilidad de estimar los determinantes de la inversión privada y pública como lo realiza Mendoza (2000) para la economía mexicana. El fuerte incremento de la inversión pública en los años recientes y el estancamiento de la inversión privada en el mismo periodo es un motivo para buscar estimar las dos funciones por separado. Las lecciones que se pueden obtener son relevantes, por ejemplo, para México, la inversión privada aumenta el crecimiento económico y la inversión pública afecta negativamente al crecimiento económico. Obtener resultados similares para el país permitiría priorizar una u otra inversión. Incluso, es probable que los dos tipos de inversión sean complementarios como ocurre en una investigación realizada para Uruguay por González (2007). Desde el punto de vista de la econometría, las dos variables cuantitativas que expone la teoría que explican la inversión realizada, tienen un efecto estadísticamente significativo, ya sea la tasa de interés o el producto interno bruto.

Los estudios con modelos de cointegración no se han realizado para la economía ecuatoriana para determinar la relación de largo plazo entre las variables como lo realiza Herrera (2003) para México, quien concluye que la inversión privada tiene una relación de largo plazo con el PIB en ese mismo país, lo que implica que las dos variables se mueven de forma simultánea en el largo plazo.

En una investigación para Colombia, un importante socio comercial del país, Parra (1998) muestra que entre otros factores (rentabilidad de la inversión y la seguridad), el capital humano influyen en la cantidad de inversión realizada. Evidentemente, cuando el capital humano mejora, ya sea a través de la inversión en infraestructura o en la calidad de la educación en general, lo cual se suele medir a través de la escolaridad, la inversión aumenta. Las mejoras en el capital humano sin duda llevan a mejorar la productividad y la mano de obra calificada es estrictamente necesaria para mejorar la eficiencia en los procesos productivo, por lo que los resultados encontrados por este autor son consistentes con la realidad de los países latinoamericanos. No obstante, dado que la región es muy rica en recursos naturales, un determinante complementario de la inversión debería ser la disponibilidad de los recursos naturales o de la ventaja comparativa como lo indica Saravia (2009), quien destaca el papel de la IED como motor de crecimiento económico y de desarrollo de Bolivia. Efectivamente, una parte importante de la IED de la región se orienta hacia la explotación de los recursos naturales que la región dispone.

A pesar que el producto sigue por ciclos económicos, una investigación realizada para Chile, un país con una fuerte dependencia en los recursos naturales, Bravo y Restrepo (2002) estiman las funciones agregadas de inversión y resaltan la importancia de la inversión como determinantes de las fluctuaciones a corto plazo de la economía y su relación con el crecimiento económico en el largo plazo. De igual modo, los resultados encontrados por Herrera (2003) y Romero (2012), al estimar los determinantes de la inversión privada y la relación entre la inversión y el crecimiento económico para México, respectivamente, encuentran que la inversión pública tiene una relación de largo plazo con el PIB como era de esperarse. En este sentido, la mayor parte de los trabajos se han centrado en los aspectos macroeconómicos que determinan la inversión. La capacidad explicativa de los modelos varía de un país a otro, pero ofrecen un marco de comparación con los resultados con los obtenidos para la economía ecuatoriana. Gonzales (1996) en un estudio sobre la inversión privada en Perú confirma que la inversión en ese depende de la baja tasa de inflación, del equilibrio fiscal y comercial y estabilidad política.

En general, los trabajos para Ecuador sobre el tema parecen ser escasos. Una excepción relevante la constituye el trabajo de Naranjo (2004), quien estima los determinantes cualitativos y cuantitativos de la IED en Ecuador en el periodo 1990-2001. Sin embargo, como ya se expuso anteriormente, en los últimos años la IED ha disminuido considerablemente, por lo que solo representa una pequeña parte de la inversión total (menos del 20% según el BCE, 2013). Las variables relacionadas con la política y las condiciones del negocio parecen dar cuenta de una parte de los niveles de la IED que llega a nuestro país. Las exportaciones constituyen una variable cuantitativa que también explica el volumen de la IED en esta investigación. La constante inestabilidad política y social que ha caracterizado a nuestro país y por el hecho que las exportaciones representan la mayor fuente de ingresos es un argumento de los resultados de esta investigación. La capacidad explicativa de los factores políticos es corroborada por Moreno (2006), quien agrega las variables inflación, salarios y los factores políticos para explicar el nivel de inversión realizada en este país. Finalmente, Velastegui (2007) indica que mejorar los derechos de propiedad, la estabilidad política y el control a la corrupción pueden generar un ambiente adecuado para atraer la inversión. En la presente investigación, se muestra que la disminución de la tasa de interés real (lo cual puede ocurrir ya sea bajando la inflación o la tasa de interés nominal) y el aumento del ingreso permiten incrementar la inversión. Un resultado esperado teóricamente.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se ha investigado sobre la importancia de la inversión para los procesos de desarrollo. Con la finalidad de conocer que hace que aumente o que disminuya,

se ha estimado una función de inversión para la economía ecuatoriana siguiendo la teoría macroeconómica, la cual indica que la cantidad invertida depende de la tasa de interés real y del nivel de ingreso mediante un modelo econométrico. Lo que se encuentra es que la tasa de interés real tiene una influencia negativa sobre la cantidad invertida y esa influencia es estadísticamente significativa. Esto nos indica que para incrementar la inversión en el país, es necesario disminuir la tasa de interés real. Esto es posible a través del control de la inflación y de la tasa de interés nominal. Mientras que el nivel de ingreso tiene una influencia positiva y estadísticamente significativa en la cantidad invertida.

El uso de la variable FBKF como proxy de la inversión es una estrategia adecuada ante la falta de estadísticas oficiales de la inversión. En términos de política económica, esto implica que es posible que la inversión aumente cuando aumente el ingreso nacional. Un mecanismo para incrementar la inversión ante el aumento del ingreso puede ser el fomento del ahorro y la restricción al consumo de los bienes de lujo, con lo cual se genera mayores ingresos para el ahorro. De igual manera, para incrementar la inversión se debe disminuir la tasa de interés, haciendo menos costoso las inversiones. En general, estos resultados destacan la importancia del mantener el crecimiento positivo para aumentar la inversión, y a su vez, estos aumentos de la inversión pueden incrementar del ingreso en un círculo virtuoso.

BIBLIOGRAFÍA

- Abram, et al. (2007) La inversión en la Argentina. Presente incierto ¿Futuro prometedor? Documentos de Trabajo. Instituto Universitario ESEADE.
- Banco Central del Ecuador (2014) 85 Años de Información Estadística. Publicación electrónica. Quito, Ecuador
- Banco Mundial (2014) World Development Indicators. Estadísticas para Ecuador.
- Barro, R. (1990): *Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth*. Journal of Political Economy. 98, N° 5, pp.103-125.
- Bittencourt, G. y Domingo, R. (1995) *Inversión extranjera directa en América Latina: tendencias y determinantes*. Documento de trabajo.
- Bravo, H. y Restrepo, J. (2002) *Funciones Agregadas de Inversión para la Economía Chilena*. Documentos de Trabajo. Banco Central de Chile. Nro. 158.
- CEPAL (2006) Políticas activas para atraer inversión extranjera directa: experiencia internacional y situación de América Latina y el Caribe. Documento de Trabajo. Santiago, Chile.
- CEPAL (2012) La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe. Documento de Trabajo. Santiago, Chile.
- Dávalos, M. (2004) La dolarización en Ecuador. Editorial Abya Yala. Quito, Ecuador.
- Gonzales, E. (1998) *Inversión Privada, Crecimiento y Ajuste Estructural en el Perú 1959-1995*. Documento de Trabajo No 81. Instituto de Estudios Privados.
- Gonzales, F. (2007) *Inversión Pública e Inversión Privada en Uruguay: ¿Crowding-in o Crowding-out?* Documento de Trabajo. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de Montevideo.
- Herrera, J. (2003) *Dinámica de la Inversión Privada en México*. Documento de Trabajo. Banco de México.
- Keckeisen, J. (2001) "Las causas de la pobreza en el tercer mundo" en Contribuciones a la economía de La Economía de Mercado, virtudes e inconvenientes: <http://www.eumed.net/cursecon/colaboraciones/index.htm>
- Mogrovejo, J. (2005) *Factores determinantes de la inversión extranjera directa en algunos países de Latinoamérica*. Estudios Económicos de Desarrollo Internacional. Vol5-2 (2005).
- Parra, C. (1998) *Determinantes de la Inversión en Colombia: evidencia sobre el capital humano y la violencia*. Archivos de Macroeconomía. Departamento Nacional de Planeación.

- Romero, J. (2012) *Inversión Extranjera Directa y Crecimiento Económico en México: 1940-2010*. Serie Documentos de Trabajo. Centro de Estudios Económicos. El Colegio de México, A.C.
- Saravia, A. (2010) *Determinantes de la Inversión Extranjera Directa (IED) en Bolivia 1996-2008 – El impacto de los RRNN*. Documento de trabajo. Instituto de Estudios Económicos y Sociales-Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.

ANEXOS

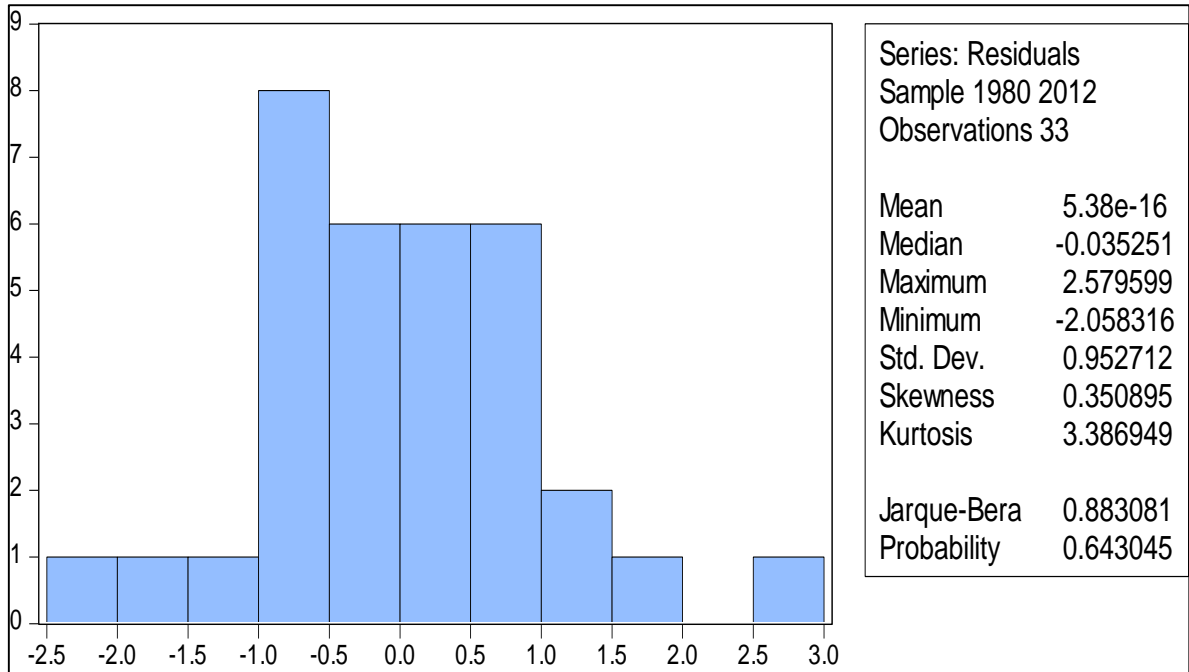


Figura 5: Prueba Jarque-Bera de la función de inversión para Ecuador
 Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Tabla 4. Matriz de correlación entre variables independientes

	PIB	R	I
PIB	1	-0.619	-0.410
R	-0.619	1	0.757
I	-0.410	0.757	1

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Tabla 5. Prueba de autocorrelación de la función de inversión para Ecuador

Sample: 1980 2012

Included observations: 33

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.329	0.329	3.9157	0.048	
		2	-0.010	-0.133	3.9196	0.141	
		3	-0.064	-0.018	4.0762	0.253	
		4	-0.039	-0.012	4.1368	0.388	
		5	-0.046	-0.041	4.2231	0.518	
		6	-0.056	-0.037	4.3595	0.628	
		7	-0.058	-0.037	4.5105	0.719	
		8	-0.063	-0.046	4.6955	0.790	
		9	-0.088	-0.071	5.0697	0.828	
		10	0.038	0.091	5.1411	0.882	
		11	0.346	0.330	11.417	0.409	
		12	0.144	-0.114	12.564	0.402	
		13	-0.008	0.006	12.568	0.482	
		14	-0.063	-0.034	12.807	0.542	
		15	-0.037	-0.007	12.896	0.610	
		16	-0.144	-0.162	14.304	0.576	

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Tabla 6. Prueba de autocorrelación de la función de inversión para Ecuador con rezagos

Dependent Variable: FBKF
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1982 2012
Included observations: 31 after adjustments

































Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.317124	0.687295	-0.461409	0.6483
R	-0.031053	0.007264	-4.274859	0.0002
PIB	0.239555	0.016948	14.13481	0.0000
RES1	0.761465	0.199277	3.821140	0.0007
RES2	0.248557	0.227308	1.093480	0.2842
R-squared	0.952325	Mean dependent var	7.003226	
Adjusted R-squared	0.944990	S.D. dependent var	2.630651	
S.E. of regression	0.616998	Akaike info criterion	2.018787	
Sum squared resid	9.897844	Schwarz criterion	2.250076	
Log likelihood	-26.29121	Hannan-Quinn criter.	2.094182	
F-statistic	129.8391	Durbin-Watson stat	1.894431	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Tabla 7. Prueba de autocorrelación de la función de inversión con un rezago

Sample: 1980 2012

Included observations: 32

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
			1	0.014	0.014	0.0070	0.933
			2	-0.050	-0.050	0.0964	0.953
			3	0.126	0.127	0.6888	0.876
			4	-0.053	-0.061	0.7970	0.939
			5	-0.210	-0.199	2.5694	0.766
			6	-0.169	-0.194	3.7653	0.708
			7	0.107	0.114	4.2592	0.749
			8	-0.162	-0.140	5.4430	0.709
			9	-0.013	0.022	5.4516	0.793
			10	0.171	0.078	6.8904	0.736
			11	-0.204	-0.259	9.0464	0.618
			12	-0.113	-0.129	9.7472	0.638
			13	0.066	0.015	9.9997	0.694
			14	-0.108	-0.151	10.705	0.709
			15	-0.088	-0.016	11.199	0.738
			16	0.066	-0.017	11.498	0.778

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Tabla 8. Prueba de heteroscedasticidad de la función de inversión para Ecuador

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.632827	Prob. F(9,22)	0.7572
Obs*R-squared	6.580653	Prob. Chi-Square(9)	0.6807
Scaled explained SS	2.841691	Prob. Chi-Square(9)	0.9702

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Sample: 1981 2012
 Included observations: 32

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.824969	3.258370	1.480792	0.1528
R1^2	3.79E-05	0.000245	0.154957	0.8783
R*PIB	0.002041	0.001601	1.274539	0.2158
R*RES	0.013447	0.010199	1.318440	0.2009
R1	-0.054665	0.043219	-1.264837	0.2192
PIB^2	0.003550	0.002473	1.435447	0.1652
PIB*RES	0.005327	0.012371	0.430586	0.6710
PIB	-0.267670	0.186780	-1.433075	0.1659
RES^2	-0.004632	0.105515	-0.043901	0.9654
RES	-0.627382	0.586526	-1.069658	0.2964

R-squared	0.205645	Mean dependent var	0.323850
Adjusted R-squared	-0.119318	S.D. dependent var	0.349462
S.E. of regression	0.369723	Akaike info criterion	1.098180
Sum squared resid	3.007287	Schwarz criterion	1.556222
Log likelihood	-7.570874	Hannan-Quinn criter.	1.250008
F-statistic	0.632827	Durbin-Watson stat	2.264257
Prob(F-statistic)	0.757183		

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, 2014

Tabla 9. Datos del modelo econométrico

Año	PIB	Tasa de interés	Formación bruta de capital fijo	Inversión extranjera directa	Exportaciones de bienes y servicios	Gasto público	Rentas del petróleo
1980	20735320708,3	9,0	6,4	70,0	3232701115,1	3479249138,9	3102084167,6
1981	21899166084,4	9,0	6,2	60,0	3259954196,6	3509848107,0	2591183710,1
1982	22033812089,5	9,3	6,1	40,0	3100295931,9	3532474061,3	2469513531,9
1983	21959587057,6	12,3	5,0	50,0	3047704422,2	3658476919,1	2912555091,0
1984	22536086226,4	16,2	5,0	50,0	3131235795,9	3684395560,9	3152143281,9
1985	23422881537,5	18,0	5,4	62,0	3365375511,0	3692871976,7	3208127571,4
1986	24234433441,7	18,0	5,6	81,0	3756336576,2	3710600485,3	1695351477,5
1987	24171642337,7	18,4	5,6	123,0	3375527924,8	3658394623,8	1579173140,3
1988	25595465023,1	23,0	5,3	155,0	4638634354,9	3643310070,6	2308546164,5
1989	25852898565,5	30,1	5,1	160,0	4700478640,3	3934881439,9	2680150929,1
1990	26804263012,9	37,5	4,9	126,0	4730070932,1	3903974302,2	3632072712,5
1991	27954525716,0	46,7	5,2	160,0	5518809349,3	3975506426,7	2879848746,7
1992	28545571237,4	60,2	5,3	178,0	5823241503,4	4006687590,3	2844977288,1
1993	29108837609,7	47,8	5,3	473,7	6184453424,5	4084968804,9	2580087805,4
1994	30348364823,6	44,0	5,6	576,3	6981733503,4	4080665811,3	2309988210,5
1995	31031976543,4	55,7	5,6	452,5	7704959705,2	4066672108,5	2509207437,9
1996	31569372025,9	54,5	5,4	499,7	7541414822,3	3887223706,9	3010094304,0
1997	32935651754,1	43,0	5,8	724,0	8068254443,4	4162643310,5	2628875689,0
1998	34011504503,0	49,5	6,1	870,0	7686092187,2	4066021625,5	1503652616,2
1999	32399568091,3	17,4	4,5	648,4	8272605047,2	3949533505,0	3010636406,5
2000	32753307082,6	17,1	5,1	-23,4	8482412300,0	4107679681,0	6305083839,7
2001	34068558674,9	16,2	6,1	538,6	8347783283,6	3971161410,0	4072014221,1
2002	35464271434,7	15,8	7,2	783,3	8399855220,2	4065013070,3	3577218084,1
2003	36429920044,3	13,6	7,3	871,5	9005499532,3	4111877616,7	4145824574,7
2004	39421188399,3	10,0	7,7	836,9	10552498010,3	4296116655,4	6823910000,4
2005	41507085000,0	9,6	8,5	493,4	11463499000,0	4448665000,0	9370717773,3
2006	43334860459,9	9,8	8,9	271,4	12280387874,7	4617494681,6	10597035395,6
2007	44283921626,2	10,7	9,2	194,2	12282501609,8	4880119117,2	10428633067,8
2008	47099108358,8	9,1	10,7	1006,3	12649005032,7	5420413144,9	12495317192,3
2009	47365920847,6	9,2	10,3	321,5	12043326786,2	6049802339,7	7064806704,2
2010	48764673104,9	8,7	11,4	166,7	12014775902,9	6315293103,0	8547014118,4
2011	52585205968,4	8,2	13,2	640,5	12566083723,8	6620911579,5	11183167802,2
2012	55279286827,9	8,2	14,7	591,3	12901044004,6	7126150436,2	10576395868,1

Fuente: Banco Central del Ecuador