



UNIVERSIDAD  
**SAN IGNACIO  
DE LOYOLA**

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**

**Carrera de Economía y Negocios Internacionales**

**DESARROLLO DE LA PARADOJA FELDSTEIN-  
HORIOKA CASO PERÚ (1960-2015): UN ENFOQUE  
DEL VECTOR DE CORRECCIÓN DEL ERROR (VEC)**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Economía y  
Negocios Internacionales**

**ALEXANDER HECTOR ARBIETO HINOJOSA**

**LEONARDO ANDRES QUISPE CAJAHUANCA**

**Asesor:**

**Dr. Leopoldo Jose Taddei Diez**

**Lima – Perú**

**2020**

Desarrollo de la Paradoja Feldstein-Horioka Caso Perú (1960-2015): Un  
Enfoque Del Vector De Corrección Del Error (VEC)

Fecha de Sustentación y Aprobación: Viernes 14 de Febrero del 2020.

Presidente de Jurado  
Dr. Canales Rimachi, Jaime

Jurados:  
Dr. Palomares Palomares, Carlos  
Dr. Mougnot, Benoit

## ÍNDICE

Introducción .....	1
<b>1. Capítulo 1.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Problema de investigación .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1 Planteamiento del problema. ....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.2. Formulación del problema.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.3. Justificación de la investigación.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Marco referencial.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.1. Antecedentes.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.2. Marco Teórico. ....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Objetivos e hipótesis.....</b>	<b>36</b>
<b>1.3.1. Objetivos. ....</b>	<b>36</b>
<b>1.3.2. Hipótesis. ....</b>	<b>37</b>
<b>2. Capítulo 2.....</b>	<b>39</b>
<b>2.1. Método.....</b>	<b>39</b>
<b>2.1.1. Tipo de investigación. ....</b>	<b>39</b>
<b>2.1.2. Diseño de investigación.....</b>	<b>40</b>
<b>2.2. Variables. ....</b>	<b>41</b>
<b>2.3. Muestra. ....</b>	<b>47</b>
<b>2.4. Instrumentos de investigación.....</b>	<b>50</b>
<b>2.5. Procedimiento de recolección de datos. ....</b>	<b>51</b>
<b>2.6. Plan de análisis. ....</b>	<b>55</b>
<b>3. Capítulo 3.....</b>	<b>57</b>
<b>3.1. Resultados .....</b>	<b>57</b>
<b>3.2. Presentación de resultados. ....</b>	<b>57</b>
<b>3.3. Discusión. ....</b>	<b>69</b>
<b>3.4. Conclusiones .....</b>	<b>70</b>
<b>3.5. Recomendaciones.....</b>	<b>71</b>
<b>4. Referencias.....</b>	<b>72</b>
<b>5. Anexos.....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Déficit Gemelos (1976-2016).....	14
Figura 2 :Balanza comercial agregada de América Latina (1980-2016).....	18
Figura 3 :Déficit Gemelos – Argentina (1976-2016) .....	19
Figura 4 :Déficit Gemelos – Bolivia (1976-2016).....	20
Figura 5: Tasa de interés real mundial a Largo plazo (1980-2015).....	32
Figura 6: Balanza de pagos (2012-2017) .....	34
Figura 7: Ahorro privado como porcentaje del PBI (1986-1990) .....	35
Figura 8: Tasa de ahorro como porcentaje del PBI del Perú (1960-2015) .....	42
Figura 9: Tasa de inversión como porcentaje del PBI del Perú (1960-2015).....	44
Figura 10: Tasa de crecimiento porcentual del PBI (1950-2016) .....	45
Figura 11: Ahorro e inversión del Perú (1960-2015) .....	46
Figura 12: Tasa de Evolución de la Inflación (1980-2009).....	52
Figura 13: Apertura comercial (1950-2006) .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Tasa de ahorro del Perú (1960-2015).....	41
Tabla 2: Tasa de inversión del Perú (1960-2015).....	43
Tabla 3: Estadísticos descriptivos de las variables de estudio.....	48
Tabla 4: Matriz de correlación.....	49
Tabla 5: Ficha de datos.....	50
Tabla 6:Prueba de raíz unitaria en niveles de la variable inversión.....	57
Tabla 7: Prueba de raíz unitaria en primeras diferencias de la variable inversión . .....	58
Tabla 8: Prueba de raíz unitaria en niveles de la variable ahorro .....	59
Tabla 9:Prueba de raíz unitaria en primeras diferencias de la variable ahorro.....	60
Tabla 10:Causalidad de las variables de estudio .....	61
Tabla 11: Prueba de cointegración para Perú .....	63
Tabla 12: Vector de Cointegración para Perú.....	64
Tabla 13: Vector de Corrección del Error (VEC) para Perú .....	66
Tabla 14 :Prueba de heterocedasticidad de White para Perú .....	68

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ahorro e Inversión del Perú .....	75
Anexo 2: Matriz de consistencia .....	77
Anexo 3: Modelo VAR de Perú.....	79
Anexo 4: Rezagos óptimos de VAR Perú.....	80
Anexo 5: Ahorro en los departamentos del Perú .....	81
Anexo 6: Proporción de hogares que logró ahorrar .....	82
Anexo 7: Prueba de Phillips –Perron de la variable inversión en niveles .....	83
Anexo 8: Prueba de Phillips –Perron de la variable inversión en primeras diferencias .....	84
Anexo 9: Prueba de Phillips –Perron de la variable ahorro en niveles .....	85
Anexo 10: Prueba de Phillips –Perron de la variable ahorro en primeras diferencias .....	86
Anexo 11: Prueba de CUSUM .....	87
Anexo 12: Prueba de CUSUMQ.....	88

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación desarrolla la paradoja Feldstein- Horioka caso Perú para el periodo (1960-2015) que permite comprobar el supuesto de perfecta movilidad de capitales a través de la metodología de Vector de Corrección del Error (VEC) y el test de cointegración de Johansen .Los resultados determinan el cumplimiento de la paradoja estudiada al obtener un coeficiente de retención del ahorro cercano a la unidad (0.89) que refleja una baja movilidad de capitales para el caso peruano en el periodo de estudio.

**Palabras clave:** Ahorro, inversión, paradoja Feldstein– Horioka, cointegración.

## Introducción

La relación entre el ahorro y la inversión es un tema de discusión en la literatura económica. Esto se debe al surgimiento de diferentes enfoques sobre su relación en el corto y largo plazo, así como también sobre la influencia del ahorro y de la inversión como variables en la movilización internacional de capital. Sobre este último punto, en la actualidad es posible aún encontrar evidencia empírica que demuestra una imperfecta movilidad de capital en las economías, a pesar de que teóricamente debería existir un libre movimiento de capitales en el mundo. Es en estas circunstancias que nace la famosa paradoja Feldstein – Horioka (1980)<sup>1</sup> la cual consiste en un trabajo de investigación pionero y único en la Macroeconomía que tiene como objetivo encontrar la relación entre las variables ahorro e inversión.

La paradoja Feldstein – Horioka (1980) es utilizada por los economistas para explicar el fenómeno de la movilidad internacional de capital. Para su formulación, los autores realizaron una exhaustiva investigación que determinó la presencia de una relación fuerte entre ahorro e inversión en países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)<sup>2</sup> que presentan bajos niveles de movilización de capital a pesar de ser países desarrollados e industrializados. Siguiendo este ejemplo, en el presente trabajo de investigación se pondrá énfasis en la aplicación empírica de la paradoja Feldstein – Horioka en el Perú durante el período 1960-2015, con la finalidad de analizar la existencia de una relación de largo plazo entre las variables ahorro e inversión en el periodo mencionado y calcular los coeficientes de velocidad de ajuste a través del Vector de Corrección del Error (VEC).

---

<sup>1</sup> Los investigadores de la paradoja identificaron que por cada punto porcentual que se incremente la tasa de ahorro de una nación la inversión se incrementa en 0,85 puntos porcentuales.

<sup>2</sup> La OCDE es una organización internacional que está conformado por 34 países, los cuales comparten y promueven el desarrollo de políticas económicas.

Este documento se iniciará con la identificación del problema de investigación, así como de su relevancia para determinar la relación entre las variables ahorro e inversión. Luego se procederá al desarrollo de la formulación y justificación del problema. Tras abordar estos puntos introductorios se establecerán las principales referencias internacionales relacionadas a la paradoja, tanto para países europeos como para sudamericanos. Además, se establecerá el marco teórico que permitirá fundamentar las bases económicas de la investigación. Luego se relacionarán los problemas planteados con el desarrollo de objetivos y sus hipótesis específicas, lo cual permitirá dar un nuevo enfoque a la investigación. Tras explicar estos puntos, se establecerá el método y diseño del trabajo, la muestra y las variables relacionadas.

Luego de desarrollar el instrumento de investigación, el plan de análisis y la obtención de datos, se procederán a la presentación de los resultados a través de los modelos planteados y se relacionará la consistencia en función a la paradoja Feldstein-Horioka; finalmente, se planteará recomendaciones relacionadas a la metodología para futuras investigaciones.

## 1. Capítulo 1

### 1.1 Problema de investigación

La paradoja de Feldstein-Horioka (1980) revolucionó la literatura macroeconómica y la economía internacional a través de un trabajo de investigación en donde se planteó que al existir una perfecta movilidad de capital entre países se experimentaría una baja correlación entre el ahorro y la inversión. Tras su publicación en el año 1980, muchos economistas han buscado profundizar la recolección de evidencia empírica con la finalidad de realizar aportes específicos e innovadores. Al explorar la realidad económica de dieciséis países de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) y sus tasas de ahorro interior e inversión, se encontró un alto nivel de correlación positiva lo cual permite generar un nuevo enfoque respecto a la baja movilidad internacional del capital.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se buscará en esta investigación aplicar la teoría propuesta por la paradoja Feldstein-Horioka en el caso peruano con la finalidad de evidenciar el supuesto de perfecta movilidad de capitales, cubriendo el periodo del año 1960 al 2015. Debido a la escasez de trabajos de investigación sobre esta temática para países de América, se buscará tomar referencia de literatura macroeconómica clásica y usar herramientas econométricas<sup>3</sup> que permitirán analizar la existencia de una relación de largo plazo de las tasas de ahorro e inversión. Asimismo, se propondrá problemas específicos en relación al cálculo de los coeficientes de velocidad de ajuste de las variables y evidenciarlas a través de las hipótesis específicas relacionadas a la paradoja. Por otro lado, para profundizar el trabajo de investigación

---

<sup>3</sup> Las herramientas econométricas permitirán determinar los parámetros de velocidad de ajuste y el coeficiente de retención del ahorro.

se utilizará la metodología de Johansen y Juselius (1990)<sup>4</sup> la cual permite determinar procedimientos específicos relacionadas a la estacionaridad, cointegración y contribuir en la estimación de los coeficientes de velocidad de ajuste de las variables a través del Vector de Corrección del Error (VEC) que permite corregir los desequilibrios de corto plazo.

### **1.1.1 Planteamiento del problema.**

La relación entre las variables ahorro e inversión ha sido un tema de interés para muchos académicos, por lo cual se han desarrollado diversos enfoques que exploran su relevancia. Entre los diversos aportes realizados para este tópico, los investigadores Martin Feldstein y Charles Horioka determinaron en 1980 la existencia de una fuerte relación entre las variables mencionadas y una baja movilidad de capital. Además, los autores plantearon que las causas concernientes a esta paradoja están ligadas a las asimetrías de información, políticas de inversión y las diferencias en los regímenes legales de los países. Tomando como referencia estas conclusiones, se han realizado investigaciones específicas para América, recolectando evidencia empírica con relevancia a la paradoja Feldstein-Horioka.

Tomando en considerando estos trabajos, el enfoque de esta investigación será encontrar la existencia de cointegración de las variables de ahorro e inversión, usando como referencias metodológicas e investigaciones previas de la paradoja en América. Además, para el desarrollo de la presente investigación se buscará analizar el coeficiente de retención del ahorro para Perú con la finalidad de determinar la movilidad de capitales para el periodo de estudio.

---

<sup>4</sup> La metodología desarrollada por los autores establece las pruebas de traza y de máximo valor propio para determinar el número de vectores de cointegración.

### **1.1.2. Formulación del problema.**

Problema general

¿Existió una relación de largo plazo entre la tasa de ahorro e inversión de Perú durante el periodo 1960 al 2015 ?

Problemas específicos

- a) ¿Cuál fue la relación de largo plazo entre las tasas de ahorro e inversión del Perú durante el periodo 1960 -2015?
  
- b) ¿Cuál fue el impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa inversión de Perú para el periodo 1960 -2015?
  
- c) ¿Cuál fue el impacto de un aumento de la tasa de ahorro de Perú en la tasa de inversión, para el periodo 1960 – 2015?

### **1.1.3. Justificación de la investigación.**

El objetivo para esta investigación es evidenciar la paradoja Feldstein-Horioka (1980) para el Perú y determinar si existió una relación de largo plazo entre las variables de ahorro e inversión. Para llegar a este objetivo, se utilizarán diversas fuentes de información, como literatura macroeconómica y estudios relacionados a la paradoja en diferentes países. Por otro lado, es importante mencionar que la metodología por aplicar será la de Johansen y Juselius (1990) la cual permite contribuir con el desarrollo del Vector de Corrección del Error (VEC), ofreciendo la opción de identificar los coeficientes de velocidad de ajuste de las variables de estudio y la intensidad de movilidad de capitales del Perú durante el periodo de análisis (1960-2015)<sup>5</sup>. Asimismo, esta metodología permitirá encontrar la relación de las variables al aplicar los conceptos de la paradoja en la economía peruana, la que en los últimos sesenta años ha experimentado cambios en sus políticas económicas y sociales que han generado impactos relevantes en diferentes contextos.

Con la finalidad de llegar al objetivo del estudio, se buscará desarrollar aportes que permitan complementar la evidencia empírica de la paradoja en países de América, dado que la mayoría de referencias intelectuales pertenecen al ámbito europeo. Adicionalmente, se buscará realizar nuevos hallazgos sobre correlaciones para variables macroeconómicas determinantes para los países y nuevas propuestas respecto al impacto del ahorro doméstico en la inversión a través del coeficiente de retención del ahorro. Finalmente, este trabajo aportará una contribución al enfoque empírico con evidencia concreta, mediante la introducción de un modelo de vector de corrección del error (VEC), el cual permitirá determinar la existencia de cointegración entre las variables ahorro e

---

<sup>5</sup> Durante el periodo seleccionado el Perú ha experimentado cambios significativos respecto a sus políticas económicas y sociales, las cuales ha sido relevantes ante los diferentes escenarios económicos y políticos.

inversión y establecer una conclusión relacionada a la movilidad de capitales en Perú relacionada a los planteamientos de la paradoja Feldstein-Horioka.

## **1.2 Marco referencial**

### **1.2.1. Antecedentes.**

Como ha sido mencionado anteriormente, la temática de la relación entre las variables ahorro e inversión ha tenido mucho impacto en la comunidad económica, empujando a una gran cantidad de economistas investigadores a presentar aportes innovadores, apoyados por diversas herramientas econométricas. Es relevante mencionar que estos investigadores en su mayoría basaron su trabajo en los descubrimientos de Feldstein y Horioka durante los estudios de países pertenecientes a la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico).

A lo largo de los años, se han realizado en la comunidad internacional diversas investigaciones referidas a la paradoja, ofreciendo una amplia gama de antecedentes para el presente trabajo. Entre los antecedentes de contexto internacional, Feldstein y Bacchetta (1991) realizan un estudio posterior a la paradoja Feldstein-Horioka (1980) en donde establecen que el coeficiente de retención del ahorro para 23 países pertenecientes a la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) ha disminuido en relación a los resultados de la paradoja. Asimismo, los autores proponen recomendaciones de políticas macroeconómicas respecto a la relación a las variables de la paradoja con la política fiscal.

Por otra parte, Bellod (1995) desarrolló una investigación sobre la paradoja Feldstein-Horioka para América Latina mediante el método de corrección del error con la finalidad de establecer relaciones de largo plazo entre las tasas de ahorro e inversión. En esta investigación, mediante el análisis por subperiodos en relación a contextos económicos y sociales de los países, el autor determina que durante el periodo 1982-1990 el coeficiente de retención del ahorro disminuye

considerablemente en las economías analizadas, lo cual establece alta movilidad internacional de capital.

Cárdenas y Escobar (1998) desarrollaron una investigación innovadora para los estudios económicos de América del Sur al tomar como referencia a Colombia y establecer un análisis sobre los determinantes del ahorro para el periodo 1925 -1994. El principal resultado de este estudio fue que las variables ahorro e inversión están relacionadas en sentido Granger<sup>6</sup> para el periodo de estudio. Por otro lado, encontraron que un incremento en la variable urbanización tiene un efecto negativo en el ahorro privado de Colombia. Este estudio es considerado el pionero en evidenciar la paradoja Feldstein-Horioka (1980) en un país de América del Sur.

A su vez, Fernández (1999) desarrolló una investigación para determinar la relación de largo plazo entre ahorro e inversión para España y la Unión Europea, obteniendo como resultado principal la existencia de un equilibrio específico entre las variables relacionadas a la paradoja. Asimismo, la investigación permitió desarrollar un nuevo enfoque relacionado a la toma de decisiones con respecto a la apertura financiera y la relevancia de acudir a mercados exteriores en búsqueda de financiamiento ante diferentes escenarios económicos. Finalmente, el autor concluye que la velocidad de ajuste para el regreso al equilibrio de la balanza comercial es muy superior en la Unión Europea que en España. Este estudio tiene como punto de interés el uso de la metodología de Johansen y Juselius (1990) para el desarrollo de su modelo propuesto.

Gollás (1999) diseñó una investigación relacionada a la movilidad del ahorro e inversión en México para el periodo 1960-1996. En este estudio se determinó el coeficiente de retención del ahorro para el periodo 1960-1970 y que durante esa década existían bajos niveles de movilidad de

---

<sup>6</sup> El test de causalidad de Granger permite determinar la relación de causalidad entre dos variables específicas.

capital. Sin embargo, para el periodo 1980-1996 se determinó que el coeficiente de retención del ahorro fue cercano a cero, lo cual establece un incremento de la movilidad para el país de análisis. Asimismo, se planteó como reflexión analizar los mecanismos relacionados a las políticas económicas que impactan en los criterios de movilidad de capitales y la relevancia del capital externo en la inversión y el impacto de desarrollo para México.

Pelagidis y Mastroiannis (2003) desarrollaron un análisis de cointegración entre las variables ahorro e inversión tomando como referencia el modelo de Vector de Corrección del Error (VEC) para el caso de movilidad de capitales de Grecia para el periodo 1960-1997, determinando que existe un resultado consistente con la paradoja al demostrarse una relación significativa de largo plazo.

Alcalá, Gómez y Ventosa (2011) analizaron la relación del ahorro nacional e inversión para México durante el periodo 1950-2007, utilizando métodos de cointegración con cambios estructurales<sup>7</sup>, y detectando que el financiamiento de la inversión se desarrollaba mediante ahorro interno hasta 1982, lo cual ha ido mitigando a través del tiempo. Asimismo, concluyen que la apertura comercial desarrollada por el país durante el periodo (1975-1979) cambió los enfoques de financiamiento de la inversión.

Penagos, Rojas y Campos (2015) desarrollaron un estudio de la paradoja Feldstein-Horioka (1980) para Colombia durante el periodo 1925-2011. En este trabajo se establece que las variables de estudios están cointegradas<sup>8</sup> en el largo plazo y; por lo tanto, determinaron que en el país

---

<sup>7</sup> Para identificar los cambios estructurales se utilizaron los test de Chow y de CUSUM

<sup>8</sup> Johansen (1980) determina que la gran mayoría de series temporales son no estacionarias y las técnicas tradicionales de regresión fundamentadas en data no estacionaria producen resultados espurios. Sin embargo, establece que las series mencionadas pueden estar cointegradas si alguna combinación lineal llega a ser estacionario.

sudamericano existió bajos niveles de movilización de capitales durante el periodo de análisis. En este estudio, la conclusión principal fue que un aumento en un punto porcentual de la tasa de ahorro establece un incremento de 0,64 puntos porcentuales en la inversión. Es importante resaltar que esta investigación provee un aporte innovador, la introducción de pruebas de quiebre estructural y del cálculo de los coeficientes de velocidad de ajuste de las variables.

Peguero y Brito (2015) desarrollaron una investigación relacionada la teoría de los déficits gemelos para Republica Dominicana durante el periodo 1955-2014. En referencia a la metodología del trabajo de investigación, introducen variables macroeconómicas como: balanza comercial, tipo de cambio, apertura comercial y desarrollo financiero para la construcción del modelo de Vector de Corrección del Error (VEC) determinando la existencia de los déficit gemelos para el país de estudio.

Schmidt (2016) realizó una comparación entre los coeficientes de retención del ahorro de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) y La Unión Europea en donde determina que durante el periodo (1960-1969) se experimentó bajos niveles de movilidad de capital. Sin embargo, a partir de los años ochenta el coeficiente bajó considerablemente debido a la apertura comercial y financiera de los países. Asimismo, propone un enfoque relacionado a la inversión y el ahorro en economías abiertas enfocado en la obtención de préstamos para el financiamiento de déficits en cuenta corriente.

Imimole (2017) desarrolló una investigación relacionada a la teoría de los déficit gemelos para Nigeria durante el periodo 1970-2015 utilizando el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) y el Test modificado de Wald determinando el cumplimiento de la relación de causalidad bidireccional entre el déficit fiscal y el de cuenta corriente, lo que significa que la causalidad fluye en ambos sentidos. Por otro lado, el autor hace una reflexión en referencia a la gestión de políticas

que permitan reducir déficits presupuestarios y la reducción de los déficits en cuenta corriente a través del control del tipo de cambio y de la promoción de exportaciones.

Korkut (2018) desarrolló una investigación de la paradoja Feldstein – Horioka para los países de la E7 (India, Brasil, China, México, Rusia, Indonesia y Turquía) para el periodo 1989-2015 en el cual se determina que, a través de la cointegración de paneles, existe una relación de largo plazo entre las variables ahorro e inversión para todos los países de estudio. Asimismo, establece mediante la prueba de causalidad asimétrica que para los países China, Indonesia, México y Turquía tienen una transición de shocks negativos de ahorro a shocks positivos de inversión evidenciados en coeficientes de retención del ahorro cercanos a la unidad.

### 1.2.2. Marco Teórico.

#### Macroeconomía – Modelo IS

Para determinar el modelo de estudio se utilizó como referencia la literatura macroeconómica del modelo Investment – Saving (I-S)<sup>9</sup> en donde se establece como propósito general el equilibrio de los bienes y servicios en la economía (mercados reales).

#### Mercado real

$$Y = C + I + G + X - M... (1)$$

C+I +G= Demanda nacional de bienes

Y = Producción

C=Consumo

I=Inversión

G=Gasto

X=Exportaciones

M=Importaciones

---

<sup>9</sup> Modelo macroeconómico, también llamado Hicks-Hansen, el cual explica la interacción de variables económicas.

Se resta la variable Impuestos (T)

$$Y - T = C + I + G + X - M - T \dots (1.1)$$

$$Y_d = C_0 + C_1 Y_d + I + G + X - M - T \dots (1.2)$$

$$C_0 = \textit{Consumo autonomo}$$

$$C_1 = \textit{Propensión marginal a consumir}$$

$$Y_d = \textit{Ingreso disponible}$$

$$I = (Y_d - C) + (T - G) + (M - X) \dots (1.3)$$

$$Y_d - C = \textit{Ahorro privado}$$

$$T - G = \textit{Ahorro público}$$

$$X - M = \textit{Ahorro externo}$$

$$I = S_{PÚBLICO} + S_{PRIVADO} + S_{EXTERNO} \dots (1.4)$$

$$I = S \dots (1.5)$$

La relación entre la inversión y el ahorro determina el planteamiento de lo que desean invertir las empresas debe ser igual a lo que desean ahorrar los agentes y el Estado. Asimismo, permite establecer el equilibrio en el mercado de bienes.

## Déficits Gemelos

Los déficits gemelos están ligados con la paradoja de Feldstein-Horioka (1980), dada la estrategia de mitigar los desequilibrios externos. En relación al planteamiento de los autores de la paradoja, al existir un contexto de elevada movilidad de capitales, las tasas no cumplirían con los principios de cointegración y la inversión doméstica sería financiada por el ahorro internacional. Por otro lado, en un escenario de baja movilidad de capitales, la inversión sería fundamentada a través del ahorro interno. Oliva (2018) establece que cuando una nación incurre en déficits fiscales se recomienda que el Gobierno busque financiamiento en los mercados internacionales, lo cual genera un incremento de la tasa de interés y promueve una apreciación del tipo de cambio, lo que tiene como efecto hacer las importaciones más accesibles y las exportaciones más costosas. En relación a la figura 1, se determina que en el caso peruano no se cumple la hipótesis de déficits gemelos dado que presenta déficit en cuenta corriente con superávits fiscales.

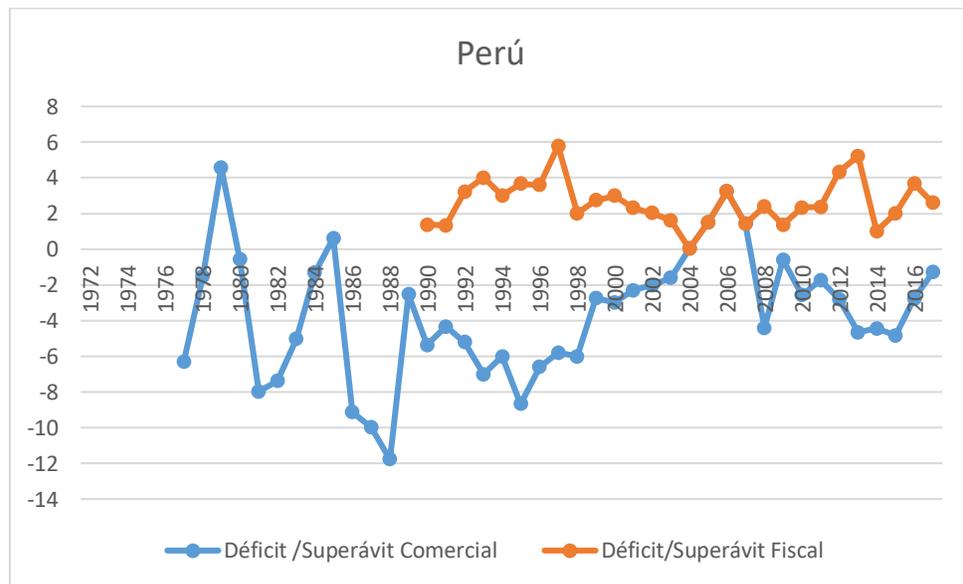


Figura 1: Déficits Gemelos (1976-2016)

Gráfica anaranjada: Déficit/Superávit fiscal

Gráfica azul: Déficit /Superávit comercial

Fuente: Déficits Gemelos: una teoría a ser reescrita en América Latina

Estudios empíricos relacionados a la teoría de los déficits gemelos:

En referencia a la evidencia relacionada a la teoría de los déficit gemelos, se generan diversos estudios que permitieron cimentar nuevos planteamientos teóricos.

Uno de los primeros trabajos que analizaron la relación entre el déficit fiscal y de cuenta corriente para Estados Unidos fue planteado por los investigadores Hutchison y Pigott (1984), los cuales desarrollaron un enfoque teórico sobre la influencia de la tasa de interés y el tipo de cambio en las variables de los déficit gemelos de economías abiertas. Los investigadores establecen que los déficit fiscales promueven el incremento de las tasas de interés que impactan en el tipo de cambio, desencadenando un déficit en cuenta corriente en los países.

Darrat (1998) determinó la relación de causalidad entre el déficit comercial y fiscal para el caso de Estados Unidos encontrando un caso bidireccional para las variables relacionado al periodo de desequilibrios comerciales.

Guadalupe y Padilla (2012) desarrollaron una investigación para Estados Unidos durante dos periodos específicos, 1981-1988 y 2001-2008, en los cuales comprueban que los incrementos en el déficit fiscal desarrollados por la expansión de los gastos utilizados en defensa y la reducción de impuestos impactaron en el déficit de cuenta corriente para los periodos de estudio.

Sobrino (2013) desarrolló el análisis de la teoría de los déficit gemelos para el caso peruano encontrando una causalidad invertida, es decir, que la cuenta corriente causa a la cuenta fiscal a través de un modelo VAR rechazando la hipótesis de relación directa.

Ramos y Rincón (2015) demostraron que el balance de cuenta corriente causa en sentido Granger el balance fiscal a través de un modelo VAR estructural. Asimismo, los autores utilizaron pruebas de cointegración que permiten cimentar los planteamientos de relación de las variables.

López (2016) desarrolla una investigación relacionada a la teoría de los déficit gemelos de Ecuador para el periodo 2000-2015 a través del modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) determinando el cumplimiento de la hipótesis en relación a las pruebas de causalidad. Por otro lado, establece la relevancia de políticas complementarias que permitan la participación del sector privado para contribuir con la actividad económica.

Epaphara (2017) desarrolla la relación entre la cuenta corriente y los déficit presupuestarios de Tanzania para el periodo 1966-2015, el autor establece que existe una relación entre las variables de estudio a través del modelo de corrección del error. Asimismo, determina una velocidad de ajuste alta hacia la posición de equilibrio. Por otro lado, desarrolla recomendaciones relacionadas a la reducción de los déficit presupuestarios a través de la restricción de gasto no relacionado con el desarrollo, el aumento de la recaudación nacional y lucha frontal con la corrupción. En referencia al comercio internacional plantea la sistema de sustitución de importaciones a través del desarrollo de entornos empresariales flexibles.

### **Relación entre el déficit fiscal y la cuenta corriente**

La cuenta corriente hace referencia a la diferencia del ahorro total y la inversión total. Asimismo, el ahorro total es la suma del ahorro público y privado al igual que la inversión.

$$\text{Cuenta Corriente} = (S_{\text{público}} + S_{\text{privado}}) - (I_{\text{pública}} - I_{\text{privada}})$$

$$\text{Cuenta Corriente} = (S_{\text{privado}} - I_{\text{privada}}) - (S_{\text{público}} - I_{\text{pública}})$$

$$\text{Cuenta Corriente} = (S_{\text{privado}} - I_{\text{privada}}) - \text{Déficit presupuestario}$$

La ecuación determina la relación entre el déficit presupuestario fiscal y el saldo de la cuenta corriente. En el escenario en donde el superávit privado permanece constante, un incremento en el déficit fiscal impacta en la caída de la cuenta corriente. Toscanini (2009) determina que la recomendación tradicional de entidades financieras internacionales en relación al control de déficit en cuenta corriente es mitigando el déficit fiscal. Por otro lado existe una tendencia en análisis a los países en referencia a los déficits gemelos que permite tener una visión clara de su estabilidad financiera. Ballén (2018) determinó que en el año 2018 las economías más vulnerables relacionadas a los déficit gemelos fueron Argentina, Sudáfrica y Turquía, de las cuales el país sudamericano es el que presentó problemas determinantes en relación a inflación e incertidumbre. En relación a estos escenarios económicos los inversionistas han desarrollado un redireccionamiento de movimiento de capitales en la que las economías más vulnerables han sufrido las principales consecuencias.

En los últimos años, la balanza comercial de bienes y servicios de Perú muestra tres escenarios relevantes. En relación a la figura 2, para el periodo de 1982-1991 se determina un superávit comercial notorio a diferencia del contexto desarrollado para el periodo 1992-2002 en donde se evidencia un déficit muy marcado por el escenario de la caída de los precios de las materias primas. Sin embargo, durante el periodo 2003-2012 se experimentó nuevamente un superávit comercial.

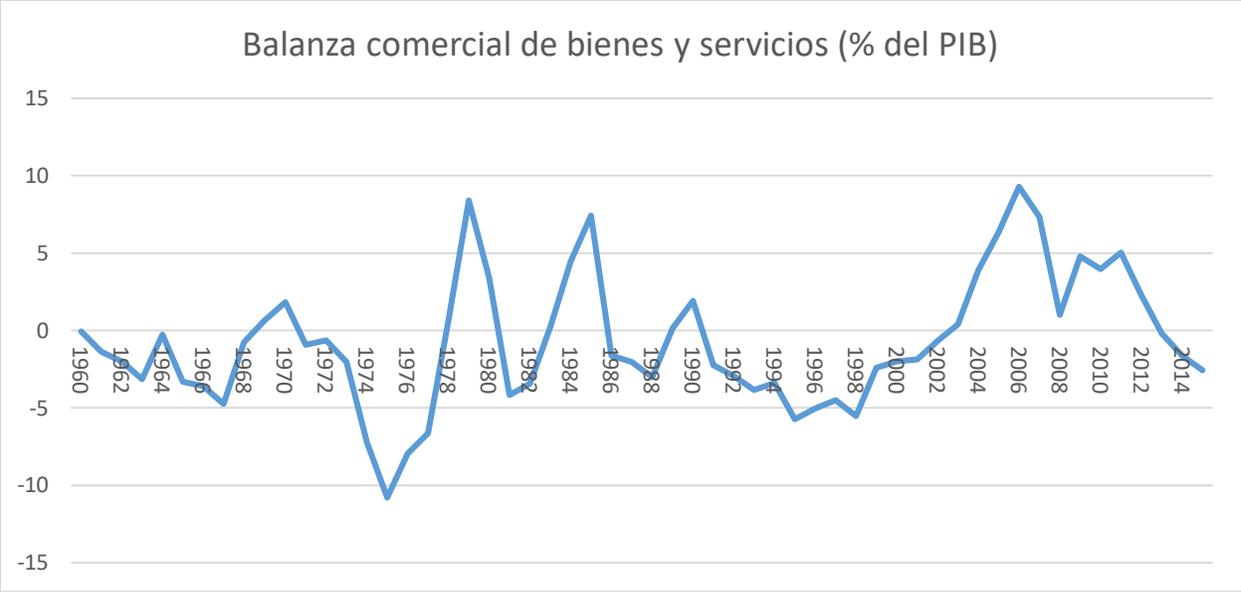


Figura 2 :Balanza comercial de bienes y servicios ( % del PBI ) (1960-2015)

Fuente: Elaboración propia

Casos de países que han experimentado déficit gemelos:

### Argentina

En referencia al caso argentino se determina que las políticas neoliberales desarrollaron superávits fiscales. Sin embargo, este enfoque no permitió controlar los déficits en cuenta corriente en el periodo 1990 -2000, lo que provocó desequilibrios económicos. Por otro lado, se desarrollaron políticas de devaluación que tuvieron como consecuencia superávits en cuenta corriente fugaces. En relación a la figura 3, a partir del año 2014 se determina una tendencia de cumplimiento de la teoría de los déficit gemelos para el caso argentino.

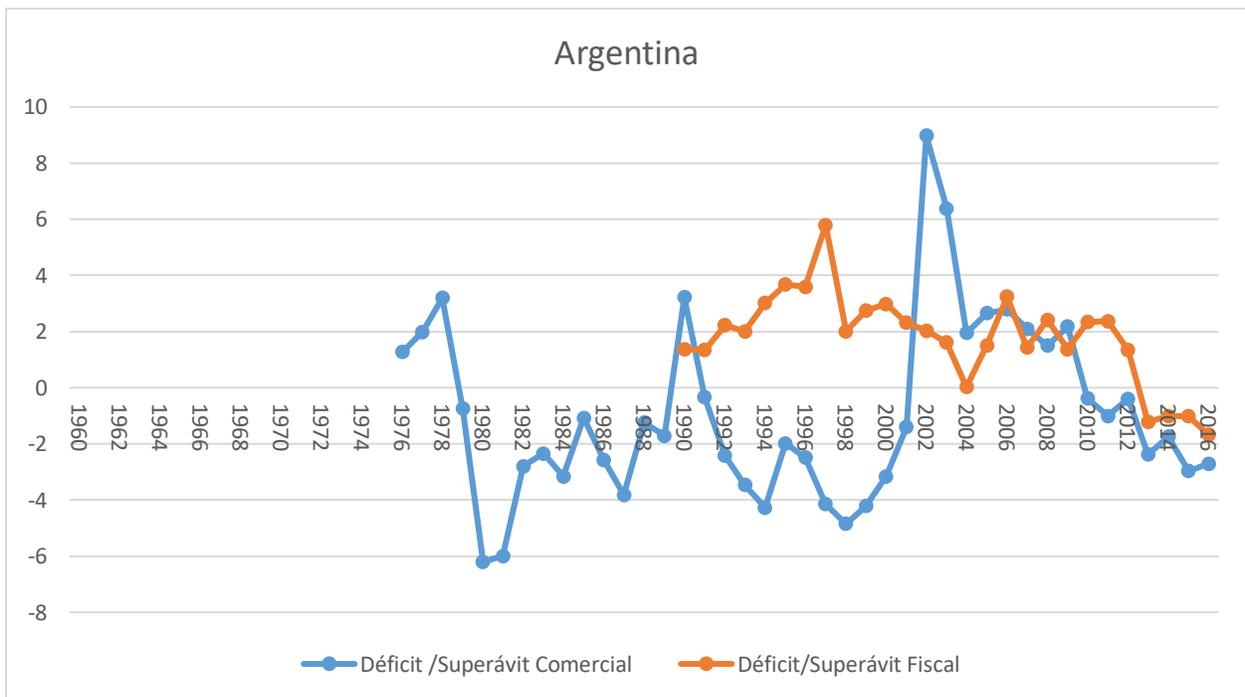


Figura 3 :Déficit Gemelos – Argentina (1976-2015)

Fuente: Elaboración propia

## Bolivia

En la figura 4, se determina que el país sudamericano experimentó una situación acorde a la teoría de los déficit gemelos a partir del 2013 debido a la reducción de precios de los hidrocarburos y desaceleración de socios estratégicos. Sin embargo, el gobierno propuso medidas para mitigar el impacto a través de alianzas público – privadas en los sectores no tradicionales. Es relevante mencionar que el caso boliviano se determina que el déficit comercial influye en el fiscal dado que es un país que tiene un nivel considerable de exportaciones de recursos naturales.

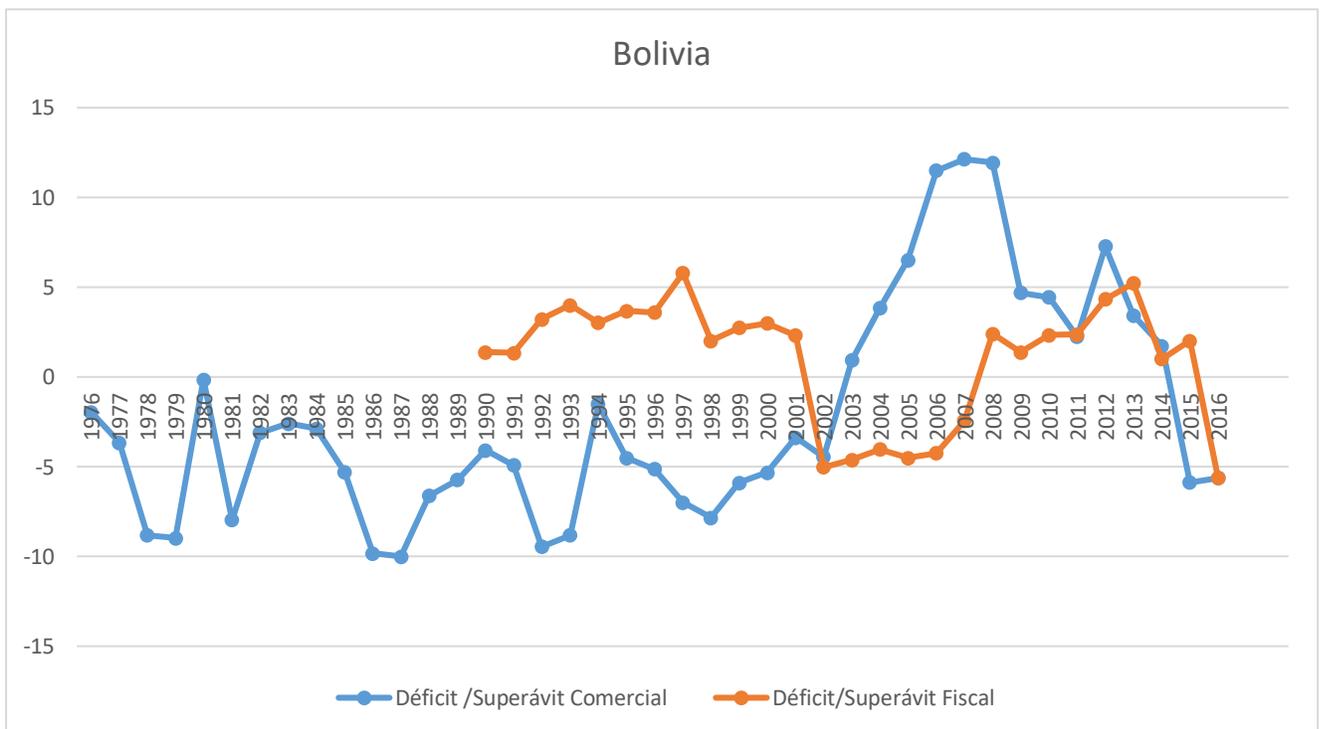


Figura 4 :Déficit Gemelos – Bolivia (1976-2016)

Fuente: Elaboración propia

## Turquía

Turquía fue una economía que también presentó la teoría de los déficit gemelos durante el 2018, determinado por la devaluación de la lira en un 40 % frente al dólar, lo cual ha contribuido a la vulnerabilidad económica. Además, experimentó altos niveles de inflación que buscó mitigar a través del incremento de la tasa de interés. También recibió restricciones comerciales por parte del gobierno de Estados Unidos relacionadas al aluminio y al acero. Debido a estos factores, fue considerada la economía más vulnerable después de Argentina en referencia la teoría de los déficit gemelos.

## Sudáfrica

El país africano presentó periodos de crecimiento negativo durante el 2018, lo cual se reflejó en un periodo de recesión. Asimismo, se determinó que el rand experimentó altos niveles de impacto antes los escenarios de conflicto comercial entre las principales potencias económicas (China y Estados Unidos). Además, se incrementó la tasa desempleo en más del 20 % y bajó su nivel de calificación por parte de la empresa Moody's.

## Brasil

La economía brasilera experimentó la teoría de los déficit gemelos durante el 2018 debido a la incertidumbre política del país. Asimismo, es importante mencionar que el real tuvo una devaluación del 20% frente al dólar. Este país, en comparación con Argentina, posee mejores posibilidades de activación económica relacionada sus indicadores macroeconómicos.

## **La paradoja Feldstein - Horioka**

La paradoja Feldstein-Horioka hace referencia a un tema disruptivo en la literatura económica clásica, el cual determina que los agentes económicos al ser racionales invierten su dinero en los países más atractivos respecto a temas de rentabilidad, lo que permitiría la movilidad perfecta de capitales y determinaría la carencia de relación entre las variables ahorro e inversión. Los autores de esta investigación, Martin Feldstein y Charles Horioka, decidieron recopilar evidencia empírica de dieciséis países de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) en donde establecen el supuesto de que, en los países de economías abiertas, el ahorro relacionado se invertiría en las naciones con mayores niveles de rentabilidad; así, establecen un modelo específico para evidenciar los planteamientos primarios.

Bebezuk (2006) establece que la paradoja refleja la respuesta de la cuenta corriente para solventar las brechas existentes entre el ahorro e inversión cuando están sometidas a perturbaciones. Asimismo, determina que se relaciona a la prueba de existencia de restricciones financieras en los países.

Santacruz (2014) determina que la relación entre el ahorro e inversión se origina a partir de la integración de los planteamientos de los economistas Turgot (Escuela Fisiocrática) y Smith (Escuela Clásica) al desarrollar la teoría que el ahorro causa a la inversión. Asimismo, este planteamiento fue considerado por John Maynard Keynes en su obra Teoría General del empleo, el interés y el dinero que establece que el ahorro es fundamentado por el nivel de renta.

Modelo Feldstein – Horioka (1980)

$$\left(\frac{I}{Y}\right)_i = \alpha_0 + \beta \left(\frac{S}{Y}\right)_i + e_i \dots\dots\dots (2)$$

Respecto al modelo establecido se determina:

I/Y: Tasa de inversión del país

Y: Explica el Producto Bruto Interno (PBI) del país i

S: Determina la tasa de ahorro

$e_i$ : Explica el término de perturbación estocástica

$\beta$  : Explica el coeficiente de retención del ahorro

Respecto al modelo, los autores (Feldstein-Horioka) establecen que el coeficiente de retención del ahorro debería ser cero, ya que no existiría una relación de largo plazo entre las variables de ahorro e inversión. Asimismo, es relevante mencionar que los resultados del trabajo de investigación determinaron que el coeficiente de retención del ahorro ( $\beta$ ) es un indicador preciso de la movilidad internacional de capital y tendría un valor del cero al uno y que cuanto más cercano sea a la unidad, determina un bajo nivel de movilización. En relación a estos planteamientos el hallazgo crucial fue que el indicador mencionado tiene un coeficiente de 0,85 lo cual indica una baja movilidad de capital en los países de la OCDE. Ante el hallazgo relevante, los autores establecen como posibles causas las asimetrías de información y renuencia al riesgo.

## Test de raíces unitarias

La prueba de raíces unitarias permite analizar el orden de integración de las variables de estudio con la finalidad de desarrollar el proceso de cointegración y determinar si existió una relación de largo plazo significativa. Larios, Álvarez y Quineche (2015) establecen que la prueba de estacionaridad se representa a través del modelo:

$$Y_t = pY_{t-1} + u_t \text{ donde } -1 \leq p \leq 1$$

Prueba de hipótesis

$$H_{0:P=1}(Y_t \text{ presenta raiz unitaria})$$

$$H_{1:P < 1}(Y_t \text{ no presenta raiz unitaria})$$

## Vectores Autorregresivos (VAR)

El desarrollo del modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) se da luego de determinar el orden de integración de las variables de la paradoja. Larios, Gonzales y Álvarez (2016) plantean que en el modelo VAR se asume que cada variable del modelo es una variable dependiente estacionaria y para determinar el valor de los parámetros se utiliza el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Por otro lado, Novales (2016) determina que el modelo VAR es relevante en los escenarios en los cuales exista simultaneidad entre un grupo de variables económicas.

## Cointegración

El desarrollo de la cointegración es relevante para demostrar la relación de largo plazo entre dos variables específicas de un modelo econométrico. Estas deben tener el mismo nivel de integración.

Sean las variables  $X_t \sim I(1)$   $Y_t \sim I(1)$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + U_t$$

Se desarrolla una combinación lineal de las variables que sea estacionaria. Por lo tanto, se determina que las variables tienen una relación de equilibrio.

### Enfoque de cointegración

Desde el punto de vista de la Economía:

Se determina que dos series están cointegradas si se mueven conjuntamente en el tiempo y las diferencias específicas entre ellas son estacionarias. Asimismo, la cointegración establece la existencia de un equilibrio relacionado a diversas variables económicas de análisis.

Desde el punto de vista de la Econometría:

Dos series de tiempo que son no estacionarias de orden I (1) serán cointegradas si existe una relación lineal de estas que sea estacionaria.

## **Test de cointegración de Johansen**

El test de cointegración de Johansen permite determinar la relación de largo plazo entre las variables relacionadas para el periodo (1960 -2015). Asimismo, es relevante para estimar el parámetro de retención del ahorro y establecer la existencia de vectores de cointegración a través de la prueba de la Traza y del Eigenvalue. Por otro lado, los investigadores Larios, Gonzales y Álvarez (2016) plantean que el test se aplica a las series de tiempo que tienen el mismo orden de integración.

## **Test de cointegración de Johansen**

$H_{0:R=0}$  No existe vector de cointegración

$H_{1:R=1}$  Existe vector de cointegración

Estadístico de traza > Valor crítico al 5%

## **Se rechaza la hipótesis nula**

$H_{0:R\leq 1}$  Cuando más existe un vector de cointegración

$H_{0:R\leq 2}$  Existe más de un vector de cointegración

Estadístico de traza < Valor crítico al 5%

## **Se acepta la hipótesis nula**

## Especificación del modelo

Con la finalidad de probar la existencia de movilidad de capital en el Perú se utilizó datos de serie de tiempo. Es relevante precisar que se buscó evidenciar si existió una relación de largo plazo entre las variables de estudio durante el periodo 1960 -2015.

Planteamiento de modelo

$$\left(\frac{I}{Y}\right)_i = \alpha_0 + \beta \left(\frac{S}{Y}\right)_i + e_i \dots (2)$$

Respecto al modelo establecido se determina:

$I/Y$ : Determina la tasa de inversión del país

$Y$ : Explica el Producto Bruto Interno (PBI) del país  $i$

$S$ : Determina la tasa de ahorro doméstico

$e_i$ : Explica el término de perturbación estocástica

$\beta$  : Explica el coeficiente de retención del ahorro

Los resultados serán interpretados de la siguiente manera: si existe una relación de cointegración entre las variables de estudio y el coeficiente de retención del ahorro<sup>10</sup> es estadísticamente cercano a uno, se determina una relación de largo plazo entre las variables y que la inversión del Perú se financió con ahorro nacional para el periodo de estudio. Sin embargo, si no existe cointegración de las variables y el coeficiente de retención del ahorro es cercano a cero, se determina que no existe una relación específica entre las variables y que la paradoja Feldstein-Horioka (1980) no es consistente para el caso peruano.

#### Análisis del coeficiente de retención del ahorro

$$0 < \beta < 1$$

Si el  $\beta$  es cercano a 1 determina la imperfecta movilidad de capitales para el Perú

Si el  $\beta$  es cercano a 0 determina la perfecta movilidad de capitales para el Perú

---

<sup>10</sup> El coeficiente de retención del ahorro permite determinar el impacto directo de variaciones del ahorro en la variable inversión.

## **Vector de Corrección del Error (VEC)**

El modelo de Vector de Corrección del Error (VEC) hace referencia a un VAR restringido que tiene como principal característica restricciones respecto a la cointegración de variables consideradas en su especificación. Asimismo, es relevante mencionar que es diseñado a partir de series que presentan raíz unitaria, pero se determinan que son cointegradas y que para obtener los parámetros del modelo se utiliza la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Los modelos de Vector de Corrección del Error (VEC) han sido exitosos para el análisis de variables económicas relacionadas a las tasas de inflación, tipo de cambio y gastos de consumo. La relevancia del modelo y la teoría de cointegración es que permiten desarrollar el enfoque dinámico contenido en los datos de series de tiempo y cimentar las bases estadísticas de análisis. Asimismo, se determina que cuando existe una relación de cointegración de largo plazo entre variables económicas en el corto plazo puedan existir desequilibrios. Al desarrollar el modelo de corrección del error, una parte del desequilibrio es mitigado a través de ajustes parciales en el corto plazo. Por otro lado, la sinergia existente entre el modelo de Vector de Corrección del Error y la teoría de cointegración ha cumplido un papel crucial en el nuevo enfoque de análisis de datos económicos. Su relevancia en la investigación aplicada de los economistas se evidencia en la amplia gama de trabajos de eximios profesionales del campo académico internacional, los cuales toman como referencia los aportes innovadores de Engle y Granger en la teoría estadística.

$$\begin{cases} \Delta I = \hat{a}_{11} + \hat{u}_{t-1} + Y_{11} \Delta I_{t-1} + Y_{12} \Delta S_{t-1} + w_{1t} \\ \Delta S = \hat{a}_{21} + \hat{u}_{t-1} + Y_{21} \Delta I_{t-1} + Y_{22} \Delta S_{t-1} + w_{2t} \end{cases}$$

Donde:

$\hat{a}_{11}$  = coeficiente de velocidad de ajuste de la Inversión para Perú

$\hat{a}_{21}$  = coeficiente de velocidad de ajuste del ahorro para Perú

$\hat{u}_{t-1}$  = termino de correccion del error

$\Delta I_t$  = primera diferencia de la variable Inversión para Perú

$\Delta I_{t-1}$  = rezagos de la primera diferencia de la variable Inversión para Perú

$\Delta S_t$  = primera diferencia de la variable Ahorro para Perú

$\Delta S_{t-1}$  = rezagos de la primera diferencia de la variable Ahorro para Perú

$Y_{ij}$  = Coeficientes de efecto parcial causados por  $\Delta I_{t-j}$

$Y_{ij}$  = Coeficientes del efecto parcial causados por  $\Delta S_{t-j}$

$w_{it}$  = Shocks estandars

El modelo VEC de Perú fue utilizado para demostrar la existencia de dependencias dinámicas entre las variables específicas de la paradoja Feldstein –Horioka. Asimismo, permitió mejorar la predicción frente a otros modelos de series temporales. A diferencia de los modelos VAR que se utilizan cuando las series temporales a modelizar son estacionarias, el modelo VEC de Perú se desarrolló cuando las series son I(1) y se complementan con el análisis de cointegración para su análisis.

Antes del desarrollo del modelo VEC, se realizaron tres análisis específicos. La estacionariedad de cada serie de la paradoja, la causalidad entre las variables y, finalmente, la verificación de cointegración.

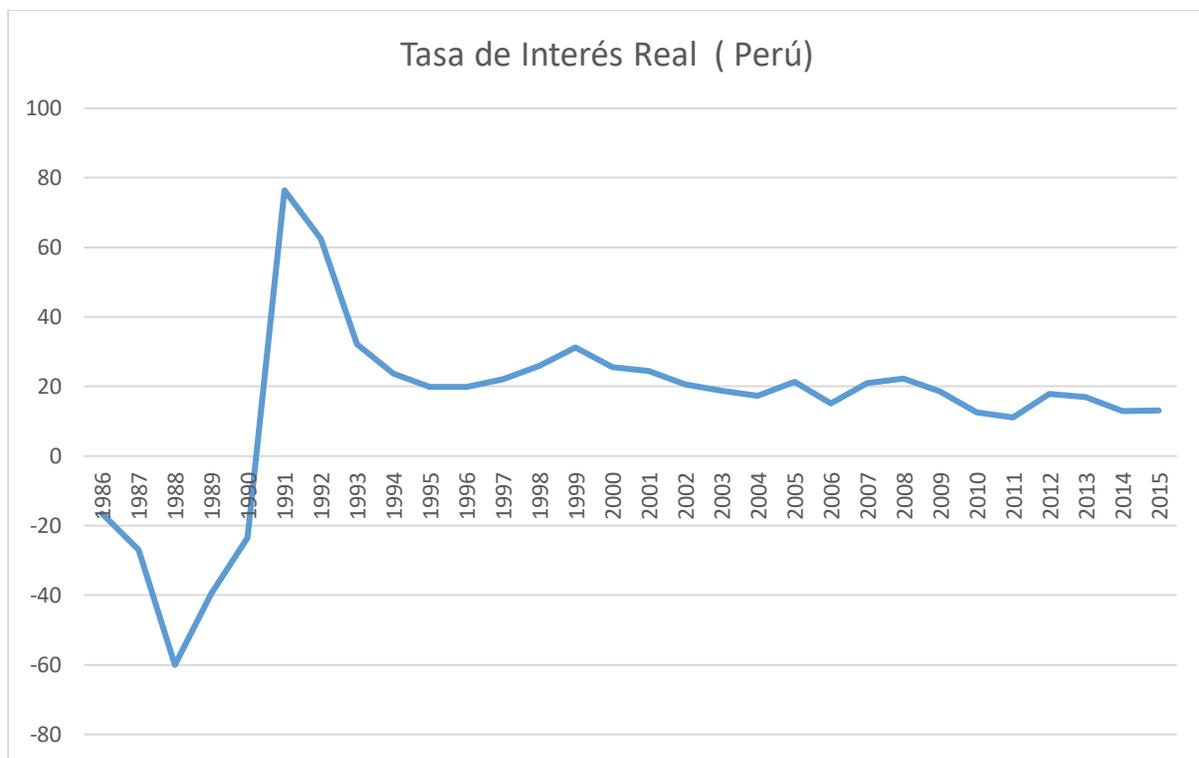
En el caso de la estacionariedad de las variables se utilizó el test de Dickey Fuller en niveles y en primeras diferencias con la finalidad de evaluar el nivel de integración de cada variable específica.

Asimismo, para identificar la causalidad se desarrolló el test de causalidad de Granger, el cual permite analizar la relación entre la tasa de ahorro e inversión de Perú en relación a un enfoque unidireccional o bidireccional.

El análisis de cointegración se determinó con las series de la paradoja mediante el test de cointegración de Johansen. Asimismo, es relevante mencionar que permite verificar la existencia de vectores de cointegración entre las variables de estudio.

## La inversión y el tipo de interés

El desarrollo de los procesos de inversión por parte de los agentes económicos está relacionado a la mejora de las firmas en temas de producción y existencias. Asimismo, es importante establecer que los préstamos y las expectativas están relacionados directamente a la tasa de interés dado que cuanto a un mayor nivel de esta variable se determina menores niveles de beneficios; en cambio, cuando la tasa de interés se encuentra en baja, los agentes deciden solicitar préstamos para poder invertir en proyectos que permitan dinamizar la economía. En referencia a este planteamiento se determina en la figura 5 la tendencia decreciente de la tasa de interés real de Perú en el periodo 1980-2015.



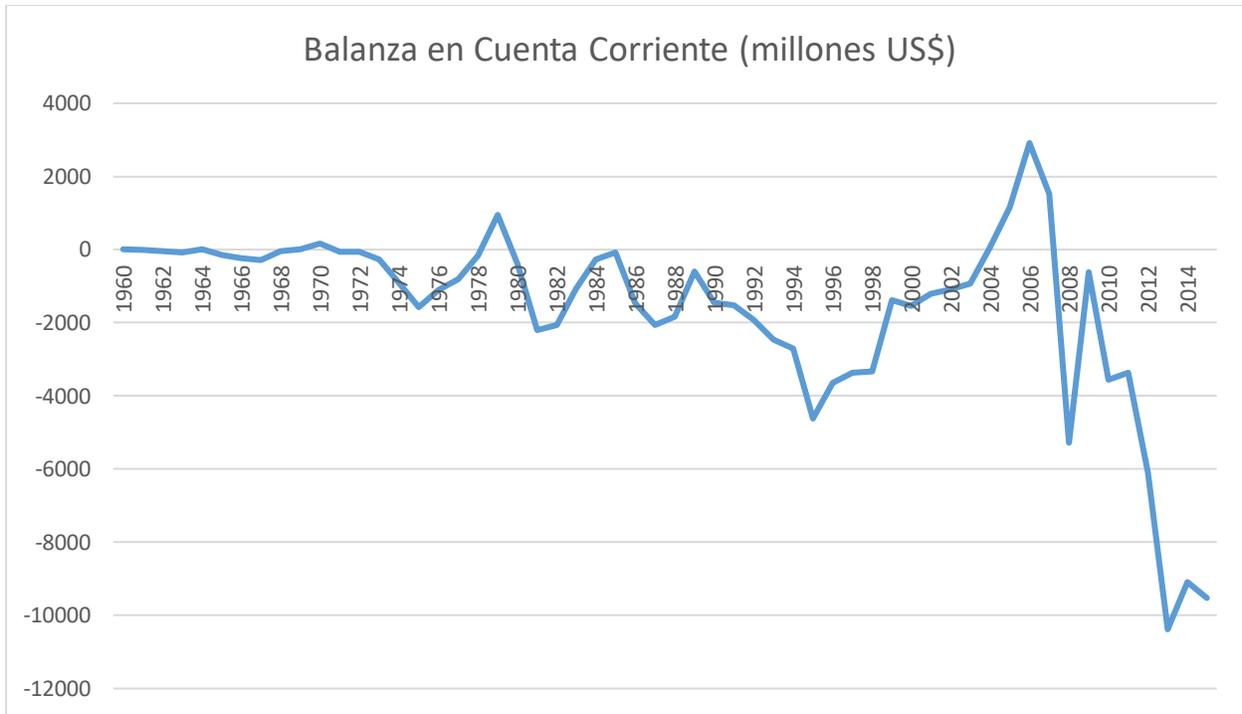
*Figura 5: Tasa de interés real de Perú (1986-2015)*

Fuente : Elaboración propia

Blanchard (2006), determina que la inversión y la tasa de interés son variables que mantienen una relación inversa a lo largo del tiempo y que desempeñan un papel importante en el desarrollo de las naciones emergentes. Asimismo, es utilizada por los Bancos Centrales para promover la estabilidad financiera y cimentar los principios de crecimiento económico en economías emergentes. Por otro lado, se determina que la tasa de interés permite impactar en los criterios de decisión económica de los agentes en relación a las expectativas de los escenarios económicos que atraviesa un país específico.

### **El ahorro y su relevancia en los equilibrios externos**

El ahorro nacional cumple un papel crucial en el impacto de los equilibrios externos dado que se considera que al existir un bajo nivel de este se propician déficits que afectan a las economías emergentes. En teoría, los déficits en cuenta corriente se determinan cuando existe el escenario en el cual un país tiene mayores niveles de gasto que ingreso y debe financiarlo a través del ahorro internacional, el cual debe ser utilizado en proyectos que permitan mejorar la economía y mejorar la capacidad de reembolso del país. Por otro lado, en las naciones emergentes en las cuales existen bajos niveles de capital se evidencian déficits en cuenta corriente dado que el ahorro nacional no es suficiente para fundamentar los proyectos de inversión y utilizan capital internacional para poder desarrollar los proyectos relacionados a infraestructura. Asimismo, es importante mencionar que los déficits permiten en el corto plazo acelerar la economía en función a la capacidad de inversión en proyectos de alta rentabilidad. Para evidenciar este caso, existe información relacionada a la evolución de la balanza de cuenta corriente durante el periodo de 1960 -2015 (Figura 6)



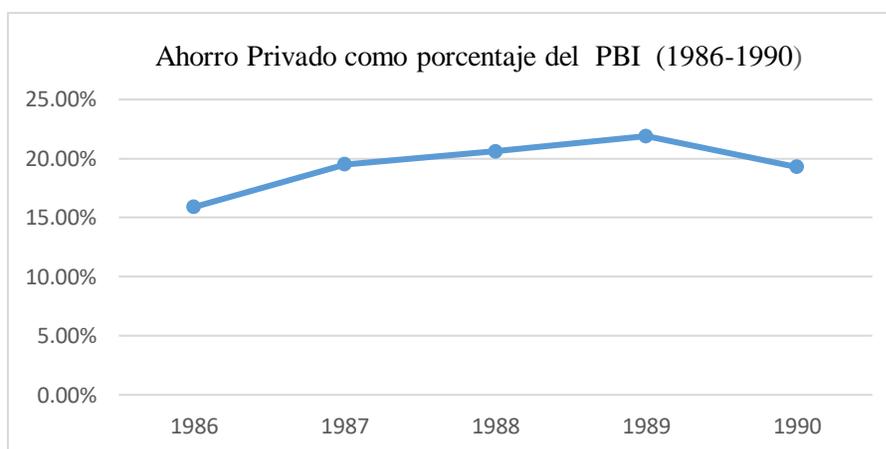
*Figura 6: Balanza en Cuenta Corriente (1960-2015)*

Fuente: Elaboración propia

### **Ahorro e inflación**

La relación existente entre estas variables establece la relevancia del desarrollo de políticas económicas que permitan el desarrollo del ahorro en los países. En los escenarios económicos en los cuales existan procesos de estabilidad económica y política permiten beneficiar la consolidación de las naciones y por consecuencia del ahorro. Asimismo, se determina que durante procesos inflacionarios bajos existe una reducción de los niveles de ahorro por parte de los agentes económicos en función a las expectativas positivas de la economía. Sin embargo, existe evidencia

relacionada a la economía peruana durante el gobierno de Alan García (figura 7) en el cual se experimentó altos niveles de ahorro privado durante los escenarios de hiperinflación del Perú.



*Figura 7: Ahorro privado como porcentaje del PBI (1986-1990)*

Fuente: Elaboración propia

### **La relevancia de la movilidad de capital**

Los países utilizan diferentes enfoques de ahorro e inversión, los cuales permiten desarrollar políticas económicas relacionadas al crecimiento económico. Asimismo, se determina que las naciones que tienen niveles de ahorro más altos son menos vulnerables a los escenarios internacionales. Por otro lado, un aspecto crucial para los países es el grado de movilidad de capital dado que es un indicador que refleja la efectividad de distribución de capital en los mercados internacionales. En relación a lo descrito, Sachs (1981) determina que los déficits en cuenta corriente están relacionados con los escenarios de aumento de inversión fundamentado por capitales internacionales. Este planteamiento explica que el capital es móvil a diferencia de los planteamientos de Feldstein y Horioka, los cuales determinan que existe imperfecta movilidad

internacional. Por otro lado, un medio para determinar si el flujo internacional de capitales es perfecto, es analizando si los capitales se dirigen de las naciones en las cuales existe abundancia de capital a los países en donde existe bajo nivel de este.

### **1.3 Objetivos e hipótesis**

#### **1.3.1. Objetivos.**

##### Objetivo general

Determinar si existió una relación de largo plazo en las tasas de ahorro e inversión de Perú en el periodo 1960 – 2015 a través de la metodología de Johansen – Juselius y el modelo de Vector de Corrección del Error (VEC)

##### Objetivos específicos

- a) Evidenciar la relación de largo plazo de las tasas de ahorro e inversión de Perú durante el periodo 1960 – 2015 a través de la metodología de Johansen – Juselius y analizar el grado de movilidad de capitales para el caso peruano.
- b) Determinar el impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa de inversión de Perú para el periodo 1960-2015.
- c) Determinar si un aumento de la tasa de ahorro tuvo un impacto positivo en la tasa de inversión para el periodo 1960 – 2015.

### 1.3.2. Hipótesis.

#### Hipótesis general

- a) Hipótesis nula: La carencia de vectores de cointegración determina rechazar la existencia de una relación de largo plazo de las variables ahorro e inversión del Perú para el periodo 1960 -2015
- b) Hipótesis alternativa: La evidencia de vectores de cointegración determina aceptar la existencia de una relación de largo plazo de las variables ahorro e inversión del Perú para el periodo 1960 -2015.

#### Hipótesis específicas

##### Hipótesis específica 1:

Referencia: Se tomó como base el coeficiente de retención del ahorro (0.85) determinado en la paradoja Feldstein – Horioka para el planteamiento de la hipótesis 1.

- a) Hipótesis nula: Un efecto directo de largo plazo de la tasa de ahorro en la tasa de inversión de Perú menor a 0.85 durante el periodo 1960 -2015 determina aceptar el supuesto de perfecta movilidad de capitales del Perú.

Hipótesis alternativa: Un efecto directo de largo plazo de la tasa de ahorro de Perú en la tasa de inversión mayor a 0.85 durante el periodo 1960 -2015 determina rechazar el supuesto de perfecta movilidades de capitales del Perú

Hipótesis específica 2:

- b) Hipótesis nula: El impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa de inversión de Perú no permitió corregir los desequilibrios de largo plazo en el corto plazo.

Hipótesis alternativa : El impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa de inversión de Perú permitió corregir los desequilibrios de largo plazo en el corto plazo.

Hipótesis específica 3:

- c) Hipótesis nula: Un aumento de la tasa de ahorro en un punto porcentual generó un aumento de la inversión menor a 0.89 puntos porcentuales, para el periodo 1960 – 2015.

Hipótesis Alternativa: Un aumento de la tasa de ahorro en un punto porcentual generó un aumento de la inversión en 0.89 puntos porcentuales, para el periodo 1960 – 2015.

## **2. Capítulo 2**

### **2.1. Método**

#### **2.1.1. Tipo de investigación.**

El tipo de investigación del presente trabajo fue “cuantitativo”, dado que para explicar la paradoja Feldstein-Horioka (1980) aplicada al Perú se recopilaron datos estadísticos del periodo que se deseaba estudiar. Asimismo, se puso énfasis en determinar si existió una relación de largo plazo entre las variables para el periodo (1960-2015) y determinar los coeficientes de velocidad de ajuste del modelo, para lo cual se sometió las variables a un análisis de tipo cuantitativo con la finalidad resolver los objetivos específicos y sus hipótesis relacionadas. Adicionalmente, al estudiar trabajos relacionados a la evidencia empírica de la paradoja para otras economías se determinó que todos los investigadores utilizaron métodos estadísticos y econométricos para sus investigaciones. Por otro lado, se decidió utilizar el programa econométrico E-views 9 para el análisis de las variables relacionadas a través de la metodología de Johansen y Juselius (1990) que permitió desarrollar un enfoque coherente en temas de evaluación de estacionariedad y la cointegración a través del test de Johansen que permitirá explicar el coeficiente de retención del ahorro de los países de estudio y su impacto en la movilización de capitales.

### 2.1.2. Diseño de investigación.

El diseño del trabajo de investigación fue de tipo no experimental<sup>11</sup> -correlacional dado que se alinea al objetivo general de la investigación, la cual está relacionada a la cointegración de las variables de la paradoja de Feldstein-Horioka. Las fuentes que permitieron la obtención de datos de la muestra fue la base de series estadísticas del Banco Central de Reserva del Perú, el cual provee de una fuente de datos confiables para el desarrollo de investigación. La muestra de esta investigación recoge un total de 56 datos correspondientes a las variables ahorro e inversión como porcentaje del PBI.

La metodología empleada para esta investigación fue la desarrollada por Johansen y Juselius (1990), la cual se encuentra relacionada íntimamente con el Vector de Corrección del Error (VEC). Además, se establece el análisis de raíz unitaria de las variables (Test de Dickey Fuller) para especificar el orden de integración de las variables y determinar si son estacionarias. Adicionalmente, se complementa el procedimiento con el desarrollo del modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)<sup>12</sup> y la prueba de cointegración de Johansen, la cual es útil para evidenciar una relación de largo plazo de las variables de estudio (tasa ahorro e inversión del Perú). Finalmente, tras identificar que las series mencionadas están cointegradas se procede a desarrollar el modelo de corrección del error con la finalidad de determinar los coeficientes de velocidad de ajuste.

---

<sup>11</sup> Los diseños de investigación no experimentales se caracterizan por la carencia de control de las variables independientes por parte del investigador.

<sup>12</sup> Los modelos VAR fueron creados por el profesor Christopher Sims, eximio investigador ganador del Premio Nobel de Economía 2011

## 2.2. Variables.

Los datos que se utilizaron para la investigación fueron la tasa de inversión y ahorro del Perú del periodo 1960-2015, los cuales son medidos en porcentaje del PBI cuya periodicidad es anual.

### 2.2.1. Definición

#### Tasa de ahorro

El ahorro hace referencia a la cantidad de recursos que tiene una nación para invertir en su mismo territorio o en otros países. Asimismo, es un indicador económico que permite determinar la capacidad del país para el desarrollo de inversiones eficientes para el desarrollo económico.

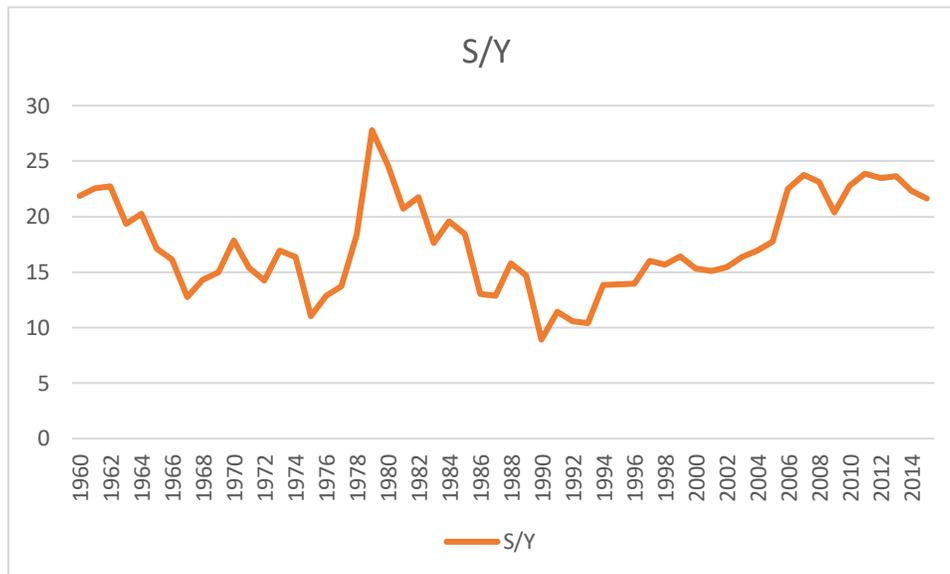
Tasa de ahorro como porcentaje del PBI durante el periodo 1960-2015.

Su cálculo es el siguiente:

$$Tasa\ de\ ahorro = \frac{S}{Y}$$

Tabla 1: Tasa de ahorro del Perú (1960-2015)

TASA DE AHORRO DEL PERÚ		
Unidad de medida	Periodo de ocurrencia	Instrumento de análisis
Valor porcentual	Anual	Técnicas estadístico-econométricas
Fuente: Elaboración propia		



*Figura 8: Tasa de ahorro como porcentaje del PBI del Perú (1960-2015)*

Fuente: Elaboración propia

En relación a la figura 8, del ahorro interno del Perú, se aprecia los efectos de los diversos escenarios relacionados a la inestabilidad política y económica durante los años ochenta que afectaron los principales indicadores macroeconómicos del país. De esta manera, durante el periodo de gobierno de Alan García (1985-1990) el sector privado experimentó una tasa de ahorro de 19% que fue reflejo de los niveles de hiperinflación. Sin embargo, durante los años noventa se inicia un proceso de reestructuración económica fundamentada por las políticas del Consenso de Washington que permitieron la liberalización comercial y la atracción de capitales internacionales que permitieron mejorar los niveles de ahorro privado. Asimismo, se determina que desde los años noventa no hubo ahorro negativo del sector público que permitió generar nuevas políticas en favor de los agentes económicos.

## Tasa de inversión

Considera las adquisiciones en activos fijos y los aumentos de los inventarios de las firmas. En relación al primer campo, se establece el desarrollo de infraestructura y adquisiciones de bienes de capital. Asimismo, respecto a los inventarios, se refleja en los cambios positivos en existencias que poseen las firmas ante los escenarios económicos. Esta variable se representa como porcentaje del PBI y está fundamentada en la inversión pública y privada.

Su cálculo es el siguiente:

$$Tasa\ de\ inversion = \frac{I}{Y}$$

Tabla 2: Tasa de inversión del Perú (1960-2015)

TASA DE INVERSIÓN DEL PERÚ		
Unidad de medida	Periodo de ocurrencia	Instrumento de análisis
Valor porcentual	Anual	Técnicas estadístico-econométricas
Fuente: Elaboración propia		

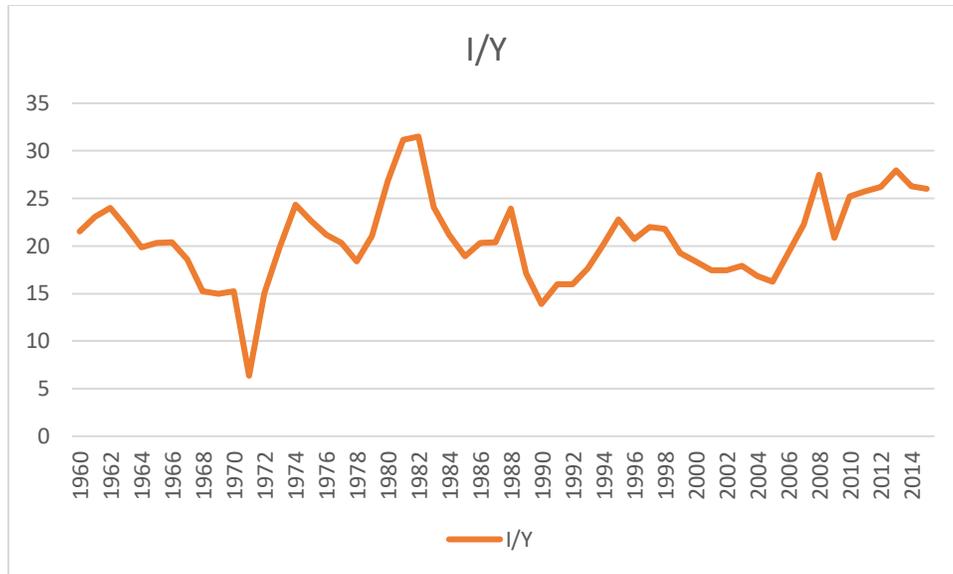


Figura 9: Tasa de inversión como porcentaje del PBI del Perú (1960-2015)

Fuente: Elaboración propia

En relación a la tasa de inversión en el Perú (figura 9), se observa cambios importantes durante el periodo 1960-1970, en el que se desarrollaron proyectos de infraestructura que permitieron mejorar la calidad de vida de los peruanos (educación y vivienda). Sin embargo, se desarrollaron reformas económicas que limitaban el capital extranjero y con énfasis de control estatal a través de la expropiación de diversas firmas importantes para la economía nacional. Por otro lado, durante el primer gobierno de Alan García (1986-1990), se experimentó niveles de hiperinflación lo cual impactó negativamente la inversión privada. Durante el periodo (1991-1995), se aplicaron políticas macroeconómicas desarrolladas conjuntamente con instituciones de prestigio internacional (Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial) que permitieron generar escenarios favorables para la generación de expectativas en los agentes económicos y, por consecuencia, diversos proyectos de inversión que dinamizaron la economía nacional (figura 10).

Para el periodo 2000-2010, se desarrollaron políticas específicas ligadas al comercio internacional que permitieron consolidar las exportaciones peruanas a través de los buenos precios de las materias primas en los mercados internacionales. Asimismo, se incrementaron los niveles de inversión extranjera y mejoró la eficiencia en temas de disciplina fiscal y monetaria.

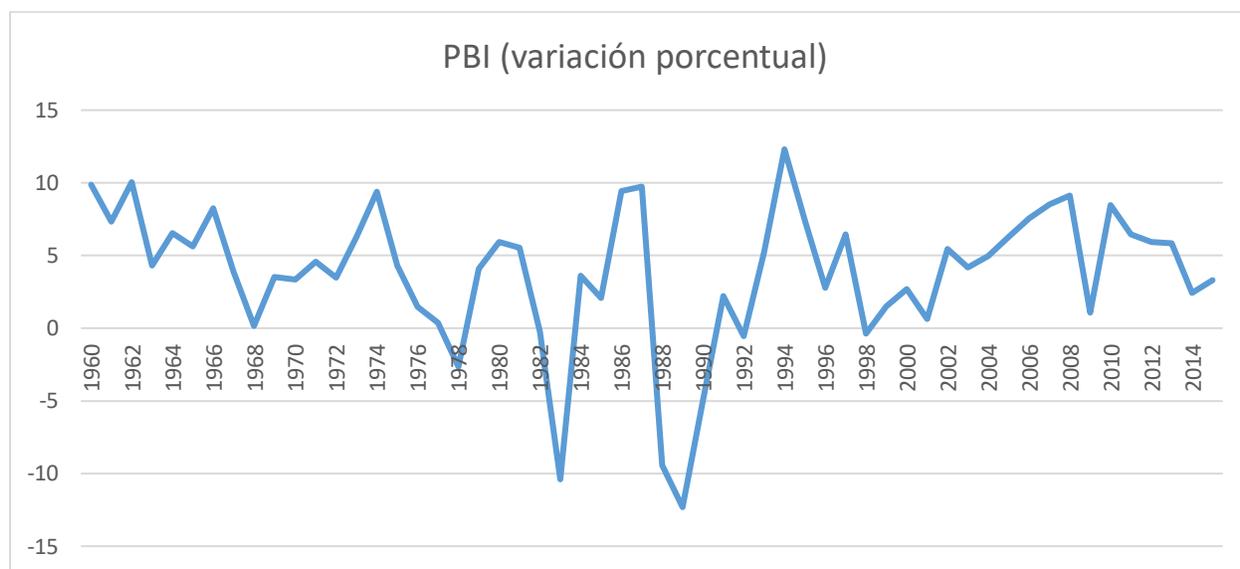


Figura 10: Variación porcentual del PBI (1950-2016)

Fuente: Elaboración propia

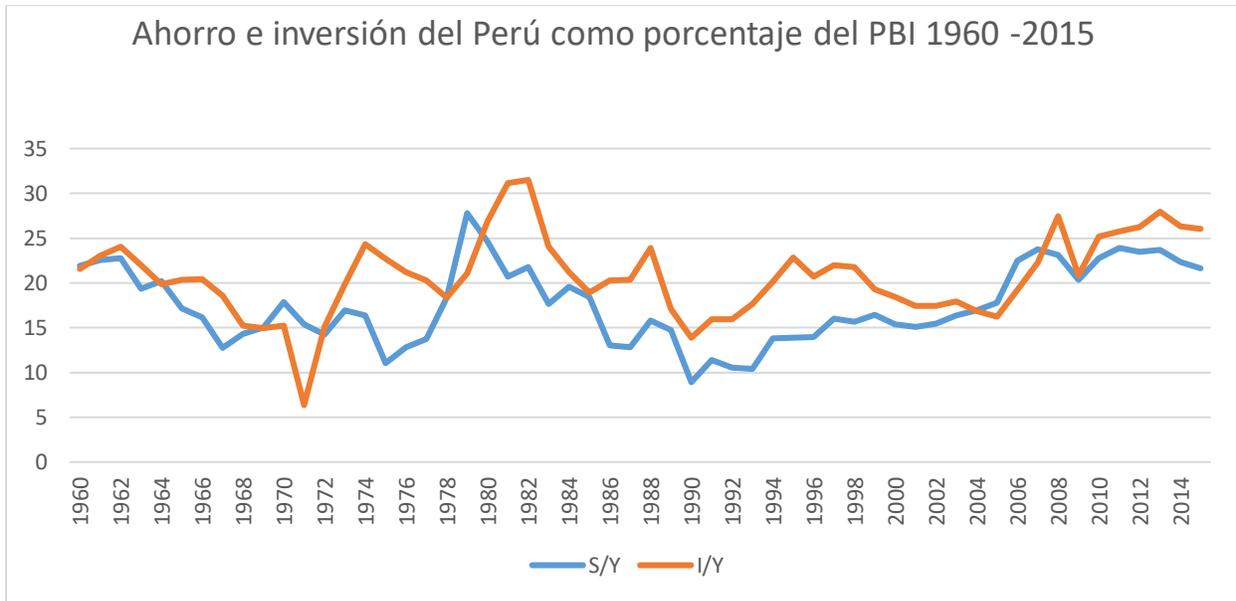


Figura 11: Ahorro e inversión del Perú (1960-2015)

Fuente: Series de datos del Banco Central de Reserva del Perú

Respecto a la figura 11, se determina que las variables de estudio en referencia al PBI presentan altos niveles de volatilidad; por ejemplo, se determina que durante el periodo 1980-2000 existen tendencias contrarias, cuando la inversión aumenta, el ahorro disminuye, esto se debe a que en ese periodo el Perú decidió recurrir al endeudamiento exterior para financiar la inversión específica. Asimismo, Olarte (1998) determinó que desde el año 1991 las empresas fueron la principal base del ahorro con 54,3% del ahorro total y los hogares disminuyeron su participación a 25,9 %. Por otro lado, durante el periodo 2010-2013 el Perú consideró el uso de préstamos internacionales dado que el ahorro crecía a un menor nivel que la inversión. El porcentaje de endeudamiento aumentó de 1 % del PBI a 3 % para el año 2013.

### **2.3. Muestra**

La muestra para el desarrollo de la presente investigación fue obtenida de la base de datos del Banco Central de Reserva del Perú, el cual es el organismo que brinda información de alta calidad de los principales indicadores de la economía. La muestra establecida para la investigación es de 56 datos relacionadas a las variables ahorro e inversión como porcentaje del PBI peruano que permitirán determinar la evidencia de Feldstein-Horioka (1980). Se utilizó para la investigación series de tiempo, las cuales Larios, Álvarez y Quineche (2014) definen como aquel grupo de observaciones que contienen los valores de una variable determinada en diferentes momentos del tiempo, siendo una característica importante la estacionariedad, es decir, que las variables explican su comportamiento en el tiempo en función a los valores de sus parámetros estadísticos. Asimismo, se presentarán las gráficas de las series relacionadas de la paradoja y los histogramas con los estadísticos descriptivos.

Tabla 3: Estadísticos descriptivos de las variables de estudio

<b>ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO</b>		
	<b>TINVERSION</b>	<b>TAHORRO</b>
<b>Media</b>	20.73988	17.52453
<b>Mediana</b>	20.38391	16.69641
<b>Máximo</b>	31.49908	27.78943
<b>Mínimo</b>	6.358729	8.917728
<b>Desviación Estándar</b>	4.470651	4.306102
<b>Jarque - Bera</b>	2.541113	1.768128
<b>Probabilidad</b>	0.280675	0.413101
<b>Fuente: Elaboración propia con resultados de Eviews</b>		

En la tabla 3, se muestran los estadísticos descriptivos de las variables de estudio, como la mediana, media, entre otras. Para este estudio, toma mayor importancia el estadístico de Jarque-Bera. El test designado para determinar este estadístico (1987) sirve para comprobar si los datos de las variables poseen una distribución normal y que estas expliquen correctamente el modelo a realizar. Este es un supuesto obligatorio que se debe verificar tanto individualmente como al modelo en conjunto.

Mediante el test de Jarque-Bera se determina que las variables ahorro e inversión se distribuyen de forma normal. En relación a la primera variable se determina una probabilidad de 41 % de no rechazar la hipótesis nula. En referencia a la variable inversión se establece una probabilidad de 28 % que permite aceptar la hipótesis nula de normalidad.

## Matriz de correlación

Tabla 4: Matriz de correlación

MATRIZ DE CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES		
	TINVERSION	TAHORRO
TINVERSION	1.0000	0.584014
TAHORRO	0.584014	1.0000

**Fuente: Elaboración propia con resultados de Eviews**

La matriz de correlación muestra de forma simétrica los coeficientes de correlación de cada pareja de variables dando como resultado que la diagonal de esta sea la unidad ya que se cruza la misma variable. Asimismo, muestra la relación lineal entre las variables cuantitativas de la paradoja Feldstein- Horioka. Es relevante que el índice de correlación varía en el intervalo específico  $[-1,1]$

Interpretación:

3. Si es igual a 1 determina una correlación positiva perfecta
4. Si está comprendido entre 0 y 1 establece que existe una correlación positiva entre las variables de la paradoja.
5. Si está comprendido entre -1 y 0 establece que existe una correlación negativa entre las variables de la paradoja.
6. Si es igual a -1 determina una correlación negativa perfecta

En relación a la correlación entre las variables de la paradoja se determina que es positiva y tiene un valor de 0.58.

## 2.4. Instrumentos de investigación.

En relación a los temas de movilidad de capital existe un dilema en el uso de datos de corte transversal o de series de tiempo dado que ambos tipos de datos tienden a presentar sesgos específicos. Sin embargo, para el desarrollo de la investigación se utilizó los datos de series de tiempo con la finalidad de analizar un periodo específico (1960-2015) y establecer la relación entre las variables de la paradoja. Es relevante indicar que no se utilizó un instrumento de investigación específico para la recolección de datos y para el desarrollo de la muestra debido a que la información proviene del Banco Central de Reserva del Perú, el cual brinda información de las principales variables macroeconómicas del país.

### Variables del modelo

- Tasa de Ahorro
- Tasa de inversión

Tabla 5: Ficha de datos

FICHA DE DATOS		INFORMACIÓN
FUENTES INFORMACIÓN	DE	Base de datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
OBSERVACIONES		Series de tiempo
		Muestra de 56 datos
VARIABLES		Tasa de ahorro
		Tasa de inversión
<b>Fuente :Elaboración propia</b>		

## **2.5. Procedimiento de recolección de datos.**

En la siguiente sección se detalla el procedimiento para la recolección de los datos de la muestra del presente proyecto de investigación, la cual fue obtenida de la base de datos estadística del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

Se comenzó con la extracción de data anual de las variables tasa de ahorro e inversión desde al año 1960 al 2015 con la finalidad de determinar la relación de largo plazo fundamentada en la paradoja Feldstein-Horioka. Asimismo, se procedió analizar la data en relación a métodos gráficos, desarrollo de pruebas de correlación y causalidad de Granger para establecer nociones específicas en relación a temas econométricos.

## Tasa de ahorro como porcentaje del PBI

La tasa de ahorro se obtuvo de la base de datos del Banco Central de Reserva del Perú. Es importante mencionar que un aspecto que influyó en el ahorro privado del Perú fue la tasa de inflación, la cual al disminuir a principios de los años noventa se experimentó un incremento significativo del ahorro para el periodo 1991-2015 (figura 12).

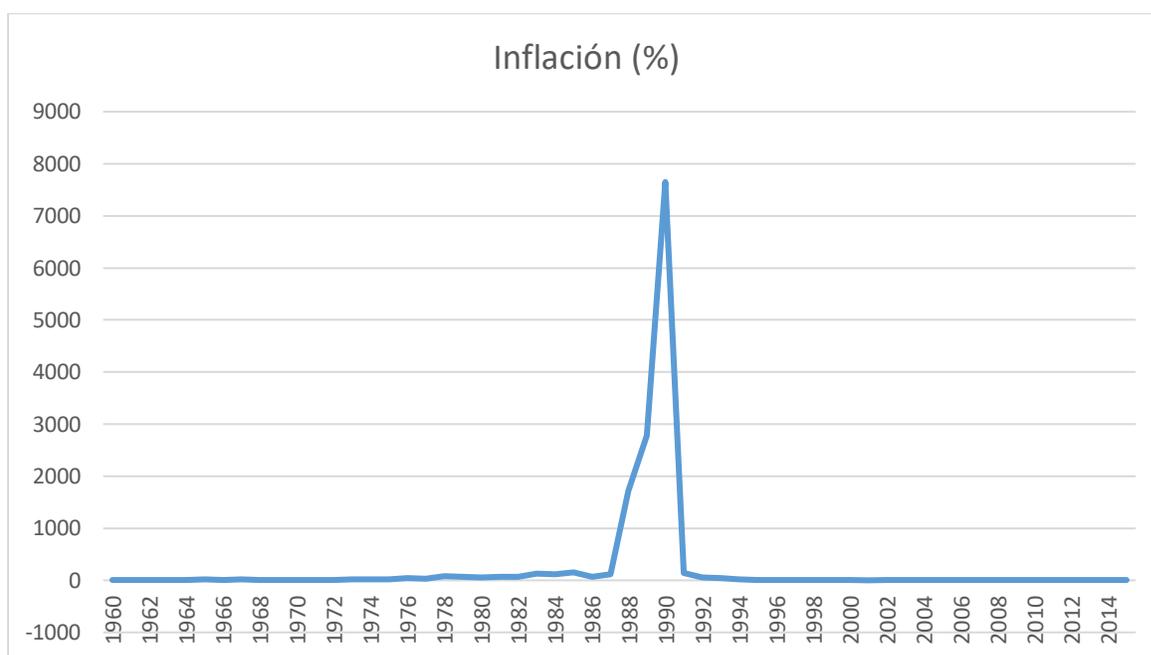


Figura 12: Evolución de la Inflación (1980-2009)

Fuente: Elaboración propia

## **Tasa de inversión como porcentaje del PBI**

La tasa de inversión se obtuvo de la base de datos del Banco Central de Reserva del Perú.

Mendiburu (2012) determina que las variaciones en los términos de intercambio influyen sobre la inversión privada. En los escenarios en los cuales los precios de los bienes exportados suben, se incrementan los ingresos de las firmas y son determinantes para el desarrollo de proyectos de inversión. Sin embargo, en los años con caídas en los términos de intercambio se experimentan menor nivel en la actividad económica, lo cual merma los ingresos e impacta negativamente las expectativas de las empresas.

En relación a otro enfoque de análisis se establece que el incremento del nivel positivo de la balanza comercial (figura 13) impacta positivamente en la inversión, lo cual se manifestó desde el gobierno de Alberto Fujimori (1990-1995) en donde se mejoraron los indicadores comerciales relacionados a bienes y servicios.

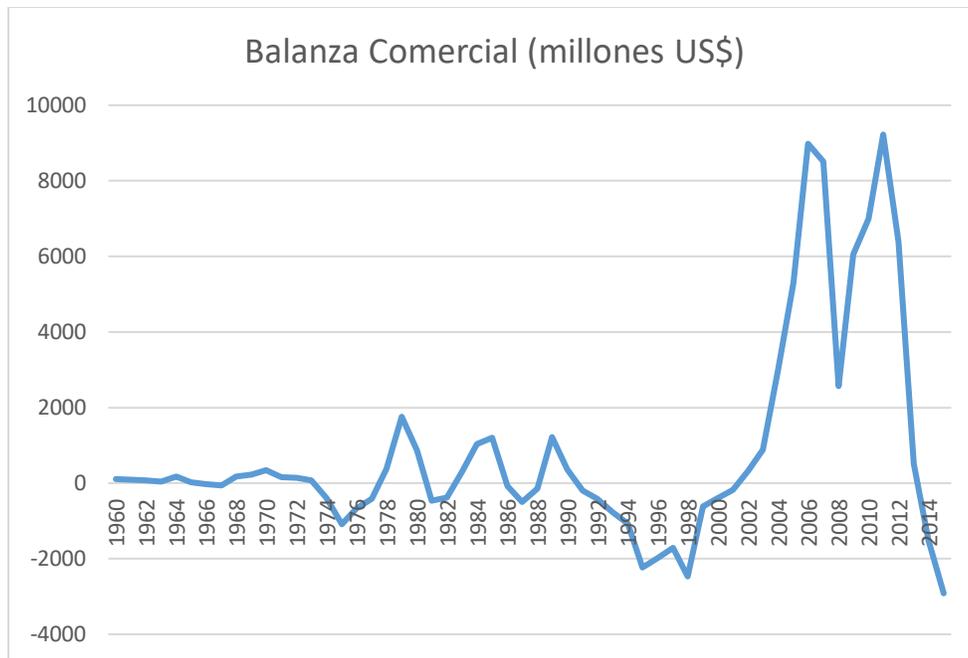


Figura 13: Balanza Comercial (1950-2006)

Fuente: Elaboración propia

## **2.6. Plan de análisis.**

### **Análisis econométrico previo a la estimación del modelo.**

Para la estimación del modelo VEC, se tomó como referencia los criterios de estacionariedad y la existencia de causalidad entre las variables de la paradoja y finalmente la existencia de cointegración existente. Asimismo, es relevante mencionar que para el desarrollo de estacionariedad se utilizaron las pruebas de Dickey Fuller en niveles y en primeras diferencias. Por otro lado, para el análisis de causalidad se utilizó el test econométrico de Granger, la causalidad entre las variables de estudio cumple la relevancia de determinar el impacto inicial en sentido unidireccional y bidireccional. Asimismo, a diferencia del enfoque de correlación la causalidad es un concepto que permite profundizar la relación entre las variables con criterios económicos relacionados a la paradoja Feldstein –Horioka. Por otro lado, luego de tener el análisis de causalidad se utilizó el test de Johansen que es utilizado para analizar la cointegración.

Finalmente, las series cumplieron el requisito de estacionariedad para el desarrollo de las pruebas econométricas que permitieron brindar el enfoque de cointegración planteado en la paradoja.

### **Metodología y modelo de investigación**

El modelo planteado para el trabajo de tesis es el Vector de Corrección del Error (VEC), el cual tiene como fundamento teórico que todas las series relacionadas sean integradas en primeras diferencias. El enfoque descrito se relaciona con el análisis de cointegración de las variables.

La relevancia del modelo VEC se refleja en analizar la influencia entre las variables de la paradoja y el descubrimiento de las relaciones de equilibrio de largo plazo, al encontrar las regresiones cointegrantes, cada una determina un término de corrección del error que corrige las desviaciones

en el corto plazo. Asimismo, el modelo VEC tiene como cualidad el uso de rezagos óptimos que esta determinado mediante el modelo VAR que define también el número de rezagos para el modelo VEC.

El número óptimo de rezagos es calculado a través de los criterios de información de Akaike y Schwarz cuando se utiliza el modelo VAR con las variables no estacionarias. Asimismo se determina la regresión de cointegración que determina la relación de equilibrio de largo plazo de las variables de la paradoja. Por otro lado el término de corrección del error originado en la regresión permitirá corregir los desequilibrios en el corto plazo.

### 3. Capítulo 3

#### 3.1. Resultados

#### 3.2. Presentación de resultados.

En esta sección se presenta los resultados de las estimaciones relacionadas a la paradoja Feldstein-Horioka (1980), tomando como referencia la metodología de Johansen.

Prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller

Tabla 6: Prueba de raíz unitaria en niveles de la variable inversión

<b>PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA EN NIVELES DE LA VARIABLE INVERSIÓN</b>			
<b>Hipótesis Nula :TINVERSION tiene raíz unitaria</b>			
		T-estadístico	Prob *
<b>Estadístico de Dickey Fuller Aumentado</b>		-2.880115	0.1768
	Significancia	-4.133838***	
	Significancia	-3.493692**	
	Significancia	-3.175693*	
<b>Nota:</b>			
<b>* Denota significancia al 10%. ** Denota significancia al 5%. *** Denota significancia al 1%.</b>			
<b>Mackinnon(1996) valores p unilaterales</b>			
<b>Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews</b>			

El test de raíz unitaria es el primero que se realizó a cada variable para corroborar si es estacionaria ya que, para la mayoría de modelos de series temporales, es importante que los estimadores mostrados sean consistentes en el tiempo.

En relación al Test de raíz unitaria o Dickey –Fuller determina que la variable inversión no es estacionaria dado que el p- valor fue 0.1758, el cual es mayor a 5% por lo tanto se determina que se acepta la hipótesis nula.

Tabla 7: Prueba de raíz unitaria en primeras diferencias de la variable inversión .

<b>PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA EN PRIMERAS DIFERENCIAS DE LA VARIABLE INVERSIÓN</b>		
<b>Hipótesis Nula :TINVERSION tiene raíz unitaria</b>		
	T-estadístico	Prob *
<b>Estadístico de Dickey Fuller Aumentado</b>	-7.081955	0.0000
Significancia	-4.137279***	
Significancia	-3.495295**	
Significancia	-3.176618*	
<b>Nota:</b>		
<b>* Denota significancia al 10%. ** Denota significancia al 5%. *** Denota significancia al 1%.</b>		
<b>Mackinnon(1996) valores p unilaterales</b>		
<b>Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews</b>		

Se realizó las primeras diferencias en dicha variable para corregir el problema de no estacionariedad y comprobar en qué orden la variable está integrada, en otras palabras, en cuantos rezagos el incremento del valor y el inmediato anterior posee relación.

Al ser la probabilidad menor que 5%, en este caso la probabilidad resulta ser de 0%, se rechaza la hipótesis nula de que la variable posee raíz unitaria en su primera diferencia dando como resultado en una variable estacionaria de orden 1.

Tabla 8: Prueba de raíz unitaria en niveles de la variable ahorro

<b>PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA EN NIVELES DE LA VARIABLE AHORRO</b>		
<b>Hipótesis Nula :TAHORRO tiene raíz unitaria</b>		
	T-estadístico	Prob *
<b>Estadístico de Dickey Fuller Aumentado</b>	-2.573981	0.2934
	Significancia	-4.133838***
	Significancia	-3.493692**
	Significancia	-3.175693*
<b>Nota:</b>		
<b>* Denota significancia al 10%. ** Denota significancia al 5%. *** Denota significancia al 1%.</b>		
<b>*Mackinnon(1996) valores p unilaterales</b>		
<b>Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews</b>		

En relación al Test de Dickey –Fuller se determina que la variable ahorro no es estacionaria dado que el p- valor fue 0.2934, el cual es mayor a 5% y se determina que se acepta la hipótesis nula.

Tabla 9: Prueba de raíz unitaria en primeras diferencias de la variable ahorro.

<b>PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA EN PRIMERAS DIFERENCIAS DE LA VARIABLE AHORRO</b>		
<b>Hipótesis Nula :TINVERSION tiene raíz unitaria</b>		
	T-estadístico	Prob *
<b>Estadístico de Dickey Fuller Aumentado</b>	-7.324387	0.0000
	Significancia al 1%	-4.137279***
	Significancia al 5%	-3.495295**
	Significancia al 10%	-3.176618*
<b>Nota:</b>		
<b>* Denota significancia al 10%. ** Denota significancia al 5%. *** Denota significancia al 1%.</b>		
<b>*Mackinnon(1996) valores p unilaterales</b>		
<b>Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews</b>		

Se aplicó las primeras diferencias a la variable ahorro para comprobar la corrección del problema de no estacionariedad y sea el caso, verificar en que orden esta variable sería integrada.

Al ser la probabilidad menor al 5% (para este caso 0%) se rechaza la hipótesis nula de la existencia de raíz unitaria dando como resultado la aceptación de la hipótesis alterna que establece la presencia de estacionariedad de la variable, por lo tanto se concluye que es una variable integrada de orden 1.

## Causalidad de las variables

La correlación entre las variables económicas no determina una relación de causa dado que existen posibles relaciones espurias, las cuales no tienen sustento económico. En función a este planteamiento el test de causalidad de Granger (1969) permite analizar la causalidad relacionada a una variable específica y que es causada por una variable x.

Tabla 10: Causalidad de las variables de estudio

<b>CAUSALIDAD DE VARIABLES AHORRO E INVERSIÓN DEL PERÚ</b>			
<b>Hipótesis Nula</b>	<b>Observaciones</b>	<b>F-Estadístico</b>	<b>Prob</b>
<b>TAHORRO no causa en sentido Granger a TINVERSION</b>	55	6.8818**	0.0114
<b>TINVERSION no causa en sentido Granger a TAHORRO</b>		0.37646**	0.5422
*Denota rechazo de la hipótesis al nivel de 0.05 ** Mackinnon-Haug Michelis (1999)p valores			
<b>Fuente: Elaboración propia con resultados de Eviews</b>			

$H_0$ : La variable ahorro no causa a la variable inversión en sentido Granger

$H_1$ : La variable ahorro si causa a la variable inversión en sentido Granger

La variable ahorro tiene una probabilidad de 0.0114 la cual es menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de que la variable ahorro no genera en sentido Granger a la variable inversión.

$H_0$ : La variable inversión no causa a la variable ahorro en sentido Granger

$H_1$ : La variable inversión si causa a la variable ahorro en sentido Granger

La variable inversión tiene una probabilidad de 0.5422 la cual es mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula de que la variable inversión no genera en sentido Granger a la variable ahorro.

### **Cointegración**

Con la finalidad de determinar la presencia de vectores de cointegración se sometió a las variables al test de cointegración de Johansen (1991), el cual permite evidenciar la relación de largo plazo de las variables de la paradoja.

### **Prueba de cointegración de Johansen**

$H_{0:R=0}$  No existe vector de cointegración

$H_{1:R=1}$  Existe vector de cointegración

Estadístico de traza > Valor crítico al 5%

### **Se rechaza la hipótesis nula**

$H_{0:R\leq 1}$  Cuando más existe un vector de cointegración

$H_{0:R\leq 2}$  Existe más de un vector de cointegración

Estadístico de traza < Valor crítico al 5%

### **Se acepta la hipótesis nula**

Tabla 11: Prueba de cointegración para Perú

<b>PRUEBA DE COINTEGRACIÓN PARA PERÚ</b>				
<b>N ° de vectores de cointegración</b>	valor propio	estadístico traza	valor crítico (005)	Prob**
<b>ninguno *</b>	0.302542	25.37438	20.26184	0.009
<b>Al menos uno</b>	0.103792	5.917486	9.1645	0.1972
<p><b>Nota : El Test de Traza indica 1 ecuación de cointegración al nivel de 0.05</b>  <b>*Denota rechazo de la hipótesis al nivel de 0.05</b>  <b>** Mackinnon-Haug Michelis (1999)p valores</b></p>				
<b>Fuente: Elaboración propia con resultados de Eviews</b>				

$H_{0:R=0}$  No existe vector de cointegración

$H_{1:R=1}$  Existe vector de cointegración

Estadístico de traza > Valor crítico al 5%

**Se rechaza la hipótesis nula**

En relación a la prueba de cointegración de Johansen se determina que el valor del estadístico traza es mayor al valor crítico al 5%, lo que determina el rechazo de la hipótesis nula.

Tabla 12: Vector de Cointegración para Perú.

<b>VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA PERÚ</b>		
<b>Coefficientes de cointegración normalizados (error estándar en paréntesis)</b>		
<b>TINVERSION</b>	<b>TAHORRO</b>	<b>C</b>
<b>1.000000</b>	-0.890082	-5.251492
	(0.17885)	(3.18325)
<b>Nota: Se determina la existencia de una ecuación de cointegración</b>		
<b>Fuente: Elaboración propia con resultados de Eviews</b>		

Finalmente encontramos la ecuación de cointegración que resulta ser:

$$\mathbf{Tinversion = 0.890082tAhorro + 5.251492}$$

En relación al resultado el coeficiente de retención del ahorro tuvo un valor de 0.890082, lo cual determina que al aproximarse a uno refleja una imperfecta movilidad de capitales en el Perú para el periodo de análisis, lo cual es consistente con la paradoja Feldstein- Horioka.

## **Vector de Corrección del Error (VEC)**

Luego del desarrollo del VAR se procede a estimar el VEC, el cual es un modelo que incluye las restricciones de cointegración y permite establecer las relaciones de corto y largo plazo. El vector de cointegración  $\beta$  (0.8900) es cercano a 1, por lo que se determina el cumplimiento de la paradoja Feldstein Horioka para el Perú en el periodo de análisis. Asimismo, es importante mencionar que cuando el coeficiente es más cercano a 1, establece la imperfecta movilidad de capitales en el país. En relación a la interpretación del resultado se determina que un incremento del ahorro en un punto porcentual genera un incremento de la inversión en 0.89 puntos porcentuales. En relación a los coeficientes de velocidad de ajuste del modelo se determina que coeficiente de la inversión es negativo y significativo. Asimismo, se establece que el coeficiente de velocidad del ahorro es positivo y no significativo.

Tabla 13: Vector de Corrección del Error (VEC) para Perú

<b>VECTOR DE CORRECCIÓN DEL ERROR (VEC) PARA PERÚ</b>		
<b>Ecuación de cointegración</b>	Ecuación 1	
<b>TINVERSIÓN (-1)</b>	1.00000	
<b>TAHORRO (-1)</b>	-0.890042	
	(0.18062)	
	[-4.92759]	
<b>C</b>	-5.169488	
<b>Corrección del Error</b>	D(TINVERSIÓN)	D(TAHORRO)
<b>COINTEGRACIÓN (EQ)</b>	-0.491015	0.058438
	(0.11941)	(0.11295)
	[-4.11209]	[0.51739]
<b>D (TINVERSIÓN (-1))</b>	0.193734	-0.116375
	(0.13545)	(0.12812)
	[1.43030]	[-0.90832]
<b>D (AHORRO (-1))</b>	-0.238399	0.05683
	(0.17241)	(0.16308)
	[-1.38278]	[0.34848]
<b>C</b>	0.039025	0.05683
	(0.40042)	(0.37875)
	[0.09746]	[-0.02113]
<b>R CUADRADO</b>	0.255729	0.017248
<b>F STATISTICS</b>	5.726615	0.292515
<p><b>Nota : El Test de Traza indica 1 ecuación de cointegración al nivel de 0.05</b>  <b>*Denota rechazo de la hipótesis al nivel de 0.05</b>  <b>** Mackinnon-Haug Michelis (1999)p valores</b></p>		
<b>Fuente: Elaboración propia con resultados de Eviews</b>		

En relación al cuadro anterior se muestra el modelo de regresión del Vector de Corrección del Error (VEC) donde se determina la ecuación cuya variable regresando que es el ahorro tiene un ajuste muy bajo representando en el  $R^2$  con un valor de 0.017248. Asimismo, la ecuación cuya variable regresando que es la inversión, tiene un  $R^2$  igual a 0.255729. Por otro lado, en relación a la significancia de los parámetros, la ecuación cuya variable regresando es el ahorro, tiene el F-stadístico igual a 0.292515 representando parámetros no significativos para la ecuación en cambio, la ecuación cuya variable regresando es la inversión, tiene al F-stadístico igual a 5.726615 evidenciando presencia de parámetros significativos.

En el cuadro se muestra la relación de largo plazo entre las variables relacionadas a la paradoja Feldstein-Horioka (1980) de la cual se obtiene el modelo de regresión cointegrante:

$$\mathbf{Tinversion} = \mathbf{0.890082tAhorro} + \mathbf{5.251492} + \hat{u}_t$$

Se procede a despejar el residual con la finalidad de obtener la relación cointegrante

$$\hat{u}_t = \mathbf{Tinversion} - \mathbf{0.890082tAhorro} - \mathbf{5.251492}$$

Los resultados de la ecuación cointegrante del cuadro se tuvieron en función a un desfase en la ecuación anterior

$$\hat{u}_{t-1} = \mathbf{Tinversion}_{t-1} - \mathbf{0.890082tAhorro}_{t-1} - \mathbf{5.251492}$$

$$\begin{cases} \Delta I = \hat{a}_{11} + \hat{u}_{t-1} + Y_{11} \Delta I_{t-1} + Y_{11} \Delta S_{t-1} + w_{1t} \\ \Delta S = \hat{a}_{21} + \hat{u}_{t-1} + Y_{21} \Delta I_{t-1} + Y_{21} \Delta S_{t-1} + w_{2t} \end{cases}$$

Los términos  $\hat{a}_{11}$ ,  $\hat{u}_{t-1}$ ,  $\hat{a}_{21}$ ,  $\hat{u}_{t-1}$  se les denominan términos de Corrección del Error porque permiten corregir los desequilibrios entre las variables de la paradoja con la finalidad que exista estacionariedad. Asimismo, los parámetros  $\hat{a}_{11}$  y  $\hat{a}_{21}$  determinados son los coeficientes de velocidad de ajuste.

El test de White se aplica en el modelo VAR para determinar si dicho modelo cumple con uno de los supuestos básicos de la econometría que vendría a ser el de la homocedasticidad. Este término se refiere a que la varianza del error o perturbación debe de ser constante dado como resultado la matriz de varianza-covarianza con el mismo resultado en la diagonal. Al no cumplirse con dicha regla, los estimadores no serán consistentes dando como resultado un modelo que no explica de manera correcta el comportamiento de las variables.

En esta ocasión se aplicó el test de White en el modelo VAR y dio como resultado que la probabilidad en conjunto, que es lo que principalmente se verifica, resulto con una probabilidad de 0.6349, muy por encima del valor de significancia de 0.05, aceptando la hipótesis nula de la presencia de homocedasticidad, concluyendo que el modelo tiene estimadores consistentes.

*Tabla 14 :Prueba de heterocedasticidad de White para Perú .*

<b>PRUEBA DE HETEROCEDASTICIDAD DE WHITE PARA PERÚ</b>		
<b>Chi cuadrado</b>	<b>df</b>	<b>Prob</b>
<b>9.783625</b>	12	0.6349
<b>Fuente: Elaboración propia con resultados de Eviews</b>		

### **3.3. Discusión.**

En relación a las pruebas desarrolladas se determina que las series son integradas de orden uno y que existe una relación de largo plazo entre las variables de la paradoja para Perú a través de la prueba de cointegración de Johansen, en la cual se rechaza la hipótesis nula de ausencia de vectores de cointegración. Asimismo, se establece que el coeficiente de retención del ahorro es muy cercano a uno, lo que demuestra que en el caso peruano para el periodo de análisis existió una baja movilidad de capitales que determina que un incremento del ahorro en un punto porcentual genera un incremento en la inversión de 0.89 puntos porcentuales.

En función a la comparación de la presente investigación con la planteada por los investigadores Penagos, Rojas y Campos (2015) para Colombia se determina que para los casos de Perú y Colombia existió una relación de largo plazo entre las variables ahorro e inversión, lo cual es consistente con el planteamiento de la paradoja Feldstein-Horioka. Asimismo, se determina que durante el periodo (1980 – 1990) los países sudamericanos desarrollaron políticas comerciales liberales lo cual propició el flujo de capitales. Respecto a este planteamiento se toma como referencia el planteamiento de Bellod (1995), el cual evidencia que el coeficiente de retención del ahorro varió considerablemente en las economías sudamericanas. Por otro lado, se establece que al existir baja movilidad de capitales en el Perú para el periodo de análisis no se cumple la teoría de los déficit gemelos, la cual determina que un país presenta déficit de tipo fiscal y en la cuenta corriente (fenómeno multicausal relacionado a un exceso de gasto y al contexto internacional ).

### 3.4. Conclusiones

1. En referencia la evidencia empírica se determina que si existió una relación de largo plazo entre las variables ahorro e inversión de Perú para el periodo (1960-2015), fundamentada en el test de cointegración de Johansen que permite establecer los vectores de cointegración del modelo. Asimismo, se determina la consistencia de la paradoja para países sudamericanos como es el caso encontrado por Penagos, Rojas y Campos (2015) para Colombia y Alcalá, Gómez y Ventosa (2011) para el caso mexicano.
2. Se concluye que el efecto directo de largo plazo de la tasa de ahorro en la tasa de inversión del Perú fue superior a 0,85 para el periodo (1960 -2015), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de la hipótesis específica 1 que determina el rechazo de perfecta movilidad de capitales en el caso peruano .
3. Se determinó que el coeficiente de retención del ahorro para el caso de Perú es cercano a la unidad, lo cual establece que la movilidad de capitales para el periodo de estudio fue baja y es consistente con los planteamientos de la paradoja Feldstein – Horioka (1980). Se determina que el Perú es un país sólido con estabilidad macroeconómica que le permitió ser competitivo en términos de inversión y ahorro.
4. Se determina que el impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa de inversión de Perú fue estadísticamente significativo para el periodo de análisis y tuvo un valor de 49% que determina un ajuste rápido de los desequilibrios de corto plazo en el largo plazo .Por lo tanto, permite rechazar la hipótesis nula de la hipótesis específica 2
5. Se determina que el impacto de un incremento de la tasa de ahorro en un punto porcentual tuvo un impacto positivo de 0.89 puntos porcentuales en la tasa de inversión del Perú .Por lo tanto, permite rechazar la hipótesis nula de la hipótesis específica 3.

### **3.5. Recomendaciones.**

1. Se recomienda para el desarrollo de investigaciones la introducción de las pruebas de quiebre estructural para fechas específicas en función a aspectos económicos y sociales que explicarían los cambios en la relación de largo plazo. La relevancia del uso de los quiebres estructurales es para evidenciar los cambios en el coeficiente de retención del ahorro.
2. Se recomienda desarrollar la paradoja para gobiernos específicos del Perú con el fin de determinar los cambios en el coeficiente de retención del ahorro para cada gobierno y su impacto en la movilidad internacional de capitales. Es relevante mencionar que se han desarrollado diversos contextos económicos interesantes como la crisis inflacionaria de los años ochenta y la apertura comercial iniciada en los años 90.
3. Con la finalidad de introducir nueva evidencia de la paradoja Feldstein-Horioka (1980) se debería desarrollar investigaciones para diferentes países de Sudamérica (Chile y Colombia) en un periodo específico y comparar los coeficientes de retención del ahorro y los parámetros de velocidad de ajuste obtenidos por el Vector de Corrección del Error.
4. Los hacedores de política deberían considerar la relevancia de la disciplina monetaria y fiscal para el desarrollo del país, el cual ha tenido cambios relevantes durante los años noventa a partir de la implementación del modelo neoliberal que permitió sentar las bases de la estabilidad económica actual.

#### 4. Referencias

- Alcalá,V., Gómez, M.Ventosa, D. (2011). Paradoja Feldstein-Horioka: El caso de México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/597/59720807005.pdf>.
- Bellod, J. (1995). Ahorro e inversión en el largo plazo: El caso de la América Latina .Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3050930>.
- Blanchard, O. (2006) *Macroeconomía* (5ta edición). Ribera del Loira, España: Prentice-Hall.
- Cardenas, M.,Escobar, A. (1998). Saving determinants in Colombia 1925-1994, *Journal of Development Economics*, 57, 5-43.
- Darrat, A. F. (1988). Have Large Budget Deficits Caused Rising Trade Deficits?" *Southern Economic Journal*, 54, 879-887.
- Dickey, D., Fuller, W. (1979). Distribution of the Estimators of Autoregressive Time Series with a Unit Root.*Journal of the American Statistical Association*, 74,427-428.
- Epaphra,M. (2017). The Revenue Implications of Trade Liberalization in Tanzania. *Journal of World Economic Research* , 3, 15-20.
- Feldstein,M., Horioka,C. (1980). Domestic Saving and international capital flows. *The Economic Journal.*, 90(358) ,314-320.
- Feldstein,M.,Bacchetta,P. (1991). National Saving and Economic Performance. *The National Bureau of Economic Research Journal.*, 32 ,201-2015

Fernández, R. (2013) .La paradoja Feldstein-Horioka: Evidencia para España y la Unión Europea.

Recuperado de <http://repositorio.upct.es/handle/10317/3430>

Granger,C. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross spectral Methods. *Econometrica*, 37,424-430.

Guadalupe, C.Padilla, F. (2012) “El déficit gemelo de los Estados Unidos, una comparación de dos períodos (1981-1988, 2001-2008)” *Revista ECORFAN*, 3, 85-100.

Johansen,S.(1991) .Statistical analysis of cointegration vectors..*Econometrica* ,59(6),1551-1700.

Johansen,S.,Juselius,K. (1990) .Maximun Likelihood Estimation and Inference on Cointegration With Aplications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* .52(2), 169-170

Larios, J., Álvarez,V., Quineche, R. (2014). *Fundamentos de Econometría (Ira edición)*.  
Lima, Perú:Fondo editorial de la Universidad San Ignacio de Loyola.

Larios,F.,González, C., Álvarez, V. (2016). *Investigación en Economía y Negocios: Metodología con aplicaciones E- views* (1ra edición). Lima, Perú :Fondo editorial de la Universidad San Ignacio de Loyola.

Lopez ,G.(2016).Evaluación de la hipótesis de los “Déficit Gemelos” en la economía ecuatoriana: un análisis para el periodo 2000-2105 y perspectivas .Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12427>

Peguero,A ,Brito,M. (2015). Teoría de los Déficit Gemelos: Un análisis empírico para la Republica Dominicana .Recuperado de <http://investigare.pucmm.edu.do:8080/xmlui/handle/20.500.12060/1836>.

Ramos, J., Rincón, H. (2000). “El balance fiscal y el balance en la cuenta corriente en Colombia: canales de transmisión y causalidad”. *Borradores de Economía, Banco de la Republica*,1,3-16.

Sobrino, C.(2013). La hipótesis del doble déficit y la causalidad inversa: un análisis a corto plazo del Perú . *Journal of Economics, Finance and Administrative Science* ,18 ,9-12.

## 5. Anexos

### *Anexo 1: Ahorro e Inversión del Perú*

<b>Año</b>	<b>S/Y</b>	<b>I/Y</b>
1960	21.88684297	21.53349273
1961	22.57491064	23.07008525
1962	22.74918115	24.02696492
1963	19.35877319	21.96227133
1964	20.23545732	19.85887619
1965	17.12876225	20.31787192
1966	16.13136264	20.40704755
1967	12.72387568	18.5955226
1968	14.29976757	15.22194396
1969	15.00786283	14.98098415
1970	17.87707214	15.2157674
1971	15.39913493	6.35872918
1972	14.23083089	15.06229075
1973	16.95181026	19.84032748
1974	16.34719572	24.34095835
1975	11.04916609	22.67005975
1976	12.84074667	21.22119246
1977	13.7272949	20.3084458
1978	18.35259778	18.35259778
1979	27.78942787	21.06581014
1980	24.62837699	26.88188703
1981	20.70677301	31.15865378
1982	21.75848512	31.49908252
1983	17.61952253	24.06852485
1984	19.58999335	21.21841381
1985	18.44066309	18.92436719
1986	13.04959223	20.28867977
1987	12.84762426	20.36076849
1988	15.78852261	23.91394199
1989	14.72624196	17.09761224
1990	8.917728402	13.88020533
1991	11.42207784	15.95678705
1992	10.57043382	15.94883981
1993	10.42358703	17.63736703
1994	13.83476828	20.12866783
1995	13.8716955	22.81148146
1996	13.94297979	20.73317584

<b>1997</b>	16.03869152	21.99680873
<b>1998</b>	15.65170798	21.79211023
<b>1999</b>	16.44874728	19.26029136
<b>2000</b>	15.35253813	18.39726317
<b>2001</b>	15.0971007	17.43644166
<b>2002</b>	15.4303581	17.4436209
<b>2003</b>	16.36108945	17.93896055
<b>2004</b>	16.94407085	16.85436718
<b>2005</b>	17.76437804	16.2183476
<b>2006</b>	22.50107398	19.19363433
<b>2007</b>	23.7525971	22.26753526
<b>2008</b>	23.12972609	27.46828639
<b>2009</b>	20.35227663	20.8565543
<b>2010</b>	22.79038053	25.17462631
<b>2011</b>	23.87752551	25.73766065
<b>2012</b>	23.48925798	26.23541323
<b>2013</b>	23.66629233	27.94165983
<b>2014</b>	22.31284336	26.30058151
<b>2015</b>	21.61211683	25.99944883

**Fuente: Banco Central de Reserva del Perú**

Anexo 2: Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Fuentes	Periodo
¿Existió una relación de largo plazo entre las tasas de ahorro e inversión del Perú durante el periodo 1960 al 2015?	Determinar si existió una relación de largo plazo en las tasas de ahorro e inversión de Perú en el periodo 1960 – 2015 a través de la metodología de Johansen – Juselius y el modelo de Vector de Corrección del Error (VEC)	<p>Hipótesis nula: La carencia de vectores de cointegración determina rechazar la existencia de una relación de largo plazo de las variables ahorro e inversión del Perú para el periodo 1960 -2015</p> <p>Hipótesis alternativa: La evidencia de vectores de cointegración determina aceptar la existencia de una relación de largo plazo de las variables ahorro e inversión del Perú para el periodo 1960 -2015.</p>	Tasa de ahorro e inversión como porcentaje del PBI de Perú.	Base de datos del Banco Central de Reserva del Perú	Series de tiempo (1960-2015)
¿Cuál fue la relación de largo plazo entre las tasas de ahorro e inversión del Perú durante el periodo 1960 -2015?	Evidenciar la relación de largo plazo de las tasas de ahorro e inversión de Perú durante el periodo 1960 – 2015 a través de la metodología de Johansen – Juselius y analizar el grado de movilidad de capitales para el caso peruano.	<p>Hipótesis específica 1: <b>Referencia: Se tomó como base el coeficiente de retención del ahorro (0.85) determinado en la paradoja Feldstein – Horioka para el planteamiento de la Hipótesis 1.</b></p> <p>Hipótesis nula: Un efecto directo de largo plazo de la tasa de ahorro en la tasa de inversión de Perú menor a 0.85 durante el periodo 1960 -2015 determina aceptar el supuesto de perfecta movilidad de capitales del Perú.</p> <p>Hipótesis alternativa: Un efecto directo de largo plazo de la tasa de ahorro de Perú en la tasa de inversión mayor a 0.85 durante el periodo 1960 -2015 determina rechazar el supuesto de perfecta movilidades de capitales del Perú</p>			

<p><b>¿Cuál fue el impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa inversión de Perú para el periodo 1960 - 2015?</b></p>	<p>Determinar el impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa de inversión de Perú para el periodo 1960-2015.</p>	<p>Hipótesis nula: El impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa de inversión de Perú no permitió corregir los desequilibrios de largo plazo en el corto plazo.</p> <p>: Hipótesis alternativa : El impacto del coeficiente de velocidad de ajuste de la tasa de inversión de Perú permitió corregir los desequilibrios de largo plazo en el corto plazo.</p>			
<p><b>¿Cuál fue el impacto de un aumento de la tasa de ahorro de Perú en la tasa de inversión, para el periodo 1960 – 2015?</b></p>	<p>Determinar si un aumento de la tasa de ahorro tuvo un impacto positivo en la tasa de inversión para el periodo 1960 – 2015.</p>	<p>Hipótesis nula: Un aumento de la tasa de ahorro en un punto porcentual generó un aumento de la inversión menor a 0.89 puntos porcentuales, para el periodo 1960 – 2015.</p> <p>Hipótesis Alternativa: Un aumento de la tasa de ahorro en un punto porcentual generó un aumento de la inversión en 0.89 puntos porcentuales , para el periodo 1960 – 2015.</p>			

**VECTOR AUTOREGRESIVO ( VAR) PARA PERÚ**

	TINVERSIÓN	TAHORRO
<b>TINVERSIÓN(-1)</b>	0.574331	-0.059688
	(0.11009)	(0.09728)
	[5.21678]	[-0.61356]
<b>TAHORRO(-1)</b>	0.298479	0.837734
	(0.11378)	(0.10054)
	[2.62332]	[8.33244]
<b>C</b>	3.660302	4.058808
	(2.01777)	(1.78297)
	[1.81404]	[2.27644]
<b>R CUADRADO</b>	0.589054	0.647647
<b>F STATISTICS</b>	37.26869	47.78969

**Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews**

Fuente: Elaboración propia

Se observan los resultados de las dos ecuaciones del modelo VAR para Perú con el rezago óptimo. La primera ecuación (el regresando es la serie TINVERSION) presenta un ajuste de 0.59 y se determina que los parámetros de sus rezagos son significativos al 5%. En referencia a la segunda ecuación (el regresando es la serie TAHORRO), presenta un ajuste mayor de 0.64. A nivel, individual, solo el parámetro del rezago ahorro es significativo

Anexo 4: Rezagos óptimos de VAR Perú

Rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
<b>0</b>	-260.7296	NA	313.3393	11.42303	11.50253	11.45281
<b>1</b>	-223.8959	68.86304	75.19546*	9.9954474 *	10.23399*	10.08482*
<b>2</b>	-221.1975	4.810261	79.68125	10.05206	10.44959	10.20098
<b>3</b>	-218.7877	4.086199	85.64521	10.1212	10.67775	10.32969
<b>4</b>	-217.7357	1.692279	97.89016	10.24938	10.96493	10.51743
<b>5</b>	-213.1787	6.93454	96.37937	10.22516	11.09973	10.55278
<b>6</b>	-209.7321	4.945189	99.99212	10.24922	11.2828	10.63641
<b>7</b>	-208.0115	2.319092	112.3923	10.34832	11.54092	10.79508
<b>8</b>	-198.7444	11.68452*	91.55919	10.11932	11.47093	10.62564
<b>9</b>	-196.6028	2.514055	102.4419	10.20012	11.71074	10.76601
<b>10</b>	-192.1761	4.811676	104.7275	10.18157	11.8512	10.80702
* Indica el rezago indicado para cada criterio						
LR: LR Estadístico de prueba ( al 5%)						
FPE:Error de Predicción Final						
AIC: Criterio de Información de Akaike						
SC:Criterio de Información de Schwarz						
HQ:Criterio de Información de Hannan -Quinn						
Fuente:Elaboración propia con resultados de Eviews						

Fuente: Elaboración propia

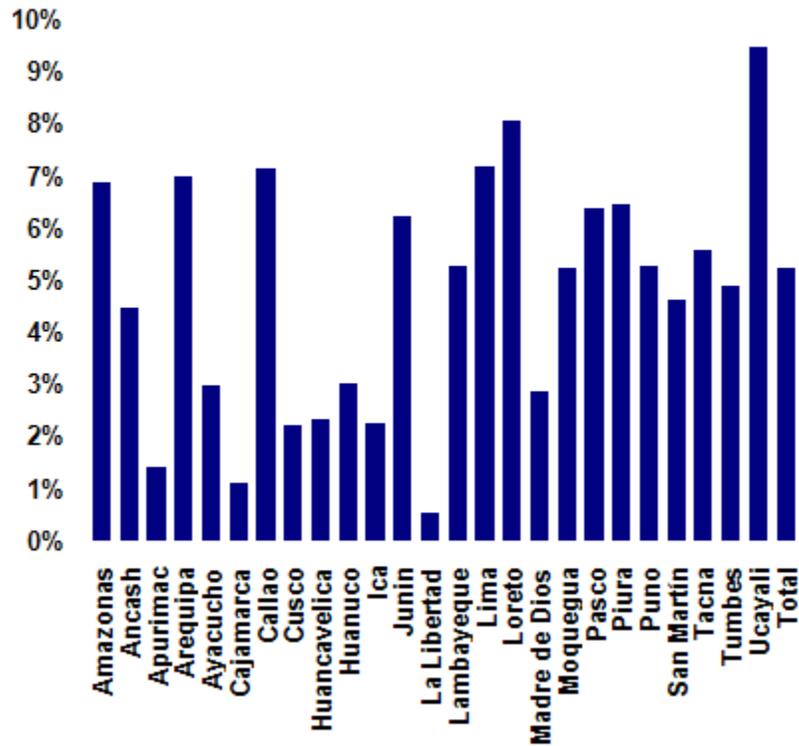
Para el desarrollo del VAR, se escogió como criterio de información el de Schwarz, el cual se identifica con un asterisco en la penúltima columna.

### *Anexo 5: Ahorro en los departamentos del Perú*

El ahorro en las regiones del país ha experimentado cambios relacionados a los contextos políticos y económicos. Dentro de este contexto, se determina que a medida que los agentes satisfacen su consumo no logran ahorrar lo suficiente o incentivar el desarrollo en el largo plazo. Asimismo, se fundamenta que el ahorro permite desarrollar una base financiera ante escenarios económicos complejos y permite a las familias invertir en mejores niveles de educación e infraestructura que permitan mejorar su calidad de vida. Por otro lado, la evolución del ahorro en los departamentos del Perú ha sido significativa, basado en contextos económicos estables iniciados en los años noventa que han permitido mayores niveles de ingreso para las familias de los diversos departamentos en el Perú. En relación al Anexo 6 se determina el aumento de la proporción de hogares que mejoraron sus niveles de ahorro entre el periodo (2004-2009). En la cual destacan los departamentos de Ucayali y Loreto con un incremento superior a los 8 puntos porcentuales. Asimismo, para la evolución respecto al 2012 los departamentos de Cajamarca y Piura el número de familias que ahorran se ha incrementado 5 veces. Por otro lado, un aspecto relevante del incremento del ahorro en soles para el Perú fue los procesos de desdolarización financiera desarrollado por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) a partir de los años 2000 impactando en la dolarización del crédito a ser menos del 55 por ciento para el año 2009. Asimismo, el uso prudencial de políticas de estabilización permitió determinar bajos niveles de inflación a través de la implementación de las metas explícitas de inflación (2002) que generaron la apreciación del sol y la caída del tipo de cambio.

Anexo 6: Proporción de hogares que logró ahorrar

Incremento de la proporción de hogares que logró ahorrar en el año, 2004- 2009  
(en puntos porcentuales)



Fuente: ENAHO 2004/2009

Anexo 7: Prueba de Phillips –Perron de la variable inversión en niveles

<b>PRUEBA DE PHILLIPS-PERRON EN NIVELES DE LA VARIABLE INVERSIÓN</b>		
Hipótesis Nula :TINVERSION tiene raíz unitaria		
	T-estadístico	Prob *
Estadístico de Phillips-Perron	-2.997923	0.1421
	Significancia 5%	-3.493692**
Denota significancia al 5%. **		
*Mackinnon(1996) valores p unilaterales		
Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews		

$H_0$ : La variable inversión tiene raíz unitaria en niveles.

$H_1$ : La variable inversión no tiene raíz unitaria en niveles.

En relación a la prueba de raíz unitaria de Phillips –Perron determina que la variable inversión no es estacionaria en niveles dado que el p- valor fue 0.1421, el cual es mayor a 5% por lo tanto se determina que se acepta la hipótesis nula.

## PRUEBA DE PHILLIPS-PERRON EN PRIMERAS DIFERENCIAS DE LA VARIABLE INVERSIÓN

Hipótesis Nula :TINVERSION tiene raíz unitaria

	T-estadístico	Prob *
Estadístico de Phillips-Perron	-7.5990299	0.0000
Significancia 5%	-3.495295**	
Denota significancia al 5%. **		
*Mackinnon(1996) valores p unilaterales		
Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews		

*Anexo 8: Prueba de Phillips –Perron de la variable inversión en primeras diferencias*

$H_0$ : La variable inversión tiene raíz unitaria en primeras diferencias.

$H_1$ : La variable inversión no tiene raíz unitaria en primeras diferencias.

En relación a la prueba de raíz unitaria de Phillips –Perron determina que la variable inversión es estacionaria en primeras diferencias dado que el p- valor fue 0.000, el cual es menor a 5% por lo tanto se determina que rechazar la hipótesis nula.

*Anexo 9: Prueba de Phillips –Perron de la variable ahorro en niveles*

<b>PRUEBA DE PHILLIPS-PERRON EN NIVELES DE LA VARIABLE AHORRO</b>		
Hipótesis Nula :TAHORRO tiene raíz unitaria		
	T-estadístico	Prob *
Estadístico de Phillips-Perron	-2.627440	0.2703
	Significancia 5%	-3.493692**
Denota significancia al 5%. **		
*Mackinnon(1996) valores p unilaterales		
Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews		

$H_0$ : La variable ahorro tiene raíz unitaria en niveles.

$H_1$ : La variable ahorro no tiene raíz unitaria en niveles

En relación a la prueba de raíz unitaria de Phillips –Perron determina que la variable ahorro no es estacionaria en niveles dado que el p- valor fue 0.2703, el cual es mayor a 5% por lo tanto se determina que se acepta la hipótesis nula.

*Anexo 10: Prueba de Phillips –Perron del variable ahorro en primeras diferencias*

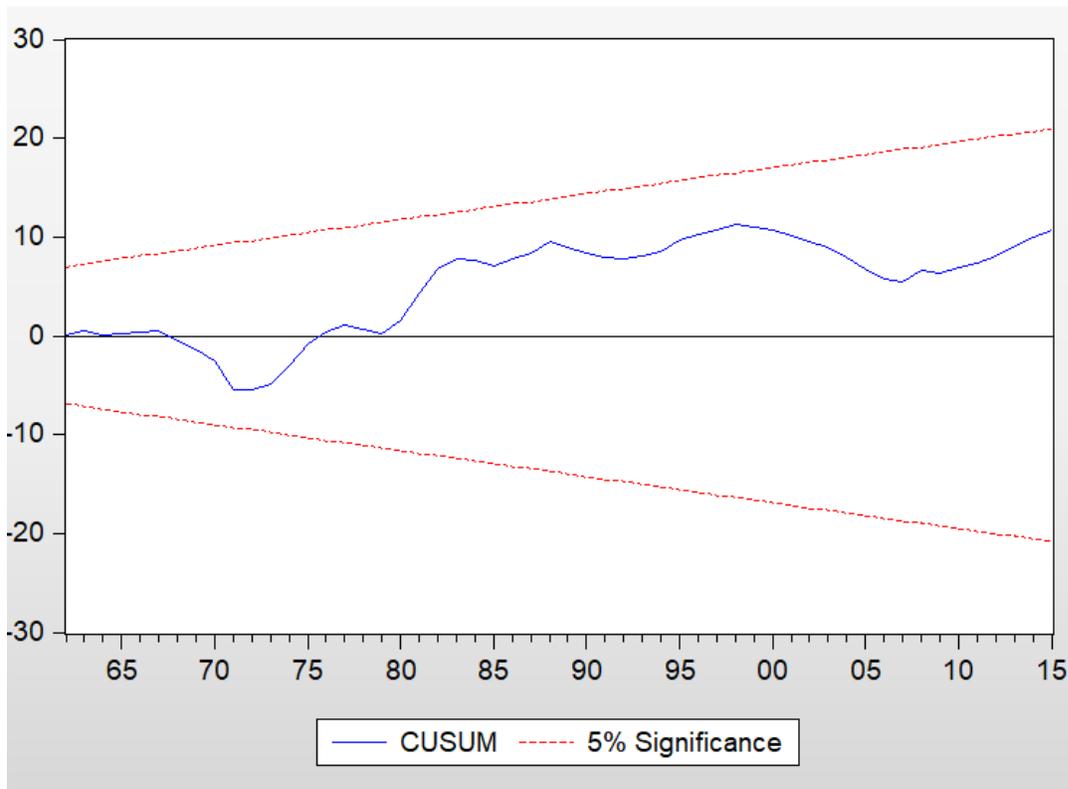
<b>PRUEBA DE PHILLIPS-PERRON EN PRIMERAS DIFERENCIAS DE LA VARIABLE AHORRO</b>		
Hipótesis Nula :TAHORRO tiene raíz unitaria		
	T-estadístico	Prob *
Estadístico de Phillips-Perron	-7.364338	0.000
	Significancia 5%	-3.495295**
Denota significancia al 5%. **		
*Mackinnon(1996) valores p unilaterales		
Fuente : Elaboración propia con resultados de Eviews		

$H_0$ : La variable ahorro tiene raíz unitaria en primeras diferencias.

$H_1$ : La variable ahorro no tiene raíz unitaria en primeras diferencias.

En relación a la prueba de raíz unitaria de Phillips –Perron determina que la variable ahorro es estacionaria en primeras diferencias dado que el p- valor fue 0.000, el cual es menor a 5% por lo tanto se determina rechazar la hipótesis nula.

Anexo 11: Prueba de CUSUM



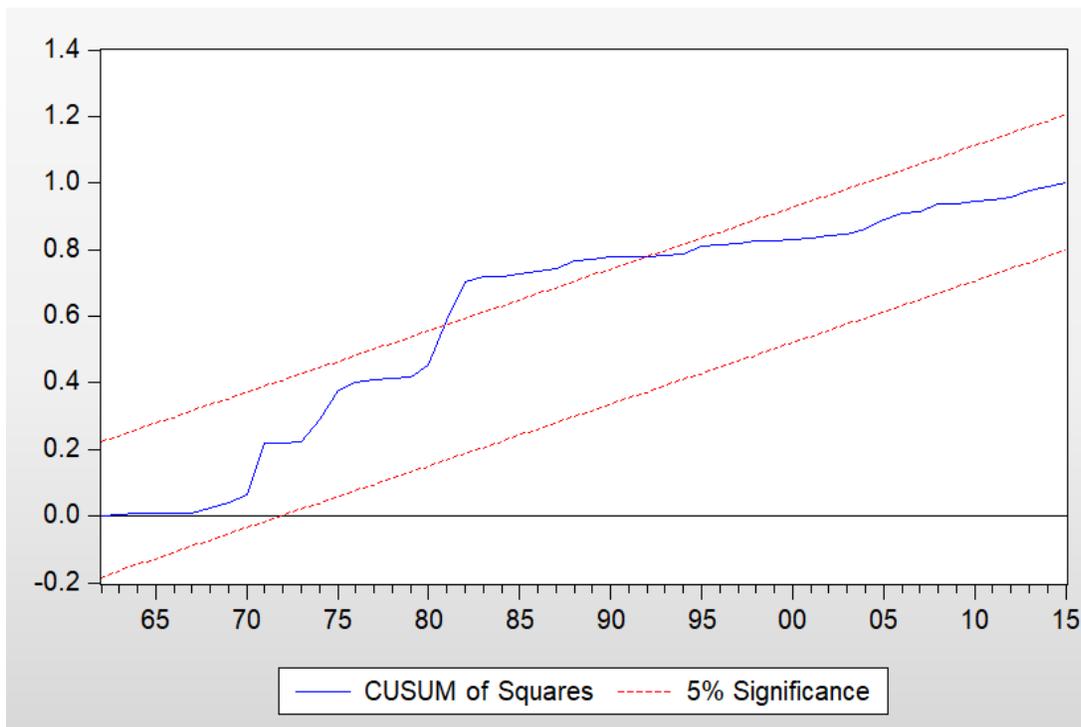
Fuente: Elaboración propia

$H_0$ : El modelo presenta ausencia de cambio estructural

$H_1$ : El modelo presenta cambio estructural

En relación a la prueba de CUSUM se determina que no existe cambio estructural para el modelo propuesto al nivel de 5%

*Anexo 12: Prueba de CUSUMQ*



Fuente: Elaboración propia

$H_0$ : El modelo presenta ausencia de cambio estructural

$H_1$ : El modelo presenta cambio estructural

En relación a la prueba de CUSUMQ se determina que si existe cambio estructural para el modelo propuesto al nivel de 5%, específicamente en el año 1980