



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**EFFECTOS DE LA VOLATILIDAD MACROECONÓMICA EN LA INVERSIÓN  
PRIVADA DEL ECUADOR PERIODO 1987-2020.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ECONOMISTA**

**AUTOR:**

Wellington Omar Guamán Placencia

**TUTORA:**

Eco. Karina Alexandra Álvarez Basantes MBA

Riobamba, Ecuador. 2022

## **DERECHOS DE AUTOR**

Yo. Welington Omar Guamán Placencia con C.C. 180520195-9, declaro ser responsable directo de las ideas y resultados evidentes en el presente trabajo de investigación, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Welington Omar Guamán Placencia  
**AUTOR**  
C.C. 180520195-9

## INFORME DEL TUTOR

Yo, Econ. Karina Alexandra Álvarez Basantes, en mi calidad de tutora de la investigación titulada: **“EFECTOS DE LA VOLATILIDAD MACROECONÓMICA EN LA INVERSIÓN PRIVADA DEL ECUADOR PERIODO 1987-2020”**, luego de haber revisado el desarrollo de la investigación elaborada por Welington Omar Guamán Placencia con C.C. 180520195-9, tengo a bien informar que el trabajo indicado cumple con los requisitos exigidos para ser expuesto al público, luego de ser evaluado por el tribunal designado por la Comisión.

A handwritten signature in blue ink, reading "Karina Álvarez B." with a stylized flourish above the name.

---

Econ. Karina Álvarez Basantes MBA

**TUTORA**

## CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO DE TITULACIÓN

Los abajo firmantes, miembros del tribunal de revisión de la investigación titulada “EFECTOS DE LA VOLATILIDAD MACROECONÓMICA EN LA INVERSIÓN PRIVADA DEL ECUADOR PERIODO 1987-2020”, presentado por el Sr. Welington Omar Guamán Placencia y dirigida por la Econ. Karina Alexandra Álvarez Basantes, habiendo revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, procedemos a la calificación de la investigación. Para constancia de lo expuesto firman:

	<b>Nota</b>	<b>Firma</b>
Econ. Karina Álvarez. <b>TUTORA</b>	9	
Econ. César Moreno <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>	9	
Econ. David Espinoza <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>	9	

**NOTA:** 9 (SOBRE 10)



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



# CERTIFICACIÓN

Que, **WELINGTON OMAR GUAMÁN PLACENCIA** con CC: **1805201959**, estudiante de la Carrera **ECONOMÍA, NO VIGENTE**, Facultad de **CIENCIAS POLITICAS Y ADMINISTRATIVAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“Efectos de la volatilidad macroeconómica en la inversión privada del Ecuador periodo 1987-2020”**, cumple con el **6 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 14 de marzo de 2022

---

Econ. Karina Álvarez Basantes MBA

**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

“Olvidando ciertamente lo que queda atrás, y extendiéndome a lo que está delante, prosigo a la meta, al premio del supremo llamamiento de Dios en Cristo Jesús.” Filipenses 3:13-14

Dedico mi trabajo investigativo, a Dios por darme la sabiduría necesaria para poder cumplir una de mis metas tan anheladas, a mis Padres Jorge y Rosa, así como también a mi hermana Alba quienes me apoyaron incondicionalmente en todo momento de mi vida, gracias por su sacrificio y esfuerzo en lograr que su hijo cada día sea una mejor persona y a mi familia por todas aquellas palabras motivadoras día tras día.

*Con mucho cariño, Wellington.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por haberme brindado fortaleza y sabiduría, para poder concluir mi carrera.

Agradezco de manera especial a mi Madre y mi Padre por el esfuerzo y sacrificio que han realizado todos los días de mi vida, me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo incondicional para no decaer cuando muchas veces la situación parecía complicada e imposible.

De igual manera agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento. A todos mis queridos docentes que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos y enseñanzas hoy puedo sentirme dichoso y contento, aquellos que más allá de profesores durante mi etapa universitaria se convirtieron en amigos, en especial la Econ. Karina Álvarez, quien gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

INFORME DEL TUTOR

CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO DE TITULACIÓN

ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN ..... 15

2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 16

3. OBJETIVOS ..... 18

3.1. Objetivo general ..... 18

3.2. Objetivos específicos ..... 18

CAPÍTULO II ..... 19

4. ESTADO DEL ARTE ..... 19

4.1 Antecedentes ..... 19

4.2. Inversión ..... 20

4.2.1 Decisión de invertir ..... 21

4.2.2 Enfoques teóricos sobre la inversión: .....	21
4.2.3 Importancia de la inversión .....	23
4.2.4 Determinantes de la inversión .....	24
4.3 Volatilidad asociada a la inversión.....	24
4.3.1 Incertidumbre frente a la inversión.....	25
4.3.2 Irreversibilidad de Arrow .....	25
4.3.3 Aversión al riesgo en un proceso de inversión .....	25
CAPITULO III .....	26
5. METODOLOGÍA.....	26
5.1 Método.....	26
5.2 Tipo de investigación .....	26
5.3. Diseño de la investigación.....	26
5.4. Población y muestra .....	26
5.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	27
5.6 Técnicas de procesamiento de la información.....	27
5.7 Descripción de las variables de la investigación .....	27
5.8 Modelo econométrico .....	27
CAPÍTULO IV .....	30
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	30
6.1 Inversión privada (FBKFp) .....	30
6.2 Variables consideradas volátiles.....	32

6.3 Estimación del modelo econométrico .....	37
6.3.1 Análisis de los resultados de la aplicación del modelo econométrico.....	38
6.4 Interpretación de los parámetros obtenidos .....	41
6.5 Discusión de resultados .....	42
CAPÍTULO V .....	44
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
7.1 Conclusiones.....	44
7.2 Recomendaciones .....	45
8. REFERENCIAS .....	46
9. ANEXOS .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Antecedentes, estudios sobre inversión privada y volatilidad e incertidumbre.....	19
<b>Tabla 2</b> Diagnóstico sobre los residuos, identificación de efectos ARCH.....	38
<b>Tabla 3</b> Regresión mediante mínimos cuadrados generalizados con datos de series de tiempo .....	40

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Inversión privada en el Ecuador periodo 1987-2020. ....	31
<b>Gráfico 2</b> Producto Interno Bruto Real del Ecuador periodo 1987-2020. ....	32
<b>Gráfico 3</b> Inflación anual del Ecuador periodo 1987-2020. ....	33
<b>Gráfico 4</b> Tipo de cambio real del Ecuador periodo 1987-2020. ....	34
<b>Gráfico 5</b> Déficit/ Superávit primario no petrolero del Ecuador periodo 1987-1998. ....	35
<b>Gráfico 6</b> Déficit/ Superávit primario no petrolero del Ecuador periodo 1999-2020. ....	36
<b>Gráfico 7</b> Componentes de estacionalidad, ciclicidad, tendencia e irregularidad en las series. ....	37
<b>Gráfico 8</b> Prueba Cusum sobre la muestra .....	41

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación analiza los efectos de la volatilidad macroeconómica sobre la inversión privada del Ecuador en el periodo 1987-2020, para ellos se establece una relación entre la inversión privada medida a través de la formación bruta de capital fijo y la volatilidad de algunas variables macroeconómicas como, PIB real, tipo de cambio real, inflación y déficit/superávit primario no petrolero. Para analizar tal relación se desarrolla un modelo econométrico eficiente, mismo que confirma la existencia de una relación estadísticamente significativa y negativa entre la volatilidad macro y la inversión privada del Ecuador, corroborando con los postulados teóricos donde, la existencia de tal volatilidad genera un efecto pernicioso sobre la inversión, ya que esta proyecta incertidumbre del contexto macroeconómico en el que un inversionista pretende comprometer sus recursos y estos agentes exigirán una rentabilidad alta, al menor riesgo de mercado posible.

La investigación se encuentra dividida en tres capítulos. El Capítulo I, hace referencia a la fundamentación teórica sobre la inversión y el comportamiento de los inversores frente a escenarios macroeconómicos volátiles. El Capítulo II, indica la metodología de la investigación, el diseño, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección y procedimiento de la información. El Capítulo III, compete a los resultados obtenidos, mediante la aplicación de un modelo econométrico ARCH para datos con series de tiempo, que permitió determinar la existencia de una relación negativa entre la inversión privada y la volatilidad macroeconómica para el Ecuador.

**Palabras Claves:** Inversión privada, volatilidad macroeconómica, aversión al riesgo, incertidumbre, irreversibilidad.

## ABSTRACT

This research work analyzes the effects of macroeconomic volatility on private investment in Ecuador during the 1987 - 2020 period. A relationship is established between private investment measured through gross fixed capital formation and the volatility of some macroeconomic variables such as real GDP, real exchange rate, inflation, and non-oil primary deficit/surplus. An efficient econometric model is developed to analyze such a relationship, which confirms the existence of a statistically significant and negative relationship between macro volatility and private investment in Ecuador, corroborating with the theoretical postulates where the existence of such volatility generates a pernicious effect. On the investment, since it projects uncertainty of the macroeconomic context in which an investor intends to commit his resources since these agents will demand a high return at the lowest possible market risk. The research is divided into three chapters. Chapter I refers to the theoretical foundation on investment and the behavior of investors in the face of volatile macroeconomic scenarios. Chapter II indicates the research methodology, design, population and sample, techniques, and instruments for collecting and processing information. Chapter III deals with the results obtained by applying an ARCH econometric model for data with time series, which allowed determining the existence of a negative relationship between private investment and macroeconomic volatility for Ecuador.

**Keywords:** Private investment, macroeconomic volatility, risk aversion, uncertainty, irreversibility.

Firmado digitalmente por  
DARIO JAVIER CUTIOPALA LEON  
Fecha: 2022.03.18  
01:44:50 -05'00'

DARIO  
JAVIER  
CUTIOPAL  
A LEON

Reviewed by:

Lic. Dario Javier Cutiopala Leon

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0604581066

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos treinta años el entorno económico ecuatoriano se ha visto afectado por un alto grado de volatilidad en sus indicadores macroeconómicos, que como efecto han frenado el crecimiento y desarrollo del país. Esta volatilidad entendida como la falta de certeza del valor que podría tomar una variable económica en el tiempo, que en general provoca efectos perversos sobre los agentes privados, quienes consideran esta variable a la hora de invertir, debido a que ofrece gran cantidad de información sobre la situación general de la economía, por ende, estos agentes solo estarían dispuestos a invertir en un ambiente macroeconómico estable y de perspectivas positivas a futuro (Esparza, 2010, p.97).

En ese sentido, bajo el contexto de la inversión privada y la volatilidad macroeconómica varios estudios analizan la relación existente, entre ellos el BID (1995), Servén (1998), Manzano (2002), determinan que la volatilidad afecta negativamente a la inversión. Sus estudios desarrollados reconocen la existencia de un canal de inversión cuya magnitud puede resultar en crecimiento económico, mejoras en el bienestar y progreso técnico. Ya que, como lo considera (Brito, 2017): “La inversión es uno de los elementos claves para que el desarrollo de un país sea sustentable, ya que esta genera producción y empleo, impulsando un círculo virtuoso de desarrollo”.

Según BCE (2020) la inversión privada es medida por la formación bruta de capital fijo, mismo que resulta un factor dinamizador en la economía y que ha crecido en el periodo referido, sin embargo, mantiene ciertas fluctuaciones en algunos años, por lo cual resulta pertinente analizarlos. Por ello, una manera de explicar el comportamiento de la inversión privada en el Ecuador es, analizando su relación con la volatilidad económica en base a Arrow (1968) quien suma al análisis factores como incertidumbre, aversión al fracaso y persistencia, tomando como punto de partida el principio de la aceleración de Clark (1917) para explicar dicha relación.

Para el desarrollo de esta investigación, se pretende analizar la relación entre volatilidad macroeconómica e inversión privada a través de un ejercicio econométrico utilizando un modelo de heterocedasticidad condicional autorregresivo (ARCH) debido a que el uso de estos, han resultado eficientes en trabajos empíricos desarrollados en análisis de series de tiempo que experimentan cambios en su varianza entre un período muestral y otro.

## 2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El Ecuador es un país que a lo largo de la historia se ha visto enfrentar periodos de grandes fluctuaciones en sus ciclos económicos, durante los últimos 30 años el PIB ecuatoriano ha presentado un crecimiento promedio de 2,6%, representado además por amplias fluctuaciones en algunos años, pasando de un crecimiento del Pib en 10,9% en 1988 a un -6,51% en 1999, reflejando que “las fluctuaciones recurrentes en la actividad económica son comunes tanto en economías desarrolladas como en desarrollo” (Orellana, 2011, p.56). Evidenciando que, en el largo plazo una economía puede verse expuesto a escenarios con ciertos niveles de volatilidad en sus indicadores macroeconómicos, generando un ambiente de incertidumbre.

Peña (2005) afirma: “Son varias las fuentes de volatilidad macroeconómica en América Latina y el Caribe, entre ellos los shocks externos, tanto financieros como reales y la inestabilidad de las políticas económicas” (p.185). Es por ello que países como el Ecuador ha representado ser un país sumamente volátil debido a que estos “choques externos son más fuertes en una economía pequeña como la ecuatoriana, la que a su vez se ha visto imposibilitada de implementar políticas compensatorias debido a las restricciones impuestas por sus propios desequilibrios internos” (Torello, 1993, p.17). Además, que dichas fuerzas no son independientes como tal, sino que actúan en forma interactiva. Según Peña (2005) en general, la variabilidad de diversas variables macroeconómicas, como el PIB real o el tipo de cambio real, son un claro efecto de las diferentes respuestas en cuanto a las políticas macroeconómicas para hacer frente a los shocks externos.

Dicha volatilidad macroeconómica genera efectos perversos sobre la inversión privada, debido a que esta presenta un mayor riesgo hacia los recursos que un inversor pretende comprometer en una economía, además que estos agentes son reacios a asumir riesgos y por tanto desde la lógica racional exigirán mayor rentabilidad de su capital. Además, que en tal escenario no favorable se puede esperar hasta disponer de toda la información necesaria acerca del entorno económico para invertir, por lo tanto, un inversionista cuenta con la opción de posponer un proceso de inversión si las circunstancias son desfavorables. En este sentido, bajo situaciones de incertidumbre siempre va a existir la renuncia a invertir (Peña, 2005).

La inversión privada del Ecuador como un factor determinante del dinamismo económico, se ha visto estancado en los últimos años, reflejando que:

A inicios del nuevo milenio, la inversión privada representaba cerca del 81% de la inversión total, mientras que en el 2008 la inversión privada representó el 42% de la inversión total. Esto significa que hubo un fuerte retroceso de la actividad privada de la economía ecuatoriana, que se ha venido acentuando en los últimos años. (Cando, 2016, p.2)

En efecto, se busca analizar si factores como la volatilidad macroeconómica ha sido causante de los efectos en retroceso de la actividad privada del país. Por lo tanto, el presente trabajo pretende establecer la relación entre inversión privada y volatilidad macroeconómica a través del estudio de las variables como el PIB real, inflación, el tipo de cambio real y el déficit fiscal primario no petrolero como variables independientes y FBKFp (Formación bruta de capital fijo privado) como variable dependiente. Para ello, se realizará un ejercicio econométrico que permita, confirmar la relación existente entre volatilidad macroeconómica y el comportamiento de la inversión privada en el Ecuador durante el período 1987-2020.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los efectos de la volatilidad macroeconómica, sobre la inversión privada del Ecuador?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Determinar los efectos de la volatilidad macroeconómica sobre la inversión privada del Ecuador en el periodo 1987-2020.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Conocer aspectos teóricos sobre la inversión privada y el comportamiento de los inversores frente a distintos escenarios macroeconómicos volátiles.
- Analizar los diferentes indicadores de volatilidad macroeconómica del Ecuador durante el periodo 1987-2020.
- Estimar la relación entre variables macroeconómicas consideradas volátiles y la inversión privada para el Ecuador en el periodo 1987-2020, bajo un modelo de heterocedasticidad condicional autorregresivo (ARCH).

## CAPÍTULO II

### 4. ESTADO DEL ARTE

#### 4.1 Antecedentes

Diferentes temas relacionados a procesos de inversión han sido muy relevantes en economías que orientan sus esfuerzos a lograr un crecimiento y desarrollo económico, sin embargo estos procesos se ven inmersos en problemas comunes que impiden que un proceso de inversión se desarrolle de forma sólida, debido a que una economía tiene que enfrentarse a efectos de incertidumbre provocados por la volatilidad de sus diferentes indicadores macroeconómicos que en general repercuten sobre el nivel de inversión que puede tener un país. Esto ha llevado a que se desarrollen estudios dedicados a entender como ciertos niveles de volatilidad han afectado a la inversión privada en diferentes países del mundo y a la vez entender la relación de estas variables como tal. Es por ello que se presenta a continuación una tabla que resume los trabajos previos, relacionados con volatilidad e inversión.

**Tabla 1**

*Antecedentes, estudios sobre inversión privada y volatilidad e incertidumbre*

<b>Autor</b>	<b>Argumento</b>	<b>Variables</b>	<b>Resultados</b>
Aizenman y Marion (1993)	Volatility, investment and disappointment aversion	-Indicador fiscal -Indicador monetario -Indicador externo	Demostraron teóricamente en un modelo de crecimiento endógeno que la persistencia de los regímenes fiscales puede tener efectos negativos sobre los niveles de inversión privada.
Servén (1998)	Macroeconomic Uncertainty and Private Investment in LDCs: An Empirical Investigation	-Inflación -Precio relativo de los bienes de capital -Crecimiento del PIB real -Términos de intercambio y tipo de cambio real	Relación negativa entre incertidumbre macroeconómica y la inversión privada
Mendoza (2003)	Public debt, fiscal Solvency and macroeconomic uncertainty in emerging markets	-Disponibilidad del crédito -Tasa de interés real -Inversión pública	La tasa de interés real y el acceso al crédito han sido las variables más representativas que explican el comportamiento de la inversión privada, además que puede existir una relación no lineal.

Arreaza y Dorta (2004)	Sources of macroeconomic fluctuations in Venezuela	-Tipo de cambio -Términos de intercambio	Analizan los choques externos e internos y concluyen que la renta petrolera en forma de gasto público ha sido un factor determinante en la inversión privada,
Peña (2005)	La Volatilidad macroeconómica e inversión privada en Venezuela, 1968- 2002	-Inflación -PIB real -Tipo de cambio real -Déficit o superávit fiscal primario no petrolero	Concluye empíricamente la relación negativa entre inversión privada y las diferentes medidas de incertidumbre, además que la variable más determinante sobre la inversión privada fue la volatilidad del PIB real

**Fuente:** Elaboración propia con base en Aizenman y Marion (1993), Servén (1998), Mendoza (2003), Arreaza y Dorta (2004) & Peña (2005)

## 4.2. Inversión

Las decisiones de inversión en bienes de capital resultan de vital importancia para una economía que pretende alcanzar un crecimiento económico, generalmente este paso es muy importante como generador productivo que lo desarrolla tanto el sector privado como el público. De acuerdo con Heyman (2001) citado en Cuamatzin (2008) la inversión significa entonces, el aporte de recursos para obtener un beneficio a futuro.

Inversión es la asignación de recursos por parte de una unidad productiva para alguno de dos objetivos: mantenimiento de sus activos de capital o adquisición de nuevos activos que amplíen su capacidad productiva o redunden en mayor eficiencia en la producción de bienes y servicios. (Esparza, 2010, p.10)

La inversión es según Larraín & Sachs (2004) es entendida como aquel flujo de la producción que se lleva a cabo en un periodo determinado a fin de aumentar o mantener un stock de capital propio. De igual forma, Pindyck & Dixit (1994) definen a la inversión como la acción de incurrir en un costo de forma inmediata con la expectativa de alcanzar una recompensa futura. De igual forma, por ejemplo, cuando las empresas construyen plantas, o cuando los comerciantes alquilan un almacén para agrupar sus mercancías para su post venta y en general todas las personas que dedican parte de su tiempo su formación como profesionales. En este sentido, se puede decir que todo agente inversor, incurren en un costo inmediato a fin de alcanzar recompensas en un futuro próximo, ya sea en un negocio o mejorar sus expectativas de tener mayores oportunidades con una formación profesional.

### 4.2.1 Decisión de invertir

Para llevar a cabo un proceso de inversión, se hacen consideraciones previas muy importantes. Esparza (2010) describen que, para considerar una decisión de invertir, un empresario considera mucho la relación existente entre tres factores claves: El flujo esperado de beneficios derivados de aquella utilización de los diferentes bienes de capital adquiridos, el tipo de interés proporcionado por el mercado y por último el precio de adquisición o compra del bien de capital.

Los rendimientos de la inversión vienen expresados por la eficacia marginal del rendimiento del capital, es decir el valor o los beneficios que le representa al inversor, tras un proceso de inversión en un periodo de tiempo determinado, dado que el mismo analiza si se lograría alcanzar los rendimientos esperados del capital invertido. De igual manera la mayor parte de las decisiones de inversión comparten características fundamentales citadas por Pindyck & Dixit (1994) a continuación: Primero, que la inversión es parcial o completamente irreversible, segundo que existe incertidumbre sobre las futuras recompensas de la inversión y tercero la elección del momento.

### 4.2.2 Enfoques teóricos sobre la inversión:

**El principio de aceleración de Clark (1917).** La aceleración de la actividad y la ley de la demanda es una de las teorías propuestas por John Clark, de la cual se partirá para explicar cómo los procesos de inversión se mueven en base a la demanda agregada. Es importante por ello citar a Esparza (2010) quien afirma que las variaciones de la inversión inicial de una empresa, está en función de la variación observada de la demanda agregada en un momento determinado del tiempo.

$$K_t = k * \Delta Y \qquad 0 < k < 1$$

Donde:

$K_t$ : Representa el acervo de capital físico en el momento  $t$ .

$k$ : Es la proporción fija de crecimiento del capital físico o principio de aceleración

$\Delta Y$ : Es la variación en la demanda agregada entre dos momentos ( $Y_t - Y_{t-1}$ )

Es importante considerar que “el valor de  $k$  puede ser interpretado como la propensión marginal del inversionista a modificar el capital físico de la firma ante variaciones de la demanda agregada” (Esparza, 2010, p.12). Este parámetro podría explicar la sensibilidad del inversionista frente al comportamiento generado por el mercado.

Entonces, esta teoría plantea que a medida en que el inversionista observa incrementos en la demanda agregada, proporcionalmente se generan incentivos con perspectivas de aumentar la

producción, por ende, el inversionista procurará acumular capital físico para captar los beneficios del incremento en la demanda por medio de un aumento en la producción.

Por lo tanto, el planteamiento del principio de aceleración de Clark trata explicar cómo reacciona un inversionista bajo un escenario de información completa, en un mercado competitivo y donde se mueve el accionar bajo estricta ley de oferta y demanda.

**Principio neoclásico del equilibrio de optimización por Jorgenson (1963).** Jorgenson (citado por Moncada, 2014) analiza un problema neoclásico de optimización, afirma que una empresa competitiva logra maximizar su beneficio en un nivel de producción donde llegue a igualarse la productividad marginal de los factores al costo de oportunidad en el mercado. Es decir, una empresa acumularía capital hasta un nivel en el que el uso de este remunere lo suficiente para pagar sus costos y generar un margen de ganancia. Entendiendo que las tasas de interés sería el costo del capital físico requerido para su arrendamiento (costo de oportunidad del capitalista) y los costos de reposición del capital depreciado en el proceso de producción. (Esparza, 2010, p.14). Es decir, el capitalista optaría por acumular su capital siempre y cuando su empresa alcance un máximo beneficio y su actividad de negocio como tal le permita adaptarse al costo de oportunidad del mercado, obteniendo un margen de ganancia para mantenerse en el tiempo.

$$PMK = r + d$$

Donde:

PMK: La productividad marginal del capital.

r: La tasa de interés o costo de oportunidad del capital

d: La depreciación de bienes de capital en un período.

Esta es una condición necesaria para maximizar los beneficios de una empresa competitiva. El nivel de inversión será la variación en el stock de capital, por lo que, dado el valor de producción, la productividad de los factores, la tasa de interés y la tasa de depreciación, dará lugar a un nuevo stock de capital, maximizando así las ganancias propias de la empresa.

| **La irreversibilidad de Arrow (1968).** Arrow (1968) propuso el concepto de irreversibilidad y señaló que, para una empresa en determinadas circunstancias el precio de venta de los bienes de capital será inferior al precio de compra. En casos extremos, la venta de estos activos resultará en una pérdida total de su valor, por lo que la decisión de inversión es irreversible es decir no habría vuelta atrás.

El comportamiento óptimo de la inversión en presencia de irreversibilidad se encuentra caracterizada por ciclos de inversión positiva y nula. Los períodos de inversión positiva ocurren cuando el costo de reposición del capital instalado es igual al costo del nuevo capital, condición

*sine qua non*<sup>1</sup> para que exista inversión positiva según el autor. Durante los períodos de inversión nula la rentabilidad del capital no alcanza el nivel necesario para que se produzca la adquisición de bienes de capital y el acervo de capital se estanca o decae por medio de la depreciación. (Esparza, 2010, p.16)

Bernanke (citado por Esparza, 2010 & Moncada, 2014) afirma que la irreversibilidad puede deberse a dos causas puntuales. “En primer lugar, la especificidad de los bienes de capital fijo” (p.16). Afirmando que cada una de las industrias requieren maquinarias y equipos con características propias a sus actividades por lo que existen altos costos de transformación necesarios para adecuar bienes a ser aprovechados en otras industrias. En tal situación podemos llegar a la misma conclusión de Arrow (1968), donde no se observan salidas de capital de las diferentes industrias.

Un segundo factor relevante para Bernanke (citado por Esparza, 2010 & Moncada, 2014) “es la ausencia de mercados secundarios para la venta de los bienes de capital” (p.17). La ausencia de mercados, en general, causa no sólo irreversibilidad total sino problemas de asimetría de información.

En conclusión, a partir del postulado de Arrow (1968) y la profundización en el análisis de Bernanke (1987), la teoría que analiza el comportamiento de la inversión tanto a nivel micro como macro nos enseña que el principio de irreversibilidad es la base fundamental para explicar el comportamiento de la inversión en una economía.

#### **4.2.3 Importancia de la inversión**

Siguiendo a (Cáceres, 2011) se puede deducir que el objetivo de una inversión, específicamente de tipo empresarial es que las empresas deciden comprar bienes de capital a fin de obtener un beneficio de estos, es decir que este tipo de movimiento le genere ingresos amplios, más que los costos de dicha inversión. A este tipo de inversión desarrollada se la podría delimitar como una compra de un bien duradero, llamado también bien de capital, el mismo que su compra no es permisible para consumirse en su forma habitual, sino por el contrario permite producir mayores bienes y/o servicios a fin de que dicho accionar permita de por sí ir generando un beneficio para la empresa como tal.

Por otra parte desde el punto de vista más básico de la economía, una inversión desarrollada por parte de las familias como una estructura básica podría ser uno de los actos más simples que pueden llevarse a cabo en la economía y de allí justamente radica su importancia, donde cualquiera que cuente con una cantidad mínima de capital puede invertirlo y buscar con esa inversión obtener ganancias a mediano y largo plazo.

---

<sup>1</sup> Expresión latina que significa ‘sin la cual no’ y se aplica a una condición que necesariamente ha de cumplirse o es indispensable para que suceda o se cumpla algo

#### **4.2.4 Determinantes de la inversión**

Según Cárdenas (2018) los determinantes de una inversión son los motivos por los cuales una empresa opta por invertir o comprometer sus recursos en tal o cual tipo de activos, de acuerdo a las necesidades que puede tener dicha empresa o los objetivos que pretende alcanzar con una inversión que genere un encadenamiento productivo que aporte positivamente a la misma. De igual forma, siguiendo a Cáceres (2011) la inversión dependería de los ingresos que genere la situación económica de un país en general, esto permitiría deducir que un determinante fundamental de la inversión estaría dado por el nivel de producción global, es decir el Producto Interno Bruto.

Para que los agentes económicos decidan invertir en una economía, principalmente consideran las condiciones económicas de la misma, lo que les permitirá acumular expectativas favorables que les incentive a comprometer sus recursos, puesto que las expectativas también serían orientadas a que sus recursos generarán ganancia previstas o esperadas, considerando además que los costos del capital a comprometer también sean lo más cercanos al óptimo esperado por los agentes económicos, de lo contrario se verán reacios a llevar a cabo un proceso de inversión.

#### **4.3 Volatilidad asociada a la inversión**

Partimos analizando el postulado de Keynes (1936) quien afirma que la inversión es uno de los componentes más volátiles de la demanda agregada, debido a que se basa en percepciones sobre un evento futuro, mismo que es incierto. A la vez, Keynes (1937) hace una crítica puntual a su trabajo anterior donde afirma que el conocimiento incierto se diferencia como aquella forma donde no se conoce con certeza un asunto y se pueda calcular bajo algún suceso de probabilidad, simplemente no se sabría que puede suceder en tal contexto. Por lo tanto, tal inversión estaría determinada por la eficiencia marginal del capital esperada, misma que se vería afectada en gran medida por el nivel de incertidumbre existente.

Según define a la volatilidad como aquella variación que experimenta una variable en función a su tendencia central, una economía se la puede considerar más volátil cuando sus indicadores macroeconómicos tienden a variar abruptamente o de una forma impredecible, es decir esta volatilidad podría ser la consecuencia de una economía demasiado frágil a shocks internos y externos.

Asimismo, Hausmann (2001) menciona que la volatilidad en América Latina ha sido más evidente en comparación a los países asiáticos, esto se debe a lo que denomina vulnerabilidad externa de la región, donde un choque negativo en los términos de intercambio reduciría el flujo de capital a las economías latinoamericanas, disminuyendo con ello lo que se denomina financiamiento externo.

Una de las razones que ha hecho que el Ecuador y países Latinoamericanos sean vulnerables a choques externos es el ineficiente manejo de la política económica, donde en comparación a países de Asia quienes manejan políticas anti cíclicas sucede lo contrario en los países Latinoamericanos donde son frecuentes es manejo de políticas pro cíclicas, mismas que están correlacionada con el crecimiento o crisis económica de un país, haciendo que no se llegue a soluciones consistentes cuando exista un choque externo específicamente por la falta de financiamiento hacia las economías que la requieran.

#### **4.3.1 Incertidumbre frente a la inversión**

Padilla (2019) describe a la incertidumbre como la ausencia de aquella información que se podría obtener al costo de esperar. Es decir que los agentes económicos frente a la usencia de información en cuanto a entorno económico prefieren esperar a conocer con certeza o al menos discernir más información que les permita tomar decisiones acertadas de cómo invertir, ya que definitivamente buscaran adecuarse a entornos con información amplia y condiciones favorables como tal. Arrow (1968) y Bernanke (1987) coinciden en que la incertidumbre es un factor que lleva a interpretaciones pesimistas del entorno donde la inversión no es positiva.

#### **4.3.2 Irreversibilidad de Arrow**

EL concepto de irreversibilidad se debe a Arrow (1968) quien suma al análisis de la inversión este concepto muy importante para posterior a ello sumar nuevas investigaciones estrictamente sustentadas bajo desarrollos teóricos y empíricos como tal. Por lo tanto, la irreversibilidad puede ser entendida como cuando una empresa que optó por invertir en bienes de capital y decide volver a venderlos sin haber generado ninguna actividad productiva, se verá enfrentar a una situación donde la venta de los bienes de capital se hará a un precio menor que al precio de compra, es decir en esta instancia la venta de los bienes de capital generaría una perdida amplia de su valor, por el mismo hecho de que la decisión de haber invertido no tendría vuelta atrás, o en otras palabra seria irreversible.

#### **4.3.3 Aversión al riesgo en un proceso de inversión**

Es importante además detallar que frente a escenarios donde un proceso de inversión puede ser irreversible, también se debe considerar que los agentes se verán en cualquier circunstancia expuestos asumir riesgos, es por eso preciso entender el postulado de Bernanke (1987) quien afirma que los inversionistas siempre se ven expuestos a los mismo, cuyos efectos se pueden observar una vez que se hayan comprometido estos recursos, mientras por otro lado se puede evitar enfrentar incertidumbre, al costo de esperar y aplazar una decisión hasta obtener información completa del entorno donde se pretende comprometer estos recursos, es decir se generen expectativas positivas que alienten a un inversionista llevar a cabo un proceso de inversión.

## CAPITULO III

### 5. METODOLOGÍA

#### 5.1 Método

En la presente investigación se utilizó el método analítico hipotético-deductivo, el mismo que consiste en obtener explicaciones particulares partiendo de conceptos generales, es decir, este método permitiría la confrontación de hechos, revisión de conceptos, formación de nuevos conceptos y conciliación de hipótesis con otras proposiciones teóricas (Martínez, 2011).

El método permitió identificar el problema y analizar las variables de estudio, donde como variable dependiente, se presentó a la inversión privada del Ecuador y como variable independiente a la volatilidad macroeconómica proyectada por los indicadores macroeconómicos como (PIB real, inflación, tipo de cambio real y déficit primario no petrolero) bajo una hipótesis, la cual plantea que la volatilidad macroeconómica incide negativa y significativamente en la inversión privada del Ecuador, donde a través del análisis estadístico se procedió a la deducción y constatación de los resultados para el periodo 1987-2020.

#### 5.2 Tipo de investigación

De acuerdo al alcance de estudio la presente investigación fue de tipo descriptiva, ya que se pretendía identificar el comportamiento de la inversión privada frente escenarios de volatilidad macroeconómica en el Ecuador y correlacional ya que se buscó identificar la relación existente entre las variables antes descritas, a fin de medir cada una de ellas para después cuantificarlas y analizar dicho vínculo, ya sea por el signo esperado o el nivel de significancia.

#### 5.3. Diseño de la investigación

De la misma manera, se trabajó bajo un diseño de investigación no experimental, ya que en el proceso investigativo no se manipularon las variables, es decir, el problema investigado reflejó los resultados tal como se presentan en la realidad haciendo uso de información secundaria, a través de diferentes fuentes informativas como: Artículos científicos, informes y estadísticas del Banco Central del Ecuador (BCE) y Banco Mundial (BM).

#### 5.4. Población y muestra

La población como objeto de estudio comprende todo el conjunto de datos estadísticos correspondientes a la inversión privada y la volatilidad macroeconómica reflejado por el PIB real, la inflación, el tipo de cambio real y el déficit primario no petrolero, comprendidos desde los años 1980 y 2020 respectivamente. Como muestra se define al conjunto de información obtenida de forma anual en el periodo 1987-2020, es decir 33 años como parte de la investigación, para lo cual se dispone de información en base a fuentes secundarias.

## 5.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se utilizó la técnica de la observación ya que se realiza un análisis documental que permitió extraer información de diferentes artículos científicos y de la base de datos proporcionado por el Banco Central del Ecuador y el Banco Mundial. A la vez, se utilizó la técnica de fichaje para recopilar y organizar los datos obtenidos de fuentes informativas como artículos científicos, libros, informes y estadísticas del Banco Central del Ecuador y del Banco Mundial.

## 5.6 Técnicas de procesamiento de la información

En cuanto al procesamiento de los datos se presentó mediante tablas y gráficos como elaboración propia en base a los datos del Banco Central del Ecuador (BCE) y Banco Mundial (BM), mismos que se analizan en el paquete estadístico Eviews 12, donde se determinó el grado de volatilidad que presenta cada variable independiente antes descrita, de la misma manera el signo esperado y su nivel de significancia.

## 5.7 Descripción de las variables de la investigación

**Variable Dependiente:** Inversión privada, misma que es medida a través de la formación bruta de capital fijo privado (FBKFp), la cual se verá afectada de acuerdo a los niveles de volatilidad que presenten los diferentes indicadores macroeconómicos del país (Esparza, 2010).

**Variable Independiente:** Volatilidad macroeconómica, según Peña (2005) se encuentra representada por indicadores de incertidumbre o volátiles como: El PIB real, inflación, tipo de cambio real y déficit primario no petrolero.

- **El PIB real:** Es el valor, a precios constantes de la producción de bienes y servicios finales producidos en un país, durante un determinado periodo de tiempo.
- **Inflación:** Proceso económico provocado por el desequilibrio existente entre la producción y la demanda, causando un incremento continuo de los precios.
- **Tipo de cambio real:** Entendida como el poder de compra de una divisa tras su conversión.
- **Déficit primario no petrolero.** Es la diferencia entre el gasto corriente de un estado y su recaudación de impuestos, sin contar los pagos de intereses por deuda pública.

## 5.8 Modelo econométrico

Para el desarrollo empírico se utilizó el modelo de heterocedasticidad condicional autorregresivo (ARCH) debido a que el uso de estos ha resultado eficiente en trabajos desarrollados en análisis de series de tiempo que experimentan cambios en su varianza (Bollerslev 1986).

Siguiendo la metodología de Peña (2005) el ejercicio econométrico se desarrolló en dos etapas, en la primera se analizó algunos criterios entorno a cómo medir la volatilidad de algunas variables macroeconómicas consideradas volátiles, donde se procedió a realizar un análisis univariante para cada una de las variables, identificando principalmente que tipo de efectos ARCH sigue en la serie de tiempo  $y_t$ :

$$y_t = \theta_0 + \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \dots + \theta_n y_{t-n} + \varepsilon_t$$

Sin embargo, considerando trabajos empíricos desarrollados previamente se estimó haciendo uso de modelos GARCH (p, q) univariable de la siguiente forma:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \delta_t \sigma_{t-1}^2 \quad (2) \quad (\omega > 0; \alpha_1 > 0; \delta_t \geq 0; \alpha_1 + \delta_t < 1)$$

Donde:

$\sigma_t^2$ : Indica la varianza condicional de  $\varepsilon_t$  con información del periodo t.

Para su desarrollo se procedió a estimar el modelo (1) y (2) para cada una de las variables y se toma la varianza condicional estimada en el modelo (2) como una medida de volatilidad en el periodo  $y_t$  (Peña, 2005).

En la segunda etapa una vez obtenida la varianza condicional para cada variable, se procedió a asociar estas medidas de volatilidad con la inversión privada, bajo la siguiente ecuación:

$$I_t = f(I_{t-1}, \sigma_t) + \varepsilon_t$$

Dónde:

$I_t$  = Representa a la inversión privada.

$I_{t-1}$  = La inversión privada rezagada un periodo

$\sigma_t$  = El conjunto de variables que miden la volatilidad

$\varepsilon_t$  = La variable aleatoria.

Según Guajarati y Porter (2006), se complementa el análisis bajo la siguiente fórmula y corriendo una regresión lineal múltiple de la siguiente manera:

$$I_t = \beta_0 + \beta_1 I_{t-1} + \beta_2 \sigma_2 + \beta_3 \sigma_3 + \beta_4 \sigma_4 + \beta_5 \sigma_5 + \varepsilon_t$$

$$inv_t = \beta_0 + \beta_1 inv_{t-1} + \beta_2 pibr + \beta_3 inf + \beta_4 tcr + \beta_5 dsp + \varepsilon$$

Donde:

$inv_t$ : Inversión privada (variable respuesta)

$inv_{t-1}$ : Inversión privada rezagada un periodo, (variable regresora)

$pi_{br}$ : Producto interno bruto real, indicador de volatilidad de la demanda (variable regresora).

$inf$ : Inflación, indicador de estabilidad macroeconómica (variable regresora).

$tcr$ : Tipo de cambio real, indicador de precios relativos de bienes (variable regresora).

$dsp$ : Déficit o superávit primario no petrolero, indicador de la eficacia de la política fiscal.

$\beta_0$ : Término independiente, es el valor esperado de Y cuando  $X_1, \dots, X_p$  son cero

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ : Son los coeficientes parciales de la regresión.

$\varepsilon$ : Es el error de observación debido a variables no controladas (termino de perturbación)

## CAPÍTULO IV

### 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

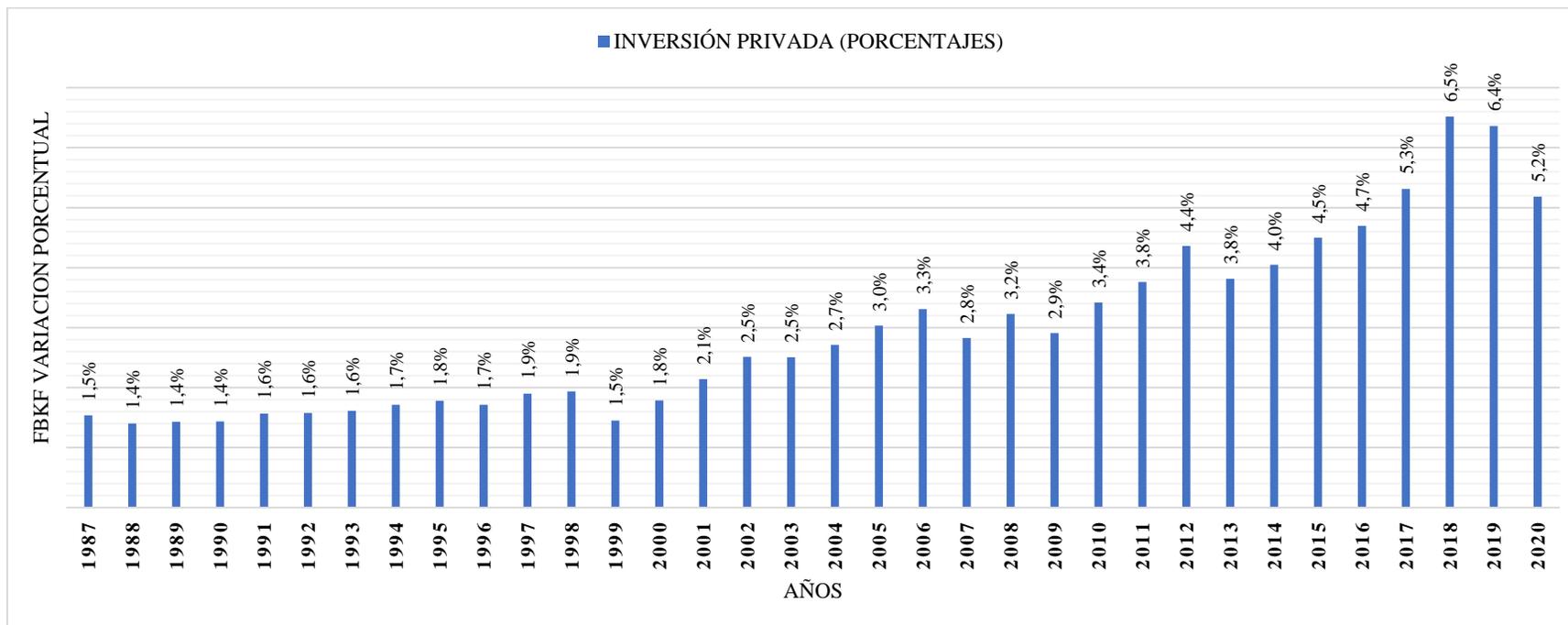
A continuación, se realiza un análisis de los diferentes datos recogidos con respecto a las variables utilizadas, tanto la inversión privada como las variables consideradas volátiles en el Ecuador durante el periodo 1987-2020.

#### 6.1 Inversión privada (FBKFp)

Para la inversión privada que en la presente investigación será la variable dependiente, se ha podido evidenciar que en el Ecuador de manera general ha presentado un incremento en el periodo 1987-2020 con algunas fluctuaciones en ciertos años, un hecho destacado es el descenso de la actividad privada en 1999 dada la profunda crisis del sistema financiero y cambiario, a partir de esa fecha la inversión privada creció considerablemente hasta el 2018, mientras que para los próximos 2 años se evidenció un retroceso de la misma dada la situación mundial por la pandemia de Covid-19. Para medir la inversión del sector privado, se considera la formación bruta de capital fijo privado, constituido por sociedades financiera y no financieras, hogares e instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (Banco Central del Ecuador, 2021).

## Gráfico 1

Inversión privada en el Ecuador periodo 1987-2020 (Millones de dólares)



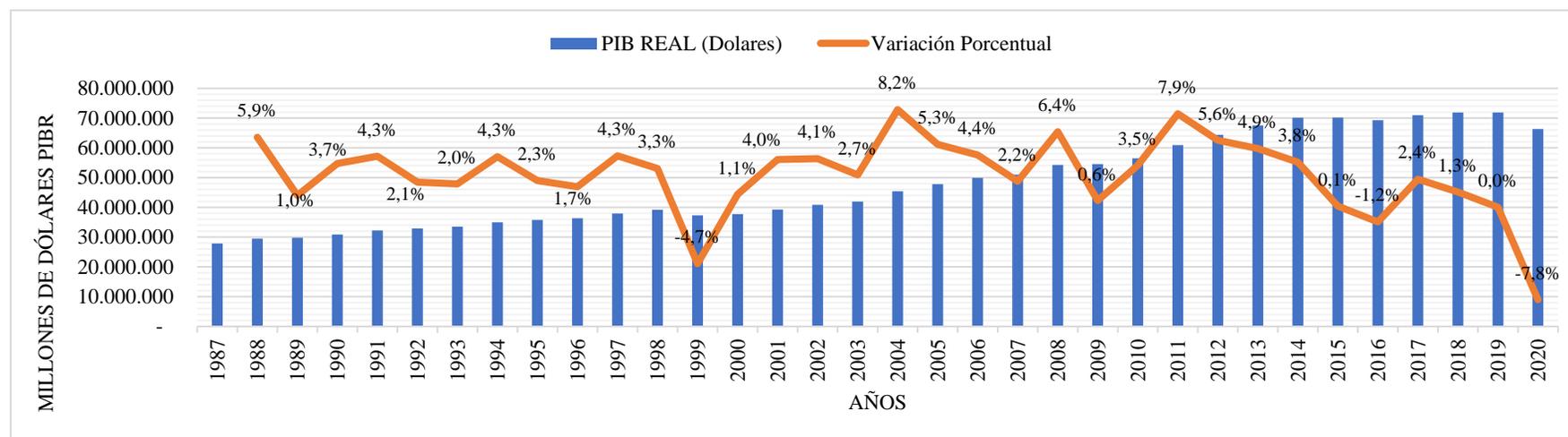
**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Banco Central del Ecuador (2020)

La inversión privada en el Ecuador ha presentado un crecimiento promedio del 4,4% durante los 34 años estudiados caracterizado por una tendencia creciente, siendo el año 2018 en el cual la inversión privada logró un crecimiento máximo en un 6,5% que representa 18 millones de dólares, esto debido al desempeño positivo del sector de la construcción mismo que representa el 67% de la estructura de esta variable. Mientras que en el año 1999 se evidencia un estancamiento en la actividad del sector privado esto debido a la crisis del sector financiero y cambiario de la fecha.

## 6.2 Variables consideradas volátiles.

### Gráfico 2

*Producto Interno Bruto Real del Ecuador periodo 1987-2020 (Millones de dólares)*

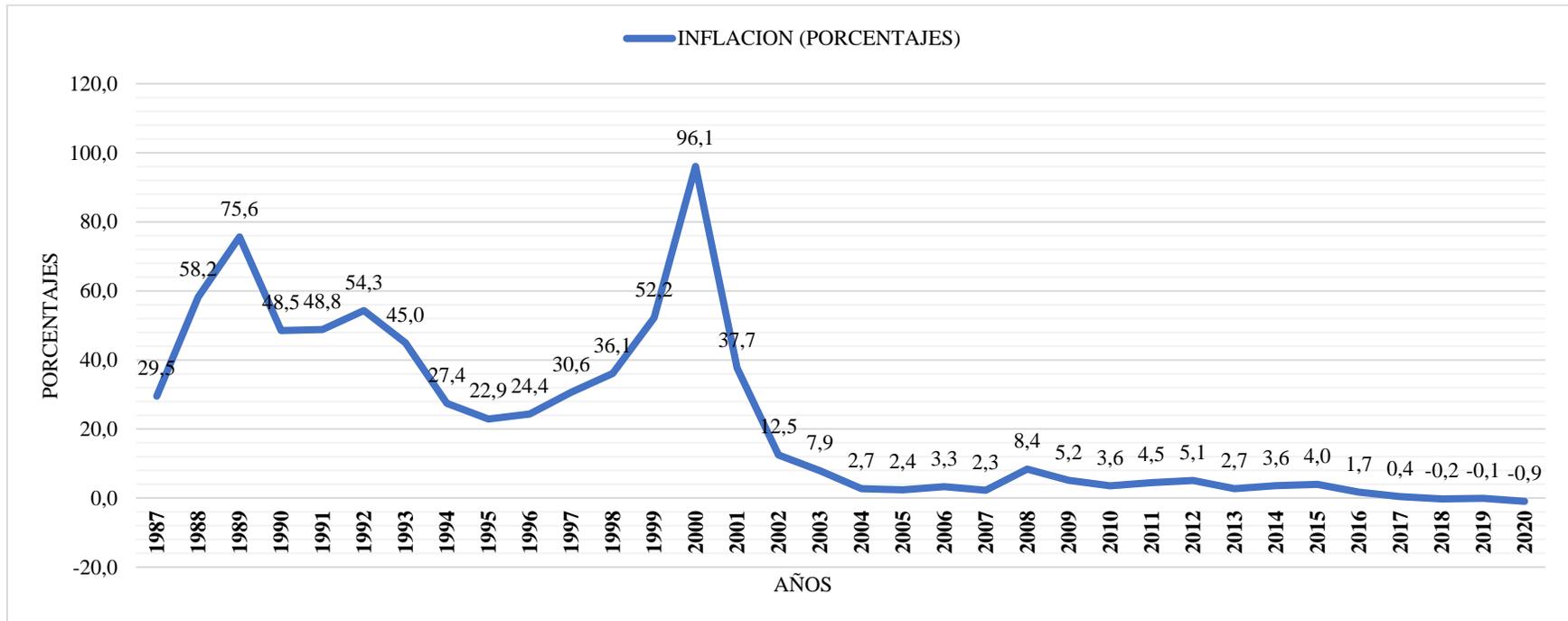


**Fuente:** elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2020)

Durante los 30 años se puede evidenciar como el PIB real del Ecuador ha crecido a una tasa promedio del 2,7% con amplias fluctuaciones año a año, sin embargo, la economía presentó un decrecimiento en -4,7% en el año 1999 respecto al año anterior, esto se debió a un conjunto de crisis tanto financiera, fiscal, así como una crisis de deuda soberana que había iniciado en 1998 misma que continuó agravándose hasta 1999. Además, la caída del PIB en ese año fue resultado de una fuerte caída de la inversión total en un 35%, donde la FBKF privado fue la más afectada reflejando una contracción del 68% mientras la pública se redujo en un 32%. Por otra parte, el PIB en términos reales creció en su máximo esplendor para el 2004 en 8,2% esto se explica por el incremento de la producción petrolera, mismo que fue posible debido a la operación de todo un año del Oleoducto de Crudos Pesados, de igual manera para el 2011 el PIB creció en 7,9% gracias a que el sector petrolero se expandió en un 4,17% y el no petrolero en 8,83% una recuperación importante frente a la contracción registrada en el 2009.

### Gráfico 3

Inflación anual del Ecuador periodo 1987-2020 (Porcentajes)

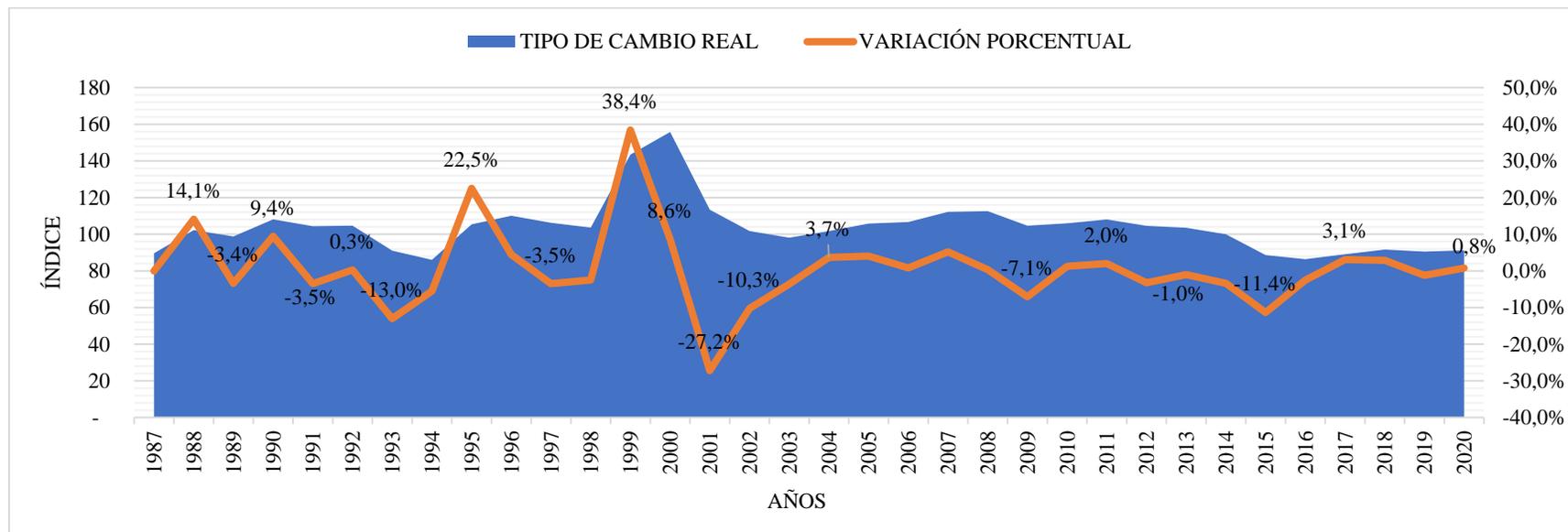


**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2020)

En los 30 años estudiados, tras la adopción de la dolarización, Ecuador ha reflejado una notable reducción en la tasa de inflación, pasando de una tasa del 96,09% en el 2000, a una tasa menor al 1% en 2017, evidenciando que antes del proceso de dolarización la economía ecuatoriana presentó altos niveles de inflación, generando una inestabilidad macro debido a la volatilidad de esta variable que en si afecta la formación de expectativas del inversionista, dado que un choque de origen interno se manifiesta en las variables de política económica, tanto fiscales como monetarias. Por otra parte, para los últimos tres años se evidencio procesos de deflación reflejando que la economía no creció y que los precios de los productos han caído por falta de dinamismo en el consumo.

#### Gráfico 4

Tipo de cambio real del Ecuador periodo 1987-2020 (Porcentajes)

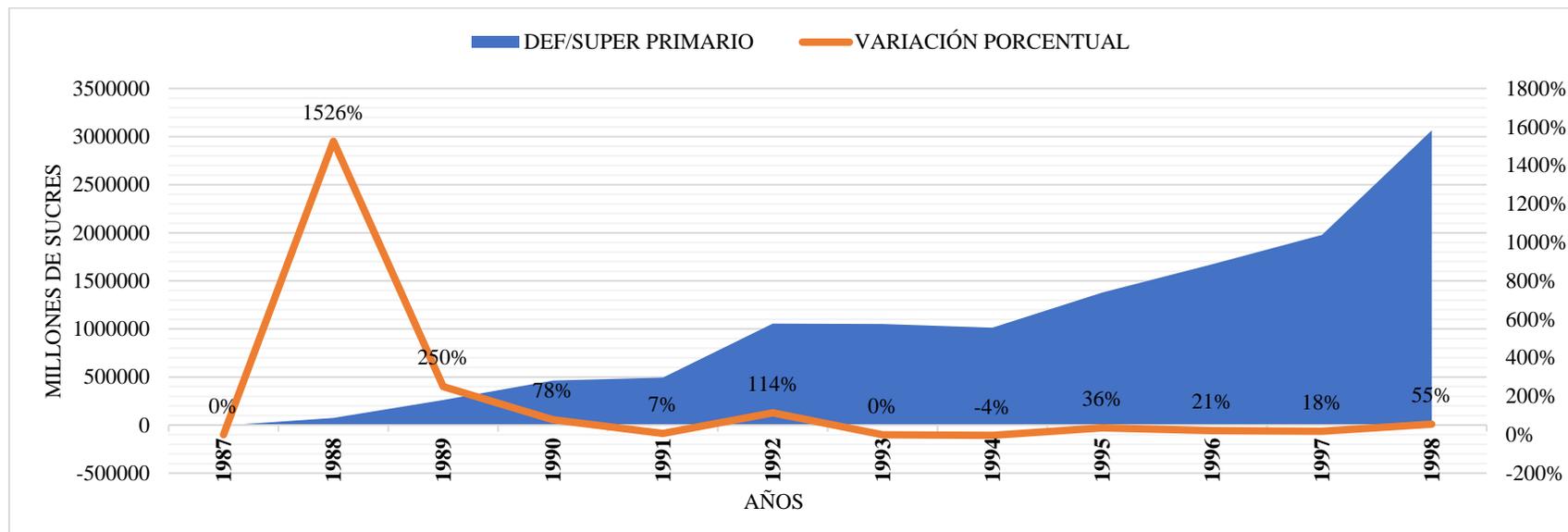


**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Banco Central del Ecuador (2020)

Según la figura 4 se puede evidenciar como el tipo de cambio real durante los años estudiados ha alcanzado puntos altos y bajos, siendo más volátiles en el periodo 1988-2001, esto se debería a los shocks internos y externos a los que la economía ecuatoriana se ha enfrentado, por ejemplo la crisis de Asia y Brasil, que afectó directamente a las economías Latinas mismas que empezaron a perder capitales, además que para el caso Ecuatoriano la profunda crisis que acarrea desde 1997 con procesos inflacionarios insostenibles, dio paso a que se adopte el dólar como moneda en circulación legal en el año 2000. La caída financiera de 1999 alejó los capitales del país, colapsaron la banda cambiaria y el tipo de cambio se disparó a 38,4% en 1999 y a partir del 2001 el tipo de cambio se ha reducido sustancialmente hasta el 2020. Evidenciando que el tipo de cambio real en promedio a variado en 0,6% durante el periodo analizado.

### Gráfico 5

Déficit/ Superávit primario no petrolero del Ecuador periodo 1987-1998 (Millones de sucres)



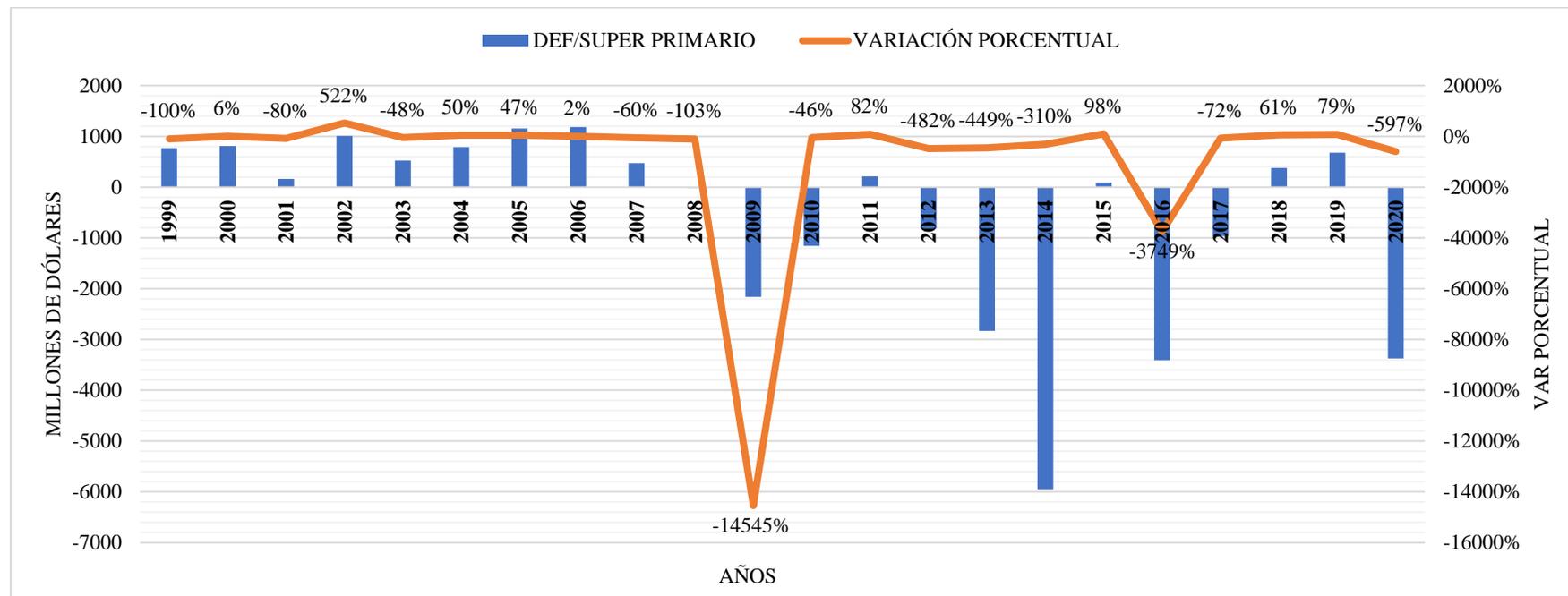
**Fuente:** Elaboración propia con base en datos Banco central del Ecuador (2020)

De acuerdo a la figura 5 se puede observar como la economía Ecuatoriana alcanzo un superávit primario no petrolero durante los 12 años analizados, exceptuando el déficit que presentó en 1987 que fue de -4.584 sucres mientras que para 1988 presentó un superávit que varió en 1.526% que representa 74.526 sucres, esto se debió principalmente a la normalización en la extracción de petróleo mismo que constituyo el único factor dinámico en la economía ecuatoriana durante la época y a partir ello para los próximos años presentó un superávit con variaciones evidentes alcanzando un superávit de 3.065.572 sucres en 1998<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Para analizar el déficit/superávit primario no petrolero, se procedió a dividir en dos periodos, el primero de 1987-1998 por la disponibilidad de los datos mismos que se encuentran expresados en sucres y el periodo 1999-2020 expresado en dólares.

## Gráfico 6

Déficit/ Superávit primario no petrolero del Ecuador periodo 1999-2020 (Millones de dólares)



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos Banco central del Ecuador (2020)

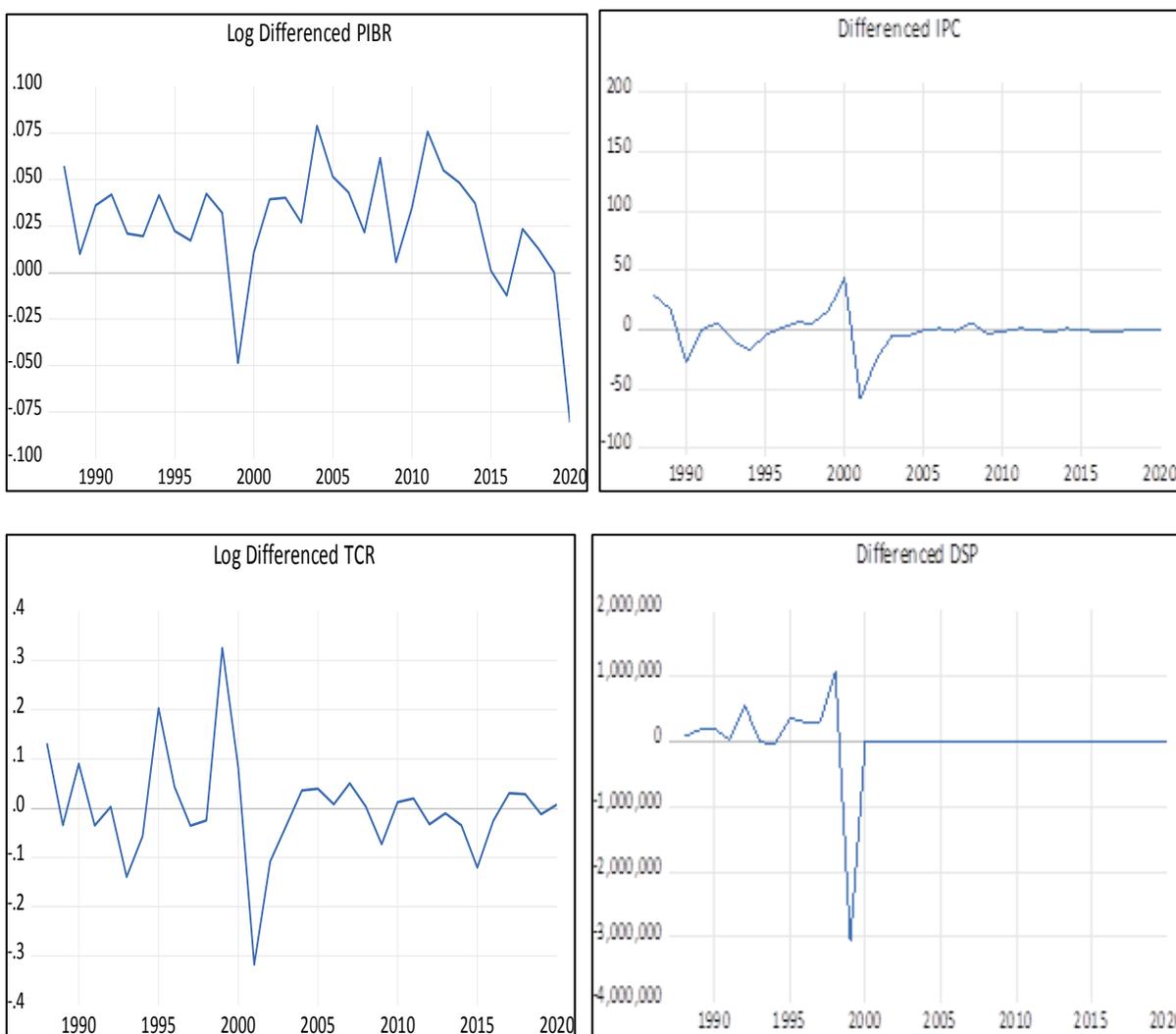
En la figura 6 se puede observar como la economía Ecuatoriana ha proyectado un superávit en el periodo 1999-2007 mismo que decreció en un 60% respecto al año anterior sin embargo se mantuvo tal superávit que representó 473,96 millones de dólares, a partir del 2008 se puede evidenciar cierta volatilidad en esta variable, donde se presentan puntos con superávit y déficit año a año, siendo el más representativo el 2009 cuyo déficit varía porcentualmente en 14.545% respecto al año anterior, pasando de -15 millones de dólares a -2.160,91 millones de dólares esto se debería a la crisis financiera mundial y el deterioro de los términos de intercambio que afectaron a las exportaciones como tal y por ende al crecimiento del PIB, reflejando una vez más la vulnerabilidad de la economía ecuatoriana.

### 6.3 Estimación del modelo econométrico

Se procede a estimar el modelo econométrico para lo cual se realiza un análisis univariante para cada una de las variables consideradas volátiles, identificando principalmente el gráfico y posterior a ello verificar qué tipo de efectos ARCH presenta la serie de tiempo  $y_t$ :

#### Gráfico 7

*Identificación de los componentes de estacionalidad, ciclicidad, tendencia e irregularidad en las series.*



**Fuente:** Elaboración Propia, a través del programa estadístico Eviews 12.

Se analiza a priori en las gráficas los componentes de estacionalidad, ciclicidad, tendencia e irregularidad de la serie obteniendo que, las variables PIBR y TRC son transformadas en logaritmos a fin de que la varianza sea estabilizada, de igual forma se aplica un proceso ergódico

respecto a la media logrando de esta manera que la serie se vuelva estacionaria, es decir que cada una ellas serán integradas de orden 1, mismo que fue corroborado a través de la prueba de raíz unitaria para cada una de las variables puramente exógenas, mientras que las variables IPC y DSP no fueron transformados en logaritmos debido a que no existe el logaritmo de un numero negativo ( $-a$ )<sup>y</sup> = x es decir ( $\log_{-a} x = y$ ) pero se aplicó una diferencia dado el resultado del contraste de raíz unitaria.

### 6.3.1 Análisis de los resultados de la aplicación del modelo econométrico

Los resultados obtenidos, una vez ingresados los datos al software estadístico Eviews 12, mediante el diagnostico univariante sobre los residuales del modelo para identificar qué efectos ARCH sigue la serie son los siguientes:

**Tabla 2**

*Diagnóstico sobre los residuos, identificación de efectos ARCH*

<b>Prueba de Heterocedasticidad: ARCH</b>				
	<b>PIBR</b>	<b>TCR</b>	<b>IPC</b>	<b>DSP</b>
Obas*R-Cuadrado	29.12709***	4.919094**	0.399366*	3.597.219*
<b>RESID<sup>2</sup>(-1)</b>				
Coefficiente	0.928500	0.386108	0.109476	0.330164
T- Estadístico	15.26900***	2,330332**	0.616245	1.947.467*
Prob.	0.000	0.0265	0.5422	0.0606

**Nota:** Prob\*\*\*<0,01 \*\*<0,05 \*<0,1

**Fuente:** Elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

*H0: No existe efectos ARCH*

*H1: Existen efectos ARCH*

Según la tabla se puede observar que los residuales retardados un periodo y elevados al cuadrado son extremadamente significativos para la variable PIBR Y TCR por lo tanto, se puede contrastar las hipótesis planteadas, dado que las variables son significativas es decir Prob Chi-cuadrado \*\*\* < 0,05 entonces existe evidencia en contra de H0, por lo tanto se concluye que en efecto existen efectos ARCH dentro del modelo para las variables mencionadas, caso contrario sucede para IPC Y DSP dado que la Prob Chi-cuadrado > 0,05 entonces se puede decir que no existe algún efecto ARCH sobre los residuales del modelo (Gujarati & Porter, 2010).

Por lo tanto, a partir de estos resultados se procede a desarrollar el modelo bajo una estimación uniecuacional parsimoniosa, buscando el modelo que mejor se adapte a los datos<sup>3</sup>.

A continuación, considerando los diferentes criterios para modelar bajo el método de máxima verosimilitud y cumpliendo con todos los supuestos de MCO se logra obtener que para la variable  $\text{dlog}(\text{pibr})$  se adapta mejor un modelo GARCH (1,1) dado que su Akaike info criterion (-3.9578) resulto menor que el modelo ARCH, cumpliendo además el supuesto de  $\alpha_0 + \beta_1 < 1$  (Gujarati & Porter, 2010). Obteniendo la siguiente ecuación:

### **DLOG (PIBR)**

$$y_t = 0.024932 \quad \sigma_t^2 = 0.000409 - 0.3264\varepsilon_{t-1}^2 + 0.819\sigma_{t-1}^2$$

De igual forma para la variable  $\text{dlog}(\text{tcr})$  el modelo que mejor se adapta a los datos resultó un GARCH (1,1) encontrándose un Akaike inf criterio de (-1.539496) menor en comparación al modelo ARCH, cumpliendo claramente el supuesto de  $\alpha_0 + \beta_1 < 1$  (Gujarati & Porter, 2010). Obteniendo la siguiente ecuación:

### **DLOG (TCR)**

$$y_t = 0.001634 \quad \sigma_t^2 = 0.001796 + 0.1838\varepsilon_{t-1}^2 + 0.655\sigma_{t-1}^2$$

Una vez realizado un análisis uniecuacional para las variables que presentaron efectos ARCH, se procede a asociar la varianza condicional de  $\varepsilon_t$  a la regresión.

$$I_t = \beta_0 + \beta_1 I_{t-1} + \beta_2 \sigma_1 + \beta_3 \sigma_2 + \varepsilon_t$$

---

<sup>3</sup> Se descarta las variables IPC y DSP debido a que no presentan efector Arch, mismos que son esenciales para generar indicadores de volatilidad, además resultaron ser no significativas en el modelo a un nivel de confianza del 5%.

**Tabla 3***Regresión mediante mínimos cuadrados generalizados con datos de series de tiempo*

<b>Variable dependiente</b>	<b>FBKF</b>	
<b>Variabes independientes</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>T-Estadístico</b>
C	3.946.208.473,10	4,96904 ***
DLOG (FBKF (-1))	3.235.888,86	1,95393 *
VOLATILIDAD_CONDPIBR	-28.905,65	-6,07782 ***
VOLATILIDAD_CONDTCCR	-432.474.440,79	-5,00098 ***
R-Cuadrado		0,949397
F-Estadístico		175,1093
Criterio de información Akaike		30,59820
Durbin-Watson		1,877262
Prob (F-estadístico)		0,000000

**Nota:** Prob \*\*\*<0,01 \*\*<0,05 \*<0,1**Fuente:** Elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

Tras la estimación inicial GARCH y su asociación a una segunda etapa, se puede evidenciar cómo los signos de la estimación se encuentran acordes a la evidencia empírica desarrollada por otros estudios similares, por lo tanto, se comprobaría la existencia de una relación inversa entre inversión y volatilidad macroeconómica.

Analizando el coeficiente de determinación R-cuadrado se puede decir que las variables independientes explican el comportamiento de la inversión privada en un 94%, además que el Durbin Watson se encuentra dentro del rango 1.85-2.15 cumpliendo con el supuesto de MCO evidenciando la no existencia de auto correlación como tal, de igual manera se puede observar que a nivel general el modelo presenta un F-estadístico altamente significativo a un nivel de significancia del 5%. Para que los estimadores del modelo sean eficientes se procedió analizar los supuestos de MCO, realizando un test sobre los residuos del modelo y obteniendo lo siguiente:

**Homocedasticidad sobre los residuos<sup>4</sup>**

H0: Residuos=homocedasticidad    H1: Residuos=heterocedasticidad

A través del contraste White se obtuvo un p-valor de 0,06 mismo que es mayor al nivel de significancia 0,05 es decir existen la suficiente evidencia para no rechazar H0, por lo tanto, no se viola el supuesto de homocedasticidad en los residuos (igual varianza).

<sup>4</sup> Anexo 7 Test de homocedasticidad en los residuos contraste White

## Independencia / No correlación serial sobre los residuos<sup>5</sup>

H0: Residuos=independencia      H1: Residuos  $\neq$ independencia

A través del contraste de Breusch-Godfrey se obtuvo un p-valor de 0,58 mayor al nivel de significancia del 0,05 es decir existe suficiente evidencia para aceptar la H0, por lo tanto, se cumple con el supuesto de independencia es decir no existe correlación serial en los residuos rezagados un periodo.

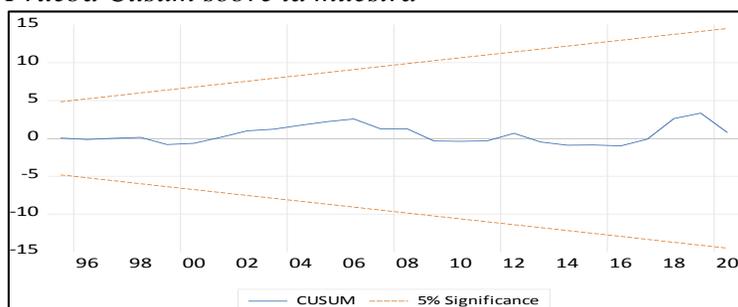
## Normalidad sobre los residuos<sup>6</sup>

H0: Residuos=normalidad      H1: Residuos  $\neq$ normalidad

De igual forma a través del contraste de Jarque-Vera se obtuvo un p-valor de 0,20 mayor al nivel de significancia del 0,05 es decir existe evidencia a favor de H0 por lo tanto se acepta la hipótesis nula es decir los residuos del modelo siguen una distribución normal.

## Gráfico 8

*Prueba Cusum sobre la muestra*



**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

Se puede observar que los valores cusum acumulados no sobrepasan los límites permitidos a un nivel de significancia del 5%, es decir existe permanencia estructural.

## 6.4 Interpretación de los parámetros obtenidos

En cuanto a la interpretación de los parámetros estimados en un modelo de regresión múltiple, el signo y su nivel de significancia son los esperados, sin embargo, los valores de los parámetros obtenidos en la estimación econométrica no se pueden interpretar directamente ya que han sido producto de una estimación uniecuacional previa obtenida la varianza condicional mediante un modelo GARCH (1,1). Por lo tanto, estas medidas de volatilidad creadas y asociadas a la regresión darían como resultado la siguiente ecuación:

<sup>5</sup> Anexo 8 Test de Breusch-Godfrey Serial Correlation LM

<sup>6</sup> Anexo 9 Test de normalidad sobre los residuos Jarque-Bera

$$FBKF = 3946208473.10 + 3235888.86 \text{ dlogFBKF}(-1) - 28905.65\sigma_1 Pibr - 432474440.79 \sigma_1 Tcr + \mu_i^7$$

El efecto representativo sobre la variable dependiente (FBKF) se puede conocer a través del signo del coeficiente que para este estudio se consiguió los signos esperados, obteniendo en primer lugar que el estimador  $\beta_2$  que representa la volatilidad del PIB real (negativo) tiene mayor incidencia sobre la tasa de inversión privada dado su alto nivel de significancia al 1%. De igual manera el estimador  $\beta_3$  que representa la volatilidad del tipo de cambio real (negativo) representa la segunda variable con mayor incidencia que explica la caída de la inversión dado su nivel de significancia del 1%.

Por otra parte,  $\beta_1$  indica que a medida que la formación bruta de capital fija del periodo anterior se incrementa, la formación bruta de capital fijo del año actual incrementará en el mismo sentido. Y finalmente,  $\beta_0$  puede ser interpretarlo de la siguiente manera: cuando la volatilidad del pibr y tcr se mantenga estable, se corrija o no existan tales efectos, existirá una formación bruta de capital fija constante positiva.

## 6.5 Discusión de resultados

En función a los resultados obtenidos se puede inferir que la volatilidad del PIB real refleja mayor incidencia en la inversión privada del Ecuador, dado su gran nivel de significancia estadística y de igual forma se obtuvo el signo esperado concordante con la teoría revisada, es decir la relación entre PIB real e inversión es estrictamente negativa, por lo tanto se puede afirmar que la volatilidad del PIB real estaría reflejado por la volatilidad de la política económica del país, para enfrentar a los shocks tanto externos como internos a las que se vería enfrentar la economía ecuatoriana en el periodo analizado, recalcando además la susceptibilidad del Ecuador a estos shocks dada su alta dependencia a los ingresos generados por la exportación de petróleo (Manzano,2002).

Claramente se ha podido evidenciar como la volatilidad del Pib real, variable significativa del estudio han generado un efecto negativo en la inversión privada, es por ello que, se destaca los casos puntuales en los años 1999, 2007, 2009, 2013, 2019 donde la inversión privada reflejó una caída en sus cifras y a la par el Pib real en esos años se ve contraído, indicando un proceso de estancamiento en el crecimiento de la producción y la demanda, por ende tal retroceso representaría la sensibilidad de un inversionista frente al comportamiento de un mercado no favorable y el retroceso en la actividad privada se vería reflejado por el bajo desempeño de la oferta y demanda, ya que de igual forma al presentarse un escenario no favorable los agentes privados se sumaron a la alternativa racional de liberar capital físico o desinvertir en la economía ecuatoriana en vez de acumularla (Esparza, 2010).

---

<sup>7</sup> Se analizan los signos esperados y el nivel de significancia para conocer que variable incide más en la inversión privada del Ecuador, Anexo 6.

De igual manera, siguiendo a (Orellana, 2011) se analiza más profundamente tal efecto donde, a medida que la volatilidad del PIB real cae y tipo de cambio real incrementa, la inversión privada decae, es así el caso específico de 1999 donde según los gráficos 2 y 4 la producción real de ese año cae en -4% y ese mismo año el tipo de cambio real sufre un incremento abrupto en 38%, destacando que el efecto por el incremento del tipo de cambio real implicó la responsabilidad de pagar más sueres en relación a un dólar americano. Es así que la inversión privada reflejo una caída del -25% respecto al año anterior siendo la caída más representativa de esta variable en el periodo analizado.

Por lo tanto, la volatilidad del tipo de cambio real es otro elemento de gran importancia en el efecto que este provoca en la inversión privada, dado que se logró obtener el signo esperado en función a la teoría analizada y de igual manera estadísticamente representa ser una variable endógena muy significativa que presenta una relación estrictamente negativa frente a la inversión privada. Esto puede ser explicado desde el pensamiento de (Puente et al., 2001) dado que a medida que el tipo de cambio se aprecia la inversión privada del país disminuye y viceversa, es decir se evidenciaría un estímulo a las importaciones las cuales se abaratarían en términos relativos respecto al producto local, sin embargo, existiría un deterioro sustancial en las cuentas fiscales del país, generando un encadenamiento de problemas pendientes por solucionar. Por lo tanto, el tipo de cambio real explicaría la relación negativa entre la rentabilidad relativa de la inversión privada en los distintos sectores económicos tanto importable como exportable.

En cuanto a la estimación econométrica en su primera etapa solo se construyeron medidas de volatilidad haciendo uso de los modelos GARCH para la variable Pib real y tipo de cambio real debido a que las otras variables regresoras antes descritas no presentaron efectos ARCH, esto se debería a que los residuos del modelo para la variable inflación se estabilizó y la dispersión de las innovaciones fueron estables a partir del 2001 y de igual forma el def/Sup primario no petrolero no se consideró ya que es significativa a un nivel de significancia del 10% y podría presentar un sesgo de información es decir se sobreestimaría los resultados y los estimadores del modelo no resultarían eficientes, por lo tanto, se trabajó con las variables estadísticamente significativas logrando obtener los resultados esperados coincidiendo además con la teoría analizada e interpretando el efecto de la volatilidad macroeconómica sobre la inversión privada del ecuador en el periodo 1987-2020 (Gujarati & Porter 2006).

Si se compara los resultados de esta investigación llega a una misma línea con algunos autores donde se comprueba la relación negativa entre volatilidad macroeconómica y la inversión privada, es así como Peña (2005) demuestra empíricamente dicha relación negativa considerando medidas de incertidumbre para el caso venezolano, de igual forma se coincide con Arreaza y Dorta (2004) considerando la variable tipo de cambio real, misma que permitió entender que tantos shocks externos e internos afectan a la correcta orientación de la política económica de un país y aún más a países con alta dependencia de una renta petrolera.

## CAPÍTULO V

### 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1 Conclusiones

- La investigación ha permitido concluir a nivel teórico que la inversión privada es el resultado del conjunto de decisiones que pueden tomar los inversores en función al entorno macroeconómico, destacando el gran aporte del desarrollo teórico acuñado por Arrow (1968) quien sumó a su análisis conceptos como la irreversibilidad, esencial que dio partida a una explicación más amplia de cómo se dan los procesos de formación de expectativas de los agentes económicos al decidir invertir en presencia de irreversibilidad e incertidumbre.
- Tras el análisis de los indicadores de volatilidad macroeconómica del Ecuador, se determinó que en el año 1999 donde la economía acarrea la crisis del sistema financiero y cambiario presentó mayor inestabilidad económica, dada las variaciones porcentuales de las variables analizadas, es así que, se evidenció la caída del Pib real en -4,7%, la inflación subió hasta el 96%, el tipo de cambio incrementó en 38%, la depreciación de la moneda alcanzo el 190%, el consumo interno cayó en un 10% provocando un incremento en el desempleo, esto en general proyectó un ambiente desfavorable que dio paso a una caída de la inversión privada
- En cuanto al desarrollo empírico se concluye que existe una relación estrictamente negativa de la volatilidad del Pib real y el tipo de cambio real sobre la inversión. Por lo tanto, a medida que la economía ecuatoriana presenta un incremento en la volatilidad de sus variables macro existe una disminución en la inversión privada, entendiendo que resulta ser altamente volátil dada su alta dependencia de ingresos por la exportación de petróleo y su exposición a shocks económicos durante los últimos años, sumado a la inestabilidad política y a la deficiente actuación en política económica, junto a una débil estructuralidad de las instituciones del Estado.

## 7.2 Recomendaciones

- Para posteriores estudios de volatilidad e inversión privada se podría incluir otras variables que involucren al sector financiero (disponibilidad del crédito y la tasa de interés real) a fin de inferir como los agentes privados forman sus expectativas considerando estas variables y cuan representativas resultan en el desarrollo econométrico para el caso ecuatoriano, de igual forma considerar a la inversión pública como una variable explicativa e interpretar su significancia dentro del modelo. Además, podría ser de gran aporte a un estudio posterior el incluir temas como la psicología del inversionista en la toma de decisiones y formación de expectativas.
- Para quienes orientan la política económica del país se recomienda actuar sobre las variables más significativas presentadas, ya que por lo general como plantea la teoría, la volatilidad del Pib real y del tipo de cambio real surge como consecuencia de la política económica adoptada frente a los shocks externos e internos de la economía.
- También para llevar a cabo un análisis más profundo de las variables, se debería trabajar con una serie de tiempo mensual para que la gráficamente sea más eficiente la identificación de la volatilidad mientras la serie se vuelve estacionaria en el tiempo, así como también contar con mayor número de observaciones que aporten favorablemente a los estimadores del modelo.

## 8. REFERENCIAS

Addison, D., & Wodon, Q. (2007). *Macroeconomic volatility, private investment, growth, and poverty in Nigeria*, (1), 123-137.

[https://mpra.ub.uni-muenchen.de/11113/1/MPRA\\_paper\\_11113.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/11113/1/MPRA_paper_11113.pdf)

Aizenman, J., & Marion, N. (1999). Volatility and investment: interpreting evidence from developing countries. *Economica*, 66(262), 157-1179.

[https://economics.ucsc.edu/research/downloads/vol\\_inv.pdf](https://economics.ucsc.edu/research/downloads/vol_inv.pdf)

Arrow, K. (1968). Optimal capital policy irreversible investment. *Value, capital and growth*, (1), 1-20.

<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781351300209-1/optimal-capital-policy-irreversible-investment-kenneth-arrow>

Bernanke, B. (1987). Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *The quarterly journal of economics*, 98(1), 85-106.

<https://doi.org/10.2307/1885568>

Birchenall, J. (1997). Inversión, q de Tobin, e incertidumbre en la industria colombiana. *Revista Desarrollo y Sociedad*, (39), 151-203.

<https://econpapers.repec.org/article/co1000090/007485.htm>

Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of econometrics*, 31(3), 307-327.

[http://public.econ.duke.edu/~boller/Published\\_Papers/joe\\_86.pdf](http://public.econ.duke.edu/~boller/Published_Papers/joe_86.pdf)

Bonilla, C. (2006). Inversión pública e inversión privada. Excluyentes o complementarias. *BUAP*, XI(47), 31-32.

<https://biblat.unam.mx/es/revista/aportes-puebla-pue/articulo/inversion-publica-e-inversion-privada-excluyentes-o-complementarias>

Caballero, R. (1991). On the sign of the investment-uncertainty relationship. *The American Economic Review*, 81(1), 279-288.

<https://economics.mit.edu/files/12651>

Cáceres, I. A. (2011). La teoría del acelerador: análisis prospectivo en los factores determinantes en Panamá. Años: 1970-2008. *SUMA*, 203, 412-780.

<https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/iac/indice.htm>

Cárdenas Alvear, G. A. (2018). *La carga tributaria y la inversión privada en el Ecuador, período 2007–2016* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Chimborazo.

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4958>

Clark, J. (1917). Y la ley de la demanda. *The Journal of Political Economy*, 25(3), 217-235.

<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/252958>

Demir, F. (2009). Macroeconomic uncertainty and private investment in Argentina, Mexico and Turkey, *Applied Economics Letters*, 16(6), 567-571.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504850701206528>

Esparza, E. (2010). *Los Efectos de la Incertidumbre Macroeconómica sobre la Inversión Privada en Venezuela 1950 -2007* [tesis de posgrado]. Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela.

<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR7661.pdf>

Gujarati, D., & Porter, D. C. (2006). *Econometría Básica*. Ed. Campus/Elsevier.

[https://www.academia.edu/33064534/Gujarati\\_Econometr%C3%ADa\\_5ta\\_Edici%C3%B3n\\_pdf](https://www.academia.edu/33064534/Gujarati_Econometr%C3%ADa_5ta_Edici%C3%B3n_pdf)

Hausmann, R., y Gavin, M. (1995). Hacia una economía menos volátil. *Banco Interamericano de Desarrollo, Progreso Económico y Social en América Latina. Informe, 1995*, 195-266.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-16672004000400015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-16672004000400015&script=sci_arttext)

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Novena Edición. Mc Graw Hill.

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Manzano, O. (2002). Vulnerabilidad externa y volatilidad económica. Corporación Andina de Fomento (2002), *Temas Críticos para el Desarrollo de América Latina, Ediciones CAF, Caracas.*

[https://www.academia.edu/33440398/Vulnerabilidad\\_externa\\_y\\_volatilidad\\_econ%C3%B3mica?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover\\_page](https://www.academia.edu/33440398/Vulnerabilidad_externa_y_volatilidad_econ%C3%B3mica?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page)

Martínez, C. (2011). *El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica. Revista científica Pensamiento y Gestión, (20), 165-193.*

<https://www.redalyc.org/pdf/646/64602005.pdf>

Montes, M. F., & Lim, J. Y. (1996). Macroeconomic volatility, investment anemia and environmental struggles in the Philippines. *World Development, 24(2), 341-357.*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0305750X95001383>

Orellana, M. (2011). Hechos estilizados del ciclo económico de Ecuador: 1990-2009. *Universitas, (15), 53-84.*

<https://doi.org/10.17163/uni.n15.2011.02>

Partow, Z. (1996). Incertidumbre económica e inversión privada en Colombia. *Borradores de Economía, (56), 1-24.*

<https://doi.org/10.32468/be.56>

Padilla Tapia, A. S. (2019). Relación entre incertidumbre e inversión en el Ecuador: Discusiones y una propuesta de cuantificación [Tesis, Universidad Católica del Ecuador].

<http://201.159.222.35/handle/22000/18277>

Peña, C. (2005). Volatilidad macroeconómica e inversión privada. Venezuela, 1968-2002. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, XI (1), 85-202.*

<https://www.redalyc.org/pdf/364/36401108.pdf>

Pindyck, R. (1991). Irreversibility, uncertainty, and investment. *Journal of Economic Literature, XXIX, 1110-1148.*

<http://web.mit.edu/rpindyck/www/Papers/IrreverUncertInvestmentJEL1991.pdf>

Posada, H. (2010). Incertidumbre macroeconómica e inversión real en Colombia. *Sociedad y Economía, (18), 269-300.*

<http://repositorio.udea.edu.co/handle/10495/6794>

Sachs, J. D., & Larraín, F. (2004). Macroeconomía en la economía global Buenos Aires.

[https://www.academia.edu/40950805/Macroeconom%C3%ADa\\_en\\_la\\_econom%C3%ADa\\_global\\_Autores\\_Felipe\\_Larra%C3%ADn\\_B\\_y\\_Jeffrey\\_D\\_Sachs\\_3ed\\_pdf](https://www.academia.edu/40950805/Macroeconom%C3%ADa_en_la_econom%C3%ADa_global_Autores_Felipe_Larra%C3%ADn_B_y_Jeffrey_D_Sachs_3ed_pdf)

Serven, L. (1998). Macroeconomic Uncertainty and Private Investment in LDCs: An Empirical Investigation. *The World Bank*, (2035), 2-24.

<https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-2035>

Torello, M., y Arimón, G. (1993). Incertidumbre macroeconómica e inversión en Uruguay. *Cepal*, (1), 5-73.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/28744/1/LCmvdR111rev1\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/28744/1/LCmvdR111rev1_es.pdf)

Villanueva-Peñacarrillo, M. L., Puente, J., Redondo, A., Clemente, F., & Valverde, I. (2001). *Effect of GLP-1 treatment on GLUT2 and GLUT4 expression in type 1 and type 2 rat diabetic models. Endocrine*, 15(2), 241-248.

<https://link.springer.com/article/10.1385/ENDO:15:2:241>

## 9. ANEXOS

### Anexo 1

*Base de datos de las variables de estudio*

Años	V DEPENDIENTE		V. INDEPENDIENTES		
	Banco Central	Banco Mundial	Banco Mundial	Banco Central	Banco Central
	FBKF	PIB REAL	INFLACION	DEF/SUPER PRIMARIO	TIPO DE CAMBIO REAL
1987	4.460.584	27.841.747.000	29,50	-4584,00	89.63
1988	4.065.599	29.481.756.000	58,22	74526,00	102.26
1989	4.145.521	29.778.277.000	75,65	260882,00	98.8
1990	4.160.919	30.874.092.000	48,52	463606,00	108.13
1991	4.541.973	32.199.005.000	48,80	494057,00	104.39
1992	4.567.198	32.879.792.000	54,34	1055635,00	104.68
1993	4.674.611	33.528.582.000	45,00	1051563,00	91.05
1994	4.968.502	34.956.313.000	27,44	1013363,00	86.03
1995	5.159.155	35.743.721.000	22,89	1378619,00	105,41
1996	4.961.730	36.362.712.000	24,37	1672442,00	110,09
1997	5.500.152	37.936.441.000	30,64	1977929,00	106,25
1998	5.612.563	39.175.646.000	36,10	3065572,00	103,63
1999	4.205.217	37.318.961.000	52,24	768.9	143,46
2000	5.173.207	37.726.410.000	96,09	811.7	155,80
2001	6.204.693	39.241.363.000	37,68	162,24	113,39
2002	7.286.405	40.848.994.000	12,48	1009,83	101,76
2003	7.266.775	41.961.262.000	7,93	525,00	98,12
2004	7.864.475	45.406.710.000	2,74	789,40	101,73
2005	8.791.573	47.809.319.000	2,41	1156,54	105,82
2006	9.592.384	49.914.615.000	3,30	1184,13	106,67
2007	8.191.889	51.007.777.000	2,28	473,96	112,22
2008	9.356.568	54.250.408.000	8,40	-14,96	112,60
2009	8.434.118	54.557.732.000	5,16	-2160,91	104,66
2010	9.906.103	56.481.055.000	3,55	-1157,31	105,97
2011	10.901.660	60.925.064.000	4,47	212,40	108,08
2012	12.227.240	64.362.433.000	5,10	-811,38	104,59
2013	12.573.732	67.546.128.000	2,72	-2831,85	103,53
2014	13.604.823	70.105.362.000	3,59	-5950,26	100,00
2015	13.490.464	70.174.677.000	3,97	93,36	88,64
2016 P	11.976.461	69.314.066.000	1,73	-3406,69	86,40
2017 p	12.412.667	70.955.691.000	0,42	-965,26	89,08
2018 p	13.612.253	71.870.517.000	-0,22	379,85	91,64
2019 p		71.909.125.000	0,27	678,59	90,54

**Fuente:** elaboración propia con base en Banco Central del Ecuador y Banco Mundial.

## Anexo 2

### Identificación de efectos ARCH para la variable PIBR

---

Heteroskedasticity Test: ARCH

---

F-statistic	233.1424	Prob. F(1,31)	0.0000
Obs*R-squared	29.12709	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.32E+13	1.70E+13	0.778861	0.4420
RESID^2(-1)	0.926500	0.060678	15.26900	0.0000

R-squared	0.882639	Mean dependent var	2.15E+14
F-statistic	233.1424	Durbin-Watson stat	0.822838
Prob(F-statistic)	0.000000		

---

**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

## Anexo 3

### Identificación de efectos ARCH para la variable TCR

---

Heteroskedasticity Test: ARCH

---

F-statistic	5.430448	Prob. F(1,31)	0.0265
Obs*R-squared	4.919094	Prob. Chi-Square(1)	0.0266

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	118.4992	92.29776	1.283879	0.2087
RESID^2(-1)	0.386108	0.165688	2.330332	0.0265

R-squared	0.149063	Mean dependent var	193.5349
F-statistic	5.430448	Durbin-Watson stat	1.767158
Prob(F-statistic)	0.026471		

---

**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

#### Anexo 4

##### *Identificación de efectos ARCH para la variable IPC*

---

Heteroskedasticity Test: ARCH

---

F-statistic	0.379758	Prob. F(1,31)	0.5422
Obs*R-squared	0.399366	Prob. Chi-Square(1)	0.5274

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	561.1776	207.6342	2.702722	0.0111
RESID^2(-1)	0.109476	0.177650	0.616245	0.5422

R-squared	0.012102	Mean dependent var	628.3654
F-statistic	0.379758	Durbin-Watson stat	1.928898
Prob(F-statistic)	0.542232		

---

**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

#### Anexo 5

##### *Identificación de efectos ARCH para la variable DSP*

---

Heteroskedasticity Test: ARCH

---

F-statistic	3.792628	Prob. F(1,31)	0.0606
Obs*R-squared	3.597219	Prob. Chi-Square(1)	0.0579

Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.46E+11	2.37E+11	1.458646	0.1547
RESID^2(-1)	0.330164	0.169535	1.947467	0.0606

R-squared	0.109007	Mean dependent var	5.17E+11
F-statistic	3.792628	Durbin-Watson stat	2.042991
Prob(F-statistic)	0.060585		

---

**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

## Anexo 6

*Regresión mediante mínimos cuadrados generalizados con datos de series de tiempo*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.95E+09	7.94E+08	4.969044	0.0000
DLOG(FBKF(-1))	3235889.	1656088.	1.953935	0.0608
VOLATILIDAD_CONDPPIBR	-28905.65	4755.923	-6.077822	0.0000
VOLATILIDAD_CONDTCCR	-4.32E+08	86477843	-5.000985	0.0000
R-squared	0.949397	Mean dependent var		8791447.
Adjusted R-squared	0.943975	S.D. dependent var		4252084.
S.E. of regression	1006448.	Akaike info criterion		30.59822
Sum squared resid	2.84E+13	Schwarz criterion		30.78144
Log likelihood	-485.5715	Hannan-Quinn criter.		30.65895
F-statistic	175.1093	Durbin-Watson stat		1.877262
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

## Anexo 7

*Estimación del supuesto de homocedasticidad en los residuos*

Null hypothesis: Homoskedasticity				
F-statistic	2.435263	Prob. F(6,25)		0.0542
Obs*R-squared	11.80389	Prob. Chi-Square(6)		0.0665
Scaled explained SS	15.70976	Prob. Chi-Square(6)		0.0154
Dependent Variable: RESID^2				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.21E+13	2.57E+13	1.246363	0.2242
DLOG(FBKF(-1))^2	-3.64E+12	1.84E+13	-0.198302	0.8444
DLOG(FBKF(-1))*VOLATILIDAD_CONDPPIBR	-1.50E+10	7.85E+10	-0.190801	0.8502
DLOG(FBKF(-1))*VOLATILIDAD_CONDTCCR	2.92E+14	1.45E+15	0.201714	0.8418
DLOG(FBKF(-1))	-2.69E+15	1.33E+16	-0.202047	0.8415
VOLATILIDAD_CONDPPIBR^2	943250.9	644167.0	1.464296	0.1556
VOLATILIDAD_CONDPPIBR*VOLATILIDAD_CONDTCCR	-1.16E+09	8.60E+08	-1.343707	0.1911
R-squared	0.368871	Mean dependent var		8.86E+11
Adjusted R-squared	0.217401	S.D. dependent var		1.68E+12
S.E. of regression	1.49E+12	Akaike info criterion		59.08188

Sum squared resid	5.52E+25	Schwarz criterion	59.40251
Log likelihood	-938.3101	Hannan-Quinn criter.	59.18816
F-statistic	2.435263	Durbin-Watson stat	2.384825
Prob(F-statistic)	0.054232		

**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

### Anexo 8

*Estimación del supuesto de independencia sobre los residuos*

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

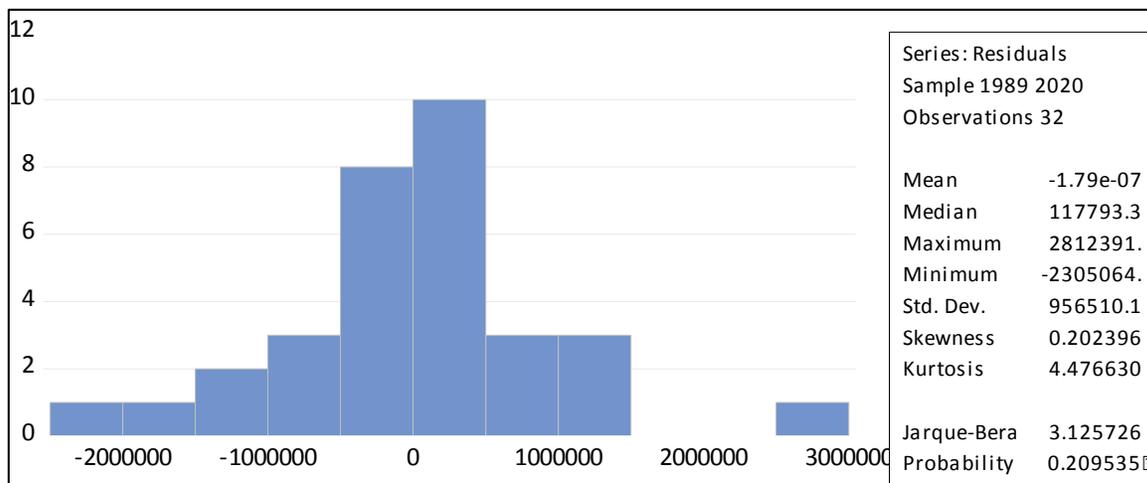
F-statistic	0.539673	Prob. F(2,26)	0.5893
Obs*R-squared	1.275476	Prob. Chi-Square(2)	0.5285

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	34106435	8.52E+08	0.040028	0.9684
DLOG(FBKF(-1))	-1452218.	2790900.	-0.520340	0.6072
VOLATILIDAD_CONDPBR	259.2491	5105.167	0.050782	0.9599
VOLATILIDAD_CONDTCR	-3745056.	92786166	-0.040362	0.9681
RESID(-1)	0.088078	0.324930	0.271067	0.7885
RESID(-2)	-0.292929	0.290518	-1.008300	0.3226
R-squared	0.039859	Mean dependent var		-1.79E-07
Adjusted R-squared	-0.144784	S.D. dependent var		956510.1
S.E. of regression	1023414.	Akaike info criterion		30.68255
Sum squared resid	2.72E+13	Schwarz criterion		30.95737
Log likelihood	-484.9207	Hannan-Quinn criter.		30.77364
F-statistic	0.215869	Durbin-Watson stat		1.959086
Prob(F-statistic)	0.952583			

**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.

## Anexo 9

### *Estimación del supuesto de normalidad sobre los residuos*



**Fuente:** elaboración propia con base a los datos procesados en Eviews 12.