



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista.**

**Tema:**

---

**“La inversión y el ahorro nacional en Ecuador, enfoque Feldstein-Horioka.”**

---

**Autora:** Rodríguez Haro, Angela Vanessa

**Tutora:** Eco. Mg. Cuesta Chávez, Giovanna Alejandra

**Ambato – Ecuador**

**2020**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Eco. Mg Giovanna Alejandra Cuesta Chávez., con cédula de ciudadanía N° 180392574-6, en mi calidad de Tutora del proyecto de investigación referente al tema: **“LA INVERSIÓN Y EL AHORRO NACIONAL EN ECUADOR, ENFOQUE FELDSTEIN-HORIOKA”**, desarrollado por Angela Vanessa Rodríguez Haro, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Julio del 2020



Eco. Mg Cuesta Chávez Giovanna Alejandra.

C.C. 180392574-6

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Angela Vanessa Rodríguez Haro, con cédula de ciudadanía N°. 185029459-4, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto investigativo, bajo el tema: **“LA INVERSIÓN Y EL AHORRO NACIONAL EN ECUADOR, ENFOQUE FELDSTEIN-HORIOKA”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación.

Ambato, Julio del 2020

AUTORA



.....  
Angela Vanessa Rodríguez Haro

C.C. 185029459-4

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de discusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Julio del 2020

**AUTORA**



.....  
Angela Vanessa Rodríguez Haro

C.C. 185029459-4

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: “**LA INVERSIÓN Y EL AHORRO NACIONAL EN ECUADOR, ENFOQUE FELDSTEIN-HORIOKA**”, elaborado por Angela Vanessa Rodríguez Haro, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Julio del 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Tatiana Valle', is written above a horizontal dashed line.

Dra. Mg. Tatiana Valle

PRESIDENTE

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Álvaro Vayas', is written above a horizontal dotted line.

Eco. Álvaro Vayas

MIEMBRO CALIFICADOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lilián Morales', is written above a horizontal dotted line.

Dra. Lilián Morales

MIEMBRO CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

La presente investigación la quiero dedicar especialmente a Dios porque sin Él yo no habría logrado mi más grande sueño de poder obtener mi título universitario y por darme mucha fuerza y fortaleza en mis momentos más difíciles, también se lo dedico a mis padres Rolando y Miriam por ser quienes me apoyaron desde el inicio hasta el final de mis metas , por su paciencia y sabiduría, a mi novio Juan por ser mi compañero incondicional, por su amor su alegría y quien también ha sido un gran apoyo en mi vida, a mis hermanos quienes han sabido brindarme fe y esperanza y finalmente a mis amigos quienes estuvieron acompañándome siempre y brindándome de su cariño, amor y sabiduría.

Angela Vanessa Rodriguez Haro

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por siempre estar a mi lado con amor y protección para llegar así a culminar uno de todos mis sueños, y como do agradecerles a mis padres por ser mi guía, apoyo y mi gran fortaleza para llegar al fin de la carrera gracias padres por siempre confiar en mí y en lo que era capaz, gracias a mis suegros porque ellos también fueron un gran apoyo en mi vida universitaria, gracias Juan por ser tu amor, apoyo, confianza y motivación para cumplir mi objetivo, a mis hermanos porque fueron parte de mi motivo para seguir adelante en mi carrera, como no agradecerle a la Econ. Alejandra Cuesta por su paciencia y la sabiduría que me brindaba en el proceso de mi investigación y es por su apoyo que he llegado hasta el final. Finalmente quiero agradecer a mis amigos quienes siempre me acompañaron en esos buenos y malos momentos de mi vida y etapa universitaria siempre los tengo y tendré presente.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA:** “LA INVERSIÓN Y EL AHORRO NACIONAL EN ECUADOR, ENFOQUE FELDSTEIN – HORIOKA”

**AUTORA:** Angela Vanessa Rodriguez Haro

**TUTORA:** Econ. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez

**FECHA:** Julio, 2020

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación expone la relación que existe entre la Inversión (FBKF) y el Ahorro en Ecuador en el periodo 1976 – 2018 y determinar si se cumple el enfoque Feldstein - Horioka en el país, de tal manera se procedió a extraer datos de fuentes fidedignas como es el Banco Mundial, además se utilizó el software de libre acceso GRETL para realizar un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios MCO y un modelo de Vectores Autorregresivos VAR quien mediante tablas, gráficos estadísticos y sus contrastes se pueda obtener una observación de la relación entre las variables estudiadas, dicho así mediante los resultados obtenidos indicaron la inexistencia de raíz unitaria en el modelo VAR y de esta manera explicar que las series son estacionarias determinando que existe una relación significativa a corto plazo en el Ecuador. Dicho así se determina que la paradoja mencionada no se cumple en el país.

**PALABRAS DESCRIPTORAS:** INVERSIÓN (FBKF), AHORRO, ECUADOR, ENFOQUE FELDSTEIN – HORIOKA, MODELO ECONOMÉTRICO

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**

**FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT**

**ECONOMICS CAREER**

**TOPIC:** “NATIONAL INVESTMENT AND SAVING IN ECUADOR. FELDSTAIN-HORIOKA APROACH”

**AUTHOR:** Angela Vanessa Rodriguez Haro

**TUTOR:** Eco. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez.

**DATE:** July, 2020

**ABSTRACT**

This investigation presents the relationship between the investment (FBKF) and the saving in Ecuador in the period of 1976-2018 and determines if the Feldstain-Horioka approach fulfilled in this context. In this way, data from reliable sources such as the World Bank, and the free access of software GRETL was used to produce an econometric model of Ordinary Minimum Square (MCO) and a model of Self-regressive Vectors (Var) which, by means of tables, statistical graphs and their contrast an observation of the relationship between the variables studied can be obtained. Thus, the result achieved showed the absence of the unitary root in the VAR model which explains the reasons why the series are stationary and why there is a short-term relationship in Ecuador. In this way, It is determined that the paradox mentioned is not fulfilled in the country.

**KEY WORDS:** INVERSION (FBKF), SAVINGS, ECUADOR, FELDSTEIN – HORIOKA APROACH, ECONOMETRIC MODEL

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARIES	
PORTADA .....	i
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	ii
<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</b> .....	iii
<b>CESIÓN DE DERECHOS</b> .....	iv
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vii
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	x
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	xiii
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1 Justificación</b> .....	1
<b>1.1.1 Justificación teórica</b> .....	1
<b>1.1.2 Justificación metodológica (viabilidad)</b> .....	3
<b>1.1.3 Justificación práctica</b> .....	4
<b>1.1.4 Formulación del problema de investigación</b> .....	5
<b>1.2 Objetivos</b> .....	5
<b>1.2.1 Objetivo general</b> .....	5
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	5
<b>CAPÍTULO II</b> .....	6
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	6
<b>2.1 Revisión de literatura</b> .....	6
<b>2.1.1 Antecedentes investigativos</b> .....	6
<b>2.1.2 Fundamentos teóricos</b> .....	9
<b>2.2 Hipótesis</b> .....	12
<b>CAPÍTULO III</b> .....	14

<b>METODOLOGÍA</b> .....	14
<b>3.1 Recolección de la nformación</b> .....	14
<b>3.2 Tratamiento de la información</b> .....	17
<b>3.3 Operacionalización de las variables</b> .....	26
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	28
<b>RESULTADOS</b> .....	28
<b>4.1 Resultados y discusión</b> .....	28
<b>4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación</b> .....	58
<b>4.3 Limitaciones del estudio</b> .....	60
<b>CAPÍTULO V</b> .....	61
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	61
<b>5.1 Conclusiones</b> .....	61
<b>5.2 Recomendaciones</b> .....	63
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	64
<b>ANEXOS</b> .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1 : Formato Ficha de Observación .....	16
Tabla 2 : Operacionalización de las variables .....	26
Tabla 3 : Operacionalización de las variables .....	27
Tabla 4 : Estadísticos Principales de la variable Inversión .....	28
Tabla 5: Medidas de dispersión .....	29
Tabla 6: Estadísticos Principales de la variable Ahorro .....	29
Tabla 7: Medidas de dispersión .....	30
Tabla 8: Contraste de no linealidad .....	35
Tabla 9: Contraste de RESET de Ramsey.....	36
Tabla 10: Estadísticos principales de los términos de error .....	36
Tabla 11: Contraste de heteroscedasticidad .....	37
Tabla 12: Contraste de autocorrelación .....	38
Tabla 13: Modelo de Minimos Cuadrados Ordinarios.....	39
Tabla 14: Modelo de Minimos Cuadrados Ordinarios con corrección de heterocedasticidad.....	42
Tabla 15: Contraste Aumentado Dickey-Fuller .....	43
Tabla 16: Contraste Aumentado Dickey-Fuller con primeras diferencias.....	44
Tabla 17: Selección de retardos VAR.....	45
Tabla 18: Contraste de Auto correlación .....	47
Tabla 19: Contraste de Heterocedasticidad ( ARCH ).....	47
Tabla 20: Contraste de Normalidad .....	48
Tabla 21: Cointegración de Engle-Granger .....	49
Tabla 22: Cointegración de Johansen .....	50
Tabla 23: Beta Renormalizado .....	50
Tabla 24: Modelo de Vectores Autorregresivos de la Inversión.....	51
Tabla 25: Modelo de Vectores Autorregresivos del Ahorro .....	53
Tabla 26: Verificación de hipótesis .....	60

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁGINA
Gráfico 1: Comportamiento de la Inversión.....	31
Gráfico 2: Regresión observada y regresión estimada del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	41
Gráfico 3: Raíces Inversas.....	56
Gráfico 4: Impulso Respuesta .....	57
Gráfico 5: Verificación de hipótesis de la relación entre el Ahorro y el Crecimiento Económico.....	58
Gráfico 6: Verificación de hipótesis de la relación entre la Inversión y el Ahorro .....	59

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Justificación

#### 1.1.1 Justificación teórica

Partiendo desde la teoría de David Ricardo acerca de la ventaja comparativa quien asume como referencia la eficiencia relativa de la producción de algunos bienes nacionales establecidos con un costo de producción bajo sin poder gozar de las condiciones ventajosas para su producción, establezca la base de exportación de aquellos países que formen parte del comercio internacional, la teoría que plantea Ricardo anticipa los beneficios derivados del libre comercio llevando a que los bienes de una nación obtenga una eficiente asignación de recursos y provoque un incremento real de su producción y consumos nacionales (Salazar Cantú, 2015). Dicho así, los países deben enfocarse más en la especialización de los productos que posean mayor ventaja relativa para de esta manera se exporten la mayor parte de bienes y se importen productos que de otros países que generen menores costos para el país, así los productores y empresarios de una manera universal expandirían su producción para el beneficio de la sociedad asegurando la maximización universal del consumo (Garcés Cano, Revisión crítica de los postulados clásicos del comercio internacional: un ejercicio empírico sobre Colombia y Perú , 2015).

Otra de las teorías que se relacionan con la presente investigación es la de Adam Smith ya que según su argumento clásico de “las ventajas absolutas “, un país tiene ventaja absoluta cada vez que pueda producir grandes cantidades con la misma cantidad de recursos que poseen los países vecinos, Smith consideraba que cada país debía concentrarse mucho más en la producción que gozaban de ventaja absoluta, y de esta manera todos obtendrían grandes ganancias en el comercio internacional proporcionando también un equilibrio en la eficiencia de productividad. Tanto la teoría de Smith como la de Ricardo inician que el valor de los bienes está dado por el trabajo, para Smith un país donde inicie su etapa con el

libre comercio de bienes tiene que especializarse en la ventaja absoluta de su productividad, pero después de 41 años Ricardo hace mención a esta teoría derogando que un país no requiere de ventajas absolutas para poseer un comercio beneficioso con el país vecino más bien contar con “ventajas comparativas”, el cual mencionaba que uno de los productos debería tener la menor ventaja absoluta (Salazar Cantú, 2015).

La teoría económica keynesiana menciona que debido a las diferencias entre las variables Ahorro e Inversión estas podrían diferir la reconocida paradoja de la austeridad, en la cual explica lo siguiente: al existir un incremento antes (ex ante) del ahorro conlleva a una vía multiplicador hacia un decremento posteriormente (ex post) de la producción con relación al ahorro y la inversión. Cuando se habla de una economía cerrada esta menciona que tanto el ahorro como la inversión deberían ser similares, con respecto a la economía abierta menciona que el asunto es más complejo en donde los flujos internacionales de capitales integran un factor adicional después (ex post) de las variables (Lanteri, Análisis de los desequilibrios del sector externo. Aplicación al caso argentino, 2007).

El modelo de Mundell – Fleming establecido en la teoría keynesiana convencional para economías abiertas nos manifiesta que al existir un aumento en el déficit fiscal conduce a que las tasas de interés incrementen su valor provocando que se desarrolle un influjo de capitales con una apreciación de tipo de cambio lo que conllevaría a que las exportaciones pierdan fuerza en el mercado mientras que las importaciones se elevarían en gran magnitud, de tal manera perjudicaría el déficit de la cuenta corriente (Lanteri, 2015).

En la teoría económica se ha encontrado la estrecha relación que posee la Ley de Say quien se encaminó hacia la igualdad entre la oferta y la demanda en un mercado en el cual no poseen fricciones ni costes de transacción, en otras palabras, la oferta crea su propia demanda y el Teorema de Turgot – Smith el cual se lo interpreta como todo lo que se ahorra se lo invierte. Lord Keynes refutó la Ley de Say, mientras que el Teorema de Turgot – Smith respondió que el ahorro se lo determinaba por el nivel de renta mientras que la inversión procedía de una condición de equilibrio entre la eficiencia marginal de capital y el tipo de interés real (Santacruz Cano, La reaparición del puzle Feldstein-Horioka treinta años después en la Unión Europea, 2015).

El enfoque Feldstein Horioka mide la movilidad de capitales a nivel internacional derivada de aquellos modelos macroeconómicos de una economía abierta por tal motivo si se llega a la conclusión de que si la movilidad de capitales es perfecta la inversión se realizará en el lugar donde se identifica poseer un mayor rendimiento por lo cual en consecuencia conlleva a que la inversión de una nación o país no dependerá exactamente del ahorro de la población dicho de otra forma al establecer una movilidad de capitales perfecta no debe existir una correlación significativa va entre el ahorro y la inversión. ( Queijeiro, Pérez Rivero, & Vicente Cuervo, 2011).

Martin Feldstein y Charles Horioka mediante una investigación quisieron comprobar con datos de 16 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos si la teoría antes mencionada se podía probar. Asumieron que mediante una perfecta movilidad de capitales, el ahorro de un país se podría invertir en cualquier parte del mundo de acuerdo a la rentabilidad que ofrezca, de tal manera el ahorro y la inversión doméstica en un mismo país no debería relacionarse (Feldstein & Horioka , 1980).

### **1.1.2 Justificación metodológica (viabilidad)**

La presente investigación utilizará datos anuales desde el periodo de 1980 – 2018, siendo datos totalmente accesibles y recabados de fuentes secundarias como es la base de datos del Banco Mundial, siendo esta una fuente técnica, con un gran historial de datos macro, veraz y de fácil accesibilidad ya que se la puede encontrar fácilmente a través del internet en su página virtual en donde se podrán extraer los datos anuales en miles de dólares de las variables Ahorro e Inversión para de esta forma desarrollar el estudio y proporcionar información confiable y efectiva para otras investigaciones.

Otras de las fuentes secundarias que serán utilizados son artículos científicos, revistas indexadas, libros, tesis relacionadas al presente estudio que ayuden a dar un mejor entendimiento y factibilidad para el lector, entre estas predominan investigaciones internacionales con resultados acorde a la realidad, logrando una mejor ilustración de lo que es el enfoque Feldstein Horioka en otros países.

Finalmente, la presente investigación está enfocada en dos ejes fundamentales denominados teórico y empírico, en el eje teórico se investiga varias fundamentaciones coherentes y científicas por las que el estudio se base y analice, por el lado empírico se procede a la elaboración de un modelo econométrico que ayuden a conocer la relación de las variables estudiadas.

### **1.1.3 Justificación práctica**

La presente investigación tiene como propósito poder entender cuán importante es la movilidad de capitales en el país, de manera que mientras exista inyección de recursos en un país ayudará a incrementar el flujo de dinero en una economía favoreciendo el empleo las exportaciones y una mejor estabilidad laboral de las empresas llevando a cabo el progreso de la economía en el país.

La importancia del ahorro y la inversión para el crecimiento económico del país es lo que ha permitido que se tome interés por realizar el estudio del enfoque Feldstein Horioka y poder presentar si se cumple o no la paradoja para con Ecuador, encontrando el porcentaje o grado de movilidad de capitales que posee el país. (De Peña & Baez, 2012).

Adicionalmente, se menciona que tanto el ahorro como la inversión son dos caras de la misma moneda atribuyendo una movilidad de capitales internacionales en los diferentes mercados financieros proporcionando una mejor estabilidad económica al país.

La presente investigación favorecerá a obtener mayor información confiable para la creación de otros artículos o investigaciones relacionadas al tema, pues los resultados que se obtendrán mediante la modelación econométrica serán sumamente significativos acerca de cómo se relacionan las variables Inversión y Ahorro nacional (De Peña & Baez, 2012).

Existe literatura empírica que encuentra apropiado tener estudios o investigaciones recientes que ayuden con información clara que sirva de apoyo ya sea para generaciones presentes o generaciones futuras de estudios relacionados con el movimiento de capitales enfoque Feldstein-Horioka el cual menciona que al existir una relación a largo plazo entre

el ahorro y la inversión se denomina una movilidad de capitales baja es decir que mientras el ahorro incrementa la inversión lo hace de igual manera en la misma proporción (Estrada, Molina, Sánchez , & Viani, 2017)

#### **1.1.4 Formulación del problema de investigación**

¿Existe una relación del ahorro a través de la inversión mediante el grado de movilidad de capitales?

### **1.2 Objetivos**

#### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar si la paradoja Feldstein – Horioka, se cumple para el caso de Ecuador mediante el periodo 1976 – 2018

#### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Explicar el comportamiento de la Inversión para observar las variaciones que han existido en el Ecuador durante el periodo 1976-2018.
- Analizar el Ahorro para observar su relación con el crecimiento económico del Ecuador en el período 1976-2018.
- Determinar la relación entre el ahorro y la inversión para comprobar la teoría económica acerca del fenómeno Feldstein-Horioka mediante un modelo econométrico.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Revisión de literatura**

##### **2.1.1 Antecedentes investigativos**

En la presente investigación con respecto a los estudios anteriores se ha compilado información de revistas científicas y tesis de diferentes autores con una amplia investigación con respecto al ahorro e inversión y el enfoque Feldstein Horioka.

El estudio dado por los mismos (Feldstein & Horioka , 1980) dan a conocer en su estudio según su teoría que al existir movilidad de capital en los mercados internacionales se encontraría una fuerte relación a largo plazo entre las variables Ahorro e Inversión o en otras palabras existir una baja movilidad de capitales, siendo este hecho estilizado para economías industriales y en desarrollo.

Al no existir ahorro interno en una economía estos podrían trasladarse a otras economías en donde la inversión sea más provechosa y beneficiosa, demostrando así que al existir una perfecta movilidad de capitales es porque el ahorro interno puede financiar las inversiones que se generen en los países.

Una globalización que posee mayor libertad es quien conduce a una mejor movilidad de capitales tanto para las empresas internacionales como para quienes tienen activos financieros en su poder, existen factores de producción con una movilidad inferior debido a que poseen mayor imposición tributaria que otros lo que incentiva a un débil crecimiento económico. En América Latina y el Caribe se ha visto afectados los movimientos de capitales debido a los trastornos crónicos que provocan la deuda externa y los déficits fiscales, a más de otros problemas como: costes económicos de competencias entre países (FitzGerald, 2002).

**Cobarrubias Hernández** (2006) menciona en su estudio acerca de los flujos de capital en la India como objetivo analizar el impacto de la política para el incremento del capital externo mediante el periodo 1991 – 2005 obteniendo como resultados que una mayor afluencia de capital extranjero ha tenido una relación con respecto a un deterioro en la cuenta corriente mostrando una mejoría a lo largo del periodo analizado.

**Guzmán** (2011) en su investigación acerca de los movimientos de capital internacional tiene como objetivo poder estudiar cuán importante puede llegar a ser un mercado de crédito y accionario, a más de poder analizar el comportamiento del flujo de capitales, según los resultados de la investigación para Keynes, cada vez que exista un declive en la eficiencia marginal del capital se debe a los derrumbes ocasionados por los ingresos de las personas disminuyendo de una forma radical la sostenibilidad económica.

De acuerdo a un estudio ejecutado por **Alcalá Rios, Gómez Zaldívar, & Ventoza Santaulária** (2011) mencionan como objetivo estudiar la relación entre las variables Inversión y Ahorro en México durante el periodo 1950 – 2007 arrojando como resultados que no existe movilidad de capitales hasta 1982 la cual coincidía con la crisis internacional quedando en medio de los flujos de capital.

Para poder obtener un excelente flujo de capitales es necesario perfeccionar el ahorro en la economía limitada, por ello un incremento en el ahorro ayudara a que la inversión lo haga de la misma forma, sin embargo, la mayor parte de evidencia empírica refuta este hecho ya que mencionan que la liberalización financiera no conlleva a un crecimiento económico. Para ello es necesario poder identificar dos efectos que producen una apertura financiera, uno de ellos es el ahorro mientras que la otra parte se trata acerca de la tasa de interés, es así como el un efecto negativo en el ahorro este proporcionara el mismo efecto en el crecimiento económico, por otro lado, al existir un incremento en la prima de riesgo país conduciría hacia un decremento en la entrada de capitales extranjeros lo que llegaría a perjudicar las exportaciones manufactureras del país exportador (Casares , 2011).

Autores como **Queijeiro , Pérez Rivero , & Vicente Cuervo** (2011) mencionan en su investigación acerca del enfoque Feldstein Horioka en España que se desea comprobar si existen indicios sobre una posible fragmentación del mercado interior mediante el enfoque

mencionado anteriormente realizando cálculos del coeficiente de retención mediante técnicas econométricas con datos específicamente de las variables Ahorro e Inversión, obteniendo como resultados a una aparición de movilidad de capitales dentro de la economía española.

En el siglo XIX inicia el tema de conversación sobre cuán grande es la relación que posee el Ahorro y la Inversión, en el año 1980 Martin Feldstein y Charles Horioka iniciaron con tal incertidumbre de dichas variables económicas mediante un enfoque mucho más técnico (Santacruz Cano , 2014)

Una investigación realizada por **Santacruz Cano** (2014) menciona que una discusión sobre las variables económicas (Ahorro e Inversión) es de suma importancia ya que son fenómenos macroeconómicos que experimentan un fuerte ingreso de capitales a diversos países para de esta manera su economía crezca a gran escala y gracias a ello sufren un ajuste muy alto en comparación a otros como por ejemplo la Unión Europea. Por lo cual el principal objetivo es poder analizar a cuantos países afectó el efecto Feldstein Horioka y cuáles podrían ser sus posibles consecuencias, y entre ellas se ha llegado a la conclusión de que España es un país que posee una presión fiscal baja por el incremento de los impuestos y mediante un largo tiempo este perjudicaría la acumulación del capital.

En América latina la concentración de mercado financiero se agrupado hacia los países más desarrollados económicamente, exponiéndose que en la última década los mercados accionarios doblaron su PIB (Producto Interno Bruto) como Estados Unidos, Asia Oriental y el Pacífico con el 103%, Japón y la Unión Europea encima del 80% mientras que América Latina representa el 16% ubicándola como la posición más débil en el mercado accionario ( Banda Mora, Andrade Rodriguez, & Gómez Walteros, 2015).

Una investigación realizada en Colombia, quien explicaba la paradoja de Feldstein Horioka durante el periodo de 1925 – 2011, arrojando como resultados la existencia de una raíz unitaria, de tal manera, las series no son estacionarias determinando la existencia de una relación a largo plazo entre el ahorro e inversión en Colombia. ( Penagos Gómez, Rojas, & Campo Robledo, 2015).

Otra de las investigaciones es la de ( Lanteri, 2015), quien menciona la relación a largo plazo que existe entre las tasas de inversión, la cuenta corriente y el resultado fiscal los cuales mostraron como resultado una relación a largo plazo positiva entre las variables mencionadas, sus resultados indicaron que para la cointegración de la cuenta corriente presentan coeficientes positivos para con el resultado fiscal y término de intercambio, mientras que para la variable inversión arrojó coeficientes negativos lo que significa que al existir un incremento en el déficit e inversión estos deterioran el saldo corriente de la balanza de pagos.

Los países de América Latina y en las economías emergentes enfrentan una situación económica mundial complicada ya que se enfrentan a una reducción dinámica del crecimiento económico, sumándose por un debilitamiento en el comercio internacional por consecuencia a los conflictos comerciales que poseen entre los países e China y Estados Unidos (CEPAL, 2018)

En Ecuador la formación bruta de capital fijo registró un crecimiento de 2.1% en relación al año 2017, debido al desempeño positivo del sector enfocado a la construcción en un 0.6% el cual representa el 67% de la estructura de esta variable, cabe recalcar que esta evolución de la inversión estuvo influenciada debido a un incremento de 8.8% en las importaciones de maquinaria y equipo de transporte (Banco Central del Ecuador, 2018).

## **2.1.2 Fundamentos teóricos**

### **2.1.2.1 Inversión**

Para Ortigón y Pacheco (2004), la inversión representa como un conjunto de normas e instrumentos que el sector público y entes privadas establecen para poder financiar y establecer proyectos de inversión que benefician a la sociedad y al crecimiento económico. Cabe recalcar que un buen proyecto de inversión viene acompañado de una gran magnitud de generación de empleo para el país.

### **2.1.2.2 Formación Bruta de Capital Fijo**

Se lo define como un indicador macroeconómico que mide el valor de los activos fijos adquiridos o producidos en un periodo determinado tanto por el sector público como por el privado (Cesar Alonso & Bentolila, 1992).

### **2.1.2.3 Teorías de la inversión**

Existen varias teorías quienes explican de una mejor manera cómo funciona la inversión en la economía del país, como las que se mencionan a continuación.

### **2.1.2.4 Teoría Neoclásica**

La presente teoría se la propuso en el año 1963, de tal manera explica que la inversión está determinada de acuerdo a la velocidad del incremento de los activos fijos que ayudan a seguir elaborando los bienes y servicios (Quemba ).

### **2.1.2.5 Teoría Intertemporal**

La teoría intertemporal toma inicio desde el ingreso disponible de las familias ya que de acuerdo a este las familias tienen la opción de invertir sus ahorros para incrementar sus beneficios, mientras que, las empresas desean optar por invertir en equipos y maquinaria para poder incrementar sus ingresos (Quemba ).

### **2.1.2.6 Teoría Keynesiana**

La teoría keynesiana plantea que la inversión es la causante de las fluctuaciones en la economía y dichas fluctuaciones serán compensadas mediante el gasto que realice el gobierno en bienes y servicios (Alberto, 1995).

### **2.1.2.7 Producto Interno Bruto (PIB)**

El Producto Interno Bruto (PIB) en palabras de **Callen** (2008) es quien se encarga de medir el total de los bienes y servicios finales de un país o una nación mediante un tiempo determinado.

#### **2.1.2.8 Ahorro**

El ahorro se lo interpreta como la diferencia entre la suma de los ingresos corrientes y de los gastos corrientes, el ahorro nacional es la suma de los sectores residentes como: los gobiernos, hogares, instituciones sin fines de lucro que sirvan a los hogares, otra forma de obtener el ahorro es mediante la diferencia entre el ahorro nacional bruto disponible y el consumo nacional efectivo (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos , 2017) .

Según Hidrovo (1995) señala cuán importante es el ahorro para mejorar el desarrollo de un país, de manera que esta variable es una de las principales fuentes de recursos que generen financiamiento en la inversión, por otra parte los entes fundamentales son las familias, las empresas y el gobierno ya que las familias ahorran su dinero para adquirir una casa y para su etapa de jubilación mientras que las empresas ahorran para poder construir fabricas comprar bienes necesarios para su desarrollo sustentable y por último el gobierno incrementa sus activos en infraestructura y pensiones.

#### **2.1.2.9 Enfoques Teóricos del Ahorro**

Existen varios enfoques teóricos que fundamenten el Ahorro en diferentes opiniones con respecto a la gran motivación del ahorro para generar desarrollo económico.

#### **2.1.2.10 Hipótesis Keynesiana del ingreso absoluto**

Para Keynes el nivel absoluto del ingreso corriente representa como unos de los principales factores que determina el ahorro, en otras palabras mientras exista mayor cantidad de ingresos de igual manera existirá una gran cantidad de ahorro lo que representa que las variables ahorro e ingreso mantienen un equilibrio por medio del ingreso y la tasa de interés (Alberto, 1995).

### **2.1.2.11 Hipótesis del ingreso relativo**

La hipótesis de ingreso relativo se encuentra entre las posiciones de corto plazo, de tal manera que existe una tendencia de poder mantener las costumbres del consumo cuando disminuya el ingreso y a poder repetir modelos de consumo de un nivel elevado (Alberto, 1995).

### **2.1.2.12 Movilidad de capitales**

Al utilizar capital extranjero, este reemplaza al ahorro doméstico, el cual llega a poseer un efecto marginal con respecto a la inversión provocando un boom de consumo. La equivalencia de activos y el nivel de la movilidad de capitales llegan a establecer cuan efectiva es la Autoridad Monetaria en poder esterilizar la consecuencia en el tipo de cambio. A su vez, al aumentar la demanda de activos por causa de los capitales extranjeros provocan una inflación en los precios y en los créditos bancarios ocasionando que exista debilidad en la economía y en el sistema financiero (Arteta , 2000).

## **2.2 Hipótesis**

De acuerdo a las hipótesis planteadas se procede a dar cumplimiento con a los objetivos de la presente investigación ya que pretenden encontrar la relación de entre el Producto Interno Bruto (PIB) y el Ahorro

Adicionalmente también se espera encontrar el tipo de relación entre la Inversión y el Ahorro.

### **Hipótesis Planteadas**

#### **Primera**

Ho: No existe una relación entre el Ahorro y el Crecimiento Económico.

## **Segunda**

**Ho:** No existe una relación a largo plazo entre la Inversión y el Ahorro.

## **Tercera**

**Ho:** No existe una relación a corto plazo entre la Inversión y el Ahorro

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Recolección de la información**

Los datos que se recolectaron para el presente estudio fueron extraídos de fuentes confiables del Banco Mundial, siendo estas fuentes eficaces y fidedignas para el desarrollo de la misma. Mediante las variables Inversión, Ahorro y el Producto Interno Bruto (PIB) durante el periodo de 1976 – 2018, quienes llegan a ser la muestra o población del presente estudio serán un ente muy significativo para poder lograr el cumplimiento de los objetivos empleados.

Tomando en cuenta que las revistas, libros e investigaciones fueron de gran utilidad para la elaboración de la presente investigación, proporcionando información más amplia y detallada que sirva de apoyo para la elaboración de otros estudios que tengan relación al tema empleado

En el presente estudio la población son los datos históricos tomados de fuentes irrefutables mencionadas anteriormente y como nos comenta Tamayo y Tamayo (2003) que la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluyendo entidades o unidades, quienes tienen que ser cuantificados para de esta manera poder determinar el estudio o investigación.

##### **3.1.1 Fuentes primarias y secundarias**

Se ha optado por utilizar fuentes secundarias, ya que las investigaciones científicas referentes al tema de investigación han sido de gran ayuda para la contribución del estudio, tomando en cuenta que los datos son de libre acceso para cualquier ente que desee utilizarlos para otras investigaciones científicas. La fuente secundaria se la describe a continuación.

- **Banco mundial:** Es una de las instituciones internacionales que posee fuentes de asistencia técnica en cuanto al levantamiento de datos, de manera que se ha escogido esta fuente por su fácil accesibilidad a los datos y poder descargarlos en uno de los formatos más utilizados como es el de Excel.

### **3.1.2 Instrumentos y métodos para recolectar la información**

El instrumento que será utilizado en el estudio es la ficha de observación, quien se encarga de recopilar los datos necesarios para la realización de una base de datos conveniente que ayude a conseguir una facilidad de acceso mucho más rápida. Cabe mencionar que este instrumento es uno de los más utilizados cuando se trata de un estudio macroeconómico u otras investigaciones de gran relevancia, de esta manera se ha demostrado la confiabilidad y que posee a nivel general.

#### **Ficha de observación**

Entre todos los instrumentos la ficha de observación es significativa para la elaboración del presente estudio ya que sirve para recolectar los datos de acuerdo al periodo estimado determinando las variables específicas, con el fin de reunir la información necesaria para la factibilidad y validez de la investigación.

**Tabla 1 : Formato Ficha de Observación**

Año	Inversión (Millones de dólares)	Ahorro Nacional (Millones de dólares)	Producto Interno Bruto (PIB) (Millones de dólares)
1976	\$ 1,720,503	\$ 1,625,583	\$9,091,924
1977	\$ 2,181,289	\$ 2,337,629	\$11.026,346
1978	\$ 2,613,771	\$ 2,486,890	\$11,922,502
Año N	N	N	N

**Fuente:** Banco Mundial

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

### **Recolección de Datos**

Los datos de la Inversión, Ahorro y el Producto Interno Bruto ( PIB ) a precios corrientes para el estudio siendo extraídos de fuentes fidedignas y de fácil acceso para cualquier investigador como es el Banco Mundial las cuales se las ubicará en la herramienta ficha de observación para una mejor apreciación de los mismos, Adicionalmente para poder obtener datos trimestrales se optó por utilizar el software que ayude a dispersar los datos llamado ECOTRIM, siendo un programa de gran utilidad que permite obtener datos trimestrales.

**ECOTRIM :** Es un software de libre acceso desarrollado por Eurostat el cual ayuda a desagregar datos de series temporales a trimestrales.

### **3.1.3 Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación**

La ficha de observación como instrumento del presente estudio es completamente viable, ya que es uno de los instrumentos más utilizados en diversas investigaciones científicas a

nivel internacional utilizándolas para la agrupación de datos de las diferentes fuentes confiables. Con respecto a la validez del constructo se las puede realizar mediante el software Excel y GRETL (Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library) siendo de gran exactitud a menos que los datos de la ficha de observación no se encuentren bien recopilados, de esta manera se procede a desarrollar un análisis estadístico como por ejemplo la regresión de mínimos cuadrados y correlaciones.

Para Pérez (2003), el software GRETL (Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library) es una de las herramientas más utilizadas ya que es de libre acceso y de fácil manejo para la estimación de modelos econométricos, de manera que para el presente estudio será de gran utilidad para obtener resultados más concisos y que permitan obtener los resultados esperados.

Con respecto a la validez del constructo se lo realizará mediante correlaciones, análisis estadísticos de las variables y de esta manera obtener resultados similares a las de otras investigaciones, lo cual confirmará la validez del presente estudio.

### **3.2 Tratamiento de la información**

El presente estudio es de tipo cuantitativo y descriptiva, de manera que al recolectar los datos se podrá describir los sucesos que han ido desarrollando el Ahorro y la Inversión en el país, influida por la base matemática que son de gran utilidad para la aplicación de modelos econométricos que ayuden a el cumplimiento de los objetivos planteados.

#### **Estudio Descriptivo**

De acuerdo al estudio descriptivo serán necesarios manejar gráficos estadísticos, promedios, medianas y desviación estándar para la identificación de las variables. A más de que mediante la recolección de los datos se llegará a describir las situaciones a lo largo del periodo de estudio con respecto al ahorro y la inversión del país. Las medidas de tendencia central se las represente a continuación:

## Medidas de Tendencia Central

### Media Aritmética

La media aritmética es el promedio de un conjunto de valores de la variable y se la puede calcular en las variables cuantitativas ya sean estas continuas o discretas (Sentís Vilalta, Pardell Alenta, Cobo Valeri, & Canela Soler, 2003).

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

Fuente: (Sentís Vilalta, Pardell Alenta, Cobo Valeri, & Canela Soler, 2003)

La media es una herramienta que ayudará a obtener un promedio de las dos variables empleadas ayudando a obtener un mejor análisis de acuerdo a sus resultados.

### Mediana

Se la comprende como el valor que divide a todos los datos en dos partes similares o en otras palabras como el valor que se encuentra el medio de los datos, para su cálculo los datos deben tener un orden de mayor a menor (Sentís Vilalta, Pardell Alenta, Cobo Valeri, & Canela Soler, 2003).

$$Me \frac{X_{j-1} + X_j}{2}$$

Fuente: (Sentís Vilalta, Pardell Alenta, Cobo Valeri, & Canela Soler, 2003)

Es necesaria la aplicación de mediciones adicionales para obtener una mejor distribución de los datos, el cual ayudara al presente estudio a determinar el grado de variabilidad de los datos con respecto a su promedio (Castro Royet , 1984).

## Desviación Estándar

$$\delta\sqrt{\delta^2}$$

Fuente: (Castro Royet , 1984)

### Estudio Explicativo

Se optó por realizar este estudio ya que según **Rodriguez & Pérez** (2007) este es conocido por explicar el comportamiento de las variables estudiadas , es por ello que para el cumplimiento del primer objetivo se realizará un estudio explicativo determinando el comportamiento de y explicación de la Inversión en el país, para de esta manera llegar a conocer cuanto a variado durante el periodo de estudio

### Estudio Correlacional

Un estudio correlacional ayuda a conocer la relación que existe entre las variables estudiadas expresando hipótesis para la investigación, es por ello que para la presente investigación se ha optado por realizar este estudio ya que servirá de ayuda para el cumplimiento del segundo y tercer objetivo.

Para analizar el comportamiento de la Inversión y observar las variaciones que ha existido en Ecuador durante el periodo 1976-2018 se procede a realizar un análisis descriptivo y explicativo de la Inversión del país durante el periodo establecido estableciendo las variaciones que han existido durante el periodo 1980-2018 en porcentaje obtenidos del Banco Mundial. A más de estimar la media aritmética y mediana de la Inversión efectuando de esta manera su respectivo análisis a lo largo del periodo dado.

Para el análisis descriptivo se llevará a cabo la explicación de las medidas de tendencia central explicados anteriormente y el significado de los valores dados con respecto a la variable.

Con respecto al estudio explicativo se lo realizará mediante gráficos que ayude a apreciar de una mejor manera las fluctuaciones de la variable durante el periodo estimado en el presente estudio, además se observarán los picos altos y bajos que arroje el grafico y se procederá a realizar una explicación de cada uno de ellos.

Para analizar el Ahorro para observar su relación con el crecimiento económico del Ecuador en el período 1976-2018 se procede a realizar un modelo econométrico lineal simple por Mínimos Cuadrados Ordinarios añadiendo la variable Producto Interno Bruto (PIB) con el propósito de cumplir los supuestos de Gauss.

Por ser un Modelo de Minios Cuadrados Ordinarios (MCO) se procede a demostrar la comprobación de siete supuestos quienes se pueden apreciar a continuación.

- El primer supuesto especifica que el modelo debe ser de regresión lineal en los parámetros, no obstante, este también, así como puede ser lineal también no lo puede ser. Pero si se da el hecho de que el modelo no sea lineal es necesario aplicar logaritmos para que el modelo cambie a lineal y de esta manera el supuesto se cumpla (Gujarati & Porter , 2010)
- El segundo supuesto explica que para que los valores sean independientes se debe confirmar que no exista covarianza entre los datos y los errores, dicho así según (Gujarati & Porter , 2010) se lo puede expresar de la siguiente manera:

$$cov(X_i\mu_i) = 0$$

- Respecto al tercer supuesto en palabras de (Gujarati & Porter , 2010) menciona que el valor medio de la perturbación  $\mu_i$  es igual a cero, lo que implica que los factores que no se incluyeron en el modelo no afecten de manera sistemática al valor de la media.
- El cuarto supuesto menciona que la varianza del termino de error es igual sin importar cuál sea el valor de X, el cual se lo podrá comprobar a través del test de White mediante el software GRTL (Gujarati & Porter , 2010).
- El quinto supuesto comprende saber si existe una autocorrelación en las perturbaciones dados dos valores sin importar cualquiera que sea, y en el caso de existir estas se eliminaran mediante la aplicación de las primeras diferencias y logaritmos en el modelo (Gujarati & Porter , 2010) .
- El sexto supuesto según Gujarati y Porter (2010) menciona que el número de observaciones o datos debe ser mayor a la cantidad de parámetros por estimar o en otras palabras mayor que las variables explicativas.
- Con respecto al séptimo supuesto explica que las variables se deben renovar y no ser siempre ser semejantes a todos los parámetros de X, además no pueden existir valores muy grandes en relación con el resto de las observaciones (Gujarati & Porter , 2010).

## **Modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)**

El presente modelo ayudará a comprobar si se cumplen los supuestos mencionados anteriormente, cabe mencionar que también definirá mediante un modelo econométrico la relación que existe entre las variables Producto Interno Bruto (PIB) y Ahorro.

Dicho esto, se aplicarán los siguientes contrastes: heteroscedasticidad de White, linealidad, Reset y Ramsey, normalidad de los residuos y autocorrelación ya que nos ayudarán a determinar el cumplimiento de los supuestos de Gauss.

## **Contrastes del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)**

### **Reset de Ramsey**

Este contraste tiene el fin de revelar si en el modelo existe una especificación errónea la cual mediante una regresión auxiliar el presente contraste averigua estadísticamente si en el modelo se encuentra bien especificado (Rosales Alvarez , Perdomo Calvo , Morales Torrado , & Urrego Mondragon , 2010).

### **Heteroscedasticidad**

El presente contraste se hace presente en un modelo cuando se incumple el supuesto de la varianza constante de los errores de la función de regresión, al existir un incremento o disminución de la varianza del modelo es cuando este problema se despliega en el estudio (Rosales Álvarez & Bonilla Londoño, 2006).

El contraste de heteroscedasticidad hace referencia a si existe una relación de la varianza con el termino de error para de esta manera identificar si existe o no heteroscedasticidad de acuerdo a los datos que arroje el modelo econométrico.

## **Normalidad de los residuos**

Al correr el modelo existe una hipótesis quien menciona que estos se distribuyen normalmente, es por ello que este contraste nos ayuda a comprobar dicha hipótesis para llevar a cabo con el cumplimiento del último supuesto mencionado por Gauss Markov.

## **Autocorrelación**

En palabras de **Rosales & Bonilla** (2006) la autocorrelación se encuentra cuándo los errores de las distintas observaciones se encuentran relacionadas en el tiempo, lo que significa que esto no es instantáneo y más bien es persistente en el tiempo.

El presente contraste tiene como finalidad detectar si existe o no autocorrelación en el modelo mediante los datos que presente el modelo, probando el rechazo de la hipótesis nula quien menciona no existir autocorrelacion en el modelo.

- El octavo supuesto explica que alguna variable del estudio no sea perfecta con respecto al modelo, por tal manera se llegaría a la necesidad de eliminarla de modelo para obtener mejores resultados (Gujarati & Porter , 2010).
- El noveno supuesto menciona que el modelo debe estar correctamente especificado, ya que esto significaría la inexistencia de un sesgo de errores
- Como último supuesto expresa en términos estocásticos  $\mu_i$  se encuentra normalmente distribuido, lo que significa que su media equivale a cero y su varianza es constante.

## **Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)**

Para la presente investigación se ha optado por realizar un modelo econométrico de Vectores Autorregresivos con el fin de identificar si existe o no una relación a largo plazo entre las variables Ahorro e Inversión en el país durante el periodo 1976 – 2018.

En palabras de **Gujarati & Porter** (2010) un modelo de vectores autorregresivos es de utilidad para poder determinar si la variable independiente explique a la variable dependiente a más de determinar si existe una relación entre las variables a largo plazo

## **Estacionariedad**

En palabras de **Gujarati & Porter** (2010) es necesario determinar la estacionariedad de los datos en un modelo mediante las pruebas de Dickey Fuller (DF) y Dickey Fuller Aumentado (DFA) el cual menciona que los datos son no estacionarios al saber la existencia de raíz unitaria y de la misma forma los datos son estacionarios si no existe raíz unitaria en el modelo. En el caso de existir raíz unitaria el procedimiento para la solución sería la aplicación de diferencias.

## **Dickey - Fuller**

La raíz de Dickey Fuller tiene el fin de probar si la serie temporal es o no es estacionaria, siendo esta una prueba estadística seria y formal con hipótesis que mencionan que existe estacionariedad o no existe estacionariedad en los datos (Rosales Alvarez , Perdomo Calvo , Morales Torrado , & Urrego Mondragon , 2010).

## **Dickey - Fuller Aumentada**

La presente raíz es de gran utilidad para poder corregir la existencia de un problema de autocorrelación residual, mediante la intervención de rezagos de la variable explicada

## Especificación del modelo

Para probar

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \alpha_{2i} X_{t-i} + \varepsilon_t$$
$$X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \alpha_{2i} X_{t-i} + \varepsilon_t$$

**Fuente :** (Gujarati & Porter , 2010)

## Contrastes del modelo de Vectores Autorregresivo

- Autocorrelación
- Heterosedasticidad Condicional Autorregresiva (ARCH)
- Normalidad de los residuos
- Test de Causalidad
- Prueba de Contegración

Para poder demostrar la presencia de relación a largo plazo de las variables, el contraste que ayude a identificar es de Engle-Granger ya que al obtener el resultado de un p valor de llegaría a la conclusión de que al rechazar la hipótesis nula existiría una relación a largo plazo.

## Test de Johansen

El presente test ayuda a confirmar si existe una relacion a largo entre las variables empleadas en la investigación.

### 3.3 Operacionalización de las variables

#### 3.3.1 Variable dependiente Formación Bruta de Capital Fijo (Inversión)

**Tabla 2 : Operacionalización de las variables**

Categoría	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<b>Concepto</b> Mide el valor de los activos fijos adquiridos o producidos en un periodo determinado tanto por el sector público como por el privado	<b>Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF)</b>	Pública	¿Cuál ha sido el incremento del flujo de la FBKF (inversión) Pública en Ecuador durante el periodo 1976 - 2018	Banco Central del Ecuador datos anuales
		Privada	¿Cómo ha sido la evolución de la FBKF (inversión ) privada en el país?	Banco Central del Ecuador datos anuales

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H

### 3.3.2 Variable independiente (Ahorro Nacional)

**Tabla 3 : Operacionalización de las variables**

<b>Categoría</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
<b>Concepto</b> El ahorro es conocido por ser una porción del ingreso de la población quienes prefieren no consumirlo y en otro caso ahorrarlo para su consumo futuro.	<b>Ahorro</b>	Ahorro Público	¿Cómo se ha sido la evolución del Ahorro Público en el Ecuador?	Base de datos del Banco Central del Ecuador
		Ahorro Privado	¿Cuál ha sido el comportamiento del Ahorro Privado en el país	Base de datos del Banco Central del Ecuador

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Resultados y discusión

Para realizar un análisis estadístico de la variable Inversión se procede a utilizar las medidas de tendencia central mencionadas en el capítulo anterior para de esta manera proporcionar datos representativos para el presente análisis.

**Tabla 4 : Estadísticos Principales de la variable Inversión**

Medidas de tendencia central	Inversión
<b>Media</b>	\$ 8,927,802
<b>Mediana</b>	\$ 4,226,298
<b>Moda</b>	N/A

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

En la tabla N° 4 se puede apreciar las medidas principales de la variable Inversión en donde se observa un promedio de inversión de \$ 8,927 mil millones de dólares, subsiguientemente se puede identificar a la mediana con un valor de \$ 4,226 millones de dólares lo cual representa que el cincuenta por ciento de los valores emplean datos menores al valor obtenido y el otro cincuenta por ciento emplean valores mayores al dato obtenido con respecto a la mediana.

Por último, se aprecia la no existencia de moda en los datos de manera que en la serie temporal no se han repetido los valores de la inversión durante el periodo estudiado.

A continuación, se procede a analizar las medidas de dispersión ya que es necesario conocer que tan dispersos se encuentran los datos.

**Tabla 5: Medidas de dispersión**

Medidas de dispersión	Inversión
<b>Varianza</b>	7.55
<b>Desviación estándar</b>	8,694,762

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

En la tabla anterior se puede observar la varianza y la desviación estándar de la variable Inversión dando como resultado una varianza de 7.55 siendo este el cálculo de las desviaciones cuadráticas con respecto a su media y por último se ha obtenido una desviación estándar de \$8,694 millones de dólares estadounidenses indicando que existe una dispersión alta del total de inversión ya que el grado de dispersión alta oscila entre los 8 y 9 mil millones de dólares estadounidenses.

### **Estadísticos Principales de la variable Ahorro**

**Tabla 6: Estadísticos Principales de la variable Ahorro**

Medidas de tendencia central	Ahorro
<b>Media</b>	\$ 9,121,293
<b>Mediana</b>	\$ 4,336,371
<b>Moda</b>	N/A

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Como se puede observar en la tabla anterior se obtuvo un promedio de \$ 9,121 demostrando ser un valor típico de la serie de los años que se han escogido en la presente investigación, mientras que la mediana obtuvo un valor de \$ 4,336 representando que el cincuenta por ciento de los valores emplean datos menores al valor obtenido y el otro cincuenta por ciento emplean valores mayores al dato obtenido con respecto a la mediana.

**Tabla 7: Medidas de dispersión**

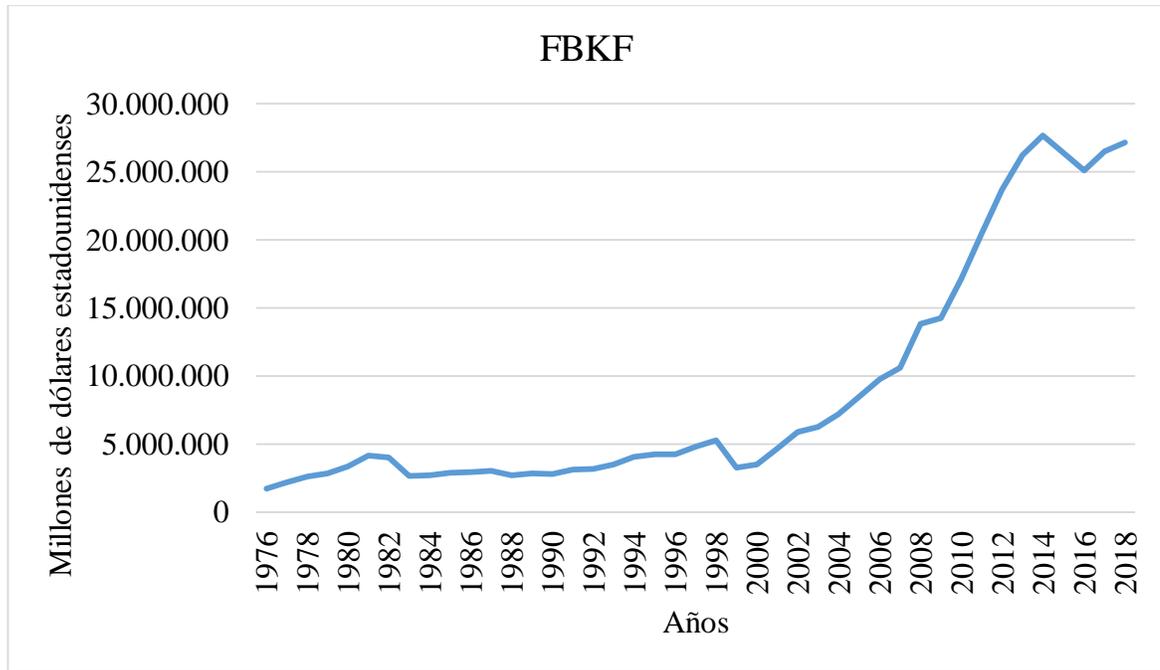
Medidas de dispersión	Ahorro
<b>Varianza</b>	8.19
<b>Desviación estándar</b>	9,049,882

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Adicionalmente en la tabla anterior se ilustran los valores de la varianza y desviación estándar de la variable Ahorro con un total de 8.19 en la varianza quien representa el cálculo de las desviaciones cuadráticas con respecto a su media y con respecto a su desviación estándar se obtuvo un valor de 9,049,882 millones demostrando que consta de una dispersión elevada del total del Ahorro ya que el grado de dispersión alta oscila entre los 9 y 10 millones de dólares estadounidenses.

Para realizar un análisis explicativo del comportamiento de la Inversión en el país durante el periodo de 1976 – 2018 se lo llevará a cabo mediante la creación de un gráfico de serie temporal que ayude a contemplar las variaciones que han venido sucediendo durante el periodo establecido.

**Gráfico 1: Comportamiento de la Inversión (FBKF)**



**Fuente:** Banco Mundial

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

En la economía la Inversión es calificada como un factor de gran importancia debido a que ayuda a obtener un mejor crecimiento y desarrollo económico en el país y es por ello que a continuación se llevara a cabo su descripción a lo largo del periodo estudiado caracterizándolo como un comportamiento según la crisis y estabilidad que el país ha pasado.

Los periodos que presentaron mayor desequilibrio fueron entre 1979 – 1985 – 1986 los cuales tienen concordancia con la crisis de la deuda y el boom petrolero, cabe mencionar la FBKF se ajustan algunas limitaciones de financiamiento.

El grafico anterior nos indica que mediante el periodo 1976 – 1998 su inversión ha permanecido con picos bajos y altos, esto debido a que durante la década de los 70

mediante el auge petrolero se insertó un cambio en la economía del Ecuador y debido a que las exportaciones del petróleo muchos sectores económicos pudieron expandirse, pero no pudieron poseer bases sólidas que ayude a mejorar su desarrollo. Y es así que el mercado internacional legó ascender de 2.5 a 35.2 dólares por barril dejándolo en inicios de los años 80 al petróleo como un aporte significativo para el país y con esto acompañado de un incremento en los gastos del gobierno. Durante los años 80 se notaron cambios de relevancia en el ámbito tanto económico como político sumándose consigo catástrofes poco favorables para el país, como el incremento de las tasas de interés que realizó el mercado internacional y consigo el incremento de la deuda externa del país.

Adicionalmente a esto se suma la crisis del sector externo perjudicando a la reserva monetaria internacional con saldos negativos en su cuenta indicando consigo deuda externa por inversión, es por ello que se ajustaron algunas políticas que ayuden a mejorar la situación por la que se venían atravesando en ese periodo, entre las políticas tenemos la unificación cambiaria, tasas de interés a libre contratación, controlar aún más el gasto público y suspender los pagos que se estaba realizando para cubrir la deuda externa que estaba atravesando el país. Durante el año 1988 en la presidencia del Doctor Borja Cevallos se recurrió a aplicar una política de ajuste gradual y consigo poder lograr disminuir el desequilibrio económico del país, es así que durante esta década se observa un pico bajo para la inversión debido a un incremento en el endeudamiento externo del país (Banco Central del Ecuador, 1992).

En los 90 se implementan una reforma estructural tomando medidas como la eliminación de barreras arancelarias, flotación de la divisa y entre otras políticas que se adhirieron.

A más de que mediante este periodo de situación crítica para el país recurrió a apoyarse mediante la petición de incrementar la deuda externa y consigo un elevado nivel de inflación.

A partir del año 2000 en la gobernación del doctor Jamil Mahuad se observa claramente una tendencia a la baja de \$ 3,484 millones con respecto a la inversión a consecuencia de la quiebra de numerosos bancos y entidades financieras privadas, de tal manera se procedió a congelar todos los depósitos en entidades privadas ocasionando la crisis

económica en el país, es por ello que en este periodo el país ecuatoriano optó por implantar la dolarización en la economía para de esta forma incrementar el crecimiento económico (Albarracín Méndez & Ullauri Hernández , 2010).

El hecho de no poseer una moneda propia el gobierno del país no tenía potestad para aplicar las políticas macroeconómicas que son de gran importancia para tener un país con una economía estabilizada como por ejemplo estaba restringido aumentar la capacidad de circulación del dinero en la economía (Weisbrot , Johnston , & Merling, 2017).

Continuando con el estudio explicativo la inversión desde el año 2001 se evidencia una tendencia creciente pasando a \$ 4.661 millones todo por consecuencia de la dolarización y de esta manera consigo disminuyendo la inflación, durante la presidencia de Gustavo Noboa quien dio a conocer la ley “Promoción de la Inversión y la Participación Ciudadana” para de esta manera obtener un mejoría y estabilidad económica (Gancino Pacheco , 2015). Como se mencionó anteriormente se puede observar un incremento de inversión debido a que durante este periodo el precio del barril de petróleo para el país ascendió de un total de \$25 a \$85 y consigo aumentando el crecimiento económico.

En el año 2007 distribuyendo un total de \$ 7.257 millones de dólares estadounidenses para el sector privado y con respecto al sector público se ha evidenciado un total de \$3.337, mencionando además que en el sector público con respecto a la inversión se ha notado un incremento de su participación con respecto al Producto Interno Bruto ( PIB ) ya que gracias a las políticas que ha impuesto el Gobierno Nacional en la presidencia de Rafael Correa quien asignó proyectos de construcción de hospitales, escuelas, carreteras, etc., este valor a obtenido dicho incremento en el país (Banco Central del Ecuador, 2018).

Cabe mencionar que mediante la gobernación del ex presidente Rafael correa se pudo notar claramente el incremento de inversión pública en el país debido a grandes proyectos estatales durante el periodo de 2009 – 2013.

Además, se puede notar un crecimiento significativo a partir del año 2011 con un valor de \$ 20.471 millones de dólares debido a que durante este período se incrementó las construcciones de infraestructuras mencionado anteriormente en obras que benefician a la

ciudadanía. y así evidenciando su pico más alto en el año 2014 con un valor de \$ 27.684 millones.

Adicionalmente durante la última década se incluyeron algunas políticas y reformas financieras que tuvieron que aplicar debido a que la economía del país pasaba por una mala racha como el colapso del precio del petróleo y la recesión.

En el año 2015 se adoptó una política que salvó la economía de una recesión fue adoptar una salvaguardia de forma temporal que pudo proteger la balanza de pagos, de acuerdo a las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y a la apreciación del dólar americano, siendo esta una medida que pudo aplicar aranceles a una serie de importaciones, como en la de los neumáticos, motos y televisores con un 25% y un 5% de arancel dirigido hacia los bienes primarios de **capital** (Weisbrot , Johnston , & Merling, 2017).

### **Comprobación Teórica**

La presente investigación llevo a cabo un estudio correlacional el cual se menciona en la metodología del presente estudio.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo se recurrió a la elaboración de un modelo econométrico que ayude a explicar si existe o no una relación entre el Ahorro y el Producto Interno bruto (PIB), con el fin de que ayude a dar un mejor resultado al estudio y poder cumplir los siete supuestos.

En primer lugar, se procede a cumplir con los siete supuestos de gauss mediante u Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios que ayuden a probar si se obtienen parámetros estadísticamente significativos.

## Comprobación de los siete supuestos de Gauss Markov

### Contrastes del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios

Debido a los contrastes que se establecerán a continuación ayudará a cumplir con los siete supuestos expuestos por Gauss Markov.

#### Contraste de Linealidad

Como se mencionó en el capítulo tres el primer supuesto menciona que el modelo debe ser de regresión lineal en los parámetros o sus parámetros deben ser lineales.

**Tabla 8: Contraste de no linealidad**

<b>Contraste de no linealidad (Cuadrados)</b>
Hipótesis nula: los parámetros no son lineales
Hipótesis alterna: la relación es lineal
Estadístico de contraste : $LM = 2.25467$
Con valor p: $P(\text{Chi - cuadrado } (1) > 2.25467) = 0.133212$

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

En la tabla anterior se puede observar un valor p de 0.133212 el cual representa un valor mayor al nivel de significancia del 5% se acepta la hipótesis alterna estableciendo existir una relación lineal y los parámetros son lineales entre si cumpliendo de esta manera con el primer supuesto.

#### Contraste RESET de Ramsey

Con respecto al segundo supuesto el contraste de RESET Ramsey será de gran utilidad para poder cumplir con el supuesto establecido, de tal manera que para ello en la variable independiente no debe existir covarianza con respecto al termino de error.

**Tabla 9: Contraste de RESET de Ramsey**

<b>Contraste de RESET de Ramsey</b>	
Hipótesis nula:	La especificación no es adecuada
Hipótesis alterna:	La especificación es adecuada
Estadístico de contraste :	LM = 2.94257
Con valor p:	$P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 2.94257) = 0.0645295$

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

De acuerdo al contraste establecido en la tabla anterior se puede identificar un p valor de 0.0645295 el cual representa un valor mayor al nivel de confianza del 5%, de tal manera obteniendo este valor se procede a aceptar la hipótesis alterna quien menciona que la especificación del modelo es adecuada demostrando que el modelo se encuentra correctamente especificado, dicho así se cumple el segundo supuesto del presente estudio.

**Tabla 10: Estadísticos principales de los términos de error**

Media	3,907e+010
Mediana	2,443e+010
Mínimo	9,092e+009
Máximo	1,084e+011
Desviación Típica	3,154e+010

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Como se puede apreciar en los estadísticos principales se puede reconocer que el tercer supuesto se cumple correctamente, debido a que la media obtuvo un valor de 3,907e+010

el cual es igual a 0 comprobando que no se ha ejecutado un error en el presente modelo ya que se contempla que no se ha excedido u omitido variables al modelo seleccionado.

### **Contraste de heteroscedasticidad**

Para dar cumplimiento con el cuarto supuesto, el cual expone que en el modelo señalado no debe existir heteroscedasticidad caso contrario dicho supuesto no se cumpliría en lo absoluto.

**Tabla 11: Contraste de heteroscedasticidad**

<b>Contraste de heteroscedasticidad</b>
Hipótesis nula: No hay heteroscedasticidad
Hipótesis alterna: Si hay heteroscedasticidad
Estadístico de contraste : LM = 6.22128
Con valor p: $P(\text{Chi} - \text{cuadrado}(1) > 6.22128) = 0.0445725$

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

De acuerdo a los valores que arrojó el software GRETL el valor p del contraste de heteroscedasticidad es de 0.0445725 siendo este un valor menor al del 5% de significancia del modelo, por lo tanto, se procede a rechazar la hipótesis nula quien indica que no hay heteroscedasticidad en el modelo, de tal manera no se cumple el cuarto supuesto demostrando que los residuos no son homoscedastidos.

### **Contraste de Autocorrelación**

El presente contraste es utilizado para determinar si se cumple el quinto supuesto quien menciona que en el modelo no debe existir autocorrelacion.

**Tabla 12: Contraste de autocorrelación**

<b>Contraste de autocorrelación</b>
Hipótesis nula: No hay autocorrelación
Hipótesis alterna: Si hay autocorrelación
Estadístico de contraste : $LM = 2.02802$
Con valor p: $P(\text{Chi} - \text{cuadrado}(1) > 2.02802) = 0.0736099$

**Fuente:** GRETL

Se puede observar en la tabla anterior un p valor de 0.0736099 siendo este un valor mayor al nivel de significancia del 5% señalando que se acepta la hipótesis nula y de tal manera se cumple el quinto supuesto quien menciona que no debe existir autocorrelación en el modelo.

### **Observaciones del modelo**

El sexto supuesto señala que el número de datos tiene que ser elevado a la cantidad de parámetros por estimar y debido a que en el presente modelo el número de observaciones es de un total de 43 datos y el número de coeficientes es de 2, de tal manera el sexto supuesto se cumple con total exactitud.

Para el cumplimiento del séptimo supuesto, quien establece que la variable no debe existir una igualdad entre ellas, de tal manera en el estudio descriptivo se pudo evidenciar claramente la no existencia de la moda con respecto al valor de la inversión lo que significa que los valores no se repiten entre sí.

### Modelo de Minimos Cuadrados Ordinarios

A continuación, se lleva a cabo el modelo de Minimos Cuadrados Ordinarios especificado en el capítulo tres detallando como variable dependiente al Producto Interno Bruto y al Ahorro como variable independiente.

$$PIB_i = \beta_1 + \beta_2 S_i + \mu$$

Donde:

$PIB_i$  = Producto Interno Bruto

$\beta_1$  = Intercepto

$\beta_2$  = Pendiente

$S_i$  = Ahorro

$\mu$  = Error

A continuación, se procede a correr el modelo econométrico mediante el software de libre acceso GRETL

**Tabla 13: Modelo de Minimos Cuadrados Ordinarios**

	<b>Coefficiente</b>	<b>Desv. Típica</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Valor P</b>	
const	7.49487	7.95790	9.418	8.27e-012	***
Ahorro Bruto	3.46212	0.0622941	55.58	3.16e-040	***

Media de la vble. dep.	3,91e+10	D.T. de la vble. dep.	3,15e+10
Suma de cuad. residuos	5,47e+20	D.T. de la regresión	3,65e+09
R-cuadrado	0,986900	R-cuadrado corregido	0,986581
F(1,23)	3088,801	Valor p (de F)	3,16e-40

Log-verosimilitud	-1006,806	Criterio de Akaike	2017,612
Criterio de Schwarz	2021,134	Crit. de Hannan-Quinn	2018,911
rho	0,501185	Durbin-Watson	0,993166

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

### **Modelo MCO**

$$PIB_i = 7.49487 + 3.46212S_i + \mu$$

Como se puede observar en la tabla anterior tanto la constante como la independiente poseen gran significancia ya que en la constante se obtuvo un p valor de 8.27e-012 siendo un valor menor al 0.05 aceptando la hipótesis alternativa la cual menciona que el parámetro es significativo para los parámetros y por otro lado para la variable ahorro se obtiene un p valor de 3.16e-040 siendo este menor a 0.05, de tal manera se establece la existencia de significancia en este parámetro, siendo así un modelo significativo para el 1%, 5% y 10% de nivel de confianza arrojando también el software GRETL y consigo los tres asteriscos que comprueban lo mencionado anteriormente.

Adicionalmente se puede observar un R cuadrado de 0,986900, demostrando la existencia de una relación positiva entre las variables ya que el valor es cercano a 1, demostrando que el modelo explica un 98.69% de veces los cambios que se han realizado con respecto al PIB. Por otro lado, también se obtiene el valor del estadístico R cuadrado ajustado el cual es de 0,986581 que de igual manera que el estadístico R cuadrado explica los cambios de la variable Producto Interno Bruto en el modelo establecido, pero con la diferencia de que el primer valor y el segundo se ajustan mas no son iguales debido al ajuste de la variable independiente en el modelo.

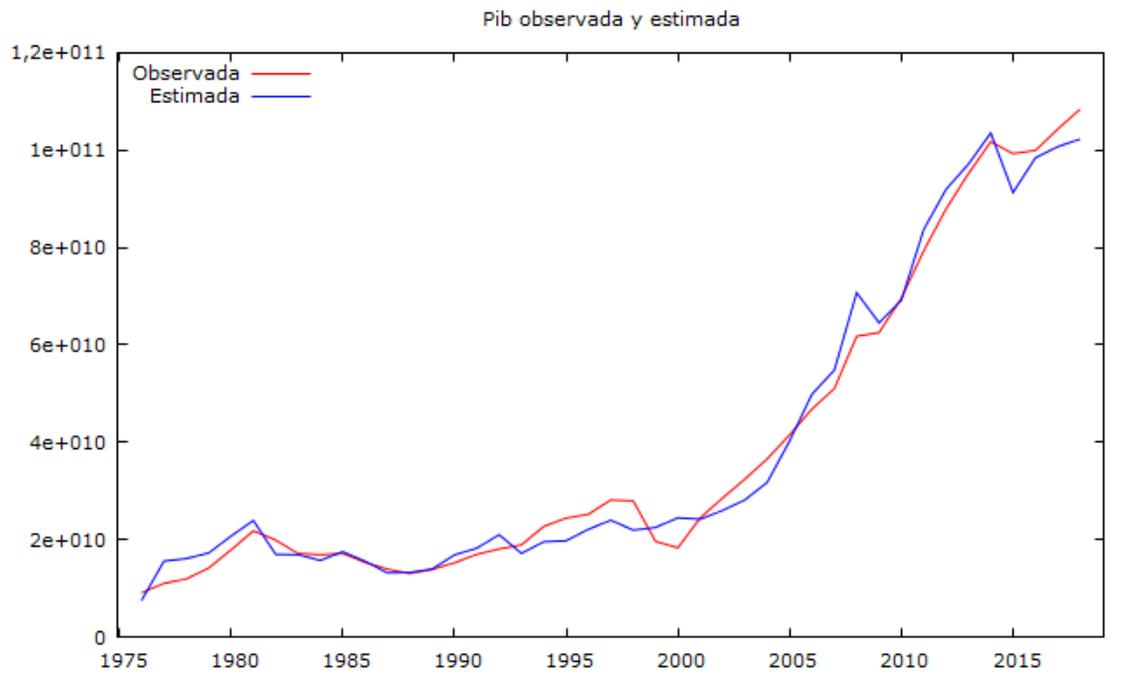
Cabe mencionar que el valor de la constante es un total de 7.49487 lo que representa que cuando el Ahorro Bruto tenga un valor 0 el Producto Interno Bruto (PIB) señalaría un

valor total de 7.49487 mil millones de dólares estadounidenses. Y por otra parte con respecto al valor del Ahorro es de 3.46212 lo que representa que al incrementar un dólar en el Ahorro el Producto Interno Bruto incrementaría en un total de 3.45212 mil millones de dólares estadounidenses.

Adicionalmente en el modelo establecido en el presente estudio de manera que los valores de las constantes obtuvieron un valor positivo para ambas constantes hace que represente que al existir un incremento en la variable dependiente de igual manera incrementará la variable independiente

A continuación, se establecerá un gráfico el cual será de gran utilidad para poder observar el comportamiento de las variables Ahorro y Producto Interno Bruto (PIB) del país.

**Gráfico 2: Regresión observada y regresión estimada del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios**



**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

**Tabla 14: Modelo de Minimos Cuadrados Ordinarios con corrección de heterocedasticidad**

	<b>Coefficiente</b>	<b>Desv. Típica</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Valor P</b>	
const	7,50638e+09	5,77344e+08	13,00	3,91e-016	***
Ahorro Bruto	3,48860	0,0763858	45,67	8,72e-037	***

Suma de cuad. residuos	130,6828	D.T. de la regresión	1,785325
R-cuadrado	0,980722	R-cuadrado corregido	0,980252
F(1,23)	2085,822	Valor p (de F)	8,72e-37
Log-verosimilitud	-84,91317	Criterio de Akaike	173,8263
Criterio de Schwarz	177,3487	Crit. de Hannan-Quinn	175,1253
rho	0,498474	Durbin-Watson	0,998372

Media de la vble. dep.	3,91e+10	D.T. de la vble. dep.	3,15e+10
Suma de cuad. residuos	5,52e+20	D.T. de la regresión	3,67e+09

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Como se puede observar en la tabla anterior se ha llegado a corregir el problema de heterocedasticidad en el modelo para de esta manera poder cumplir con el cuarto supuesto quien explica que no debe existir heterocedasticidad en el modelo.

### **Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)**

Finalmente, para cumplir con el último objetivo quien menciona determinar la relación entre el ahorro y la inversión a largo plazo y poder comprobar la teoría económica acerca del fenómeno Feldstein-Horioka se procede a realizar un modelo econométrico de Vectores

Autorregresivos (VAR) y determinar si existe una relacion a largo plazo entre las variables Inversión y Ahorro.

### **Test de Dickey-Fuller**

El contraste de Dickey-Fuller arrojado por el software gretl permite conocer la existencia de raíz unitaria en el modelo o en otras palabras permite apreciar si son series no estacionarias o estacionarias y en el caso de que exista raíz unitaria se procederá a extraer primeras diferencias para obtener un mejor resultado.

Ho: No existe raíz unitaria

H1: Existe raíz unitaria

**Tabla 15: Contraste Aumentado Dickey-Fuller**

<b>Variables</b>	<b>Valor p con constante</b>	<b>Regla de decisión 5%</b>	<b>Estacionariedad</b>
Inversión	0.9943	Aceptación H1	No
Ahorro	0.9993	Aceptación H1	No

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Como se puede apreciar en la tabla anterior en la variable Inversión se obtuvo un p valor de 0.9943 siendo este mayor al nivel de significancia se rechaza la hipótesis nula quien menciona que la serie no existe raíz unitaria y de esta manera no es estacionaria, de igual manera en la variable Ahorro se acepta la hipótesis alterna con un p valor de 0.9993 cercano a 1 lo que representa no existir estacionariedad en la serie.

A continuación, se procede a corregir la serie de tiempo con la aplicación de extracción de la primera diferencia para ambas variables.

Ho: No existe raíz unitaria

H1: Existe raíz unitaria

**Tabla 16: Contraste Aumentado Dickey-Fuller con primeras diferencias**

<b>Variables</b>	<b>Valor p con constante</b>	<b>Regla de decisión 5%</b>	<b>Estacionariedad</b>
Inversión	0,002419	Aceptación Ho	Si
Ahorro	1,117e-005	Aceptación Ho	Si

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

De acuerdo a los resultados que arroja el software gretl ya extraídas las primeras diferencias para las dos variables se observa que la serie ya es estacionaria para ambas ya que se obtuvo un p valor de 0,002419 para la Inversión y un p valor de 1,117e-005 para el Ahorro se demuestra ser menor al nivel de significancia 5% se acepta la hipótesis nula.

### **Selección de retardos**

A continuación, para poder llevar a cabo con el modelo VAR se procede a analizar el número de retardos necesarios para que no existan problemas de multicolinealidad, además mediante la aplicación del modelo en el software GRETL existen tres contrastes que ayuden a elegir el número de retardos conocidos como: Contraste de Akaike, contraste Schwartz y el contraste de Hannan – Quinn.

**Tabla 17: Selección de retardos VAR**

Criterio de información	Retardo óptimo
Akaike ( AIC )	6
Schwartz ( BIC )	6
Hannan – Quinn ( HQC )	6

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

### Especificación del modelo

De manera que se han obtenido el total de números de retardos óptimos se puede proseguir a elaborar el modelo econométrico a priori con el fin de poder llegar al cumplimiento de la correcta especificación del modelo.

$$\begin{aligned}
 I = & \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \alpha_1 I_{t-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_2 I_{t-2} \\
 & + \sum_{j=1}^k \alpha_3 I_{t-3} + \sum_{j=1}^k \alpha_4 I_{t-4} + \sum_{j=1}^k \alpha_5 I_{t-5} + \sum_{j=1}^k \alpha_6 I_{t-6} + \sum_{j=1}^k \alpha_8 S_{t-1} \\
 & + \sum_{j=1}^k \alpha_9 S_{t-2} \\
 & + \sum_{j=1}^k \alpha_9 S_{t-3} \\
 & + \sum_{j=1}^k \alpha_{10} S_{t-4} + \sum_{j=1}^k \alpha_{11} S_{t-5} + \sum_{j=1}^k \alpha_{12} S_{t-6} + \sum_{j=1}^k \alpha_{13} S_{t-7} + \varepsilon_t
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
S = & \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \alpha_1 I_{t-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_2 I_{t-2} \\
& + \sum_{j=1}^k \alpha_3 I_{t-3} + \sum_{j=1}^k \alpha_4 I_{t-4} + \sum_{j=1}^k \alpha_5 I_{t-5} + \sum_{j=1}^k \alpha_6 I_{t-6} + \sum_{j=1}^k \alpha_7 S_{t-1} \\
& + \sum_{j=1}^k \alpha_8 S_{t-2} \\
& + \sum_{j=1}^k \alpha_9 S_{t-3} + \sum_{j=1}^k \alpha_{10} S_{t-4} + \sum_{j=1}^k \alpha_{11} S_{t-5} + \sum_{j=1}^k \alpha_{12} S_{t-6} + \varepsilon_t
\end{aligned}$$

Dónde:

$Y_t$  = Variable endógena 1 del modelo

$X_t$  = Variable endógena 2 del modelo

$\alpha_i$  = Coeficiente o Parámetro

$Y_{t-i}$  = Rezago de la variable endógena 1 del modelo

$X_{t-i}$  = Rezago de la variable endógena 2 del modelo

$\varepsilon_t$  = Término de error

### Supuestos del modelo

Se procede a comprobar los diez supuestos del modelo VAR mediante el software GRETL

**Contrastes del modelo de Vectores Autor regresivos (VAR)**

**Tabla 18: Contraste de Auto correlación**

<b>Contraste de Autocorrelación</b>			
<b>Hipótesis Nula :</b>	No hay autocorrelación		
<b>Hipótesis Alterna :</b>	Si hay autocorrelación		
<b>P valor</b>	<b>Rezago 1</b>	<b>Rezago 2</b>	<b>Rezago 3</b>
	0,7624	0,2587	0,0000
	<b>Rezago 4</b>	<b>Rezago 5</b>	<b>Rezago 6</b>
	0,0000	0,0000	0,0000

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Como se puede apreciar en la tabla anterior el contraste de autocorrelación de acuerdo al número de rezagos que el modelo arrojó se observa un p valor para los dos primeros rezagos es mayor al nivel de significancia lo que significa la inexistencia de autocorrelación en el modelo econométrico.

**Contraste de Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva ( ARCH )**

**Tabla 19: Contraste de Heterocedasticidad ( ARCH )**

<b>Contraste de Heterocedasticidad ( ARCH )</b>			
<b>Hipótesis Nula :</b>	No hay heterocedasticidad		
<b>Hipótesis Alterna :</b>	Si hay heterocedasticidad		
<b>P valor</b>	<b>Rezago 1</b>	<b>Rezago 2</b>	<b>Rezago 3</b>
	0,7362	0,9846	0,0000
	<b>Rezago 4</b>	<b>Rezago 5</b>	<b>Rezago 6</b>
	0,0000	0,0000	0,0001

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

El contraste de Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva arrojó para los dos primeros rezagos un p valor de 0.7362 quien se evidencia mayor al nivel de significancia y consigo se acepta la hipótesis nula quien menciona no existir heterocedasticidad en el modelo y por otra parte para los cuatro últimos rezagos se rechaza la hipótesis nula ya q su p valor es menos a su nivel de confianza del 0.05.

### **Contraste de Normalidad**

**Tabla 20: Contraste de Normalidad**

<b>Contraste de Normalidad</b>	
<b>Hipòtesis Nula</b>	No existe normalidad
<b>Hipòtesis Alternativa</b>	Existe Normalidad
<b>P valor</b>	0,0000

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Con un p valor menor al 0.05 del nivel de confianza se acepta la hipótesis nula quien menciona no existir normalidad en el modelo econométrico.

### **Test de Cointegración**

Ho: No hay raíz unitaria

H1: Hay raíz unitaria

**Tabla 21: Cointegración de Engle-Granger**

Variable	P valor	Raíz Unitaria
Inversión	0,01476	No existe
Ahorro	0,0005009	No existe
Uhat	0,01135	No existe

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Como se puede apreciar en la tabla anterior para la variable Inversión se obtuvo un p valor de 0.01476 siendo este menor al nivel de confianza se rechaza la hipótesis alterna y se determina la no existencia de raíz unitaria en el modelo, por otro lado para el Ahorro su p valor es de 0,0005009 de igual manera se determina que no existe raíz unitaria y finalmente con respecto al contraste sobre las perturbaciones arrojaron un p valor de 0.01135 quien explica al igual que las variables menciona no existir raíz unitaria en el modelo.

### **Test de Cointegración de Johansen**

**Ho:** No existe una relación a largo plazo entre la Inversión y el Ahorro.

**Hi:** Existe una relación a largo plazo entre la Inversión y el Ahorro.

**Tabla 22: Cointegración de Johansen**

Rango	Valor Propio	Estad. De traza	Valor p	Estad. Lmax	Valor p
0	0,24570	60,984	[0,0000]	46,525	[0,0000]
1	0,083905	14,460	[0,0001]	14,460	[0,0001]

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

De acuerdo a los valores de la tabla anterior los valores del estadístico de traza y l max se consideran mayor al 0.05 del nivel de confianza y es por ello que se procede a aceptar la hipótesis nula quien menciona no existir relación a largo plazo entre las variables Inversion y Ahorro.

**Tabla 23: Beta Renormalizado**

<b>d_Inversión</b>	<b>1,0000</b>	<b>14,173</b>
<b>d_Ahorro</b>	<b>-1,1908</b>	<b>1,0000</b>

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Se puede observar que el beta renormalizado de la d Inversión es positivo de tal manera nos explica que si la Inversión aumenta, el Ahorro también lo hará, siendo esta directamente proporcional.

**Tabla 24: Modelo de Vectores Autorregresivos de la Inversión**

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	2,86181e+06	1,75327e+06	1,632	0,1047	
d_Inversion_1	1,67191	0,0813071	20,56	9,36e-046	***
d_Inversion_2	-0,734164	0,130682	-5,618	8,97e-08	***
d_Inversion_3	0,00219749	0,128105	0,01715	0,9863	
d_Inversion_4	-0,790422	0,128430	-6,155	6,39e-09	***
d_Inversion_5	1,28564	0,130565	9,847	5,31e-018	***
d_Inversion_6	-0,556771	0,0782345	-7,117	4,08e-011	***
d_Ahorro_1	0,0181814	0,0471308	0,0471308	0,7002	
d_Ahorro_2	0,000921588	0,0696261	0,01324	0,9895	
d_Ahorro_3	-0,000845675	0,0645709	-0,01310	0,9896	
d_Ahorro_4	0,0638969	0,0646584	0,4120	0,6809	
d_Ahorro_5	0,0641853	0,112372	0,9882	0,3246	
d_Ahorro_6	0,0529867	0,0472929	1,120	0,2643	

Media de la vble. dep.	37795000	D.T. de la vble. dep.	82922930
Suma de cuad. residuos	5,55e+16	D.T. de la regresión	19114620
R-cuadrado	0,950753	R-cuadrado corregido	0,946865
F(14, 150)	244,5390	Valor p (de F)	8,34e-93
rho	0,053958	Durbin-Watson	1,891349

**Contrastes F de restricciones cero**

Todos los retardos de FBKF	F(6, 152)	232,82	[0,0000]
Todos los retardos de Ahorro	F(6, 152)	0,88286	[0,5091]
Todas las variables, retardo 7	F(2,152)	28,105	[0,0000]

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

### Primera ecuación

$$\begin{aligned} FBKF = & 2,86181e+06 + 1,67FBKF_{t-1} - 0,73FBKF_{t-2} + 0,002FBKF_{t-3} - \\ & 0,79FBKF_{t-4} + 1,29FBKF_{t-5} - 0,56FBKF_{t-6} + 0,018S_{t-1} + 0,0009S_{t-2} - \\ & 0,0008 S_{t-3} + 0,064S_{t-4} + 0,064S_{t-5} + 0,052S_{t-6} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Como se puede apreciar en la tabla anterior se ha obtenido un p valor de 0,1047 siendo este un valor mayor al coeficiente de confianza del 1%, 5% y 10 % de tal manera se procede a rechazar la hipótesis nula que especifica no existir significancia, con respecto al primer rezago de la Inversión el software arrojó un p valor de 9,36e-046 presentando un coeficiente significativo para el 1%, 5% y 10%. El segundo rezago demostró aceptar la hipótesis alternativa al ser significativo para el modelo ya que se obtuvo un p valor de 8,97e-08, continuando con el tercer rezago del modelo con respecto a la Inversión se rechaza la hipótesis nula ya que con un p valor de 0,9863 demuestra la no existencia de significancia al 1%, 5% y 10%. El cuarto rezago presentó un p valor del parámetro de 6,39e-09 de tal manera se procede a aceptar la hipótesis alterna quien menciona que el estimador es significativo, el p valor del quinto rezago obtuvo un valor de 5,31e-018 siendo menor a 0.05 se demuestra que es un estimador significativo. El último rezago de la Inversión (Formación Bruta de Capital Fijo) presentó un p valor de 4,08e-011 por lo que demuestra ser significativo para el estimador.

Con respecto al primer rezago del Ahorro con un p valor de 0,7002 y por ello se acepta la hipótesis nula quien menciona no ser significativa para el 1%, 5% y 10% del parámetro , en cuanto al segundo rezago se obtuvo un p valor de 0,9895 el cual siendo mayor al 0.05 del nivel de confianza se procede a rechazar la hipótesis alterna del modelo, el tercer rezago de la variable Ahorro de igual manera se rechaza la hipótesis alterna ya que con un p valor de 0,9896 es notorio para el estimador, el cuarto y quinto rezago también demostró no ser significativo para el parámetro ya que el p valor de ambos sobrepasa el valor del

0.05 nivel de significancia. El sexto rezago obtuvo un p valor de 0,2643 por lo que se procede a aceptar la hipótesis nula demostrando nos ser significativo.

En el presente modelo se obtuvo un R cuadrado de 0,950753 el cual significa que las variables escogidas proceden a dar una explicación de 0.95% de ocasiones. En cuanto al estadístico de Durbin-Watson el software GRETL arrojó un valor de 1,891349 quien es cercano a 2 por lo que se demuestra que el presente modelo de Vectores Autorregresivos no posee problemas de autocorrelación,

### Modelo VAR del Ahorro

**Tabla 25:** Modelo de Vectores Autorregresivos del Ahorro

x	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	5,89696e+06	2,94576e+06	2,002	0,0471	**
d_Inversion_1	0,161983	0,136608	1,186	0,2376	
d_Inversion_2	-0,0641661	0,219566	-0,2922	0,7705	
d_Inversion_3	0,00101940	0,215237	0,004736	0,9962	
d_Inversion_4	-0,151591	0,215782	-0,7025	0,4834	
d_Inversion_5	0,309113	0,219369	1,409	0,1608	
d_Inversion_6	-0,107396	0,131446	-0,8170	0,4152	
d_Ahorro_1	1,53480	0,0791869	19,38	6,37e-043	***
d_Ahorro_2	-0,688136	0,116983	-5,882	2,48e-08	***
d_Ahorro_3	-0,000470251	0,108489	-0,004335	0,9965	
d_Ahorro_4	-0,759643	0,108636	-6,993	8,00e-011	***
d_Ahorro_5	1,15649	0,117217	9,866	4,72e-018	***
d_Ahorro_6	-0,545573	0,0794593	-6,866	1,58e-010	***
Media de la vble. dep.	37954014	D.T. de la vble. dep.		1,16e+08	
Suma de cuad. residuos	1,57e+17	D.T. de la regresión		32115489	

R-cuadrado	0,928406	R-cuadrado corregido	0,922754
F(12, 152)	164,2571	Valor p (de F)	1,66e-80
rho	0,027995	Durbin-Watson	1,943675

### Contrastes F de restricciones cero

Todos los retardos de FBKF	F(6, 152)	1,2457	[0,2861]
Todos los retardos de Ahorro	F(6, 152)	214,71	[0,0000]
Todas las variables, retardo 7	F(2, 152)	33,271	[0,0000]

Fuente: GRETL

Elaborado por: Angela Rodriguez H.

### Segunda ecuación

$$\begin{aligned}
 S = & 5,89696e + 06 + 0,161 \text{ FBKF}_{t-1} - 0,064 \text{ FBKF}_{t-2} + 0,0010 \text{ FBKF}_{t-3} \\
 & - 0,151 \text{ FBKF}_{t-4} + 0,309 \text{ FBKF}_{t-5} - 0,107 \text{ FBKF}_{t-6} + 1,534 S_{t-1} \\
 & - 0,688 S_{t-2} + 0,0004 S_{t-3} - 0,759 S_{t-4} + 1,156 S_{t-5} - 0,545 S_{t-6} \\
 & + \varepsilon_t
 \end{aligned}$$

Como se puede observar en la tabla anterior se presentan los resultados obtenidos de la segunda ecuación del presente modelo observar que el valor de la constante denotó un p valor de 0,0471 por lo que se procede a aceptar la hipótesis alternativa quien menciona que es estadísticamente significativo para el 1%, 5% y 10 %.

El primer y segundo rezago con un p valor de 0,2376 para el primero y un p valor de 0,7705 para el segundo se procede a aceptar la hipótesis nula la cual presenta la no existencia de significancia en los parámetros, con respecto al tercer y cuarto se obtuvo un p valor de 0,9962 para el tercero y para el cuarto se halló un p valor de 0,4834 lo que demuestra no existir significancia para él 5 % de confianza del %, 5% y 10%. Por otra parte, el quinto rezago de la inversión de la segunda ecuación presentó no tener significancia de igual manera a los rezagos anteriores ya que su p valor de 0,1608 es mayor

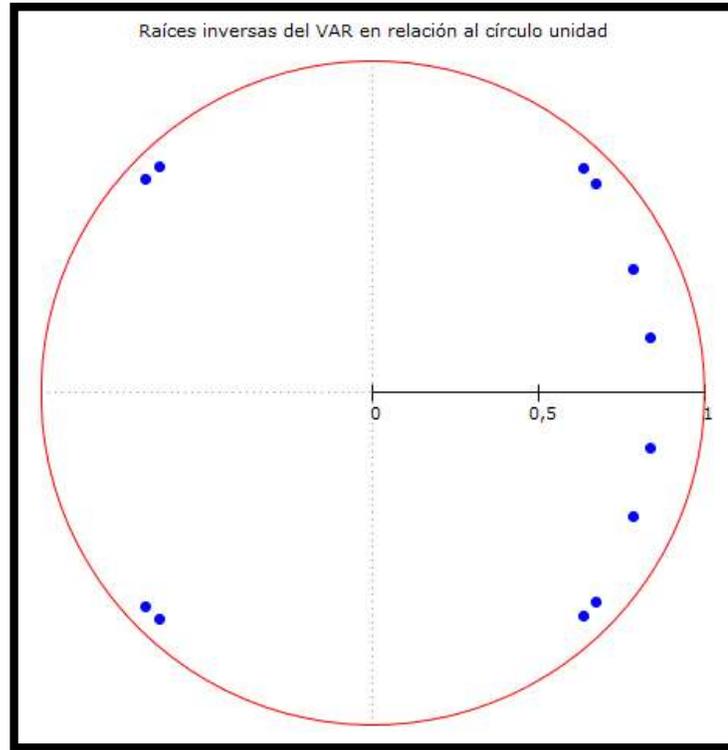
al 5% de confianza. Y por último el sexto rezago obtuvo un caso de un p valor elevado procediendo a rechazar la hipótesis alternativa.

Con respecto a los rezagos del Ahorro del presente modelo el primero se puede observar un p valor de  $6,37e-043$  lo que significa que al ser menor al 5% del nivel de confianza se acepta la hipótesis alterna demostrando que existe significancia en los retardos, el segundo rezago obtuvo un p valor de  $2,48e-08$  lo que corresponde que es significativo del parámetro. El tercer rezago del Ahorro obtuvo un p valor de  $0,9965$ , siendo mayor al  $0.05$  de confianza se procede a aceptar la hipótesis nula al no ser significativo, en cuanto al cuarto rezago quien arrojó un p valor de  $8,00e-011$  quien indica rechazar la hipótesis nula explicando que, si existe significancia para el 1%, 5% y 10%. Finalmente, el sexto rezago con un p valor de  $1,58e-010$  se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Adicionalmente con un R cuadrado de  $0,928406$  se procede a describir que en el 92% de ocasiones son explicadas por las variables escogidas en el modelo, además el estadístico Durbin Watson proyectó un valor de  $1,943675$  que es equivalente a 2 comprueba la no existencia de autocorrelación en el presente modelo. Además, se obtuvo la prueba F con respecto a todos los retardos comprueba ser estadísticamente significativo con relación a los tres niveles de confianza.

## Raíces Inversas del modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)

**Gráfico 3: Raíces Inversas**

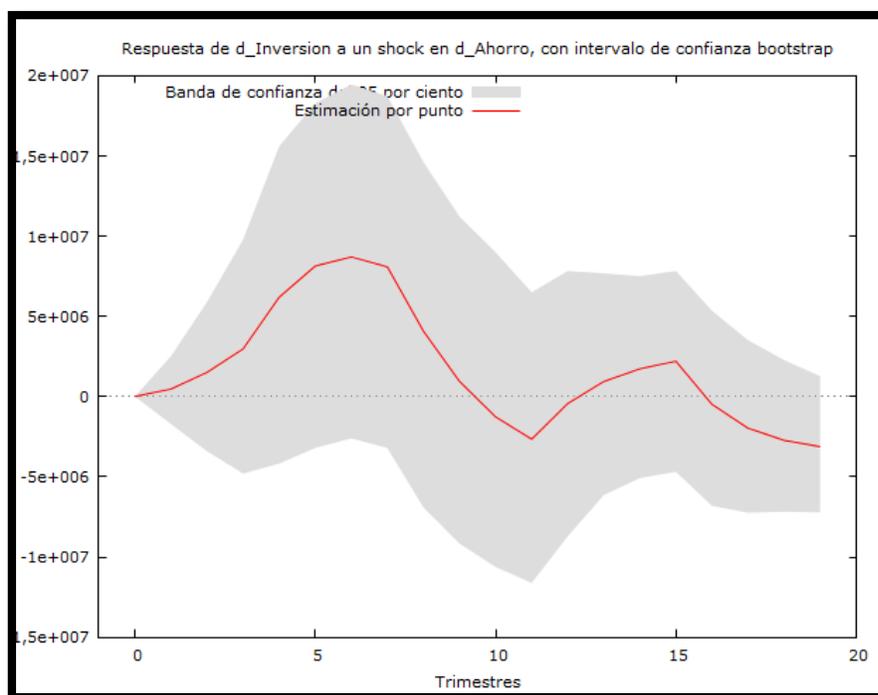


**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

En el gráfico anterior se observa que los puntos no se encuentran fuera del círculo unitario lo que representa que las variables Inversión y Ahorro no presentan problemas de raíz unitaria en el modelo mencionado anteriormente en el contraste de Dickey Fuller Aumentado, además los parámetros del modelo se encuentran constantes a largo plazo.

**Gráfico 4: Impulso Respuesta**



**Fuente:** GRETL

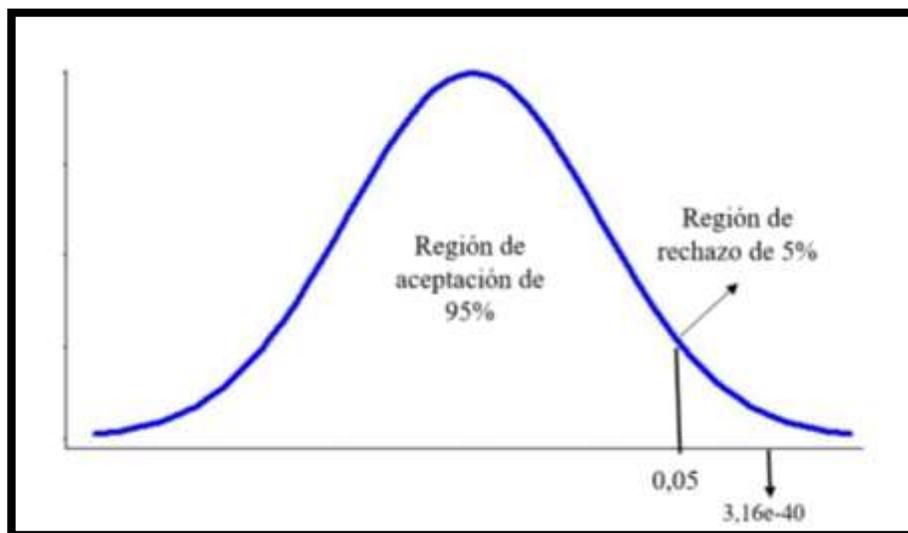
**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

El gráfico de impulso respuesta que el software arrojó permite visualizar cómo reacciona la variable Inversión por un shock en el Ahorro del Ecuador y de tal manera se demuestra que al existir un shock en el Ahorro esto provoca un efecto negativo en la Inversión lo que representa que dichas variables poseen una relación positiva a corto plazo ya que en palabras de (Feldstein & Horioka , 1980) mencionan que al existir un incremento en el Ahorro de un país o nación provocaría consigo una disminución en la Inversión.

## 4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación

Para la verificación de hipótesis se recurrió a verificarlos mediante los contrastes que se han realizado en los diferentes modelos econométricos como el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Vectores Autorregresivos (VAR)

**Gráfico 5:** Verificación de hipótesis de la relación entre el Ahorro y el Crecimiento Económico



**Fuente:** Gujarati & Porter (2010)

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Ho: No existe una relación entre el Ahorro y el Crecimiento Económico.

Hi: Existe una relación entre el Ahorro y el Crecimiento Económico.

Como se puede observar en el grafico anterior se obtuvo un valor F de 3.16e40 siendo este menor al nivel de confianza se procede a rechazar la hipótesis nula quien menciona que

no existe una relación entre el Ahorro y el Crecimiento Económico (PIB) lo cual representa haber una relación entre ambas variables del presente estudio.

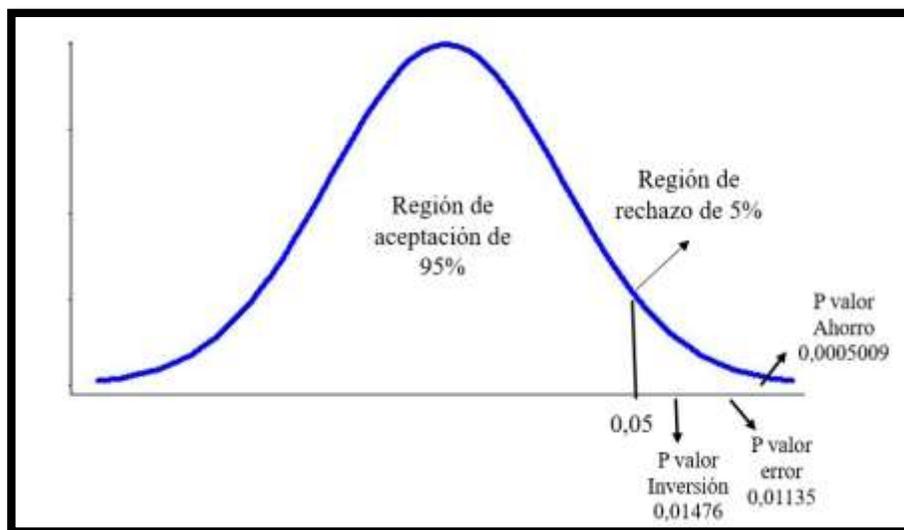
### Prueba de hipótesis de relación a largo plazo entre las variables

El contraste de Engle y Granger será de gran utilidad para determinar si la relación entre las variables existe.

**Ho:** No existe una relación a largo plazo entre la Inversión y el Ahorro.

**Hi:** Existe una relación a largo plazo entre la Inversión y el Ahorro.

**Gráfico 6:** Verificación de hipótesis de la relación a largo plazo entre la Inversión y el Ahorro



**Fuente:** Gujarati & Porter (2010)

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

Con respecto al grafico anterior se puede presenciar la no existencia de raíz unitaria en otras palabras las series no se encuentran cointegradas lo que presenta no existir una relación a largo plazo entre las variables.

**Tabla 26: Verificación de hipótesis**

<b>Modelo</b>	<b>Variables</b>	<b>R – cuadrado corregido</b>
Vectores Autorregresivos (VAR)	Inversion - Ahorro	0,946865
Vectores Autorregresivos (VAR)	Ahorro – Inversion	0,922754

**Fuente:** GRETL

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

En la tabla anterior se puede observar el R cuadrado corregido de las variables Inversión y Ahorro por lo que se ha identificado un r cuadrado de 0.946865 para la Inversión y un 0.922754 para el Ahorro, valores muy cercanos a 1, de tal manera el presente modelo VAR se ajusta a las variables mencionadas y se comprueban que son muy fiables.

#### **4.3 Limitaciones del estudio**

Las limitaciones del presente estudio se pudieron obtener mediante bases de datos de fuentes fidedignas como es el Banco Mundial con la información necesaria para el desarrollo de la presente investigación en el periodo establecido el cual es de 1976-2018.

En la presente investigación se utilizó el software de libre acceso ECOTRIM quien ayudo a que los datos anuales se transformen em datos trimestrales para de esta manera el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) obtenga mejores resultados.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- La Formación bruta de capital fijo en el país durante el periodo 1976 – 1998 se observó un comportamiento estable debido a los acontecimientos que se suscitaron durante la década de los 70, 80 y 90, durante la década de los 70 se produjo un auge petrolero lo que provoco un incremento en los precios del petrolero y por otro lado en la década de los 80 se produjo un incremento en la deuda externa del país provocando declives en la curva de la FBKF y por último en la década de los 90 se procedió a la eliminación de las barreras arancelarias en el país.
- La formación bruta de capital fijo dentro del periodo de estudio, mantuvo un crecimiento promedio del 11%, sin embargo, entre el periodo 2000-2017, esta creció en un 13,25% indicando un mayor rendimiento en cuanto a inversión dentro del periodo post dolarización.
- En la época de gobernación del Doctor Jamil Mahuad en el año 2000 se presentaron declives muy notorios debido a que durante esta época se dio inicio a la dolarización y consigo el cierre de varias entidades financieras tanto públicas como privadas provocando consigo un decrecimiento en la estabilidad económica.
- Para dar cumplimiento al segundo objetivo se optó por correr un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en el estudio y de acuerdo a sus resultados se pudo conocer que existe una relacion entre el

Crecimiento Económico y el Ahorro ya que los parámetros del modelo arrojaron valores positivos y significativos concluyendo consigo que de manera que un incremento de un punto porcentual en el Ahorro el PIB tiene un incremento de 3.46%.

- La presente investigación se la desarrolló con el fin de analizar si existe una relación a largo plazo entre la Inversión y el Ahorro en Ecuador durante el periodo 1976 – 2018 pero con datos desagregados de manera trimestral con ayuda del software ECOTRIM, y de esta manera examinar la paradoja Feldstein Horioka.
- Mediante un modelo econométrico de Vectores Autorregresivos (VAR) ayudaría a comprobar dicha paradoja es así que en el modelo se procedió a aplicar primeras diferencias en las variables y consigo se establecieron los criterios de Akaike y Hannan-Quinn quienes establecieron que se trabajaría con seis rezagos en el modelo, precedentemente a lo dicho se llevó a cabo el modelo econométrico quien demostró ser significativo para los 5 rezagos del modelo al igual que la segunda ecuación. Adicionalmente se derivó a establecer los contrastes del modelo VAR como el de Engle-Granger y Johansen con el fin de demostrar que tipo de relación se cumple en el presente modelo.
- Los resultados que se obtuvieron en el contraste de Dickey Fuller aumentado indicaron la inexistencia de raíz unitaria en el modelo y de esta manera explicar que las series son estacionarias y consigo determinar que no existe una relación a largo plazo entre las variables Inversión y Ahorro, de tal manera en Ecuador no se cumple la paradoja Feldstein Horioka.
- Es necesario explicar que en países que se encuentran en vía de desarrollo los resultados que se arrojan no son concisos, por tal manera es perceptible dado que Ecuador no ha generado gran eficiencia económica.

- Por otro lado, de acuerdo a la función impulso respuesta se establece existir una relación a corto plazo entre las variables y con respecto a esto no se cumple el efecto Feldstein Horioka en el país, pero se cumple en referencia a que al existir un incremento en el Ahorro la Inversión se reduce.

## **5.2 Recomendaciones**

- Con respecto al Ahorro se recomienda que se incrementen los niveles de ahorro pero que estos sean destinados hacia los recursos de Inversión y tomando en énfasis que estos ayuden a incrementar en el área económica del país y consigo mejorando la estabilidad en la sociedad.
- Para la Inversión pública se recomienda que estas se lleven a cabo a la generación de infraestructuras destinados a la educación salud y carreteras y consigo generar empleo
- Para futuras investigaciones se recomienda que se agreguen más variables como puede ser la inflación o el desempleo que ayuden a tomar mejores decisiones a nivel macroeconómico.
- Se recomienda también que se usen otros modelos econométricos que ayuden a obtener diferentes resultados como podría ser el modelo VEC que ayudaría a comprobar si existe una relación a corto plazo con datos anuales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banda Mora, A., Andrade Rodriguez, B., & Gómez Walteros, J. A. (2015). EL MERCADO DE CAPITAL EN AMÉRICA LATINA 1990-2013. *Revista Galega de Economía* , 21.
- Lanteri, L. (2015). Resultado fiscal, cuenta corriente y términos del intercambio. Relaciones de larzo plazo para la economía argentina. *Revista de análisis económico* , 18.
- Penagos Gómez, Ó., Rojas, H., & Campo Robledo, J. (2015). *La Paradoja de Feldstein-Horioka – Evidencia para Colombia durante 1925-2011*. Colombia.
- Queijeiro, S., Pérez Rivero, J. L., & Vicente Cuervo, M. R. (2011). *¿Se está rompiendo el mercado español? Una aplicación del enfoque de Feldstein-Horioka*. España: Departamento de Economía Aplicada.
- (17 de 10 de 2019). Obtenido de Megatendencias.
- Albarracín Méndez , J., & Ullauri Hernández , D. (2010). *Impacto de las exportaciones petroleras en el desarrollo de la economía ecuatoriana durante el período 1972-2007*. Cuenca : Universidad de Cuenca .
- Alberto, H. O. (1995). *La importancia del Ahorro en la Economía*. México: Comisión Nacional de Seguros y Finanzas.
- Alcalá Rios, V. H., Gómez Zaldívar, M., & Ventoza Santaulária, D. (2011). *PARADOJA FELDSTEIN-HORIOKA EL CASO DE MÉXICO (1950-2007)*. México: Universidad de Guanajuato.
- Armigón , I., & Roldán , J. (1991). *Ahorro, Inversión y Movilidad de Capital en los paises de la CE* . España: Banco de España.
- Arteta , G. (2000). *Los flujos de capital extranjero en el Ecuador : Uso, destino y consecuencias*. Quito.
- Banco Central del Ecuador. (1992). *Los shocks exògenos y el crecimiento econòmico del Ecuador*. Quito: Boletines Anuarios.
- Banco Central del Ecuador. (2018). *La economía ecuatoriana creció 1,4% en 2018*. Quito.
- Callen, T. (2008). *Que es el Producto Interno Bruto* . Finanzas y Desarrollo .
- Camara de Comercio de Guayaquil. (2018). *Ahorro e Inversión Pública y Privada en el Ecuador*. Guayaquil.
- Casares , E. R. (2011). *Movilidad del capital, tasa de interés, tipo de cambio real y crecimiento económico*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.
- Castro Royet , J. E. (1984). *Estadigrafos de Disperción*. Bogotá: SENA.

- CEPAL. (2018). *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- Cesar Alonso , & Bentolila, S. (1992). *LA RELACION ENTRE LA INVERSION y LA «Q DE TOBIN» EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS* . España: Banco de España.
- Cobarrubias Hernandez , K. (2006). Flujos de capital en la India: Administración e impactos Macroeconómicos . *redalyc*, 37.
- Còrdova Olivera, P. (2014). *SISTEMA DE PENSIONES Y PROFUNDIDAD FINANCIERA:EVIDENCIA EMPÍRICA DE COINTEGRACIÓN PARA EL CASO BOLIVIANO*. Bolivia : UPB.
- Cuesta Bueno, P. A., & Duta Uyaguay , E. M. (2012). *Análisis del impacto de la deuda externa sobre el producto interno bruto (PIB) en el Ecuador, período 1970-2010*. Cuenca : Universidad de Cuenca .
- De Gregori , J. (2012). *Macroeconomía Teoría y Políticas*. Santiago de Chile: Pearson, Education.
- De Peña, V. L., & Baez, P. N. (2012). *La Paradoja Feldstein Horioka, Caso Republica Dominicana* . Santo Domingo: Universidad Autonoma de Santo Domingo.
- Estrada, Á., Molina, L., Sánchez , P., & Viani, F. (2017). *Hacia una gestión eficiente de los flujos de capitales*. Madrid: Banco de España.
- Feldstein , M., & Horioka , C. (1980). *Ahorro interno y flujos de capital internacionales*. Massachusetts .
- FitzGerald, V. (2002). Cooperación tributaria internacional y movilidad del capital. *Revista de la CEPAL* 77, 16.
- Gancino Pacheco , E. M. (2015). *Determinantes de la Inversión real en el Ecuador durante el periodo 1990-2012*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Garcés Cano , J. E. (2015). Revisión crítica de los postulados clásicos del comercio internacional: un ejercicio internacional: un ejercicio. 22.
- Garcés Cano, J. E. (2015). Revisión crítica de los postulados clásicos del comercio internacional: un ejercicio empírico sobre Colombia y Perú . *Scielo*, 22.
- Gollás, M. (1999). *La movilidad del ahorro y la inversión en México*. México.
- Gujarati, D., & Porter , D. (2010). *Econometría* . México: McGrawHill.
- Guzmán Plata, M. (2011). Keynes y la síntesis neoclásica/keynesiana frente a la crisis y los movimientos de capital internacional. *Revista anàlisis econòmic* , 16.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos . (2017). *Ingreso Nacional y Ahorro Nacional* . Buenos Aires .
- J. Pèrez , C. (2003). *Guia ràpida de Gretl*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.

- Lanteri, L. (2007). *Análisis de los desequilibrios del sector externo. Aplicación al caso argentino*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú .
- Martner F, R., & Titelman K, D. (1992). *La Demanda de Dinero en Chile: Una Comparación de Metodos Alternativos de Estimación de Vectores de Cointegración*. Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe .
- Ortegón , E., & Pacheco , J. F. (2004). *Los sistemas nacionales de inversión pública en Centroamérica: marco teórico y análisis comparativo multivariado* . Santiago de Chile: CEPAL.
- Queijeiro , S., Pérez Rivero , J., & Vicente Cuervo , M. (2011). ¿Se está rompiendo el mercado español? Una aplicación del enfoque de Feldstein-Horioka. *Elsevier Doyma* , 11.
- Quemba , C. C. (s.f.). *Modelo del acelerador de la inversión en Colombia: una aproximación econométrica*. Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Rodríguez Muggenburg, & Pérez Cabrera , M. (2007). *Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa*. México : Universidad Nacional Autónoma de México .
- Rosales Álvarez , R. A., & Bonilla Londoño, J. A. (2006). *Introducción a la econometría* . Colombia: Universidad de los Andes.
- Rosales Alvarez , R. A., Perdomo Calvo , J. A., Morales Torrado , C. A., & Urrego Mondragon , J. A. (2010). *Fundamentos de Econometría Intermedia: Teoría y Aplicaciones* . Bogotá - Colombia: Universidad de los Andes .
- Salazar Cantú, J. d. (2015). *Estructura y evolución reciente de las ventajas comparativas de México y de sus estados*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Santacruz Cano , J. (2014). *La reaparición del puzle Feldstein-Horioka treinta años después en la Unión Europea*. University of Essex.
- Santacruz Cano, J. (2015). *La reaparición del puzle Feldstein-Horioka treinta años después en la Unión Europea*.
- Sentís Vilalta, J., Pardell Alenta, H., Cobo Valeri, E., & Canela Soler, J. (2003). *Manual de Bioestadística* . España.
- Tamayo, M., & Tamayo. (2003). *El proceso de la investigación científica* . México: LIMUSA.
- Weisbrot , M., Johnston , J., & Merling, L. (2017). *Unadécada de reformas: políticas macroeconómicas y cambios institucionales en Ecuador y sus resultados*. Washington : Center For Economic And Policy Research.

## ANEXOS

**Anexo N° 1:** Ficha de observación de los datos anuales del Ahorro, Inversión y el PIB del periodo de 1976 – 2018

Año	Pib	FBKF	Ahorro Bruto
1976	9091924305	1720503741	1625583.962
1977	11026346590	2181289623	2337629213
1978	11922502171	2613771938	2486890510
1979	14175166008	2857294673	2817511317
1980	17881514683	3371702259	3823880539
1981	21810767209	4155492977	4748039036
1982	19929853575	4033234371	2739398571
1983	17152483214	2678904159	2720028368
1984	16912515183	2704311339	2379541070
1985	17149094590	2878776971	2895679724
1986	15314143988	2955888935	2328280513
1987	13945431882	3038458515	1639712737
1988	13051886552	2688747878	1664279291
1989	13890828708	2863693740	1863759914
1990	15239278100	2789792315	2707128398
1991	16988535268	3109579790	3103323662
1992	18094238119	3187526763	3903731866
1993	18938717359	3477809905	2799502026
1994	22708673337	4046888444	3485009335
1995	24432884442	4234897449	3545770930
1996	25226393197	4226298149	4228216238
1997	28162053027	4806426213	4764522796
1998	27981896948	5287502751	4180544797
1999	19645272636	3272399200	4336371436
2000	18327764882	3484984492	4905451556
2001	24468324000	4661579000	4822862187
2002	28548945000	5906605000	5340900053
2003	32432858000	6240683000	5967262717
2004	36591661000	7209125000	7011774549
2005	41507085000	8476753000	9467942272
2006	46802044000	9759712000	1.2236E+10

2007	51007777000	10593947000	1.3667E+10
2008	61762635000	13818514000	1.8257E+10
2009	62519686000	14257689000	1.6476E+10
2010	69555367000	17127889000	1.7806E+10
2011	79276664000	20470786000	2.1994E+10
2012	87924544000	23707838000	2.439E+10
2013	95129659000	26211660000	2.588E+10
2014	1.01726E+11	27684231000	2.7737E+10
2015	99290381000	26390456000	2.4205E+10
2016	99937696000	25080788000	2.626E+10
2017	1.04296E+11	26496256000	2.692E+10
2018	1.08398E+11	27134840000	2.7372E+10

**Fuente:** Banco Mundial

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

**Anexo N° 2: Datos trimestrales del Ahorro y la Inversion del periodo 1976 – 2018 con programa ECOTRIM**

<b>Año</b>	<b>Inversion</b>	<b>Ahorro</b>
1/1/1976	408116787	365165620
1/4/1976	416920446	381657768
1/7/1976	434527765	414642065
1/10/1976	460938743	464118510
1/1/1977	496153379	530087103
1/4/1977	529906845	578202621
1/7/1977	562199138	608465062
1/10/1977	593030260	620874428
1/1/1978	622400211	615430717
1/4/1978	646565300	615769997
1/7/1978	665525529	621892267
1/10/1978	679280897	633797528
1/1/1979	687831405	651485779
1/4/1979	701848513	679717900
1/7/1979	721332222	718493890
1/10/1979	746282532	767813749
1/1/1980	776699443	827677477
1/4/1980	815356656	902940031
1/7/1980	862254171	993601412
1/10/1980	917391988	1099661618

1/1/1981	980770107	1221120651
1/4/1981	1029362609	1256059907
1/7/1981	1063169496	1204479387
1/10/1981	1082190765	1066379091
1/1/1982	1086426418	841759018
1/4/1982	1056873549	689147238
1/7/1982	993532158	608543753
1/10/1982	896402245	599948562
1/1/1983	765483809	663361664
1/4/1983	674813327	695385076
1/7/1983	624390799	696018798
1/10/1983	614216224	665262830
1/1/1984	644289603	603117171
1/4/1984	669034247	574966146
1/7/1984	688450157	580809755
1/10/1984	702537332	620647997
1/1/1985	711295773	694480872
1/4/1985	718158538	735789646
1/7/1985	723125625	744574318
1/10/1985	726197035	720834888
1/1/1986	727372768	664571357
1/4/1986	732482848	609065453
1/7/1986	741527274	554317176
1/10/1986	754506046	500326527
1/1/1987	771419164	447093505
1/4/1987	773462598	410934168
1/7/1987	760636346	391848516
1/10/1987	732940408	389836549
1/1/1988	690374786	404898268
1/4/1988	666073410	415391578
1/7/1988	660036282	421316477
1/10/1988	672263401	422672968
1/1/1989	702754766	419461049
1/4/1989	720218780	436767853
1/7/1989	724655442	474593381
1/10/1989	716064752	532937632
1/1/1990	694446710	611800606
1/4/1990	687000040	669338393
1/7/1990	693724744	705550993
1/10/1990	714620821	720438406
1/1/1991	749688270	714000632

1/4/1991	774797921	736157636
1/7/1991	789949773	786909417
1/10/1991	795143826	866255977
1/1/1992	790380079	974197313
1/4/1992	791075226	1018068109
1/7/1992	797229264	997868364
1/10/1992	808842194	913598079
1/1/1993	825914017	765257252
1/4/1993	850158130	679768223
1/7/1993	881574533	657130992
1/10/1993	920163225	697345559
1/1/1994	965924208	800411924
1/4/1994	1002547762	869974634
1/7/1994	1030033888	906033689
1/10/1994	1048382586	908589087
1/1/1995	1057593857	877640831
1/4/1995	1061730567	868782289
1/7/1995	1060792717	882013462
1/10/1995	1054780308	917334349
1/1/1996	1043693339	974744951
1/4/1996	1044411030	1030632835
1/7/1996	1056933383	1084998002
1/10/1996	1081260397	1137840451
1/1/1997	1117392072	1189160182
1/4/1997	1165530534	1210476281
1/7/1997	1225675785	1201788749
1/10/1997	1297827822	1163097585
1/1/1998	1381986648	1094402789
1/4/1998	1391605794	1047218235
1/7/1998	1326685261	1021543922
1/10/1998	1187225049	1017379851
1/1/1999	973225158	1034726022
1/4/1999	825575058	1061411225
1/7/1999	744274750	1097435460
1/10/1999	729324233	1142798729
1/1/2000	780723508	1197501029
1/4/2000	837492264	1230926694
1/7/2000	899630501	1243075721
1/10/2000	967138219	1233948112
1/1/2001	1040015419	1203543866
1/4/2001	1119318031	1192250840

1/7/2001	1205046056	1200069034
1/10/2001	1297199494	1226998447
1/1/2002	1395778345	1273039081
1/4/2002	1467559048	1316329707
1/7/2002	1512541601	1356870326
1/10/2002	1530726006	1394660939
1/1/2003	1522112262	1429701544
1/4/2003	1533890160	1468563441
1/7/2003	1566059699	1511246627
1/10/2003	1618620879	1557751105
1/1/2004	1691573702	1608076873
1/4/2004	1765037850	1686153886
1/7/2004	1839013324	1791982144
1/10/2004	1913500124	1925561645
1/1/2005	1988498251	2086892392
1/4/2005	2070773501	2263461961
1/7/2005	2160325875	2455270353
1/10/2005	2257155373	2662317567
1/1/2006	2361261994	2884603604
1/4/2006	2434371045	3043227690
1/7/2006	2476482525	3138189823
1/10/2006	2487596435	3169490005
1/1/2007	2467712774	3137128235
1/4/2007	2532068900	3236054909
1/7/2007	2680664813	3466270026
1/10/2007	2913500513	3827773588
1/1/2008	3230576001	4320565594
1/4/2008	3447027196	4615130083
1/7/2008	3562854097	4711467056
1/10/2008	3578056706	4609576512
1/1/2009	3492635021	4309458451
1/4/2009	3487181239	4113239131
1/7/2009	3561695359	4020918553
1/10/2009	3716177381	4032496715
1/1/2010	3950627305	4147973617
1/4/2010	4176945252	4315596717
1/7/2010	4395131224	4535366012
1/10/2010	4605185219	4807281504
1/1/2011	4807107238	5131343192
1/4/2011	5012111750	5407828313
1/7/2011	5220198756	5636736866

1/10/2011	5431368256	5818068851
1/1/2012	5645620250	5951824268
1/4/2012	5843856748	6063625112
1/7/2012	6026077749	6153471383
1/10/2012	6192283253	6221363081
1/1/2013	6342473262	6267300206
1/4/2013	6486725960	6366711426
1/7/2013	6625041349	6519596743
1/10/2013	6757419428	6725956155
1/1/2014	6883860198	6985789663
1/4/2014	6949315526	7069058000
1/7/2014	6953785414	6975761167
1/10/2014	6897269861	6705899163
1/1/2015	6779768868	6259471988
1/4/2015	6659906523	5997641963
1/7/2015	6537682828	5920409087
1/10/2015	6413097781	6027773361
1/1/2016	6286151384	6319734785
1/4/2016	6228991071	6534590248
1/7/2016	6241616844	6672339750
1/10/2016	6324028701	6732983292
1/1/2017	6476226644	6716520873
1/4/2017	6596240764	6715364694
1/7/2017	6684071060	6729514754
1/10/2017	6739717532	6758971053
1/1/2018	6763180182	6803733593
1/4/2018	6780777169	6837305497
1/7/2018	6792508494	6859686767
1/10/2018	6798374156	6870877401

**Fuente:** ECOTRIM

**Elaborado por:** Angela Rodriguez H.

### Anexo N° 3: Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

gretl: modelo 1

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1976-2018 (T = 43)  
Variable dependiente: Pib

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	7,49487e+09	7,95790e+08	9,418	8,27e-012 ***
AhorroBruto	3,46212	0,0622941	55,58	3,16e-040 ***
Media de la vble. dep.	3,91e+10	D.T. de la vble. dep.		3,15e+10
Suma de cuad. residuos	5,47e+20	D.T. de la regresión		3,65e+09
R-cuadrado	0,986900	R-cuadrado corregido		0,986581
F(1, 41)	3088,801	Valor p (de F)		3,16e-40
Log-verosimilitud	-1006,806	Criterio de Akaike		2017,612
Criterio de Schwarz	2021,134	Crit. de Hannan-Quinn		2018,911
rho	0,501185	Durbin-Watson		0,993166

### Anexo N° 4: Contraste de Linealidad (MCO)

gretl: contraste LM(no linealidad)

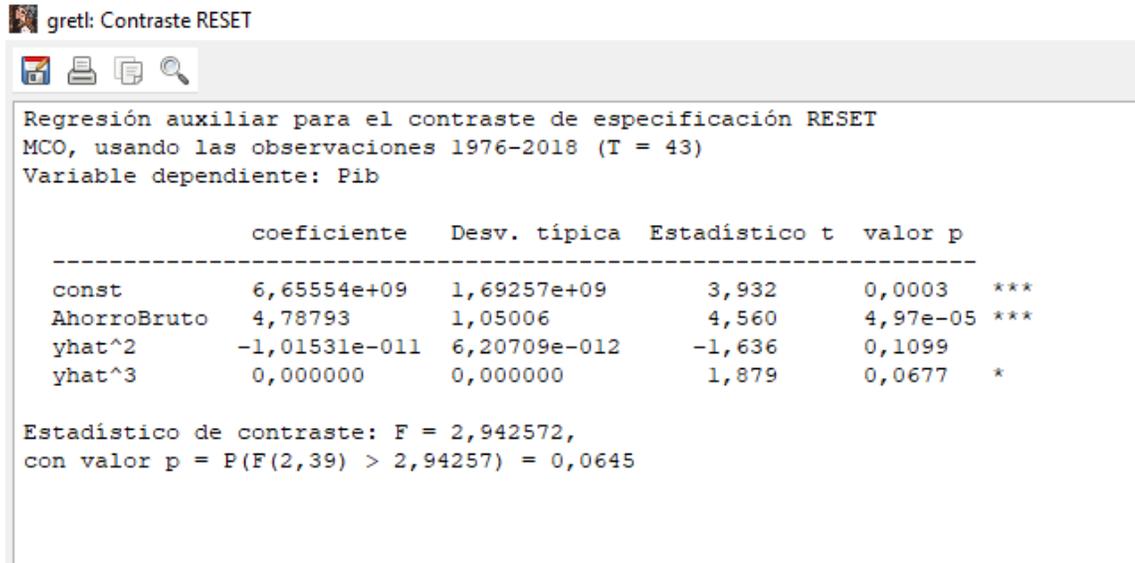
Regresión auxiliar para el contraste de no linealidad (términos al cuadrado)  
MCO, usando las observaciones 1976-2018 (T = 43)  
Variable dependiente: uhat

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	1,49155e+09	1,27286e+09	1,172	0,2482
AhorroBruto	-0,461023	0,315901	-1,459	0,1523
sq_AhorroBruto	1,66280e-011	1,11765e-011	1,488	0,1447

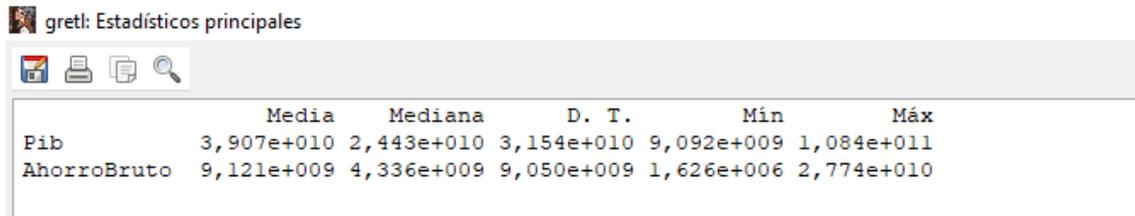
R-cuadrado = 0,052434

Estadístico de contraste:  $TR^2 = 2,25467$ ,  
con valor p =  $P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 2,25467) = 0,133212$

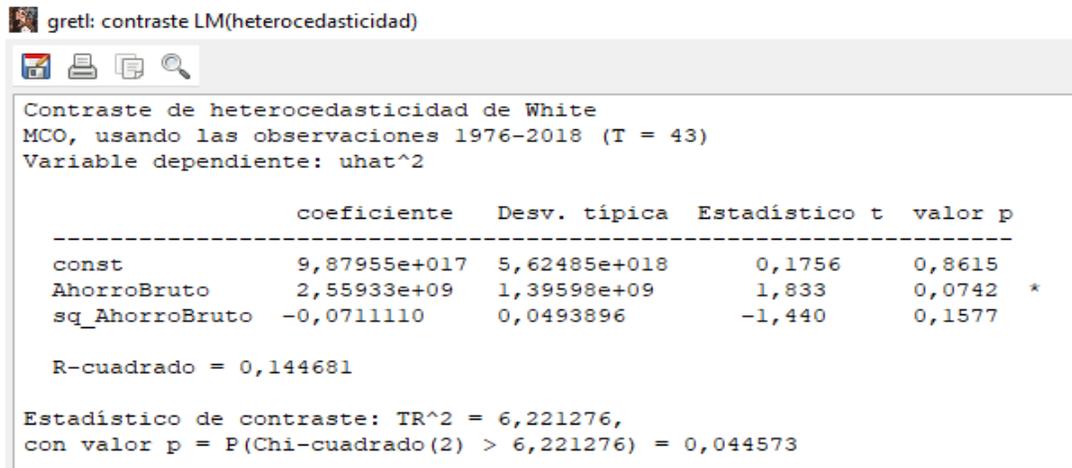
## Anexo N° 5: Contraste de Reset de Ramsey (MCO)



## Anexo N° 6: Estadísticos principales de los errores MCO



## Anexo N° 7: Contraste de Heterocedasticidad MCO



## Anexo N° 8: Contraste de Autocorrelación (MCO)

```

gretl: autocorrelación
-----
Contraste Breusch-Godfrey de autocorrelación hasta el orden 8
MCO, usando las observaciones 1976-2018 (T = 43)
Variable dependiente: uhat

-----
                coeficiente   Desv. típica   Estadístico t   valor p
-----
const          7,83140e+07    7,39460e+08    0,1059          0,9163
AhorroBruto   -0,0144097                0,0635781     -0,2266         0,8221
uhat_1         0,541320                  0,176290      3,071           0,0043 ***
uhat_2        -0,104699                 0,196801     -0,5320         0,5983
uhat_3         0,0373640                0,202127      0,1849         0,8545
uhat_4        -0,289646                 0,234586     -1,235          0,2257
uhat_5         0,0475599                0,242120      0,1964         0,8455
uhat_6         0,125443                  0,247792      0,5062         0,6161
uhat_7        -0,303974                 0,243883     -1,246          0,2214
uhat_8         0,180665                  0,209752      0,8613         0,3953

R-cuadrado = 0,329598

Estadístico de contraste: LMF = 2,028021,
con valor p = P(F(8,33) > 2,02802) = 0,0736

Estadístico alternativo: TR^2 = 14,172696,
con valor p = P(Chi-cuadrado(8) > 14,1727) = 0,0774

Ljung-Box Q' = 16,4182,
con valor p = P(Chi-cuadrado(8) > 16,4182) = 0,0368

```

## Anexo N° 9: Modelo (MCO) con corrección de heterocedasticidad

```

gretl: modelo 2
-----
Archivo  Editar  Contrastes  Guardar  Gráficos  Análisis  LaTeX
-----
Modelo 2: Con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1976-2018 (T = 43)
Variable dependiente: Pib

                coeficiente   Desv. típica   Estadístico t   valor p
-----
const          7,50638e+09    5,77344e+08    13,00           3,91e-016 ***
AhorroBruto    3,48860                0,0763858     45,67           8,72e-037 ***

ATENCIÓN: ¡Matriz de datos casi singular!

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos   130,6828   D.T. de la regresión   1,785325
R-cuadrado               0,980722   R-cuadrado corregido   0,980252
F(1, 41)                 2085,822   Valor p (de F)         8,72e-37
Log-verosimilitud       -84,91317   Criterio de Akaike     173,8263
Criterio de Schwarz     177,3487   Crit. de Hannan-Quinn  175,1253
rho                      0,498474   Durbin-Watson          0,998372

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.   3,91e+10   D.T. de la vble. dep.   3,15e+10
Suma de cuad. residuos   5,52e+20   D.T. de la regresión    3,67e+09

```

## Anexo N° 10: Prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentado de la Inversión

```
gretl: ADF test
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para Inversion
contrastar hacia abajo desde 13 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 158
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
incluyendo 13 retardos de (1-L)Inversion
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,000805699
estadístico de contraste: tau_c(1) = -0,920545
valor p asintótico 0,7824
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,088
diferencias retardadas: F(13, 143) = 254,732 [0,0000]

con constante y tendencia
incluyendo 13 retardos de (1-L)Inversion
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,00324449
estadístico de contraste: tau_ct(1) = -2,3823
valor p asintótico 0,3888
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,090
diferencias retardadas: F(13, 142) = 245,459 [0,0000]
```

## Anexo N° 11: Prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentado del Ahorro

```
gretl: ADF test
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para Ahorro
contrastar hacia abajo desde 13 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 158
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
incluyendo 13 retardos de (1-L)Ahorro
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,00027883
estadístico de contraste: tau_c(1) = -0,239661
valor p asintótico 0,931
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,088
diferencias retardadas: F(13, 143) = 237,907 [0,0000]

con constante y tendencia
incluyendo 13 retardos de (1-L)Ahorro
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,00383876
estadístico de contraste: tau_ct(1) = -1,97502
valor p asintótico 0,6144
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,087
diferencias retardadas: F(13, 142) = 234,288 [0,0000]
```

## Anexo N° 12: Prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentado de la Inversión con primeras diferencias

```
gretl: ADF test

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_Inversion
contrastar hacia abajo desde 6 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 165
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
incluyendo 5 retardos de (1-L)d_Inversion
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,0898156
estadístico de contraste: tau_c(1) = -3,85316
valor p asintótico 0,002419
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,053
diferencias retardadas: F(5, 158) = 74,474 [0,0000]

con constante y tendencia
incluyendo 5 retardos de (1-L)d_Inversion
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,112626
estadístico de contraste: tau_ct(1) = -4,29652
valor p asintótico 0,003124
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,043
diferencias retardadas: F(5, 157) = 75,767 [0,0000]
```

## Anexo N° 13: Prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentado del Ahorro con primeras diferencias

```
gretl: ADF test

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_Ahorro
contrastar hacia abajo desde 6 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 165
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
incluyendo 5 retardos de (1-L)d_Ahorro
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,189809
estadístico de contraste: tau_c(1) = -5,12647
valor p asintótico 1,117e-005
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,053
diferencias retardadas: F(5, 158) = 97,042 [0,0000]

con constante y tendencia
incluyendo 5 retardos de (1-L)d_Ahorro
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,233025
estadístico de contraste: tau_ct(1) = -5,74654
valor p asintótico 4,643e-006
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,034
diferencias retardadas: F(5, 157) = 100,525 [0,0000]
```

## Anexo N° 14: Selección del orden VAR

gretl: selección del orden del VAR

Sistema VAR, máximo orden de retardos 8

Los asteriscos de abajo indican los mejores (es decir, los mínimos) valores de cada criterio de información, AIC = criterio de Akaike, BIC = criterio bayesiano de Schwarz y HQC = criterio de Hannan-Quinn.

retardos	log.veros	p(RV)	AIC	BIC	HQC
1	-6200,04388		76,147778	76,261658	76,194012
2	-6087,16524	0,00000	74,811843	75,001644	74,888900
3	-6082,36860	0,04787	74,802069	75,067790	74,909948
4	-6077,79576	0,05756	74,795040	75,136681	74,933743
5	-6031,09338	0,00000	74,271084	74,688646	74,440610
6	-5970,23425	0,00000	73,573426*	74,066908*	73,773774*
7	-5969,22309	0,73165	73,610099	74,179501	73,841270
8	-5964,67693	0,05883	73,603398	74,248720	73,865392

## Anexo N° 15: Primera ecuación del modelo VAR

Ecuación 1: d\_Inversion

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	2,26181e+06	1,75327e+06	1,432	0,1047
d_Inversion_1	1,67191	0,0513071	20,56	5,36e-046 **
d_Inversion_2	-0,734164	0,130682	-5,618	8,97e-08 **
d_Inversion_3	0,00219749	0,128105	0,01715	0,9863
d_Inversion_4	-0,790422	0,128430	-6,155	6,39e-09 **
d_Inversion_5	1,28564	0,130565	9,847	5,31e-018 **
d_Inversion_6	-0,556771	0,0782345	-7,117	4,08e-011 **
d_Ahorro_1	0,0181814	0,0471308	0,3858	0,7002
d_Ahorro_2	0,000921588	0,0696261	0,01324	0,9895
d_Ahorro_3	-0,000845675	0,0645709	-0,01310	0,9856
d_Ahorro_4	0,0638969	0,046584	0,9882	0,3246
d_Ahorro_5	-0,0931205	0,0697656	-1,335	0,1839
d_Ahorro_6	0,0529867	0,0472829	1,120	0,2643

Media de la vble. dep.	37795000	D.T. de la vble. dep.	82922936
Suma de cuad. residuos	5,55e+16	D.T. de la regresión	19114620
R-cuadrado	0,950783	R-cuadrado corregido	0,946865
F(12, 152)	244,5390	Valor p (de F)	8,34e-93
rho	0,053958	Durbin-Watson	1,891349

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d_Inversion	F(6, 152) =	232,82	[0,0000]
Todos los retardos de d_Ahorro	F(6, 152) =	0,88284	[0,5091]
Todas las variables, retardo 6	F(2, 152) =	28,105	[0,0000]

## Anexo N° 16: Segunda ecuación del modelo VAR

gretl: autoregresión vectorial

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis

Ecuación 1: d\_Ahorro

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	5,89696e+06	2,94576e+06	2,002	0,0471 **
d_Inversion_1	0,161983	0,136608	1,186	0,2376
d_Inversion_2	-0,0641661	0,219566	-0,2922	0,7705
d_Inversion_3	0,00101940	0,215237	0,004736	0,9962
d_Inversion_4	-0,151591	0,215782	-0,7025	0,4834
d_Inversion_5	0,309113	0,219369	1,409	0,1608
d_Inversion_6	-0,107396	0,131446	-0,8170	0,4152
d_Ahorro_1	1,53480	0,0791869	19,38	6,37e-043 ***
d_Ahorro_2	-0,888136	0,116983	-8,882	2,48e-08 ***
d_Ahorro_3	-0,000470251	0,108459	-0,004335	0,9965
d_Ahorro_4	-0,759643	0,108636	-6,993	8,00e-011 ***
d_Ahorro_5	1,15649	0,117217	9,866	4,72e-018 ***
d_Ahorro_6	-0,545573	0,0794593	-6,866	1,58e-010 ***

Media de la vble. dep. 37994014 D.T. de la vble. dep. 1,16e+08  
 Suma de cuad. residuos 1,57e+17 D.T. de la regresión 32115469  
 R-cuadrado 0,928406 R-cuadrado corregido 0,922754  
 F(12, 152) 164,2871 Valor p (de F) 1,66e-80  
 rho 0,027995 Durbin-Watson 1,943675

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_Inversion F(6, 152) = 1,2457 [0,2961]  
 Todos los retardos de d\_Ahorro F(6, 152) = 214,71 [0,0000]  
 Todas las variables, retardo 6 F(2, 152) = 33,271 [0,0000]

Para el sistema en conjunto:

Hipótesis nula: El retardo más largo es 5  
 Hipótesis alternativa: El retardo más largo es 6  
 Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(4) = 123,261 [0,0000]

Comparación de criterios de información:  
 Orden de retardos 6: AIC = 73,5453, BIC = 74,0347, HQC = 73,7440  
 Orden de retardos 5: AIC = 74,2439, BIC = 74,6580, HQC = 74,4120

## Anexo N° 17: Contraste de autocorrelación del modelo VAR

gretl: autocorrelación

Contraste de autocorrelación hasta el orden 6

lag	Rao F	Approx dist.	p-value
lag 1	0,464	F(4, 298)	0,7624
lag 2	1,270	F(8, 294)	0,2587
lag 3	4,166	F(12, 290)	0,0000
lag 4	8,943	F(16, 286)	0,0000
lag 5	7,199	F(20, 282)	0,0000
lag 6	6,197	F(24, 278)	0,0000

## Anexo N° 18: Contraste de hetrocedasticidad del modelo VAR

gretl: Contraste ARCH

Contraste de ARCH de orden hasta 6

	LM	df	p-value
lag 1	6,038	9	0,7362
lag 2	7,552	18	0,9846
lag 3	-10,687	27	1,#QNB
lag 4	91,018	36	0,0000
lag 5	97,829	45	0,0000
lag 6	100,404	54	0,0001

## Anexo N° 19: Contraste de normalidad del modelo VAR

gretl: Contraste de normalidad de los residuos

Matriz de correlación de los residuos, C (2 x 2)

1,0000	0,56413
0,56413	1,0000

Valores propios de C

0,435874
1,56413

Contraste de Doornik-Hansen  
Chi-cuadrado(4) = 189,499 [0,0000]

## Anexo N° 20: Contraste de cointegración de Engle y Granger del modelo VAR

```

gretl: contraste de cointegración
Etapa 1: contrastando la existencia de una raíz unitaria en d_Inversion
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_Inversion
incluyendo 6 retardos de (1-L)d_Inversion
tamaño muestral 164
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,0806535
estadístico de contraste: tau_c(1) = -3,30332
valor p asintótico 0,01476
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,017
diferencias retardadas: F(6, 156) = 62,188 [0,0000]

Etapa 2: contrastando la existencia de una raíz unitaria en d_Ahorro
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_Ahorro
incluyendo 6 retardos de (1-L)d_Ahorro
tamaño muestral 164
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,170953
estadístico de contraste: tau_c(1) = -4,26743
valor p asintótico 0,0005009
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,021
diferencias retardadas: F(6, 156) = 80,845 [0,0000]

```

```

gretl: contraste de cointegración
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,170953
estadístico de contraste: tau_c(1) = -4,26743
valor p asintótico 0,0005009
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,021
diferencias retardadas: F(6, 156) = 80,845 [0,0000]

Etapa 3: regresión cointegrante
Regresión cointegrante -
MCO, usando las observaciones 1976:2-2018:4 (T = 171)
Variable dependiente: d_Inversion

-----
coeficiente  Desv. típica  Estadístico t  valor p
-----
const  2,15049e+07  5,38735e+06  4,007  9,22e-05 ***
d_Ahorro  0,417005  0,0449435  9,278  9,12e-017 ***

Media de la vble. dep.  37369926  D.T. de la vble. dep.  81496980
Suma de cuad. residuos  7,48e+17  D.T. de la regresión  66530395
R-cuadrado  0,337486  R-cuadrado corregido  0,333566
Log-verosimilitud  -3321,885  Criterio de Akaike  6647,769
Criterio de Schwarz  6654,052  Crit. de Hannan-Quinn  6650,519
zho  0,871304  Durbin-Watson  0,257289

Etapa 4: contrastando la existencia de una raíz unitaria en uhat
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhat
incluyendo 6 retardos de (1-L)uhat
tamaño muestral 164
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste sin constante
modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,118318
estadístico de contraste: tau_c(2) = -3,85682
valor p asintótico 0,01135
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,015
diferencias retardadas: F(6, 157) = 76,828 [0,0000]

Hay evidencia de una relación cointegrante si:
(a) La hipótesis de existencia de raíz unitaria no es rechazada para las variables individuales y

```

## Anexo N° 21: Contraste de cointegración Johansen del modelo VAR

```

gretl: contraste de cointegración
[Icons: Print, Copy, Paste, Search, Refresh]

Contraste de Johansen:
Número de ecuaciones = 2
Orden del retardo = 6
Periodo de estimación: 1977:4 - 2018:4 (T = 165)
Caso 3: Constante no restringida

Log-verosimilitud = -5573,24 (Incluyendo un término constante: -6041,49)

Rango Valor propio Estad. traza valor p Estad. Lmáx valor p
0 0,24570 60,984 [0,0000] 46,525 [0,0000]
1 0,083905 14,460 [0,0001] 14,460 [0,0001]

Corregido por el tamaño muestral (g1 = 152)
Rango Estad. traza valor p
0 60,984 [0,0000]
1 14,460 [0,0002]

Valor propio 0,24570 0,083905

Beta (vectores cointegrantes)
d_Inversion 2,0073e-008 -1,4952e-008
d_Ahorro -2,3901e-008 -1,0550e-009

Alfa (vectores de ajuste)
d_Inversion -1,9986e+006 5,4502e+006
d_Ahorro 1,2364e+007 6,6360e+006

beta renormalizado
d_Inversion 1,0000 14,173
d_Ahorro -1,1908 1,0000

Alfa renormalizado
d_Inversion -0,040118 -0,0057499
d_Ahorro 0,24819 -0,0070010

Matriz de largo plazo (alfa * beta')
d_Inversion d_Ahorro
d_Inversion -0,12161 0,042020
d_Ahorro 0,14896 -0,30253

```