

Universidad de Lima
Facultad de Economía
Carrera de Economía



APLICACIÓN EMPÍRICA DE LA PARADOJA FELDSTEIN – HORIOKA: CRECIMIENTO DEL PERÚ EN EL PERIODO 1950 - 2013

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Economista

Kenyo Krisman Gutiérrez Salazar

20072356

Asesor

Ricardo Manuel Padilla Casaverde

Lima – Perú
Junio de 2016

**APLICACIÓN EMPÍRICA DE LA PARADOJA
FELDSTEIN – HORIOKA: CRECIMIENTO
DEL PERÚ EN EL PERIODO 1950 - 2013**



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO	1
1.1. Historia de la teoría del crecimiento económico	1
1.1.1. Limitantes del Crecimiento Económico	1
1.1.2. Desempleo y Recesión	4
1.1.3. Crecimiento Sostenido por Productividad	6
1.2. El crecimiento económico	7
1.3. Evidencia empírica sobre crecimiento	9
1.4. Políticas económicas y fluctuaciones	10
1.5. Clasificación de los modelos de crecimiento	11
1.6. Modelo keynesiano Harrod-Domar	13
1.6.1. El modelo de R. Harrod	13
1.6.2. El modelo de E. Domar	16
1.7. Modelo neoclásico Solow-Swan	18
1.8. La cuenta corriente	23
1.9. La movilidad de capitales	24
1.9.1. El riesgo país	25
1.9.2. Los controles de capital	25
1.10. El paradoja de Feldstein - Horioka	25
1.11. La apertura comercial	26
1.12. Estática comparativa	27
1.12.1. Los términos de intercambio	27
1.12.2. El consumo autónomo	28
1.12.3. La demanda por inversión	28
1.12.4. Una política fiscal expansiva	28
1.13. Herramientas conceptuales	29
CAPÍTULO II: EVIDENCIA EMPIRICA	31
2.1. El producto bruto interno per cápita	32
2.2. La inversión	35
2.3. El ahorro interno	38
2.4. La apertura comercial	40

2.5. Síntesis de resultado.....	42
CAPÍTULO III: ESTIMACIÓN EMPÍRICA	45
3.1. Estimación del modelo de crecimiento económico.....	45
3.2. Las variables.....	46
3.3. El modelo básico.....	49
3.3.1. Test de raíz unitaria para todas las variables.....	49
3.3.2. Ecuación básica según el enfoque Feldstein-Horioka paradoja..	62
3.3.3. Test de raíz unitaria al error aleatorio de la ecuación básica según el enfoque Feldstein-Horioka paradoja.....	64
3.3.4. Test de normalidad para el error aleatorio de la ecuación básica según el enfoque Feldstein-Horioka paradoja.....	65
3.3.5. Ecuación alternativa al enfoque Feldstein-Horioka paradoja	66
3.3.6. Ecuación de crecimiento: alternativa número uno	68
3.3.7. Ecuación de crecimiento: alternativa número dos	69
3.3.8. Ecuación de crecimiento: alternativa número tres	71
3.3.9. Test de heteroscedasticidad.....	73
3.3.10. Test de autocorrelación.....	75
3.3.11. Test de normalidad.....	77
3.3.12. Test de buena especificación	78
3.3.13. Test de quiebre estructural.....	79
3.4. Análisis de sensibilidad y escenarios	81
3.4.1. Confiabilidad del estimado	81
3.4.2. Proyección de escenarios	84
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. El primer Test de Dickey-Fuller para el AHORRO.....	50
Tabla 3.2. El segundo Test de Dickey-Fuller para el AHORRO.....	51
Tabla 3.3. El tercer Test de Dickey-Fuller para el AHORRO.....	52
Tabla 3.4. El primer Test de Dickey-Fuller para la APERTCOM.....	53
Tabla 3.5. El segundo Test de Dickey-Fuller para la APERTCOM.....	54
Tabla 3.6. El tercer Test de Dickey-Fuller para la APERTCOM.....	55
Tabla 3.7. El primer Test de Dickey-Fuller para la INVERSION.....	56
Tabla 3.8. El segundo Test de Dickey-Fuller para la INVERSION.....	57
Tabla 3.9. El tercer Test de Dickey-Fuller para la INVERSION.....	58
Tabla 3.10. El primer Test de Dickey-Fuller para la VPBI.....	59
Tabla 3.11. El segundo Test de Dickey-Fuller para la VPBI.....	60
Tabla 3.12. El tercer Test de Dickey-Fuller para la VPBI.....	61
Tabla 3.13. Ecuación Básica.....	63
Tabla 3.14. El Test de Dickey-Fuller para el ERROR.....	64
Tabla 3.15. Ecuación Alternativa.....	67
Tabla 3.16. Alternativa Número Uno.....	68
Tabla 3.17. Alternativa Número Dos.....	70
Tabla 3.18. Alternativa Número Tres.....	71
Tabla 3.19. Comparación de Alternativas.....	72
Tabla 3.20. Test de White para Heterocedasticidad.....	73
Tabla 3.21. Test de Breusch-Pagan-Godfrey para Heterocedasticidad.....	74
Tabla 3.22. Test de Breusch-Godfrey para Autocorrelación.....	76
Tabla 3.23. Test de Ramsey para buena especificación.....	78

Tabla 3.24. Confiabilidad del estimado para el año 2011.....	82
Tabla 3.25. Confiabilidad del estimado para el año 2012.....	83
Tabla 3.26. Confiabilidad del estimado para el año 2013.....	84
Tabla 3.27. Escenario del Ministerio de Economía y Finanzas.....	85
Tabla 3.28. Escenario Pesimista.....	86
Tabla 3.29. Escenario Optimista.....	87



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. PBI per cápita de Perú 1950-2013-Nuevos Soles.....	8
Figura 1.2. PBI per cápita de Perú 1950-2013-Variación porcentual anual.....	9
Figura 1.3. PBI per cápita de Perú, Chile, China, India y USA 1960-2013 – Dólares americanos.....	10
Figura 2.1. PBI per cápita de Perú 1950-201 -Variación porcentual anual.....	33
Figura 2.2. Inversión de Perú 1950-2013 - Porcentaje del PBI.....	36
Figura 2.3. Ahorro Interno de Perú 1950-2013-Porcentaje del PBI.....	39
Figura 2.4. Apertura Comercial de Perú 1950-2013 -Porcentaje del PBI.....	41
Figura 2.5. Inversión y Ahorro Interno de Perú 1950-2013-Porcentaje del PBI.....	43
Figura 2.6. Inversión y Apertura Comercial del Perú 1950-2013 -Porcentaje del PBI.....	44
Figura 3.1. PBI per Cápita de Perú 1950-2013-Variación porcentual anual.....	47
Figura 3.2. Inversión de Perú 1950-2013- Porcentaje del PBI.....	47
Figura 3.3. Ahorro Interno de Perú 1950-2013-Porcentaje del PBI.....	48
Figura 3.4. Apertura Comercial de Perú 1980-2013-Porcentaje del PBI.....	48
Figura 3.5. Test de Normalidad de residuos.....	65
Figura 3.6. Correlograma de Residuos para Autocorrelación.....	75
Figura 3.7. Test de Normalidad de residuos.....	77
Figura 3.8. Test de Suma acumulada para quiebre estructural para el periodo 1950-2013.....	80
Figura 3.9. Test de Suma acumulada de cuadrados para quiebre estructural para el periodo1950-2013.....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Datos de las variables independientes.....	97
---	----



INTRODUCCIÓN

En el Perú, luego de afrontada la crisis de 1929, Galbraith (1965) refiere que el Estado asumió un papel del tipo intervencionista en la economía nacional (p.90).

De 1930 a 1948, fue un periodo de políticas regulatorias en el sector aduanero, monetario y tributario propiciando un desarrollo económico basado en el ahorro interno con poca Inversión Directa Extranjera y con un incentivo a la Industrialización por Sustitución de Importaciones. Jiménez (1990) sostiene que en esta etapa comienza los programas sociales para la construcción de viviendas, subsidios y control de precios (p.76).

De 1939 a 1948, la reorganización del presupuesto nacional y el incremento de los ingresos fiscales fueron el comienzo para estos años. La dinamización del mercado interno a través de la creación de las corporaciones de desarrollo encargadas de dirigir las actividades económicas públicas en donde las empresas privadas no llegaban.

Con el impacto proveniente de la Segunda Guerra Mundial¹ y la interrupción del comercio internacional, se puso en marcha el crecimiento de la industria nacional a través de una política de sustitución de importaciones para satisfacer al mercado nacional.

De 1942 a 1945 la producción industrial fue el 19% del PBI nacional, esto gracias a la creciente demanda y al uso intensivo de materia prima local. También se realizaron alianzas entre grupos de capital nacional y de capital extranjero que juntos inyectaron capital en la economía y modernizaron la infraestructura.

¹ El impacto de la Segunda Guerra Mundial perjudicó a las exportaciones debido al control de precios de las principales materias primas dadas por el gobierno Americano.

Este periodo es tomado como de recuperación como bien lo señalan (Valdizán, Armas, Palacios y Seiner, 2012) cuando afirman que:

Los problemas que dejó la Segunda Guerra Mundial fue la escasez de productos alimenticios, alza en los precios e inflación que obligó a establecer control de precios en los alimentos, otorgar subsidios a los bienes de la canasta básica e incrementos en los impuestos de la exportación de azúcar. (p. 47)

De 1945 a 1948 se promovió la creación de puestos públicos, se incrementó los salarios, se mantuvo el subsidio a la canasta básica y se siguió con el programa de obras públicas (hospitales, colegios, viviendas, etc.).

En 1947 se promulgo la aprobación de una ley que dio seguridad y mejoró las condiciones al trabajador. Parte de los sucesos fueron, la prohibición del trabajo gratuito, se evitó el desalojo de los trabajadores de las algodoneras y la suscripción de contratos escritos. Esta política permitió reducir los efectos del alza del costo de vida que afecta a los trabajadores, pero a costa de emisión monetaria y financiamiento otorgado del Banco Central de Reserva.

De 1948 a 1956 Hogan (1989) sostiene que la recuperación económica en esta época fue gracias al destino pues en esta época el gobierno Norteamericano apoyó para la reconstrucción de los países europeos a través del Plan Marshall a esto se suma la guerra de Corea² y la explosión demográfica de los países industrializados³(p.69). En este contexto se aplicó las recomendaciones de la misión económica norteamericana presidida por Julius Klein, que propone regresar al régimen de la libertad económica mediante la eliminación del control de precios, del tipo de cambio y subsidios.

² La guerra de Corea determino el aumento internacional del precio de los minerales.

³ La explosión demográfica de los países industrializados aumento la demanda de los alimentos.

Por estos años, se llevó a cabo el cambio al nuevo código minero. Este consistió en tomar los impuestos sobre las utilidades, esta modalidad incrementa las utilidades de las empresas, pero no integra a las empresas Norteamericanas. Por lo tanto, las exonera del pago de impuestos en el Perú.

Otra ley que se promulgo por estos años fue “La ley del petróleo” que pretendió incrementar la exploración y explotación del hidrocarburo utilizando un sistema de impuestos especial que exoneraba a las empresas petroleras de los pagos de impuestos, pero los resultados no fueron los esperados.

Debido a la reconstrucción europea y a la guerra de Corea, nuestra producción del agro costeño aumentó y en especial la exportación azucarera, mientras que en el sector algodonero se incrementó las tierras de cultivo.

Los azucareros comenzaron a vender a nuevos mercados como a Chile y Japón quienes absorbieron todo el exceso de oferta que no podía absorber el mercado nacional. Como resultado de esta política fue un espectacular crecimiento económico con un PBI que se incrementó a S/. 6.389 millones.

Durante la Segunda Guerra Mundial y la posterior rehabilitación de Europa, se estimuló la demanda de los productos pesqueros, especialmente el aceite de hígado de pescado, el pescado ahumando y salado, además del pescado en conserva. La producción pesquera llego a la capacidad de 21,000 toneladas métricas para 1959. Por lo tanto, el Perú se colocó con el 18% de la pesca mundial en 1964 y con el 40% mercado de harina de pescado (Valdizán et al., 2012).

El problema central de la presente investigación es el proveer de evidencia y proponer sugerencias para mejorar la inversión y el crecimiento económico del país.

La pregunta central que busca responder este trabajo de investigación es:

¿En el Perú, que tan libre es la movilidad de capitales?

La presente investigación tiene como objetivo general el probar la significancia de la inversión, el ahorro interno y la apertura comercial para el crecimiento económico del Perú mediante la estimación de un modelo básico para contrastar la paradoja Feldstein-Horioka en el periodo 1950-2013.

Los objetivos específicos son:

1. Identificar los principales enfoques conceptuales que sustenten que la condición de equilibrio entre inversión y ahorro interno no solo se cumple en economías de autarquía con la finalidad de establecer un esquema conceptual sobre el financiamiento del crecimiento.
2. Comparar el comportamiento de las variables inversión y ahorro interno para el periodo analizado según el enfoque conceptual Feldstein – Horioka paradoja con la finalidad de identificar una correlación positiva.
3. Estimar un modelo básico de crecimiento económico utilizando la inversión, el ahorro interno y la apertura comercial como variables independientes con el propósito de determinar la sostenibilidad del financiamiento interno del crecimiento en el tiempo.

La presente investigación tiene como hipótesis general que el Perú tiene una correlación alta y positiva entre la variable Ahorro Interno y la Inversión, esta relación es aún mayor que la apertura comercial que explica principalmente el crecimiento económico del Perú en el periodo 1950-2013.

Las hipótesis específicas son:

1. La libre movilidad de capitales es siempre cuestionada por su existencia porque existen limitantes como el riesgo país que hace difícil para un país obtener todo el financiamiento que necesite. Por lo tanto, la condición de equilibrio entre inversión y ahorro interno si se puede cumplir a pesar de que no se trate de una economía en autarquía.

2. Países con un mediano grado de apertura comercial tienen una notable correlación entre la inversión y el ahorro interno. En consecuencia, se puede reconocer una correlación positiva marcada del comportamiento de las variables inversión y ahorro interno.

3. Las variables inversión, ahorro interno y apertura comercial son relevantes dentro de los supuestos y conclusiones de los modelos Keynesianos y Neoclásicos para explicar el crecimiento económico de un país. Por consiguiente, un modelo básico de crecimiento económico que utilice estas variables es sostenible en el tiempo. Se presume que el primer lugar en relevancia lo obtiene la variable Inversión con signo positivo, el segundo lugar lo obtiene la variable ahorro interno con signo positivo y en último lugar se encuentra la variable apertura comercial con signo positivo.

Por consiguiente, para poder lograr el orden adecuado y la coherencia entre la pregunta principal, los objetivos y las hipótesis, la presente investigación será estructurada en tres capítulos, los cuales a su vez cuentan con sub-capítulos y secciones, que ayudan a tener un entendimiento de los puntos tratados.

En el primer capítulo iniciara con la historia de la teoría del crecimiento económico dividiéndola en tres periodos para su mejor entendimiento, después se presenta los principales conceptos del crecimiento económico y su evidencia empírica sobre crecimiento de otros países. También se realiza la clasificación y descripción de dos modelos de crecimiento económico, una descripción de la cuenta corriente, la

movilidad de capitales, el paradoja de Feldstein – Horioka, la apertura comercial, estática comparativa y herramientas conceptuales.

En el segundo capítulo se presenta las descripciones de las variables que usaremos para contrastar nuestras hipótesis empíricamente con el escenario peruano. Además el capítulo tiene una parte de conclusiones preliminares a ser utilizadas en el tercer capítulo.

En el tercer capítulo se contrasta empíricamente las hipótesis propuestas tomando como escenario el Perú en el periodo 1950 al 2013. Durante este capítulo se presenta distintas alternativas y comparaciones entre ellas para obtener así el mejor modelo básico de crecimiento. Adicionalmente, se presenta un análisis de sensibilidad con distintos escenarios.

Finalmente, se presenta las conclusiones, recomendaciones, referencias, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1. Historia de la teoría del crecimiento económico

Los primeros en estudiar la teoría del crecimiento económico y la macroeconomía fueron Adam Smith y David Ricardo. Ellos estudiaron los limitantes del crecimiento de las economías capitalistas de mercado.

Se puede dividir en tres periodos el avance de la teoría del crecimiento, el primer periodo que trata de las limitantes del crecimiento económico, el segundo periodo que trata sobre el desempleo y la recesión y tercer periodo que trata sobre el crecimiento sostenido por productividad.

A continuación, se presenta los tres periodos anteriormente mencionados:

1.1.1. Limitantes del Crecimiento Económico

En este periodo los limitantes del crecimiento eran los temas de estudio principales. Según Adam Smith (1776) el tamaño del mercado es un limitante al crecimiento económico y a la productividad (párr. 15). El mantiene esta postura, porque explica que cuando mayor es el tamaño del mercado, mayor será la probabilidad de especializarse y cuando mayor es la especialización, mayor es la productividad, por esta razón se reduce el costo de producción.

Con un costo de producción menor, hará que el precio sea mucho más competitivo y se incrementen las exportaciones. Si al mercado nacional se le añadiría una parte del mercado externo, este crecería de tamaño y se llegaría otra vez a un aumento de probabilidades de una mayor especialización. Así se tiene como

conclusión que el aumento de tamaño del mercado y la especialización se refuerza y producen rendimientos crecientes a escala⁴ en la economía nacional.

La especialización por ser un resultado del crecimiento del tamaño de mercado, está sujeto a él. Esta limitante puede ser superada por el incremento de infraestructura nacional⁵, desarrollo de industrias y el incremento de la fuerza laboral.

De la mitad del siglo XVIII hasta principios de XIX se produjo la Revolución Industrial. En este periodo en donde se utiliza las maquinas a vapor y los ferrocarriles para incrementar el comercio. La inversión en nueva maquinaria propulso el proceso de industrialización, modernización y productividad.

Según David Ricardo (1993) los terratenientes como clase social que él los define como improductiva son el limitante del crecimiento económico (pp.147-148).

David Ricardo desarrollo su teoría de la distribución de la riqueza, segmentando a la sociedad en tres clases. Los capitalistas⁶ que tiene el capital y lo invierten, los terratenientes que son dueños de las tierras y las alquilan y los trabajadores que ofertan trabajo y perciben salarios.

La distribución de la riqueza está en total de salarios (trabajadores), total de renta (terratenientes) y total de beneficios (capitalistas).

$$W=wL^* \quad \text{total de salarios, } w \text{ tasa de salario y } L^* \text{ trabajo total}$$

⁴ Si el producto aumenta en más que el cambio proporcional, existen rendimientos crecientes de escala (RCrS).

⁵ Realización humana diseñada y dirigida por profesionales de arquitectura o ingeniería Civil, que es utilizada como soporte para el desarrollo de otras actividades y con un funcionamiento necesario para la organización de las ciudades.

⁶ El capitalismo es un orden social y económico que saca provecho de la propiedad privada sobre el capital como una herramienta de producción.

$R = p_m eL - p_m gL$ total de renta, $p_m eL$ producto medio de trabajo y producto marginal de trabajo

$Y^* = B + W + R$ producto total

$Y^* - W - R = B$ total de beneficios, Y^* producto total

La conclusión es que si se incrementa el empleo producirá un incremento de la producción por ende también un incremento de la renta pero una reducción de los beneficios explicados por el rendimiento marginal decreciente de las tierras.

Cuando los beneficios llegan a cero, la economía habrá alcanzado lo que David Ricardo definía como estado estacionario. Según David Ricardo (1993) el estado estacionario está definido como un escenario en donde ya no existen incentivos para continuar acumulando capital, ni continuar con el incremento del empleo y la producción (p.161)

Para romper el estado estacionario se podía hacer tres medidas. La primera era eliminar a los terratenientes, la segunda era introducir tecnología para romper con los rendimientos marginales decrecientes de la tierra y la tercera era hacer las dos medidas juntas antes explicadas.

El salario pagado a la clase trabajadora debería permitirles vivir en condiciones socialmente aceptadas. Es por esta razón que el salario no podría ser determinado por el mercado y si fuera en el estado estacionario, el salario real se tendría que igualar al producto marginal de trabajo pues si no era de esta manera podrían ocurrir convulsiones sociales.

Según Keynes (2001) la eliminación de los terratenientes reduciría la demanda interna (p.89). Los clásicos critican esta postura porque tienen como supuesto firme que la oferta genera su propia demanda.⁷

1.1.2. Desempleo y Recesión

En este periodo el desempleo y la recesión fueron los temas de preocupación. Keynes (2001) afirma que: “Las economías tienen como problemas principales la falta de demanda y de desempleo involuntario” (p.92). Keynes propone que el estado debería intervenir para terminar con estos problemas.

En este contexto, el presidente estadounidense Franklin D. Roosevelt⁸ aplicó políticas Keynesianas (New Deal).⁹ Las economías aun así aplicando políticas anticíclicas no logran salir de la crisis, se necesitaba algo más para poder superarla. Se crea el sistema de Bretton Woods¹⁰, es un sistema que utiliza un tipo de cambio fijo con convertibilidad de dólar americano a oro, con control del movimiento de capitales y control de equilibrio macroeconómico (Fondo Monetario Internacional).

Las economías comienzan a recuperarse y crecer sostenidamente por largo plazo (Golden Age*) y Estados Unidos implanta el Plan Marshall¹¹ para la reconstrucción de las economías europeas.

En los años treinta la economía atravesaba periodo de crisis, la teoría del crecimiento ya no buscaba explicar las limitantes del crecimiento sino las determinantes de este.

⁷ Ley de Say explica que cuantos más bienes (demanda) se produzcan, más bienes existirán (oferta) por lo tanto, producirán demanda para otros bienes (la oferta crea su propia demanda).

⁸ Político, diplomático y abogado estadounidense, que llegó a ocupar el puesto de presidente de Estados Unidos y fue el único en ganar cuatro elecciones.

⁹ Política intervencionista dada por el presidente estadounidense Franklin D. Roosevelt y llevada a cabo para luchar contra los efectos de la gran depresión.

¹⁰ Reglas para las relaciones comerciales y financieras entre los países más industrializados del mundo.

¹¹ El plan llevado a cabo por Estados Unidos para reconstruir a los países europeos después de la Segunda Guerra Mundial.

Según Roy Harrod y Evsey D. Domar, el crecimiento con pleno empleo y estabilidad es imposible. En el modelo de Harrod-Domar la posibilidad de la sustitución del factor capital con el factor trabajo en la producción no existe (función de producción con coeficientes fijos), esto se entiende como una relación capital producto fijo. La propensión marginal de ahorro es constante y exógena al modelo. La relación capital producto fijo y la propensión marginal de ahorro constante hacen que el crecimiento estable y con pleno empleo sea imposible.

Pero en la era del Golden Age, cuando el crecimiento era sostenible y con bajas tasas de desempleo contradecía las conclusiones de Harrod -Domar. Después de esta contradicción de lo que ocurrió en la realidad con la teoría de crecimiento Keynesiana, los Neoclásicos comienzan con el estudio del crecimiento económico.

Según el modelo Solow-Swan, es posible el crecimiento estable y con pleno empleo. Si se cambia la función de producción con coeficientes fijos por una que permita la sustitución entre factores de capital y trabajo. De esta manera, la función de producción fue reemplazada por una de producción neoclásica.

Gracias a esta modificación la tasa de crecimiento del producto y del stock de capital son iguales y crecen a tasa de crecimiento de la fuerza laboral. De esta manera se asegura el pleno empleo, pero se tenía un problema en el cual el producto per cápita no crecía.

La tecnología fue el factor adicional que se incorporó a la función de producción neoclásica¹², con este factor se explicó que el producto crece a la misma tasa con la que la fuerza laboral más la tasa de tecnología crecen y que el producto per cápita crece a la misma tasa con que la tecnología¹³ crece.

¹² Función de producción donde el factor es el capital por unidad de trabajo.

¹³ Conocimientos que permiten desarrollar bienes y servicios que facilitan el trabajo.

El rendimiento marginal decreciente de los factores tiene como consecuencia que no exista crecimiento económico sin progreso tecnológico exógeno.

Por un lado, algunos neoclásicos desarrollaron modelos que introducían un enfoque de decisiones inter-temporales de consumo de los agentes para así hallar una propensión marginal a ahorrar endógena al modelo. Por otro lado, también se desarrollaron modelos que demostraron que si es posible que las economías con funciones de producción de coeficientes fijos tengan crecimiento sostenible con pleno empleo. Esto solo ocurre si la propensión marginal a ahorrar es endógena al modelo.

1.1.3. Crecimiento Sostenido por Productividad

En este periodo el desempleo y el crecimiento sostenido de la productividad fueron los temas de preocupación. En 1971, se decretó la inconvertibilidad del dólar al oro, esto generó flotación cambiaria causando crisis en el sistema Bretton Woods.

En 1973, el Fondo Monetario Internacional dejó de controlar el movimiento de capitales y se produce la primera crisis del petróleo. El incremento de los precios del petróleo produce un shock de oferta contractiva generando estanflación¹⁴.

El primer avance teórico de este periodo se trata de que una tasa de crecimiento positiva es posible si es que se abandona el supuesto de un factor que crece en forma exógena¹⁵. El segundo avance teórico se trata de que se descartan los rendimientos marginales decrecientes y se utiliza los retornos crecientes a escala. El tercer avance teórico introduce la competencia imperfecta y la inversión en investigación y desarrollo¹⁶ (I+D). El cuarto avance teórico es que se desarrollaron modelos de crecimiento keynesianos quienes tienen gran reconocimiento de la demanda.

¹⁴ Coyuntura económica en la cual en una situación inflacionaria, se produce un estancamiento económico y la inflación no cede.

¹⁵ Son variables determinadas por fuera del modelo, el modelo las define como fijas y las mantienen siempre el mismo valor.

¹⁶ La investigación en ciencias aplicadas que persigue con la unión de ambas áreas un incremento de la innovación que conlleve un aumento en las ventas de las empresas.

Es aquí donde aparecen los modelos de crecimiento endógeno de primera y segunda generación. De lo anterior se desprende que, la primera generación de los modelos de crecimiento endógeno tratan de explicar el crecimiento del PBI per cápita sin aludir al crecimiento exógeno influenciado por la variable tecnología y vincular la tasa de crecimiento a las decisiones de consumo de la sociedad, dicho de otra forma, es que se acepte una relación directa entre la tasa de crecimiento y la tasa de ahorro. Por otro lado, los modelos de crecimiento de segunda generación están divididos en dos direcciones de investigación: La primera son los modelos inspirados en el *learning by doing* y el modelo AK y la segunda son los modelos neo exógenos.

Los modelos inspirados en el *learning by doing* tiene el propósito de desechar de la función de producción el “factor externo”, de este modo evitar los rendimientos marginales decrecientes del factor productivo (K). Asimismo, los modelos neo exógenos tienen el propósito de adherir la ecuación del residuo de Solow con una relación entre la tasa de cambio de la productividad del trabajo y las decisiones intertemporales de consumo de la sociedad.

1.2. El crecimiento económico

Al hablar de la teoría del crecimiento se estará tocando temas de largo plazo, relacionados al incremento del PBI potencia y productividad, además presta atención a las variables determinantes y limitantes del crecimiento.

Como en muchos temas económicos, el pleno consenso sobre los determinantes y las limitaciones del crecimiento no se han alcanzado por lo tanto, existen escuelas con distintas visiones de la economía que exponen sus supuestos, modelos y resultados.

La evolución del PBI se puede separar en la tendencia¹⁷ y las fluctuaciones¹⁸. Según Solow (1956) la tendencia o producto potencial es el monto promedio de bienes

¹⁷ Es un patrón de comportamiento en un entorno y período particular.

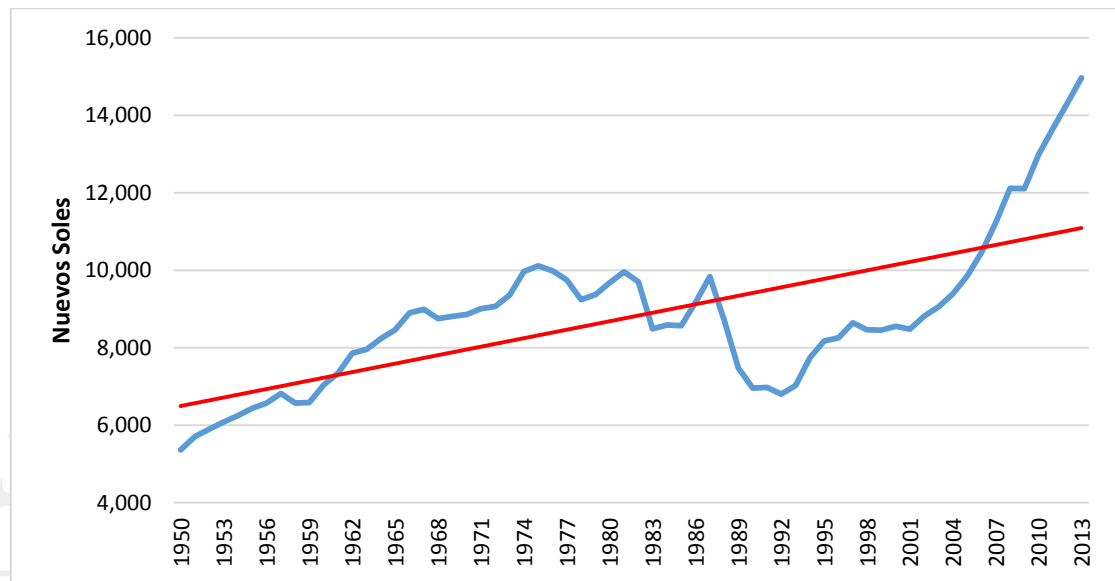
¹⁸ Fluctuaciones estadísticas son las fluctuaciones en cantidades derivadas de muchos procesos aleatorios idénticos

y servicios producidos en un periodo determinado y las fluctuaciones pueden ser mayores o menores durante cortos períodos al producto potencial (p.68-72).

Figura 1.1

PBI per cápita de Perú 1950-2013

(Nuevos Soles)



FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática, índice temático, economía

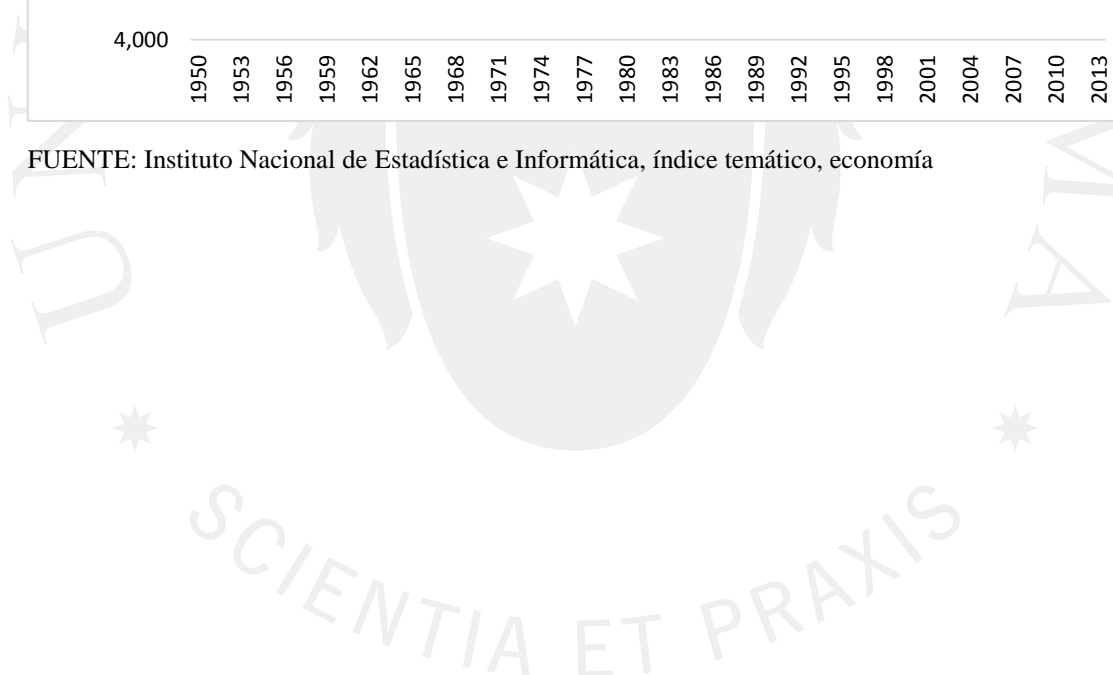
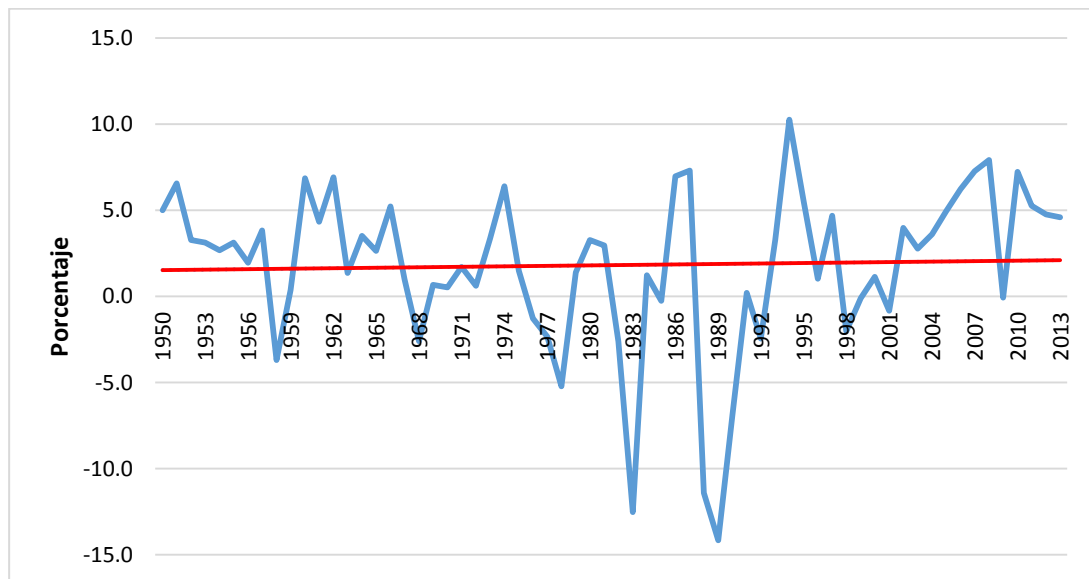


Figura 1.2

PBI per cápita de Perú 1950-2013

(Variación porcentual anual)



FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática, índice temático, economía

Si bien las fluctuaciones son de corto plazo y también afectan a las tendencias de las variables relevantes de la economía.

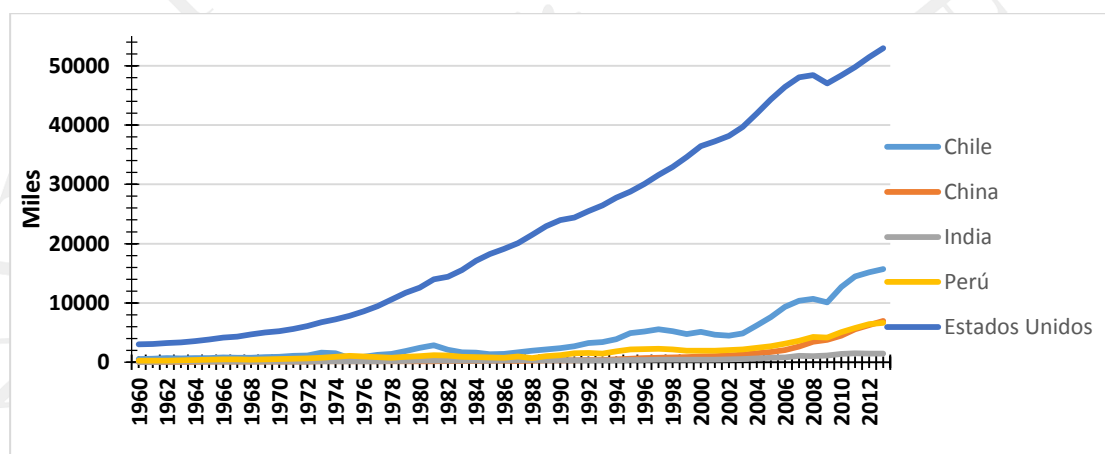
1.3. Evidencia empírica sobre crecimiento

El crecimiento económico, como ya se mencionó anteriormente se centra en la evolución del PBI potencial. Pero se sabe que el PBI como variable presenta inconvenientes para analizar el nivel de bienestar de los habitantes de un país. Por esta razón el utilizar el PBI per cápita es preferible para realizar comparaciones internacionales.

Si tomamos como primera evidencia a los países de América Latina como es el caso peruano y chileno. En el 2007, Chile conservo una tasa de crecimiento de PBI per cápita anual promedio mayor a 3%, con lo que pudo duplicar su nivel de 1981. En el mismo periodo Perú obtuvo una tasa de crecimiento de PBI anual promedio de 3.08% y una de PBI per cápita anual promedio de 1.03%. Entonces se concluye que en 28 años, el PBI per cápita peruano creció en 30%.

Se observa que en el mundo por ejemplo en Estados Unidos, el PBI per cápita pasó de 2,244 dólares en 1870 a 18,000 dólares en 1990. El PBI per cápita en 1990 fue 8 veces el de 1870 con una tasa de crecimiento anual promedio de 1.75%. En China, el PBI per cápita en el 2008 fue de 3,414 dólares, lo que representa 10 veces el valor de 1980.

Figura 1.3
PBI per cápita de Perú, Chile, China, India y USA 1960-2013
(Dólares Americanos)



FUENTE: Banco Mundial, datos, indicadores

La evidencia empírica muestra que el PBI per cápita tiene una tendencia al crecimiento, pero ¿Cómo podemos explicar el crecimiento del PBI y el PBI per cápita del país?

La respuesta a esta pregunta dependerá del modelo que se utilice para analizar el crecimiento.

1.4. Políticas económicas y fluctuaciones

Según Keynes (2001) las políticas económicas ayudan a moderar los efectos de las fluctuaciones económicas (p. 87). Por otro lado, otros economistas dicen que las

políticas económicas son efectivas en el corto plazo pero no son relevantes en el largo plazo.

El reconocido economista Blanchard (2012) afirma que:

Si aceptamos el hecho de que la política monetaria puede afectar la tasa de interés real por una década y tal vez más, entonces, debemos aceptar, que ella puede afectar la actividad económica, el producto o el nivel de desempleo, por un periodo de tiempo similar. (p.54)

1.5. Clasificación de los modelos de crecimiento

Los modelos de crecimiento tienen un supuesto general de la relación de igualdad del ahorro (S) y la inversión (I). Esta relación se convierte en una condición de equilibrio (S=I).

Por un lado, el ahorro depende de la propensión marginal a ahorrar (s) y el producto (Y) y por otro lado, la inversión bruta (I) es aquella que está compuesta de la inversión neta (dK) más la depreciación del stock de capital físico (δk).

$$S=sY$$

$$I=dK + \delta K$$

Utilizando la S=I ecuación de equilibrio

$$sY= dK + \delta K$$

Ahora desplazamos el incrementó del stock de capital físico.

$$dK= sY- \delta K$$

Dividiendo todo entre K

$$dK/K = sY/K - \delta K/K$$

Tenemos como resultado simplificado

$$dK/K = sY/K - \delta$$

Aquí tenemos la tasa de crecimiento del stock de capital, que puede ser expresado de la siguiente manera:

Se tiene que tomar en cuenta que (K/Y) , es el ratio capital producto, puede ser denominado como v .

$$dK/K = s(1/v) - \delta$$

En conclusión tenemos que la variación del stock de capital depende directamente de un ratio propensión marginal a ahorrar capital producto e inversamente de la depreciación.

Los modelos de crecimiento económico¹⁹ se pueden diferenciar por el comportamiento de la propensión marginal a ahorrar²⁰ (s) y el ratio capital producto²¹ (v).

Si tenemos como criterio a la propensión marginal a ahorrar nos damos cuenta que los modelos de Harrod-Domar y Solow-Swan pertenecen a una (s) determinada de forma exógena.

¹⁹ Es el incremento de la renta o valor de bienes y servicios finales producidos en una economía durante un período determinado

²⁰ El incremento en el ahorro que resulta de un aumento de la renta

²¹ Cociente entre el capital invertido en una operación y el producto derivado de ella, por lo que es un instrumento muy útil para determinar la viabilidad de diferentes proyectos de inversión.

Ahora, si tomamos como criterio el ratio capital producto, nos damos cuenta que el modelo de Harrod-Domar toma a (v) como constante en el tiempo, pero el modelo Solow-Swan toma (v) como variable en el tiempo.

1.6. Modelo keynesiano Harrod-Domar

Este modelo de crecimiento económico tiene como supuestos iniciales que la propensión marginal a ahorrar es exógena al modelo, utiliza una función de producción de coeficientes fijos la cual da como resultado a un ratio capital producto constante.

1.6.1. El modelo de R. Harrod

Según R. Harrod (1939) la función de producción de coeficientes fijos establece que la producción está determinada solo por uno de los dos factores de producción que se combinaran en proporciones fijas (pp.14-33).

$$Y = \min\{(K/v);(L/u)\}$$

Esta función de producción tiene retornos constantes a escala y no permite sustitución entre los factores²². También se sabe que si K o L son superiores a los necesarios para el producto quedan en calidad de factor ocioso²³.

La función podemos escribirla de la siguiente manera.

$$Y = K/v$$

En donde podemos despejar v .

$$v = K/Y$$

²² Los diferentes recursos que contribuyen en la creación de un producto

²³ Factor de producción de una empresa que no se utiliza o que se subutiliza.

Nombraremos v_1 al ratio capital producto efectivo y v_2 al ratio capital producto garantizado

$$v_1 = K/Y$$

$$v_2 = K/Y$$

La función de inversión y ahorro

$$I = dK + \delta K$$

$$S = sY$$

Tomando que la producción se da por el factor de stock de capital, decimos que la tasa de crecimiento del stock de capital es igual a la tasa de crecimiento del producto.

$$dK/K = dY/Y$$

Despejando dK .

$$dK = (K/Y)dY$$

$$dK = v_2 dY$$

La función de inversión se puede escribir como

$$I = v_2 dY + \delta K$$

La depreciación de capital²⁴ (δ) es exógena al modelo

Ecuación de equilibrio $S = I$

$$sY = v_2 dY + \delta K$$

²⁴ Es una reducción del valor de un bien anualmente. Puede derivarse en tres razones principales: el desgaste por el uso, el paso del tiempo y la obsolescencia.

Dividiendo todo entre Y

$$s = v_2(dY/Y) + (\delta K/Y)$$

$$s = v_2(dY/Y) + (\delta v_2)$$

$$s/v_2 = (dY/Y) + \delta$$

La tasa deseada de crecimiento es

$$dY/Y = (s/v_2) - \delta$$

La tasa real de crecimiento es

$$dY/Y = (s/v_1) - \delta$$

En equilibrio macroeconómico, la tasa deseada de crecimiento es igual a la tasa real de crecimiento y las propensiones marginales a ahorrar son iguales. La tasa natural de crecimiento es igual a la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo (n) más la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo (p -tecnología). Esta es la mejor tasa de crecimiento que se le denomina tasa socialmente óptima.

Según Harrod (1939) la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo (n) y la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo (p -tecnología) son exógenas al modelo por lo tanto, la tasa natural de crecimiento es exógena al modelo (p.30).

Cuando la tasa real de crecimiento es igual a la tasa natural de crecimiento se tiene un pleno empleo de la mano de obra, pero cuando la tasa real de crecimiento menor a la tasa natural de crecimiento se tiene desempleo estructural²⁵.

El Golden Age es cuando la tasa real de crecimiento, La tasa deseada de crecimiento y la tasa natural de crecimiento son iguales, por tal razón v_1 y v_2 también

²⁵ El desempleo a largo plazo o involuntario que no disminuye y/o desaparece mediante medidas simples de ajuste económico.

son iguales. En esta situación la producción en expectativas es igual a la producción necesaria real y se tiene un pleno empleo de mano de obra.

Como ahora se puede entender, para Harrod existen tres tasas de crecimiento que son la tasa de crecimiento real, la cual no asegura que se cumpla la condición de equilibrio entre ahorro e inversión, la tasa de crecimiento deseada, la cual si asegura que se cumpla la condición de equilibrio entre ahorro e inversión y la tasa natural de crecimiento.

1.6.2. El modelo de E. Domar

El incremento de la demanda

$$dY^* = dI/s$$

El incremento de la oferta

$$dY^{**} = I(1/v_2)$$

El equilibrio de demanda y oferta

$$dI/s = I(1/v_2)$$

Esta ecuación se puede escribir de la siguiente manera

$$dI/I = s/v_2$$

Tenemos que la tasa de crecimiento de la inversión es igual al ratio propensión marginal a ahorrar capital producto garantizado.

- ✓ El modelo Harrod-Domar tiene las siguientes conclusiones:

Según Domar (1946) el crecimiento económico está dado por la acumulación de stock de capital²⁶(p.140). La acumulación de stock de capital a su vez está dada por las utilidades de los inversionistas y se incrementa solo si se incrementa la propensión marginal a ahorrar.

Dado que el crecimiento económico está dirigido por las utilidades de los inversionistas, esto lleva a una situación de inestabilidad en el crecimiento según (Martin y Rogers, 1997) porque existirá una diferencia entre las expectativas de crecimiento de los inversionistas y el crecimiento real (pp.160-164).

Es decir, los inversionistas tienen expectativas que afectan a su producción ya sea sobrevalorándola o subvalorándola con respecto a la producción real que se necesita en la economía. Esta situación generará una inconsistencia seguida en crecimiento económico con desempleo.

Por un lado, de forma individual Harrod tiene la siguiente conclusión: Para que exista una igualdad entre los planes de inversión y los planes de ahorro, se tiene que cumplir la condición de equilibrio estático.

La función de la inversión que se utiliza tiene incorporada las expectativas de los inversionistas en cuanto a producción. Por esta razón el ratio capital producto está dado por las expectativas de los inversionistas. En el modelo, la inversión está tomando un doble papel, como generadora de stock de capital y como determinante de la utilización del stock de capital para la producción.

Los inversionistas tienen un stock de capital de acuerdo a sus expectativas de producción con relación a la demanda. Es decir, que tiene una tasa deseada de utilización de su stock de capital. Los inversionistas invertirán más si su stock de capital está siendo sobre utilizado e invertirán menos si su stock está siendo sub utilizado.

²⁶ Bienes que son utilizados como insumos en el proceso de producción.

Entonces, cuando existe un equilibrio entre las expectativas y la realidad, existirá una tasa de inversión continua en el tiempo.

Por otro lado, Domar (1946) también tiene la siguiente conclusión: “La inversión incrementa la demanda y la oferta al expandir sus capacidades. Por tal razón, toma a la inversión en su doble papel como generadora de stock de capital y como determinante de la demanda” (p.147)

1.7. Modelo neoclásico Solow-Swan

Este modelo de crecimiento muestra que el crecimiento económico puede crecer a la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo y que este crecimiento sea estable a largo plazo (Solow,1992, p.89). En este modelo se permite que los factores trabajo y capital sean sustitutos por lo tanto, el ratio capital producto es variable.

La propensión a ahorra(s), la tasa de depreciación del capital (δ) y la tasa de crecimiento de fuerza de trabajo (n) son exógenas al modelo.

La función de producción homogénea de grado uno

$$Y=F(K,L)$$

Si la dividimos entre L

$$Y/L=F(K/L,L/L)$$

Se obtiene una función de producción en términos per cápita

$$y=f(k)$$

Se muestra a continuación la función de ahorro y de inversión

$$S=sY$$

$$I= dK + \delta K$$

La condición de equilibrio $I=S$

$$dK + \delta K = sY$$

Si dividimos todo entre L

$$dK/L + \delta(K/L) = s(Y/L)$$

$$dK/L + \delta k = sy$$

La variación del ratio capital trabajo es

$$dK/L = dk + nk$$

Reemplazando esta ecuación en la anterior tenemos

$$dk + nk + \delta k = sy$$

Despejando dk en función a lo demás

$$dk = sy - nk - \delta k$$

Se obtiene la ecuación neoclásica fundamental de crecimiento

$$\text{ENFC1: } dk = sy - k(n + \delta)$$

$$\text{ENFC2: } sy = dk + (n + \delta)k$$

Tomamos la función de inversión

$$I = dK + \delta K$$

Lo dividimos todo entre L

$$I/L = dK/L + \delta(K/L)$$

$$I/L = dk + nk + \delta k$$

Se obtiene la inversión per cápita

$$I/L = dk + k(n + \delta)$$

En una economía cerrada y sin gobierno

$$y = C/L + I/L$$

Reemplazando la ecuación de la inversión per cápita en la ecuación de economía cerrada y sin gobierno

$$y = C/L + dk + k(n + \delta)$$

Despejando el consumo per cápita y el producto per cápita

$$y - C/L = dk + k(n + \delta)$$

Se obtiene la ENFC2

$$\text{ENFC2: } sy = dk + (n + \delta)k$$

En el estado estacionario²⁷ se puede expresar el crecimiento del ratio capital trabajo, en este estado no existe crecimiento del stock de capital pues permanece constante y la depreciación también.

$$\text{ENFC1: } dk = sy - k(n + \delta) = 0$$

Ahora lo dividimos todo entre k

²⁷ Sistema físico cuando las características del mismo no varían con el tiempo

$$dk/k = sy/k - k(n + \delta)/k = 0$$

$$dk/k = s(1/v) - (n + \delta) = 0$$

La tasa de crecimiento del ratio capital trabajo también se escribir como

$$dk/k = dK/K - dL/L$$

Entonces tenemos

$$dK/K - dL/L = s(1/v) - (n + \delta)$$

$$dK/K - n = s(1/v) - n - \delta$$

$$dK/K = (s/v) - \delta$$

$$dk/k = s/v$$

En el estado estacionario el ratio capital producto (v) es constante entonces el crecimiento económico es igual a la tasa de crecimiento del capital.

$$dY/Y = s/v$$

En el estado estacionario al no crecer el stock de capital tampoco existe crecimiento económico por lo tanto, el crecimiento de ambos es cero. A continuación, se calcula la tasa de crecimiento del stock de capital y del crecimiento económico

$$dy/y = dY/Y - dL/L = 0$$

$$dy/y = dY/Y - n = 0$$

$$dY/Y = n$$

$$dk/k = dK/K - dL/L = 0$$

$$dy/y = dK/K - n = 0$$

$$dK/K = n$$

En el estado estacionario la economía crecerá a la tasa de crecimiento de la fuerza laboral, la cual mantiene el ratio capital trabajo constante en el tiempo. La inversión que mantendrá el ratio capital trabajo constante en un contexto de incremento de fuerza de trabajo y depreciación de capital, se le denomina Break even investment²⁸.

En este punto el ahorro por trabajador es igual a la inversión por trabajador. El ahorro por trabajador rinde para reponer la depreciación del capital, no hacer cambios en el ratio capital trabajo y para incrementar el stock de capital necesario para el incremento de la fuerza de trabajo.

- ✓ El modelo Solow-Swan tiene la siguiente conclusión:

Según Swan (1956) este modelo llega a la conclusión que si es posible el crecimiento económico con pleno empleo pero en el largo plazo (estado estacionario), el crecimiento se estanca (pp.334-361).

Para poder romper con este estancamiento, el modelo necesita incluir un nuevo factor que permita seguir explicando porque el crecimiento económico no tiene límites. Este nuevo factor o llamado el residuo de Solow, es tomado como la tecnología.

- ✓ Comparación entre los modelos de Harrod-Domar y Solow-Swan:

La tasa deseada de crecimiento es:

$$dY/Y=(s/v_2)-\delta$$

La tasa real de crecimiento es

$$dY/Y=(s/v_1)-\delta$$

²⁸ Punto de equilibrio en un estado de crecimiento económico.

La tasa de crecimiento del ratio capital trabajo

$$dK/K=(s/v)-\delta$$

En el estado estacionario la δ es cero y $dK/K=n$

Entonces la tasa deseada y la real son iguales a la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo. Esta situación también conocida como el Golden Age²⁹.

Después de revisar los dos modelos de crecimiento económico, encontramos dos situaciones claves de las cuales esta investigación está basada. La primera de ella es la condición de equilibrio estático doblemente representada por ambos modelos y la segunda es la existencia de un residual también conocido como tecnología.

A partir de estas dos situaciones se propone el Paradoja de Feldstein – Horioka para tratar la primera situación y utilizar la variable apertura comercial como variable proxy de la tecnología (residual de Solow).

1.8. La cuenta corriente

La economía de un país puede ser abierta al mundo en cuanto al comercio de bienes, flujos migratorios o flujos de capitales. Una economía está abierta en cuanto a flujos de capitales cuando tiene una perfecta movilidad de capitales y esto significa que los agentes de la economía prestan y piden prestado todo lo que necesiten al exterior a una determinada tasa de interés para financiar su inversión.

A continuación, mostramos las diferentes formas de representar la cuenta corriente:

²⁹ Estado en donde la tasa real es igual a la tasa deseada.

a) $CC = (X-M) - F$, El saldo de la cuenta corriente es la balanza comercial menos el pago de factores al exterior (servicios financieros).

b) $CC = PNB - A$, El saldo de la cuenta corriente es la diferencia de todo el ingreso de la economía y el gasto de esta. (A es la demanda interna).

c) $CC = -Se$, El déficit de la CC es el ahorro externo.

d) CC es el cambio de la posición neta de activos con respecto al exterior. Cuando el país se encontraría en un déficit de cuenta corriente se podría decir que su posición neta de activos se reduce (pasivos aumentan)

Un déficit de cuenta corriente se puede traducir en que los ingresos del país no pudieron cubrir sus gastos y que el exterior está financiando lo faltante (ahorro externo). Cuando una economía se abre al exterior, producirá una mayor inversión y menor ahorro como resultado de la caída de la tasa de interés. En consecuencia, el déficit de cuenta corriente aparecerá. Según De Gregorio (2007) esto lo podemos explicar por dos razones, la primera porque al tratarse de una economía en desarrollo tiene bajos ingresos y un ahorro pobre ya que todo es utilizado para el consumo y en segundo lugar, porque la inversión es productiva por ser un país con poco stock de capital acumulado (pp. 60-67)

1.9. La movilidad de capitales

La movilidad perfecta de capitales es siempre cuestionada y existe evidencia de ello. Cuando hablamos de países en desarrollo en específico, estos no tienen la posibilidad de endeudarse todo lo que quieran a tasas de interés internacional puesto que existen limitantes.

Existen dos limitantes a tomar en cuenta:

1.9.1. El riesgo país

Cuando los países tienen deudas muy altas, puede ocurrir la posibilidad de que no puedan honrar sus deudas por lo tanto, es importante mencionar que con el déficit de cuenta corriente que tiene una economía, el riesgo país aumenta y por ende también la tasa de interés del país. Si es que el país tendría una perfecta movilidad de capitales, la tasa de interés se reduciría y esto implicaría que la inversión sería mucho mayor, el ahorro mucho menor y que el déficit en cuenta corriente aumentaría.

En conclusión una imperfecta movilidad de capitales³⁰ permitiría hacer un análisis similar a la de una economía cerrada.

1.9.2. Los controles de capital

Se produce cuando el gobierno desea reducir el riesgo a violentos cambios en la dirección de los flujos de capital en la economía. Una manera de representarlos es pensar en un impuesto (encaje³¹) que coloca el estado a las transacciones financieras con el exterior. Esto sería equivalente a la subida de la tasa de interés cuando existe una perfecta movilidad de capitales. Esta situación produce un efecto similar al de riesgo país al reducir la inversión, el ahorro y por ende una reducción del déficit en cuenta corriente.

1.10. El paradoja de Feldstein - Horioka

En una economía abierta y con perfecta movilidad de capitales las decisiones de ahorro e inversión están separadas. Por lo tanto, el ahorro doméstico y la inversión no deberían tener ninguna correlación ($\beta = 0$).

Si la demanda por inversión sube, esto no tendría consecuencia sobre las decisiones de ahorro doméstico ya que existe el ahorro externo que intervendría para financiar este exceso. Por un lado, los países en desarrollo son aquellos que invierten

³⁰ Situación en donde los tenedores de activos se encuentran en condición de transferir grandes cantidades de dinero de un país a otro en busca de rendimientos más alto o del créditos más baratos.

³¹ Un porcentaje de los depósitos de las instituciones financieras de las cual no se puede disponer para realizar actividades de intermediación financiera (reservas).

más pero ahorran menos por lo tanto, tiene un déficit de cuenta corriente mayor normalmente.

Por otro lado, los países desarrollados invierten menos y ahorran más, por lo que tiene un superávit de cuenta corriente normalmente (Petreska y Mojsoska-Blazevski, 2013, pp. 25-28).

Sin embargo, en 1980 los economistas Martin Feldstein y Charles Horioka encontraron que para dieciséis países desarrollados de la OECD, las tasas de inversión y de ahorro doméstico para el periodo 1960 -1974 tenían una alta correlación positiva ($\beta=0.89$) entre ambas y con la cual se estaría contradiciendo a la teoría de la perfecta movilidad de capitales.

Feldstein – Horioka propusieron la hipótesis de que si una economía tiene una alta correlación positiva³² entre su ahorro doméstico y su inversión esto indica que existe una baja movilidad de capitales en dicha economía.

$0 < \beta < 1$ 0= Perfecta movilidad de capitales 1= Imperfecta movilidad de capitales.

Ecuación básica utilizada

$$I/PBI = \alpha + \beta (S_n/PBI); S_n = \text{Ahorro doméstico } I = \text{Inversión}$$

1.11. La apertura comercial

La teoría de crecimiento económico nos dice que la tecnología es una variable importante y que solo algunos países privilegiados poseen la exclusividad de generarla. Los países en desarrollo que no invierten en desarrollar su investigación y desarrollo (I&D) se pueden beneficiar y adquirir parte de esta nueva tecnología cuando se producen relaciones comerciales con países que si lo están haciendo (OECD).

³²Relación entre dos variables que muestra que ambas aumentan o disminuyen simultáneamente.

El proceso sería que dentro de la cadena de valor, los países en desarrollo son contratados para realizar parte del proceso productivo de determinados bienes. Por lo tanto, al ser parte de esta cadena de valor, los países en desarrollo absorban parte de esta nueva tecnología. Este efecto es denominado “desbordamiento del conocimiento”.

Según Loayza y Soto (2002) se identificaron cinco beneficios que el comercio internacional proporciona a la economía: la primera es la mayor especialización y ganancia en la productividad de los factores, la segunda es la conquista de mercados potenciales y aprovechamiento de economías a escala, la tercera es la reducción de prácticas anticompetitivas, la cuarta son los menores incentivos a la búsqueda de rentas y difusión de innovaciones tecnológicas y la quinta son las mejores prácticas empresariales (p. 17).

Otro concepto en tomar en cuenta y que brota a raíz de la apertura comercial de un país es la especialización. El reconocido economista Krugman (2008) afirma que:

“Cuando los países se especializan en la producción de aquellos bienes en los que poseen ventaja comparativa y los intercambian por otros bienes, aumentarán la producción mundial de todos los bienes” (p.110).

Por lo tanto, en la actualidad la teoría de David Ricardo sigue aún vigente y los países deciden especializarse y producir los bienes que les crea ventajas comparativas mayores o desventajas comparativas menores.

1.12. Estática comparativa

Presentamos los siguientes casos de estática comparativa:

1.12.1. Los términos de intercambio

En esta situación es necesario saber si la baja del ratio (precio de las exportaciones entre el precio de las importaciones) es permanente o transitoria ya que de esto dependerá la

respuesta del ahorro y el consumo. Si la baja es permanente, el consumo se ajustará debido a que el ingreso disminuye de manera permanente. Si la baja es transitoria, el consumo enfrentara la caída con ahorro y no se ajustará. Si la baja fuera muy transitoria, los niveles de consumo y de inversión se mantienen constantes pero el ahorro se contraerá y esto dará lugar a un incremento del déficit en cuenta corriente.

En conclusión se podría decir que una caída de los precios de intercambio transitoria resultaría en un incremento del déficit de la cuenta corriente y una caída permanente resultaría en una reducción del déficit de la cuenta corriente.

1.12.2. El consumo autónomo

Como resultado de una mejora de las expectativas de las personas a futuro sobre la economía, se podría incrementar el consumo autónomo³³. Esto implicaría en una disminución del ahorro doméstico y un aumento del déficit de la cuenta corriente. El consumo autónomo también se podría incrementar con la liberalización financiera³⁴.

1.12.3. La demanda por inversión

Las empresas invierten porque existe una mejora en las expectativas a futuro o existe un boom en la bolsa de valores en donde resultaría un buen momento para financiar su inversión. De esta manera se desplazaría la inversión hacia la derecha y produciría un incremento del déficit de la cuenta corriente al quedarse el ahorro doméstico constante.

1.12.4. Una política fiscal expansiva

Las políticas fiscales expansiva tiene efectos sobre el ahorro doméstico, un incremento del gasto de gobierno incluso financiado por mayores impuesto, aumentaría el déficit de cuenta corriente. Esto podría complicarse si es que se cae en un déficit fiscal (twin déficit).

³³ El consumo de los hogares (C) está en función al ingreso disponible (ingresos menos impuestos o $Y - T = Y_d$), pero hay un “consumo mínimo” sin el cual una de las personas no puede sobrevivir.

³⁴ Exonerar a los productos y servicios de todo control de precios o restricción de modo que queden sometidos al efecto de la oferta y la demanda.

1.13. Herramientas conceptuales

Se presenta a continuación los conceptos más relevantes en los que está basada esta investigación:

✓ Modelo keynesiano Harrod-domar

Para el modelo de Harrod - Domar existen tres tasas de crecimiento que son la tasa de crecimiento real, la cual no asegura que se cumpla la condición de equilibrio entre ahorro e inversión, la tasa de crecimiento deseada, la cual si asegura que se cumpla la condición de equilibrio entre ahorro e inversión y la tasa natural de crecimiento.

Para que exista una igualdad entre los planes de inversión y los planes de ahorro, se tiene que cumplir la condición de equilibrio estático.

✓ Modelo neoclásico Solow-Swan

Según el modelo Solow – Swan, el ahorro por trabajador es igual a la inversión por trabajador. La inversión por trabajador es la inversión que se denomina Break even investment más la inversión que incrementa el ratio capital trabajo. Asimismo, el ahorro por trabajador rinde para reponer la depreciación del capital e incrementa el stock de capital necesario para el aumentar la fuerza de trabajo.

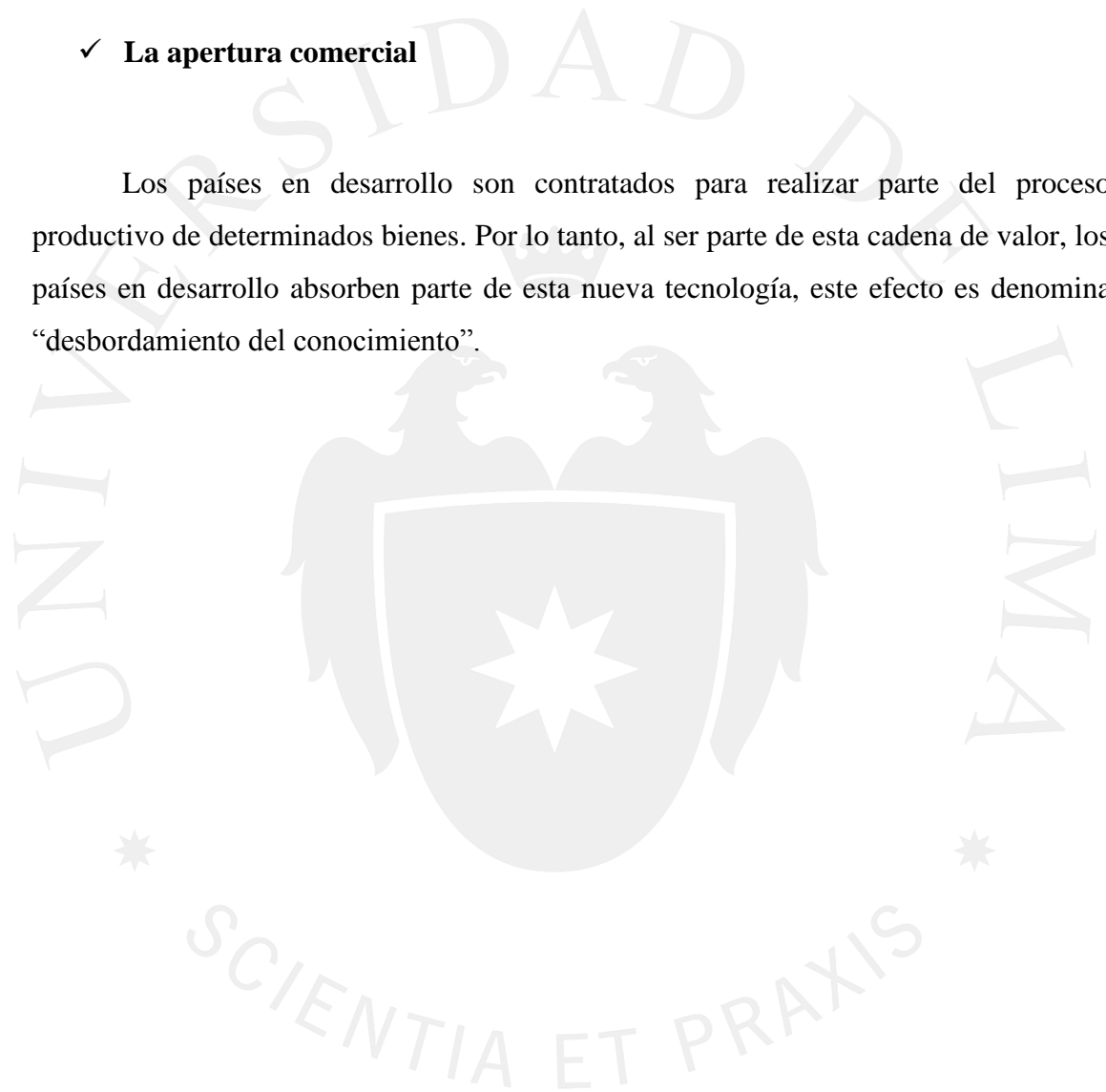
Este modelo llega a la conclusión que es posible el crecimiento económico con pleno empleo pero en el largo plazo (estado estacionario) el crecimiento se estanca. Para romper con este estancamiento, el modelo necesita incluir un nuevo factor que permita seguir explicando por qué el crecimiento económico no tiene límites.

✓ **El paradoja de Feldstein – Horioka**

En el enfoque Feldstein – Horioka se propuso hipótesis de que si una economía tiene una alta correlación positiva³⁵ entre su ahorro doméstico y su inversión esto indica que existe una baja movilidad de capitales en dicha economía.

✓ **La apertura comercial**

Los países en desarrollo son contratados para realizar parte del proceso productivo de determinados bienes. Por lo tanto, al ser parte de esta cadena de valor, los países en desarrollo absorben parte de esta nueva tecnología, este efecto es denominada “desbordamiento del conocimiento”.



³⁵Relación entre dos variables que muestra que ambas aumentan o disminuyen simultáneamente.

CAPÍTULO II: EVIDENCIA EMPIRICA

En primer lugar, es importante tener en cuenta que el crecimiento económico es el incremento continuo del producto en una economía. Usualmente se mide como el incremento del Producto Interno Bruto (PIB) real en un período de varios años o décadas. Si existe crecimiento económico en un país quiere decir que han mejorado las condiciones de vida del individuo promedio, es por esto que este tema resultado de gran interés para muchos economistas.

Altos niveles de ahorro interno sirven para financiar la inversión pública y privada por lo tanto, para el crecimiento económico. El Perú tuvo un ahorro interno escaso, por lo que necesitó recurrir al ahorro externo lo que en consecuencia, ha impedido un crecimiento estable de largo plazo.

Las primordiales causas del déficit de ahorro interno en el largo plazo han sido la alta tasa de urbanización³⁶, las altas tasas de dependencia y la desigual distribución³⁷ del ingreso. A nivel microeconómico, el ahorro empresarial ha dependido de la restricción de liquidez y del tamaño de las empresas, mientras que el ahorro de hogares ha dependido del ingreso disponible, la educación y edad del jefe de familia, verificándose una combinación de las hipótesis del ingreso permanente, el ciclo de vida y la restricción de liquidez (Sala-i-Martin, 2000, p. 58).

La evidencia empírica del Perú en la década pasada muestra una relación fuerte entre el crecimiento económico y el desarrollo humano. Para este círculo virtuoso se requiere de políticas que fortalezcan estos vínculos. Por un lado, se necesita de medidas que aseguren que los mayores ingresos provenientes del crecimiento económico se destinen a gastos que generen capital humano, tanto a nivel público como privado.

³⁶ Es un índice que expresa la relación porcentual entre la población urbana y la población total.

³⁷ La manera en que se reparten los recursos generados de la actividad económica entre los distintos estratos sociales.

Si bien es cierto que los índices de cobertura educativa fueron trabajados arduamente, los resultados de las pruebas de rendimiento escolar tanto nacionales como internacionales, muestran que la calidad de la educación en el Perú aún se encuentra rezagada en comparación a los niveles aceptables internacionales. Por lo tanto, no solo se amerita incrementar los recursos en infraestructura educativa, sino también el incentivar el incremento de su propio capital humano³⁸ del maestro. Por otro lado, se necesita que este capital humano incrementado sea traducido en productividad efectiva a través de un incremento en la inversión privada que concluiría en la generación de empleo.

En torno a estos puntos, en este capítulo se presentan las variables que con ayuda de los modelos se podrá medir la evolución del crecimiento económico peruano para el periodo 1950 al 2013.

2.1. El producto bruto interno per cápita

El PBI per cápita es nada más que el producto bruto interno entre la población total del país.

El reconocido economista Schumpeter (1934) afirma que:

Cuando se habla de crecimiento económico es mejor utilizar las variaciones porcentuales del PBI per cápita como medida, ya que si se utiliza las variaciones porcentuales del PBI pueden estar sesgadas por el incremento de la población (p.122).

Si se trata de utilizar un instrumento para la medición del desarrollo y bienestar o la comparación de economías, se tendría que utilizar el PBI per cápita. Si bien el PBI per cápita puede mostrar el bienestar³⁹ de un país pero tiene problemas para mostrar la

³⁸ Factor de producción dependiente de la cantidad, calidad, grado de formación y productividad de las personas involucradas en un proceso productivo.

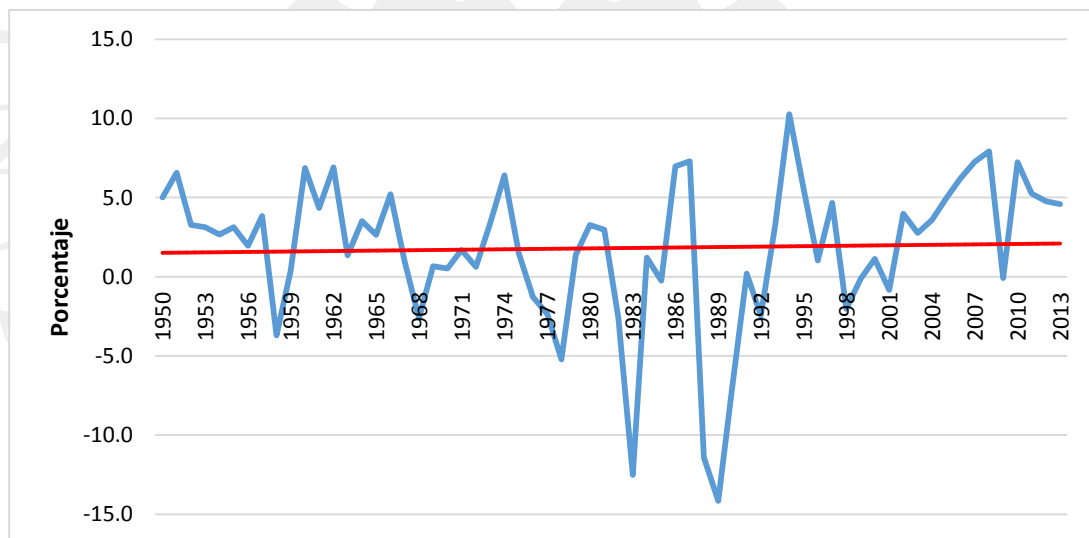
³⁹ Factores que intervienen en la calidad de vida de la población y que satisfacen sus necesidades.

distribución del ingreso de un país y esto se produce porque el PBI per cápita es un instrumento promedio. A pesar de este problema se sigue utilizando porque es un instrumento que tiene un alto grado de correlación con variables que se acercan al bienestar.

Adicionalmente, esta variable se presenta como una variación porcentual anual en comparación con el PBI per cápita del año anterior.

A continuación, se presenta el gráfico del PBI per cápita del Perú:

Figura 2.1
PBI per cápita de Perú 1950-2013
(Variación porcentual anual)



FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática, índice temático, economía

Como se puede apreciar, el comportamiento de la variación porcentual del PBI per cápita tiene una reversión a la media en todo el periodo comprendido de 1950 a 2013. Si entramos al detalle y describimos el comportamiento de la variable se puede dividir este periodo en tres tramos.

El primer tramo, comprende desde 1950 a 1980, en donde se observa moderadas variaciones que van desde el 5% de incremento hasta el -5% de reducción en promedio.

En la década de los cincuentas y la primera mitad de los sesentas se caracterizaron por la recuperación económica del país, esto gracias a la coyuntura externa (plan Marshall, guerra de Corea y explosión demográfica de los países industrializados) y una moderada parte a políticas internas tributarias, fiscales y aduaneras.

Gracias a la liberación económica y la necesidad de los países europeos, en 1959 el Perú incremento las exportaciones de aceite de pescado, pescado como bien final y pescado curado. Este año ayudo a levantar la caída del año anterior que se reflejó en la reducción del PBI nominal y un incremento de la población nacional.

Para la segunda mitad de los sesentas y hasta la primera mitad de los setentas la situación económica del país marchó mejor, ya el Perú se hacía dueño de casi el 20% del mercado de pesca mundial y del 40% del mercado de harina de pesca mundial (Palacios, 2005, p. 23).

A partir de 1976 a 1980, El Perú obtuvo una desaceleración del crecimiento económico, una aceleración del crecimiento demográfico y un incremento de la inflación de precios, llegamos a alcanzar tasas de entre 30% a 60% anual.

El segundo Tramo, comprende desde 1981 a 1994, en donde las variaciones llegan hasta el 10% de incremento o el -15% de reducción del PBI per cápita. Con la llegada de los ochentas y primera mitad de los noventas, es un periodo considerado de perdida para el Perú, se tuvieron tasa inflacionarias mínimas de 23.7% y máximas de 7,481.7%.

En este periodo comprendido por catorce años, siete de ellos fueron de decrecimiento para el Perú con una tasa promedio de -7.2% y los restantes fueron tasas de crecimiento promedio de 4.6%. Si nos fijamos en el PBI nominal promedio de este periodo nos daríamos cuenta que fue de S/.169, 437 millones y si lo comparamos con el PBI nominal del año 1980 (S/.167, 596 millones) encontramos que solo crecimos en promedio 1.10% (S/. 1,841 millones) en 14 años.

El tercero y último tramo, comprende desde 1995 a 2013, en donde podemos encontrar que el rango de variaciones se encuentra desde el 7.9% de crecimiento hasta el -2% de reducción del PBI per cápita.

En el periodo comprendido desde 1995 a 2001, se le podría considerar como un periodo de recuperación de la economía nacional, se empiezan a observar los resultados de todas las políticas reformistas que se llevaron a cabo en la primera mitad de los años noventa. Adicionalmente, en los años 1998 y 1999 dos crisis económicas (la crisis Rusa y Brasileira respectivamente) afectaron al país produciendo una reversión repentina de flujos de capital.

Gracias a las reservas acumuladas que tenía el país permitió compensar la reducción de los flujos de capitales internaciones y suavizar el impacto en el crecimiento del país.

A partir del año 2002 hasta el 2013, registramos un crecimiento económico estable y con una baja tasa de inflación. En el año 2008, la crisis del sector construcción y financiero en Estados Unidos de Norte América, produjo un impacto a nuestra economía pero fue muy bien amortiguado gracias una vez más a la cantidad de reservas internacionales que teníamos.

2.2. La inversión

Esta variable comprende todos aquellos desembolsos en adquisiciones de activos fijos de la economía más los incrementos en los inventarios. Por un lado, al referirnos a los

activos fijos estamos hablando de las mejoras en terrenos, adquisiciones de plantas de producción, maquinarias y equipos, construcción de carreteras, escuelas, hospitales y edificios industriales. Por otro lado, los incrementos de los inventarios se tratan de las variaciones positivas de las existencias que tienen las empresas para hacer frente a fluctuaciones temporales e inesperadas de producción o de ventas.

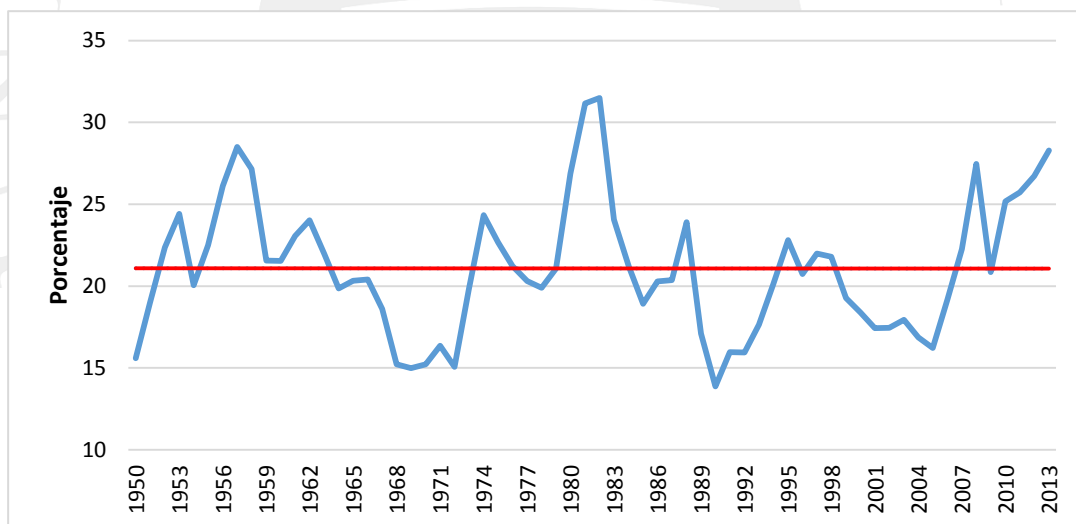
Adicionalmente, esta variable se presenta como porcentaje del PBI nominal y está compuesta por la inversión del sector público y del privado.

A continuación, se presenta el gráfico de la Inversión del Perú:

Figura 2.2

Inversión de Perú 1950-2013

(Porcentaje del PBI)



FUENTE: Banco Centra del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

Como se puede apreciar, el comportamiento del ratio inversión sobre PBI tiene una reversión a la media en todo el periodo comprendido de 1950 a 2013. Ahora entrando al detalle y describiendo el comportamiento de la variable podemos dividir este periodo total en tres tramos.

El primer tramo comprende desde 1950 a 1970, en este tramo se obtuvo un porcentaje de participación promedio de 21% del PBI, también podemos referir que en promedio la inversión del sector privado es el doble del sector público y en este periodo casi el 70% es inversión privada y el 30% es inversión pública del total de la inversión llevada a cabo en el Perú.

Según Palacios (2005) este periodo es conocido como el Reformismo Civil Moderado porque se produjo inversión para el desarrollo de la infraestructura y servicios públicos. Este proceso no pudo ser sostenible gracias a la baja obtención de tributos que el estado percibía (pp. 25-32).

El segundo tramo comprende desde 1971 a 1990, aquí se obtuvo un porcentaje de participación promedio de 21.5% del PBI, una inversión promedio del sector privado de 2.4 veces mayor al del sector público. Expresando en porcentajes, en este periodo casi el 69% es inversión privada y el 31% es inversión pública del total de la inversión llevada a cabo en el Perú. Periodo en el cual se buscó reducir con la desigualdad dando medidas como la reforma agraria, la nacionalización y estatización de empresas extranjeras. Al comienzo se necesitó inversión para arrancar con el funcionamiento de estos nuevos activos pero de igual forma no resultó como se esperaba.

En la década de los ochentas, con la devaluación de la moneda y la hiperinflación, se redujo la inversión privada por causa y efecto que se produce con la tasa de interés y con el tema de expectativas. Por otra parte, la inversión pública es la que tenía que apalancar esta situación y tratar de seguir dándoles movimiento al mercado interno.

El tercer tramo comprende desde 1991 a 2013, en donde se obtuvo un porcentaje de participación promedio de 20% del PBI, también se referir que en promedio la inversión del sector privado es 3.8 veces mayor al del sector público. En porcentaje, este periodo tiene casi el 79% es inversión privada y el 21% es inversión pública del total de la inversión llevada a cabo en el Perú.

Con una inflación controlada, mejora las expectativas y unas grandes reservas internacionales que funcionaron muy bien suavizando la falta de flujo de capitales en la economía nacional, la inversión no se hizo esperar y se comenzaron a generar puestos de trabajo suficientes para absorber a la mayoría de personas sin trabajo que venían de la década de los noventas. Dando como resultado, un incremento del gasto autónomo, la mayor movilidad del mercado interno y un incremento de la demanda interna.

2.3. El ahorro interno

El ahorro doméstico cumple un rol importante en el crecimiento de un país, pues funciona como una fuente de financiamiento de la inversión. Una definición básica de este indicador macroeconómico es que corresponde la parte del ingreso nacional que no se consume, es decir que es la diferencia entre el ingreso nacional disponible y el gasto de consumo privado y público.

Dentro del ahorro interno se encuentra el ahorro del sector privado y público. El ahorro interno del sector privado a su vez podemos dividirlo en ahorro de hogares y ahorro de empresas. Para definir el ahorro de hogares podemos decir que, esta variable está determinada por el ingreso (sueldos, rentas, ingresos extras, etc.) y por los determinantes del ciclo de la vida (edad, sexo, ubicación, etc.) (Figuroa, 1993, p.59).

El ahorro interno del sector público en una definición sencilla se puede decir que es el total del ingreso fiscal menos el gasto público. Este ahorro puede ser invertido en la construcción de nueva infraestructura o reparación de esta misma. Toda inversión en infraestructura producirá que se incrementen las utilidades de la inversión privada y por ende en el crecimiento económico. También podemos expresar que en un tipo de economía como la nuestra primaria exportadora y semi industrial⁴⁰, los shocks del sector externo afectan sobre el ahorro interno a través de los términos de intercambio en el corto y largo plazo.

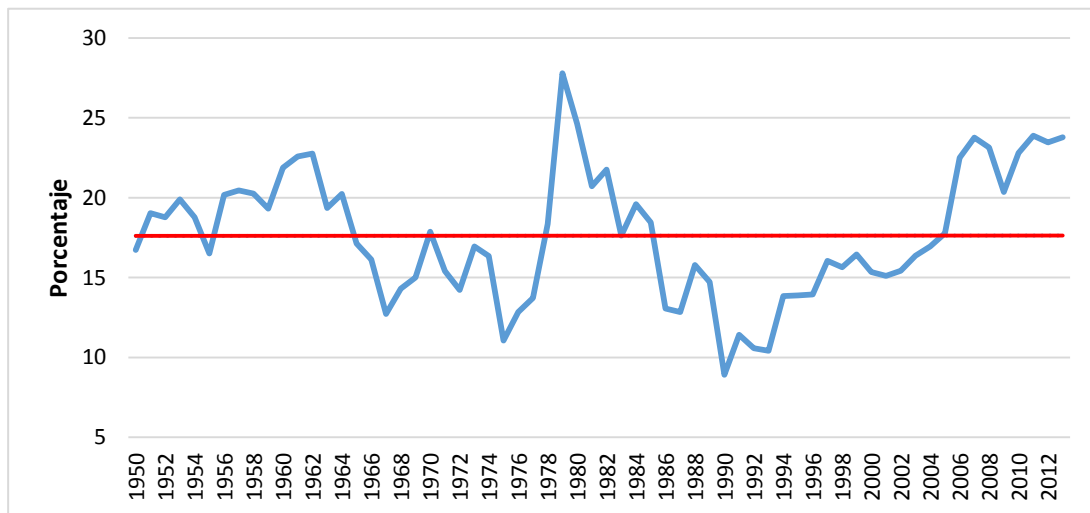
A continuación, se presenta el gráfico del Ahorro Interno del Perú.

⁴⁰ Procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados o semielaborados.

Figura 2.3

Ahorro Interno de Perú 1950-2013

(Porcentaje del PBI)



FUENTE: Banco Centra del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

Describiendo el gráfico tenemos dos periodos. El primer periodo que va desde 1950 hasta 1990, este periodo tiene una tendencia negativa explicada por el periodo de hiperinflación⁴¹ en donde tener dinero en el bolsillo eran una mala idea , también explicado porque el Perú por estos años no podía recibir préstamos del exterior y el ahorro interno era principalmente explicado por el ahorro familiar. Para poder expresar en cifras este periodo decimos que, el menor valor de participación del ahorro interno en el PBI nominal fue de 8.91% en el año 1990 y en el mayor fue de 1979. El ahorro interno del sector privado en promedio es más de 10 veces mayor que el ahorro del sector público.

Desde 1978 a 1982, fue un periodo en donde la inversión tomo los picos más altos de todo este periodo de tiempo con un promedio de 22.64% de participación del ahorro interno en el PBI nominal (Palacios, 2005, p. 38).

⁴¹ Un ciclo inflacionario sin tendencia al equilibrio, se un círculo vicioso en el que se crea más y más inflación con cada repetición del ciclo.

En el segundo periodo que va desde 1991 al 2013, se obtuvo una tendencia positiva, esta fue producto del ajuste económico sufrido que nos puso otra vez en carrera para poder tener financiamiento externo. De igual manera, poniéndolo en cifras este periodo en promedio la participación del ahorro interno es de 17.51%, entendiéndose también que en este periodo no se tuvo ningún año en el cual el ahorro interno del sector público fue negativo y mucho menos del sector privado.

Algo resaltante es que se observa que el promedio del ahorro interno del sector privado se redujo a un 13.81% pero el ahorro interno del sector público se incrementó a un 3.7%. Este comportamiento puede ser explicado en que las empresas ya no necesitan retener utilidades para afrontar malos periodos y por el contrario el contexto tanto interno como externo es tan bueno que hasta el sector público puede ahorrar. Otra explicación es la ayuda de los colchones tan grandes de reservas internacionales que nos favorecieron a afrontar los problemas de liquidez en el año 2008.

2.4. La apertura comercial

La apertura comercial es la capacidad de un país de comprar y vender bienes y servicios con el exterior. Estas transacciones dependen del nivel de las barreras arancelarias⁴² y no arancelarias⁴³ establecidas por el cada país. En una definición sencilla se diría que la apertura comercial es la suma de las exportaciones de bienes y servicios más la importación de bienes y servicios.

En la literatura económica se tiene dos posturas que son de los liberales que defienden que aquella economía más abierta que crece más rápidamente que una cerrada. La otra postura, es la de los proteccionistas que defienden a una economía cerrada y protectora de su mercado interno y sus industrias. Los beneficios ligados a la apertura comercial son el uso más eficiente de los recursos, una mayor competencia, un mayor conocimiento y productividad (tecnología).

⁴² Impuesto que pagan por concepto de importación o exportación de bienes. Pueden ser "ad valorem" (al valor) o específicos.

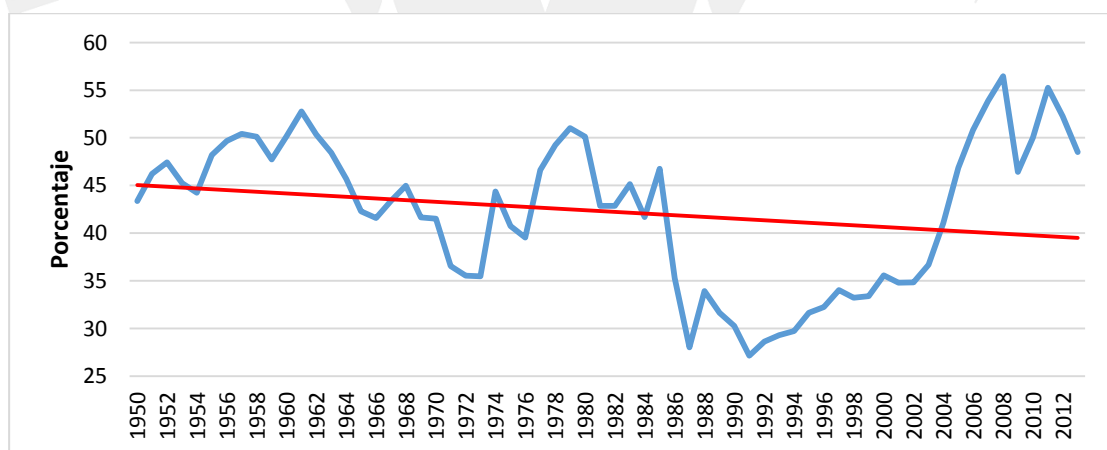
⁴³ Prácticas de un país que restringen el acceso de productos importados a su mercado utilizando normas legales o procedimientos administrativos no basados en medidas explícitas, sino en directivas informales institucionales.

Para que esta apertura comercial sea aprovechada al máximo se necesita de mejoras en las instituciones, políticas gubernamentales⁴⁴ y educación. Estos factores son necesarios para poder ser competitivos, absorber tecnología y tener protección en la inversión. También con una mayor apertura comercial se puede combatir periodos de inflación al estimular la inversión. Por lo tanto, con un mayor grado de este factor se aumenta la producción, el intercambio y las posibilidades de consumo que permite alcanzar un mayor bienestar en la población.

A manera de conclusión se puede decir que la apertura comercial afecta al crecimiento económico a través de diferentes canales, que van según el nivel de ingresos del país. Los canales que se conocen son el acceso a la tecnología, el tamaño de mercado, la competencia del mercado interno, las exportaciones, la inversión, la política gubernamental y la distorsión de los precios⁴⁵.

A continuación, se presenta el gráfico de la Apertura Comercial del Perú.

Figura 2.4
Apertura Comercial de Perú 1950-2013
(Porcentaje del PBI)



FUENTE: Banco Centra del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

⁴⁴ Las respuestas que el Estado puede dar a las demandas de la sociedad, en forma de normas, instituciones, prestaciones, bienes públicos o servicios

⁴⁵ Presencia de un producto con distintos precios en un mismo mercado, situación provocada casi siempre por inflación en la economía

En el periodo comprendido desde 1950 al 2013, se divide en dos secciones en donde se puede definir tendencias.

En el primer tramo que comprende desde 1950 al 1990, el cual tiene una tendencia negativa, teniendo en promedio una participación de 43.48% del PBI nominal. El valor máximo llegó al 52.76% del PBI y valor menor llegó a ser de 28% del PBI. En este periodo, se destaca la sustitución de importaciones llevada del periodo 1950 al 1975 con una era dorada entre los años 1960 al 1975.

En el segundo tramo que se determina por el periodo de 1991 al 2013, se tiene una tendencia positiva continua y estable gracias a las buenas relaciones con nuestros socios comerciales⁴⁶ y a la mejora de nuestra apariencia con el exterior y la restauración liberal (Palacios, 2005, p. 41). Si se observa en cifras, se dice que el promedio de participación es del 47.11% del PBI nominal y el valor mínimo fue de 27.12% con un máximo de 56.46% del PBI.

2.5. Síntesis de resultado

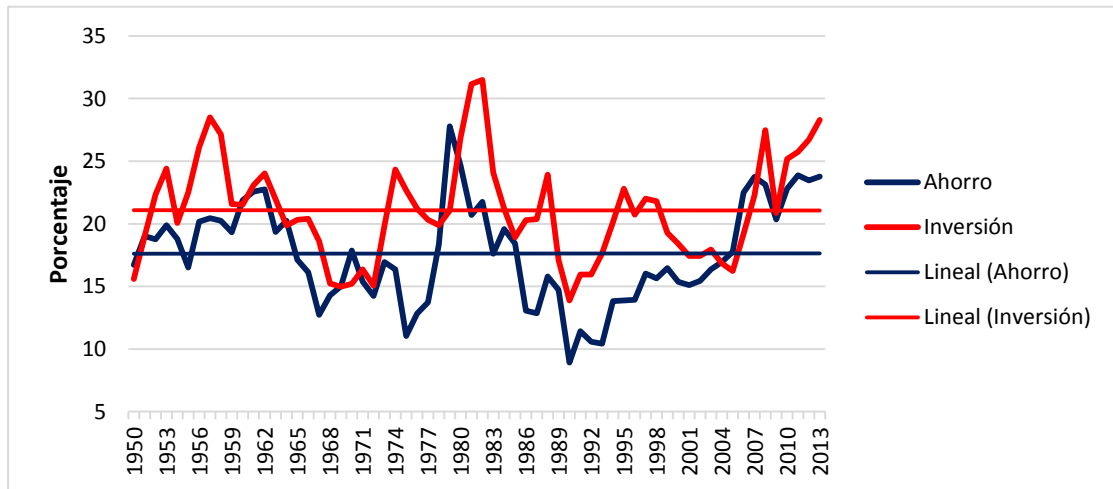
Al terminar de describir las variables y después de apreciar sus gráficos de cada una podemos darnos una idea de cómo las variables se están comportado.

⁴⁶ Principales socios comerciales de Perú son China, USA, Japón, Alemania, Italia, Brasil y Chile

Figura 2.5

Inversión y Ahorro Interno de Perú 1950-2013

(Porcentaje del PBI)



FUENTE: Banco Centra del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

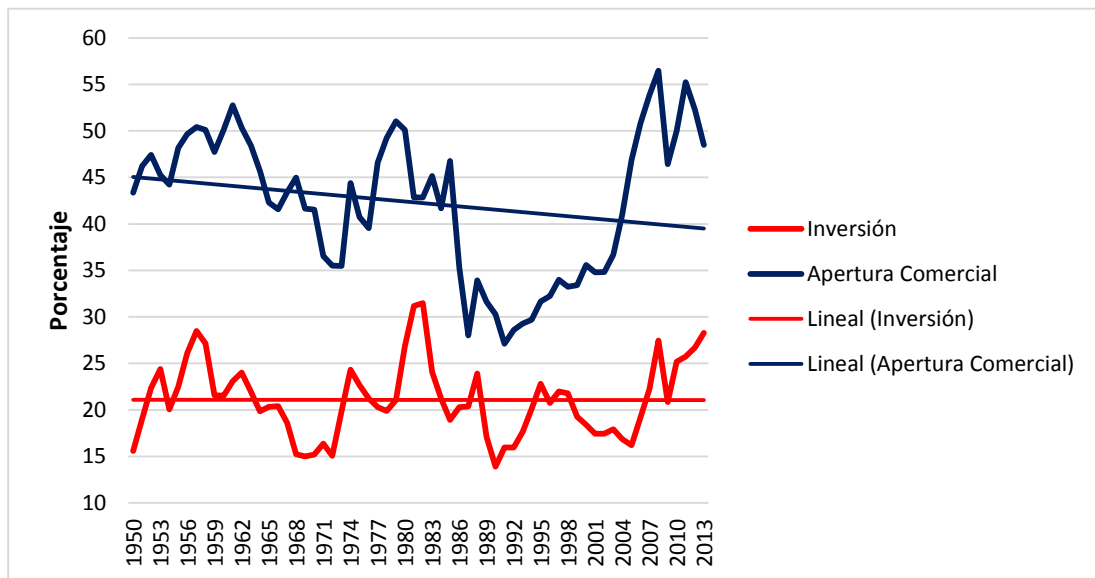
Como se puede apreciar en gráfico anterior, las dos variables (inversión y ahorro interno) tiene una forma muy parecida de comportarse y esto hace presumir que se puede llegar a un coeficiente de correlación mayor al 0.05.

Adicionalmente, se presumen la existencia de un posible equilibrio estático Ahorro-Inversión de los modelos Keynesianos y Neoclásicos anteriormente estudiados.

Figura 2.6

Inversión y Apertura Comercial del Perú 1950-2013

(Porcentaje del PBI)



FUENTE: Banco Centra del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

Como se observar en el gráfico 2.10, el comportamiento de la apertura comercial es menos parecido al comportamiento de la inversión. Al parecer, la apertura comercial no debería estar siendo una variable relevante para explicar la inversión.

En cuanto al modelo de crecimiento económico en donde tenemos a la inversión, el ahorro interno y apertura comercial como variables independientes, se presume que después de ver el comportamiento y las tendencias de las variables el primer lugar en relevancia para el modelo lo tiene la variable Inversión con un signo positivo, el segundo lugar lo podría tener la variable ahorro interno con un signo positivo y el tercer lugar lo podría tener la variable apertura comercial con un signo positivo.

CAPÍTULO III: ESTIMACIÓN EMPÍRICA

3.1. Estimación del modelo de crecimiento económico

La estimación de este modelo de crecimiento económico se realiza con la finalidad de evaluar el impacto de las principales variables que explican el crecimiento económico según los modelos de Harrod-Domar, Solow- Swan y Paradoja de Feldstein - Horioka.

Según los modelos de Harrod-Domar y Solow-Swan se explica el crecimiento principalmente por la inversión. En nuestro modelo de crecimiento es estimado para una economía pequeña y abierta, en donde se explica el residuo de Solow (Tecnología) utilizando la apertura comercial. Esta característica de una economía pequeña y abierta corresponde a la realidad nacional. En el Perú las exportaciones se constituyen como un factor de relevancia en la explicación del crecimiento en los últimos años.

Este modelo buscara resaltar los factores más importantes, según los diferentes modelos de crecimiento utilizados, para explicar el crecimiento económico en la realidad nacional.

Utilizamos ratios para poder hacer variables proxys de las variables de los modelos, por un tema de facilidad metodológica. Los datos de series de tiempo para cada una de las variables del periodo respectivo ayudan a visualizar las tendencias de cada una de las variables.

El concepto de log-desviaciones es Ad-Hoc⁴⁷ de la literatura del crecimiento se utiliza con la finalidad de caracterizar los desvíos en el tránsito de las variables con respecto al estado estacionario. En el caso peruano, en el periodo 1985 a 1990 que se

⁴⁷ Ad hoc es una locución latina que significa literalmente «para esto»

caracterizó por la presencia de un proceso de hiperinflación. Por lo tanto, es adecuado el uso de este concepto.

La utilización de logaritmos dentro de nuestra investigación permite eliminar los componentes no lineales de la serie en cuestión y de esta manera los problemas de quiebre estructural relacionados a los cambios en el comportamiento de la variable quedan minimizados.

3.2. Las variables

Las variables utilizadas en la modelación responden a los modelos teóricos utilizados en el marco teórico referencial del capítulo uno. Estas variables fueron las mismas antes descritas en el capítulo dos por lo tanto, se hace un listado:

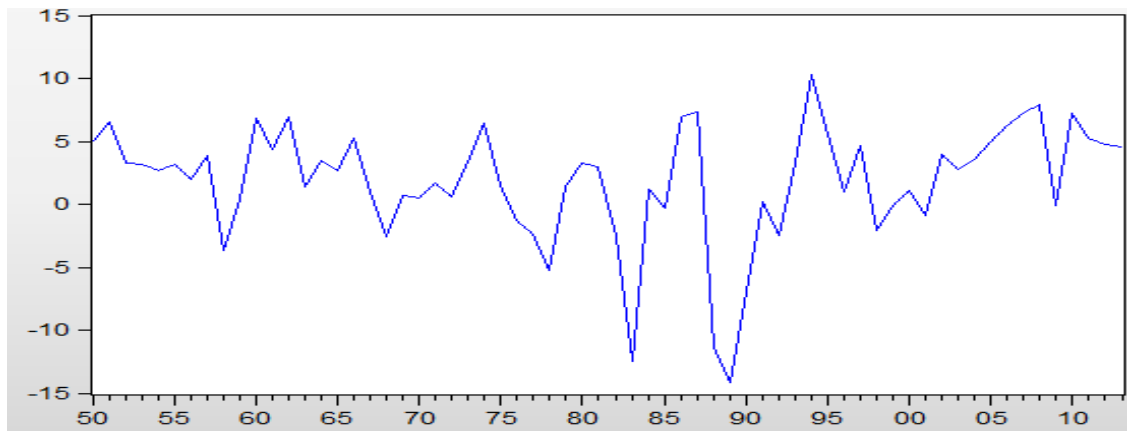
- PBI per cápita
- Inversión
- Ahorro Interno
- Apertura Comercial

El PBI per cápita es la variable dependiente del modelo y es explicado por la inversión, ahorro interno y apertura comercial que son las variables independientes.

Figura 3.1

PBI per Cápita de Perú 1950-2013

(Variación porcentual anual)



FUENTE: Banco Central del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

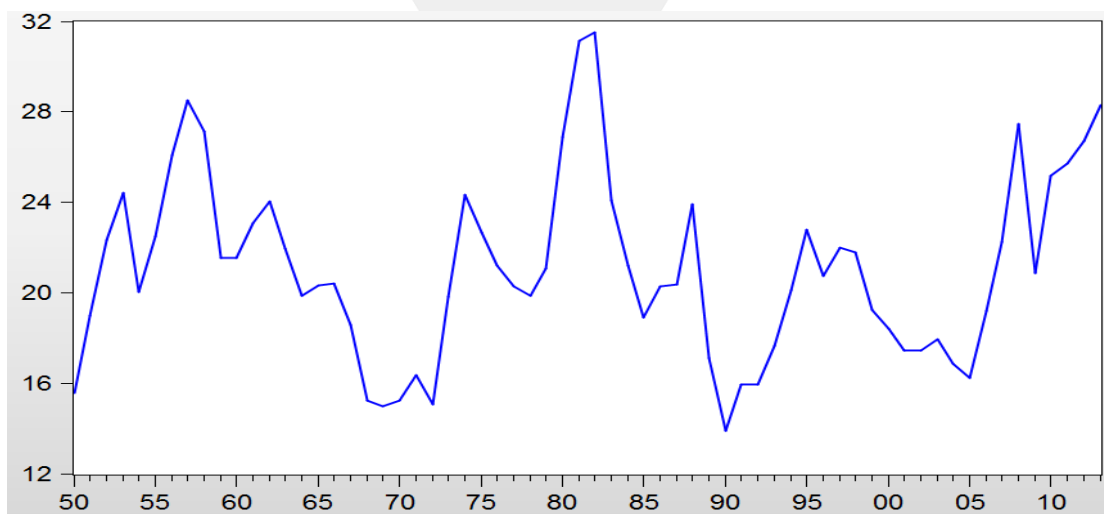
A continuación, se muestra las variables independientes seleccionadas para ser parte del modelo.

✓ **Inversión**

Figura 3.2

Inversión de Perú 1950-2013

(Porcentaje del PBI)



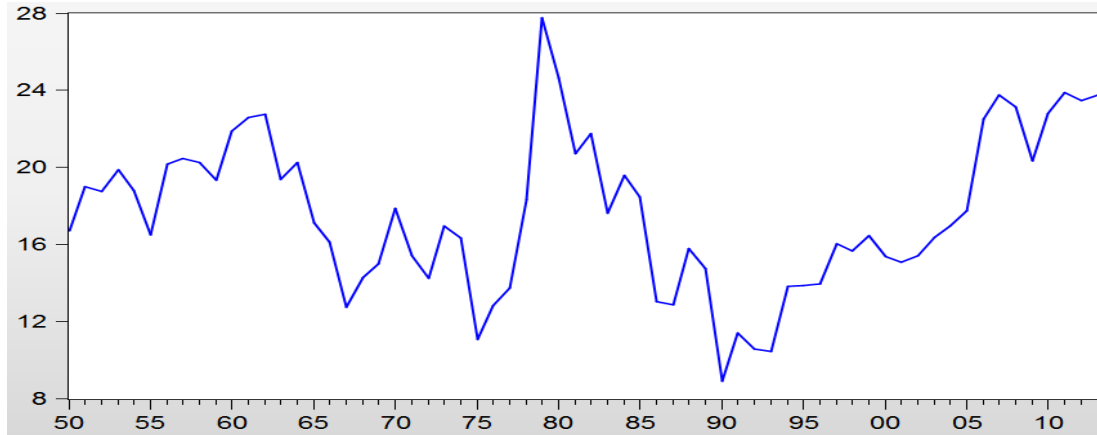
FUENTE: Banco Central del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

✓ **Ahorro interno**

Figura 3.3

Ahorro Interno de Perú 1950-2013

(Porcentaje del PBI)



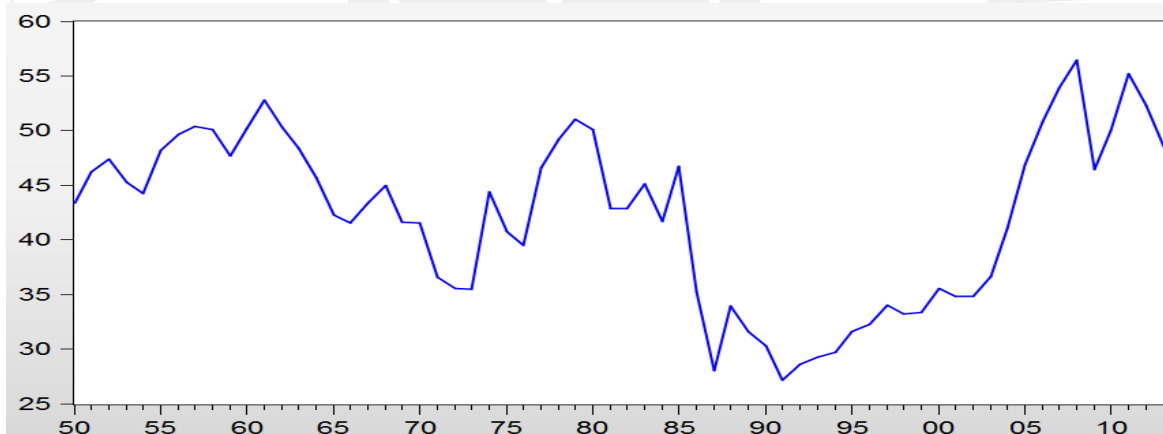
FUENTE: Banco Central del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

✓ **Apertura comercial**

Figura 3.4

Apertura Comercial de Perú 1980-2013

(Porcentaje del PBI)



FUENTE: Banco Central del Perú, estadísticas, series estadísticas, todas las series.

3.3. El modelo básico

Este modelo muestra los distintos coeficientes de las variables para entender así cual es la variable más importante para concluir y recomendar cuales deberían ser los tipos de políticas necesarios para repotenciar estas variables.

El nombre que les denominamos a las variables está a continuación:

- Tasa de crecimiento del PBI per cápita: $vpbi$
- Inversión: $inversión$
- Ahorro Interno: $ahorro$
- Apertura Comercial: $apertcom$

A continuación, se muestra pruebas a todas las variables tanto dependientes como independientes, luego se elabora la ecuación básica según el enfoque de Feldstein–Horioka Paradoja para luego realizarle unas pruebas de raíces unitarias y de normalidad. Adicionalmente elaboraremos ecuaciones de crecimiento para finalmente elegir una de ella y realizarle las pruebas respectivas. Finalmente, elaboraremos un análisis de sensibilidad con la ecuación de crecimiento que elegimos como la mejor.

3.3.1. Test de raíz unitaria para todas las variables

Para realizar una prueba de estacionariedad en las series de tiempo y descartar regresiones espurias.

Regresiones con MCO y variables no estacionarias pueden generar relaciones causales anómalas a la teoría, altos T estadísticos y R cuadrados altos. La variable puede no ser estacionaria, pero se podría obtener una serie estacionaria extrayendo su

tendencia (estacionaria en tendencia) o tomando la primera diferencia de la serie (estacionaria en primera diferencia) (Mahadeva y Robinson, 2004, pp. 3-8).

La hipótesis nula es que la variable tiene raíz unitaria y la hipótesis uno es la variable es estacionaria. A continuación, presentaremos el test Dickey-Fuller para cada una de las variables.

✓ **El test Dickey-Fuller para la variable ahorro interno**

Primer test de Dickey-Fuller para el ahorro interno

Para este primer test se adiciona una constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable ahorro interno.

Tabla 3.1

El primer Test de Dickey-Fuller para el AHORRO

Null Hypothesis: AHORRO has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.456123	0.1311
Test critical values:		
1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(AHORRO)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 14:13
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AHORRO(-1)	-0.197539	0.080427	-2.456123	0.0169
C	3.572541	1.444209	2.473700	0.0162
R-squared	0.089994	Mean dependent var		0.112087
Adjusted R-squared	0.075076	S.D. dependent var		2.619188
S.E. of regression	2.518951	Akaike info criterion		4.716793
Sum squared resid	387.0518	Schwarz criterion		4.784829
Log likelihood	-146.5790	Hannan-Quinn criter.		4.743552
F-statistic	6.032539	Durbin-Watson stat		1.850282
Prob(F-statistic)	0.016907			

FUENTE: elaboración propia.

Segundo test de Dickey-Fuller para el ahorro interno

Para este segundo test se eliminó la constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable ahorro interno.

Tabla 3.2

El segundo Test de Dickey-Fuller para el AHORRO

Null Hypothesis: AHORRO has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.187574	0.6147
Test critical values:		
1% level	-2.602185	
5% level	-1.946072	
10% level	-1.613448	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(AHORRO)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 14:13
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AHORRO(-1)	-0.003449	0.018389	-0.187574	0.8518
R-squared	-0.001293	Mean dependent var		0.112087
Adjusted R-squared	-0.001293	S.D. dependent var		2.619188
S.E. of regression	2.620880	Akaike info criterion		4.780643
Sum squared resid	425.8788	Schwarz criterion		4.814661
Log likelihood	-149.5903	Hannan-Quinn criter.		4.794023
Durbin-Watson stat	2.042806			

FUENTE: elaboración propia

Tercer test de Dickey-Fuller para el ahorro interno

Si realizamos la primera diferencia de una serie no estacionaria sujeta a shocks permanentes se puede obtener una serie estacionaria (Mahadeva y Robinson, 2004, pp. 10-12). Para este tercer test se eliminó la constante como exógena al modelo, se calcula la primera diferencia para la variable y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable ahorro interno.

Tabla 3.3

El tercer Test de Dickey-Fuller para el AHORRO

Null Hypothesis: D(AHORRO) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.103648	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.602794	
5% level	-1.946161	
10% level	-1.613398	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(AHORRO,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1952 2013
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(AHORRO(-1))	-1.030722	0.127192	-8.103648	0.0000
R-squared	0.518395	Mean dependent var		-0.031955
Adjusted R-squared	0.518395	S.D. dependent var		3.782939
S.E. of regression	2.625274	Akaike info criterion		4.784245
Sum squared resid	420.4160	Schwarz criterion		4.818554
Log likelihood	-147.3116	Hannan-Quinn criter.		4.797716
Durbin-Watson stat	2.009943			

FUENTE: elaboración propia

De lo anterior se puede concluir que para la variable ahorro interno necesita de un diferencial para obtener una probabilidad de 0 y siendo menor al 0.05, se estaría rechazando la H0 y se puede decir que la variable es estacionaria (estacionariedad en diferencia).

✓ **El test Dickey-Fuller para la variable apertura comercial**

Primer test de Dickey-Fuller para la apertura comercial

Para este primer test se adiciona una constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable apertura comercial.

Tabla 3.4

El primer Test de Dickey-Fuller para la APERTCOM

Null Hypothesis: APERTCOM has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.872558	0.3429
Test critical values:		
1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(APERTCOM)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
APERTCOM(-1)	-0.113651	0.060693	-1.872558	0.0659
C	4.875028	2.601772	1.873734	0.0658
R-squared	0.054358	Mean dependent var		0.081604
Adjusted R-squared	0.038856	S.D. dependent var		3.767129
S.E. of regression	3.693216	Akaike info criterion		5.482103
Sum squared resid	832.0304	Schwarz criterion		5.550139
Log likelihood	-170.6863	Hannan-Quinn criter.		5.508862
F-statistic	3.506475	Durbin-Watson stat		1.882114
Prob(F-statistic)	0.065924			

FUENTE: elaboración propia

Segundo test de Dickey-Fuller para la apertura comercial

Para este segundo test se eliminó la constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable apertura comercial.

Tabla 3.5

El segundo Test de Dickey-Fuller para la APERTCOM

Null Hypothesis: APERTCOM has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.159148	0.6248
Test critical values:		
1% level	-2.602185	
5% level	-1.946072	
10% level	-1.613448	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(APERTCOM)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
APERTCOM(-1)	-0.001762	0.011072	-0.159148	0.8741
R-squared	-0.000068	Mean dependent var		0.081604
Adjusted R-squared	-0.000068	S.D. dependent var		3.767129
S.E. of regression	3.767258	Akaike info criterion		5.506317
Sum squared resid	879.9182	Schwarz criterion		5.540335
Log likelihood	-172.4490	Hannan-Quinn criter.		5.519697
Durbin-Watson stat	1.989161			

FUENTE: elaboración propia

Tercer test de Dickey-Fuller para la apertura comercial

Para este tercer test se eliminó la constante como exógena al modelo, se calcula la primera diferencia para la variable y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable apertura comercial.

Tabla 3.6

El tercer Test de Dickey-Fuller para la APERTCOM

Null Hypothesis: D(APERTCOM) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.851748	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.602794	
5% level	-1.946161	
10% level	-1.613398	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(APERTCOM,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1952 2013
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(APERTCOM(-1))	-1.008782	0.128479	-7.851748	0.0000
R-squared	0.502448	Mean dependent var		-0.106927
Adjusted R-squared	0.502448	S.D. dependent var		5.360246
S.E. of regression	3.780975	Akaike info criterion		5.513838
Sum squared resid	872.0419	Schwarz criterion		5.548147
Log likelihood	-169.9290	Hannan-Quinn criter.		5.527309
Durbin-Watson stat	1.993247			

FUENTE: elaboración propia

De lo anterior se puede concluir que para la variable apertura comercial necesita de una diferencial para recién obtener una probabilidad de 0 y siendo menor al 0.05, se estaría rechazando la H0 y se puede decir que la variable es estacionaria (estacionariedad en diferencia).

✓ **El test Dickey-Fuller para la variable inversión**

Primer test de Dickey-Fuller para la inversión

Para este primer test se adiciona una constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable inversión.

Tabla 3.7

El primer Test de Dickey-Fuller para la INVERSION

Null Hypothesis: INVERSION has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.912479	0.0495
Test critical values:		
1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(INVERSION)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INVERSION(-1)	-0.255106	0.087591	-2.912479	0.0050
C	5.548374	1.867989	2.970240	0.0043
R-squared	0.122082	Mean dependent var		0.201598
Adjusted R-squared	0.107689	S.D. dependent var		2.900544
S.E. of regression	2.739918	Akaike info criterion		4.884964
Sum squared resid	457.9361	Schwarz criterion		4.953000
Log likelihood	-151.8764	Hannan-Quinn criter.		4.911723
F-statistic	8.482535	Durbin-Watson stat		1.562557
Prob(F-statistic)	0.005004			

FUENTE: elaboración propia

Segundo test de Dickey-Fuller para la inversión

Para este segundo test se eliminó la constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable inversión.

Tabla 3.8

El segundo Test de Dickey-Fuller para la INVERSION

Null Hypothesis: INVERSION has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.033674	0.6898
Test critical values:		
1% level	-2.602185	
5% level	-1.946072	
10% level	-1.613448	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(INVERSION)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INVERSION(-1)	0.000578	0.017177	0.033674	0.9732
R-squared	-0.004890	Mean dependent var		0.201598
Adjusted R-squared	-0.004890	S.D. dependent var		2.900544
S.E. of regression	2.907628	Akaike info criterion		4.988298
Sum squared resid	524.1666	Schwarz criterion		5.022316
Log likelihood	-156.1314	Hannan-Quinn criter.		5.001677
Durbin-Watson stat	1.752734			

FUENTE: elaboración propia

Tercer test de Dickey-Fuller para la inversión

Para este tercer test se eliminó la constante como exógena al modelo, se calcula la primera diferencia para la variable y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable ahorro interno.

Tabla 3.9

El tercer Test de Dickey-Fuller para la INVERSION

Null Hypothesis: D(INVERSION) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.048803	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.602794	
5% level	-1.946161	
10% level	-1.613398	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(INVERSION,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1952 2013
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INVERSION(-1))	-0.888851	0.126100	-7.048803	0.0000
R-squared	0.448857	Mean dependent var		-0.029760
Adjusted R-squared	0.448857	S.D. dependent var		3.879608
S.E. of regression	2.880184	Akaike info criterion		4.969583
Sum squared resid	506.0230	Schwarz criterion		5.003891
Log likelihood	-153.0571	Hannan-Quinn criter.		4.983053
Durbin-Watson stat	1.981113			

FUENTE: elaboración propia

De lo anterior se puede concluir que para la variable inversión necesita de una diferencial para recién obtener una probabilidad de 0 y siendo menor al 0.05, se estaría rechazando la H0 y se puede decir que la variable es estacionaria (estacionariedad en diferencia).

- ✓ **El test Dickey-Fuller para la variable tasa de crecimiento del PBI per cápita**

Primer test de Dickey-Fuller para la tasa de crecimiento del PBI per cápita

Para este primer test se adiciona una constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable tasa de crecimiento del PBI per cápita.

Tabla 3.10

El primer Test de Dickey-Fuller para la VPBI

Null Hypothesis: VPBI has a unit root
 Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.855470	0.0002
Test critical values:		
1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(VPBI)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VPBI(-1)	-0.556573	0.114628	-4.855470	0.0000
C	0.973555	0.571528	1.703424	0.0936
R-squared	0.278752	Mean dependent var		-0.006666
Adjusted R-squared	0.266928	S.D. dependent var		4.956735
S.E. of regression	4.243938	Akaike info criterion		5.760092
Sum squared resid	1098.672	Schwarz criterion		5.828128
Log likelihood	-179.4429	Hannan-Quinn criter.		5.786850
F-statistic	23.57559	Durbin-Watson stat		1.870575
Prob(F-statistic)	0.000009			

FUENTE: elaboración propia

Segundo test de Dickey-Fuller para la tasa de crecimiento del PBI per cápita

Para este segundo test se eliminó la constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable tasa de crecimiento del PBI per cápita.

Tabla 3.11

El segundo Test de Dickey-Fuller para la VPBI

Null Hypothesis: VPBI has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.478711	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.602185	
5% level	-1.946072	
10% level	-1.613448	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(VPBI)
 Method: Least Squares
 Date: 09/30/15 Time: 16:39
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VPBI(-1)	-0.487601	0.108871	-4.478711	0.0000
R-squared	0.244443	Mean dependent var		-0.006666
Adjusted R-squared	0.244443	S.D. dependent var		4.956735
S.E. of regression	4.308531	Akaike info criterion		5.774817
Sum squared resid	1150.933	Schwarz criterion		5.808835
Log likelihood	-180.9067	Hannan-Quinn criter.		5.788196
Durbin-Watson stat	1.904615			

FUENTE: elaboración propia

Tercer test de Dickey-Fuller para la tasa de crecimiento del PBI per cápita

Para este tercer test se eliminó la constante como exógena al modelo, se calcula la primera diferencia para la variable y se analiza la presencia de raíz unitaria para la variable.

Tabla 3.12

El tercer Test de Dickey-Fuller para la VPBI

Null Hypothesis: D(VPBI) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.174452	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.604746	
5% level	-1.946447	
10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(VPBI,2)
 Method: Least Squares
 Date: 10/01/15 Time: 09:34
 Sample (adjusted): 1955 2013
 Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(VPBI(-1))	-2.397752	0.334207	-7.174452	0.0000
D(VPBI(-1),2)	1.067734	0.271320	3.935325	0.0002
D(VPBI(-2),2)	0.669606	0.199699	3.353071	0.0015
D(VPBI(-3),2)	0.389811	0.126234	3.088017	0.0032
R-squared	0.680085	Mean dependent var		0.004791
Adjusted R-squared	0.662635	S.D. dependent var		7.812356
S.E. of regression	4.537663	Akaike info criterion		5.928090
Sum squared resid	1132.471	Schwarz criterion		6.068940
Log likelihood	-170.8787	Hannan-Quinn criter.		5.983072
Durbin-Watson stat	2.098271			

FUENTE: elaboración propia

De lo anterior se puede concluir que para la variable tasa de crecimiento del PBI per cápita no necesito extraerle su tendencia ni la primera diferencia pues con una probabilidad de 0.0002 y siendo menor al 0.05, se estaría rechazando la H0 y se puede decir que la variable es estacionaria.

3.3.2. Ecuación básica según el enfoque Feldstein-Horioka paradoja

Para esta investigación se tomó la ecuación básica del enfoque Feldstein – Horioka Paradoja buscando encontrar el coeficiente de correlación positiva que tiene una economía pequeña y abierta como la peruana.

Se muestra la formula y las variables utilizadas a continuación:

$$\text{INVERSION} = C + B1 * \text{AHORRO} + U_t$$

C: Constante

AHORRO: Ahorro Interno

Ut: Error aleatorio

Tabla 3.13

Ecuación Básica

Dependent Variable: INVERSION
Method: Least Squares
Date: 10/01/15 Time: 09:34
Sample: 1950 2013
Included observations: 64

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.37195	1.838837	5.640496	0.0000
AHORRO	0.607506	0.101806	5.967296	0.0000
R-squared	0.364810	Mean dependent var		21.07358
Adjusted R-squared	0.354565	S.D. dependent var		4.046189
S.E. of regression	3.250666	Akaike info criterion		5.226348
Sum squared resid	655.1434	Schwarz criterion		5.293813
Log likelihood	-165.2431	Hannan-Quinn criter.		5.252926
F-statistic	35.60862	Durbin-Watson stat		0.783005
Prob(F-statistic)	0.000000			

FUENTE: elaboración propia

Los resultados son concluyentes y se puede observar que el ahorro interno es una variable significativa para explicar la inversión, esta variable tiene la probabilidad menor al 0.05, que equivale al 95% de confianza que tiene el Eviews por defecto en consecuencia, se acepta la hipótesis nula. Adicionalmente, se encuentra un coeficiente de correlación entre la inversión y el ahorro interno de 0.6075 (60.75%). En cuanto al R cuadrado se tiene como interpretación que las variables utilizadas en conjunto explican la inversión en un 0.3648 (36.48%) y que al ser menor el R cuadrado al Durbin-Watson no se presenta síntomas de una regresión espurias.

En conclusión se entiende que la variable ahorro interno explica de manera concluyente a la variable dependiente y ahora procederemos a realizarle la prueba de raíz unitaria al residuo que también es llamado erro aleatorio y un test de normalidad a la ecuación básica.

3.3.3. Test de raíz unitaria al error aleatorio de la ecuación básica según el enfoque Feldstein-Horioka paradoja.

✓ El error aleatorio

Test de Dickey-Fuller para el error aleatorio

Para este test se elimina la constante como exógena al modelo y se analiza la presencia de raíz unitaria para el error del modelo.

Tabla 3.14

El Test de Dickey-Fuller para el ERROR

Null Hypothesis: ERROR has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.985148	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.602794	
5% level	-1.946161	
10% level	-1.613398	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(ERROR)
 Method: Least Squares
 Date: 10/01/15 Time: 09:34
 Sample (adjusted): 1952 2013
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ERROR(-1)	-0.543816	0.109087	-4.985148	0.0000
D(ERROR(-1))	0.341272	0.120025	2.843340	0.0061
R-squared	0.296521	Mean dependent var		0.103031
Adjusted R-squared	0.284796	S.D. dependent var		2.886459
S.E. of regression	2.441071	Akaike info criterion		4.654477
Sum squared resid	357.5297	Schwarz criterion		4.723095
Log likelihood	-142.2888	Hannan-Quinn criter.		4.681418
Durbin-Watson stat	2.070541			

FUENTE: elaboración propia

De lo anterior se puede concluir que para la ERROR no se necesita extraer su tendencia ni la primera diferencia, por lo que con una probabilidad de 0 y siendo menor al 0.05, se rechaza la H0 y se dice que la variable es estacionaria.

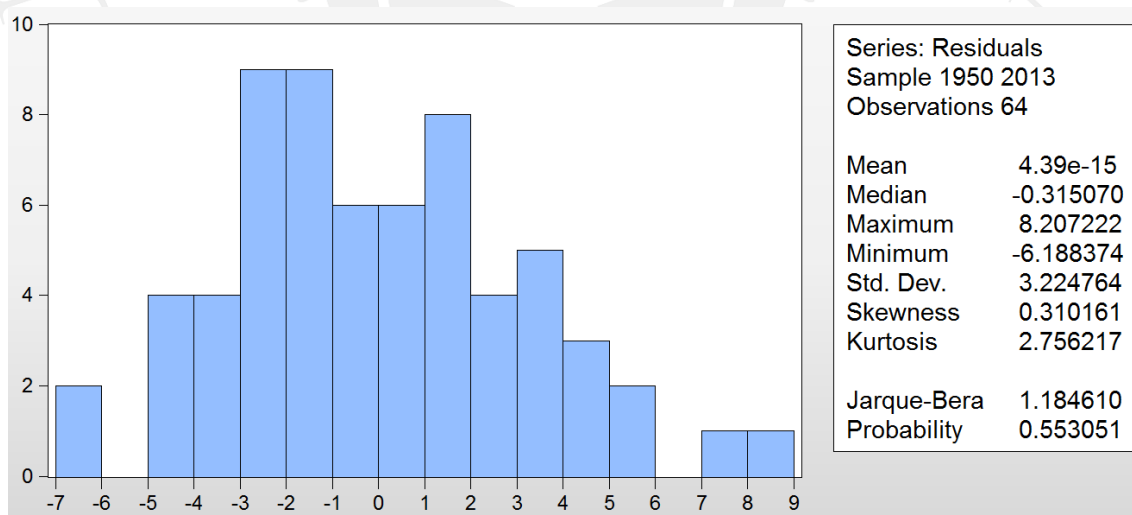
3.3.4. Test de normalidad para el error aleatorio de la ecuación básica según el enfoque Feldstein-Horioka paradoja.

Parte de los problemas al trabajar con variables es saber si tienen una distribución Normal. Pues no se puede aplicar los test estadísticos si este fuera el caso. Según Gujarati (2010) los estimadores mínimos cuadrados dejan de ser ineficientes puesto que se desconoce su distribución exacta además que los intervalos de confianza y la significación dejan de ser validos (pp. 47-50).

A continuación, se realiza el test de Jarque-Bera para comprobar que los residuos tienen una distribución normal. Para esto se usaran los criterios Skewness⁴⁸ y Kurtosis.⁴⁹

Figura 3.5

Test de Normalidad de residuos



FUENTE: elaboración propia

⁴⁸ La distribución Cauchy es un caso especial donde que no tiene ningún momento teórico

⁴⁹ Kurtosis tratan de estudiar la proporción de la varianza que se explica por la combinación de datos extremos respecto a la media en contraposición con datos poco alejados de la misma

Según el indicador Jarque –Bera que resulto de 1.1846 que al ser menor a 5.99, no se rechaza la hipótesis nula. Entonces se concluye que el modelo tiene una distribución normal. La kurtosis al ser de 2.7562 explica que el error tiene una distribución normal, el Skewness tiende a 0 lo que provee de indicios de distribución normal⁵⁰ y como último criterio se utiliza la probabilidad de 0.553 con lo cual se concluye que se rechazar la hipótesis nula con lo que se entiende que el residuo tiene una distribución normal.

Se propone una ecuación alternativa a la básica utilizada en el enfoque Feldstein-Horioka Paradoja adicionando la variable apertura comercial.

3.3.5. Ecuación alternativa al enfoque Feldstein-Horioka paradoja

Según teoría del enfoque Feldstein-Horioka paradoja, la correlación positiva y alta del ahorro interno y la inversión es explicada por falta de variables adicionales (Feldstein, M. y Horioka, C, 1980, p. 321).

Para esta ecuación se adiciona la apertura comercial con el fin de reducir este coeficiente de correlación alto.

$$\text{INVERSION} = C + B1 * \text{AHORRO} + B2 * \text{APERTCOM} + U_t$$

C: Constante

AHORRO: Ahorro Interno

APERTCOM: Apertura Comercial

Ut: Error aleatorio

⁵⁰ Distribución gaussiana, a una de las distribuciones de probabilidad de variable continua que con más frecuencia aparece aproximada en fenómenos reales

Tabla 3.15

Ecuación Alternativa

Dependent Variable: INVERSION
 Method: Least Squares
 Date: 10/01/15 Time: 09:34
 Sample: 1950 2013
 Included observations: 64

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.18499	2.302496	4.423457	0.0000
AHORRO	0.587527	0.178431	3.292741	0.0017
APERTCOM	0.012747	0.093134	0.136871	0.8916
R-squared	0.365005	Mean dependent var		21.07358
Adjusted R-squared	0.344186	S.D. dependent var		4.046189
S.E. of regression	3.276699	Akaike info criterion		5.257291
Sum squared resid	654.9423	Schwarz criterion		5.358489
Log likelihood	-165.2333	Hannan-Quinn criter.		5.297158
F-statistic	17.53189	Durbin-Watson stat		0.775944
Prob(F-statistic)	0.000001			

FUENTE: elaboración propia

Los resultados no son concluyentes y se puede observar que la variable ahorro interno sigue siendo significativa para explicar la variable dependiente pero la variable apertura comercial no es significativa por tener una probabilidad de 0.8916 mayor que el 0.05, que equivale al 95% de confianza que tiene el Eviews por defecto en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula.

En cuanto al R cuadrado se tiene como interpretación que, las variables utilizadas en conjunto explican la inversión en un 0.365 (36.5%) y que al ser menor el R cuadrado al Durbin-Watson no presenta síntomas de una regresión espuria. En conclusión se entiende que, el ahorro explica de manera concluyente a la variable dependiente pero la apertura comercial no es significativa. Por lo tanto, esta ecuación no es adecuada para explicar la variable dependiente

A continuación, se elabora ecuaciones de crecimiento económico utilizando la inversión, el ahorro interno y la apertura comercial como variables independientes.

3.3.6. Ecuación de crecimiento: alternativa número uno

La ecuación número uno utiliza todas las variables que por los diferentes enfoques antes estudiados deben explicar el crecimiento económico de una país. Se utiliza el primer diferencial y el logaritmo para convertir a tasas de crecimiento las variables puesto que estas variables tenían raíces unitarias y se convertían en estacionarias con la primera diferencia.

$$VPBI = C + B1 * D(\text{LOG}(\text{INVERSION})) + B2 * D(\text{LOG}(\text{AHORRO})) + B3 * D(\text{LOG}(\text{APERTCOM})) + Ut.$$

C: Constante

D(LOG(INVERSION)): Tasa de crecimiento de la Inversión

D(LOG(AHORRO)): Tasa de crecimiento del Ahorro interno

D(LOG(APERTCOM)): Tasa de crecimiento de la Apertura Comercial

Ut: Error aleatorio

Tabla 3.16

Alternativa Número Uno

Dependent Variable: VPBI

Method: Least Squares

Date: 10/01/15 Time: 09:34

Sample (adjusted): 1951 2013

Included observations: 63 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.568963	0.487833	3.216188	0.0021
D(LOG(INVERSION))	21.37751	3.930079	5.439459	0.0000
D(LOG(AHORRO))	0.124505	3.468602	0.035895	0.9715
D(LOG(APERTCOM))	-9.757623	5.822357	-1.675889	0.0991
R-squared	0.356842	Mean dependent var		1.754507
Adjusted R-squared	0.324139	S.D. dependent var		4.697628
S.E. of regression	3.861957	Akaike info criterion		5.601612
Sum squared resid	879.9681	Schwarz criterion		5.737684
Log likelihood	-172.4508	Hannan-Quinn criter.		5.655130
F-statistic	10.91160	Durbin-Watson stat		1.189650
Prob(F-statistic)	0.000008			

FUENTE: elaboración propia

Los resultados de la ecuación no son concluyentes en general y se puede observar que la variable $D(\text{LOG}(\text{INVERSION}))$ es la única significativa para explicar el crecimiento del PBI per cápita. La variable $D(\text{LOG}(\text{INVERSION}))$ obtuvo una probabilidad de 0, que siendo menor de 0.05 que equivale al 95% de confianza que tiene el Eviews por defecto, se puede concluir que se rechaza la hipótesis nula.

En conclusión, este modelo básico no es relevante en su conjunto para explicar la variable dependiente.

3.3.7. Ecuación de crecimiento: alternativa número dos

La ecuación número dos utiliza a la primera diferencia del logaritmo de la inversión por ser una variable significativa para explicar a la variable dependiente y a una variable dummy para el periodo 1988 a 1990.

$$VPBI = C + B1 * D(\text{LOG}(\text{INVERSION})) + B2 * D88 + Ut$$

C: Constante

$D(\text{LOG}(\text{INVERSION}))$: Tasa de crecimiento de la Inversión

D88: dummy del periodo 1988 -1990

Ut: Error aleatorio

Tabla 3.17

Alternativa Número Dos

Dependent Variable: VPBI
 Method: Least Squares
 Date: 10/01/15 Time: 16:43
 Sample (adjusted): 1951 2013
 Included observations: 63 after adjustments
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed
 bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.123724	0.560546	3.788669	0.0004
D(LOG(INVERSION))	15.93637	3.752118	4.247299	0.0001
D88	-10.91902	2.124507	-5.139554	0.0000
R-squared	0.558980	Mean dependent var		1.754507
Adjusted R-squared	0.544280	S.D. dependent var		4.697628
S.E. of regression	3.171230	Akaike info criterion		5.192564
Sum squared resid	603.4021	Schwarz criterion		5.294618
Log likelihood	-160.5658	Hannan-Quinn criter.		5.232703
F-statistic	38.02420	Durbin-Watson stat		1.485183
Prob(F-statistic)	0.000000			

FUENTE: elaboración propia

Se eliminó las variables de ahorro interno y de apertura comercial por no ser significativas para explicar a la variable dependiente. En remplazo de estas se adiciono una variable dummy (D88) para corregir el periodo de 1988 a 1990 por ser de años en donde existen los picos más altos de la hiperinflación. Los resultados de la ecuación son concluyentes en general y se puede observar que las variables D(LOG(INVERSION)) y D88 obtiene probabilidades de 0.0001 y 0 respectivamente. Estas siendo menores de 0.05 que equivale al 95% de confianza que tiene el Eviews por defecto, se puede concluir que se rechaza la hipótesis nula.

En conclusión las variables en su conjunto son significativa para explicar la variable dependiente puesto que su R cuadrado se dé 0.5589 (55.89%).

3.3.8. Ecuación de crecimiento: alternativa número tres

La ecuación número tres utiliza la primera diferencia del logaritmo de la inversión por ser una variable significativa para explicar a la variable dependiente, una variable dummy para el periodo 1988 a 1990 y otra variable dummy para el año 1983.

$$VPBI = C + B1 * D(\text{LOG}(\text{INVERSION})) + B2 * D88 + B3 * D83 + Ut$$

C: Constante

D(LOG(INVERSION)): Tasa de crecimiento de la Inversión

D88: dummy del periodo 1988 -1990

D83: dummy del año 1983

Ut: Error aleatorio

Tabla 3.18

Alternativa Número Tres

Dependent Variable: VPBI

Method: Least Squares

Date: 10/01/15 Time: 16:43

Sample (adjusted): 1951 2013

Included observations: 63 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.365093	0.495897	4.769323	0.0000
D(LOG(INVERSION))	12.82036	2.655112	4.828557	0.0000
D88	-11.55835	1.856726	-6.225123	0.0000
D83	-11.43141	0.881467	-12.96862	0.0000
R-squared	0.645469	Mean dependent var		1.754507
Adjusted R-squared	0.627443	S.D. dependent var		4.697628
S.E. of regression	2.867314	Akaike info criterion		5.006015
Sum squared resid	485.0680	Schwarz criterion		5.142088
Log likelihood	-153.6895	Hannan-Quinn criter.		5.059533
F-statistic	35.80576	Durbin-Watson stat		1.489459
Prob(F-statistic)	0.000000			

FUENTE: elaboración propia

Adicionalmente a la variable dummy (D88) que es utilizada para corregir el periodo de 1988 a 1990 por ser los años en donde existieron los picos más altos de la hiperinflación se adiciono otra variable dummy (D83) al modelo básico para corregir el año 1983 por ser el año en donde se produjo el fenómeno del niño.

Los resultados de la ecuación son concluyentes en general y se puede observar que las variables D(LOG(INVERSION)), D88 y D83 obtuvieron probabilidades de 0 respectivamente. Estas siendo menores de 0.05 que equivale al 95% de confianza que tiene el Eviews por defecto, se puede concluir que se rechaza la hipótesis nula. En conclusión las variables en su conjunto son significativa para explicar la variable dependiente puesto que su R cuadrado se dé 0.6454 (64.54%).

Con dos alternativas significativas que es la número dos y tres, se comparan para saber con cual es mejor y se utiliza los criterios de Akaike y Schwarz para poder elegir la mejor. A continuación, se presenta el siguiente cuadro para hacer un resumen de los indicadores antes mencionados:

Tabla 3.19

Comparación de Alternativas

ALTERNATIVA	AKAIKE	SCHWARZ
Número 2	5.1925	5.2946
Número 3	5.006	5.142

FUENTE: elaboración propia

La mejor alternativa a escoger es la número tres por ser la que tiene el menor Akaike y Schwarz.

A continuación, se la somete a las pruebas rutinarias.

3.3.9. Test de heteroscedasticidad

Una ecuación de regresión lineal presenta problemas de heteroscedasticidad cuando la varianza del residuo de las distintas variables no es constante a lo largo del periodo evaluado. Breush (1979) afirma que:

El éxito de una prueba para detectar la presencia de heteroscedasticidad depende no sólo del valor del número de observaciones centrales que se van a omitir, sino también de la identificación de la variable correcta que servirá de referencia para ordenar las observaciones subsecuentes. Esta limitación se evita si consideramos la prueba Breusch-Pagan-Godfrey. (pp. 1287-1294).

Por lo tanto, se utiliza la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey y como refuerzo la prueba de White.

Tabla 3.20

Test de White para Heteroscedasticidad

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.227650	Prob. F(5,57)	0.3081
Obs*R-squared	6.124810	Prob. Chi-Square(5)	0.2943
Scaled explained SS	4.891777	Prob. Chi-Square(5)	0.4292

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 10/02/15 Time: 16:52

Sample: 1951 2013

Included observations: 63

Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.316210	1.695309	5.495287	0.0000
D(LOG(INVERSION))	5.906303	11.53345	0.512102	0.6106
(D(LOG(INVERSION)))^2	-134.2195	71.14208	-1.886641	0.0643
(D(LOG(INVERSION)))*D88	-1.427890	33.00995	-0.043256	0.9656
(D(LOG(INVERSION)))*D83	-7.392666	44.30656	-0.166853	0.8681
D88	13.77318	7.414383	1.857630	0.0684

R-squared	0.097219	Mean dependent var	7.699492
Adjusted R-squared	0.018028	S.D. dependent var	10.47435
S.E. of regression	10.37950	Akaike info criterion	7.607936
Sum squared resid	6140.843	Schwarz criterion	7.812044
Log likelihood	-233.6500	Hannan-Quinn criter.	7.688213
F-statistic	1.227650	Durbin-Watson stat	2.130635
Prob(F-statistic)	0.308142		

FUENTE: elaboración propia

Según el Test de White, la Prob. Chi-Square(5) tiene 0.2943 que es mayor a 0.05 lo que significa que no se rechaza la hipótesis nula. En conclusión se puede decir que no existe problema alguno de heteroscedasticidad.

Tabla 3.21

Test de Breusch-Pagan-Godfrey para Heteroscedasticidad

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.669715	Prob. F(3,59)	0.5740
Obs*R-squared	2.074708	Prob. Chi-Square(3)	0.5570
Scaled explained SS	1.657032	Prob. Chi-Square(3)	0.6465

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 10/02/15 Time: 16:57

Sample: 1951 2013

Included observations: 63

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.375743	1.393369	5.293460	0.0000
D(LOG(INVERSION))	5.418551	10.75387	0.503870	0.6162
D88	7.695060	6.451146	1.192821	0.2377
D83	-5.917863	11.09609	-0.533329	0.5958

R-squared	0.032932	Mean dependent var	7.699492
Adjusted R-squared	-0.016241	S.D. dependent var	10.47435
S.E. of regression	10.55906	Akaike info criterion	7.613233
Sum squared resid	6578.135	Schwarz criterion	7.749305
Log likelihood	-235.8168	Hannan-Quinn criter.	7.666751
F-statistic	0.669715	Durbin-Watson stat	2.114301
Prob(F-statistic)	0.574012		

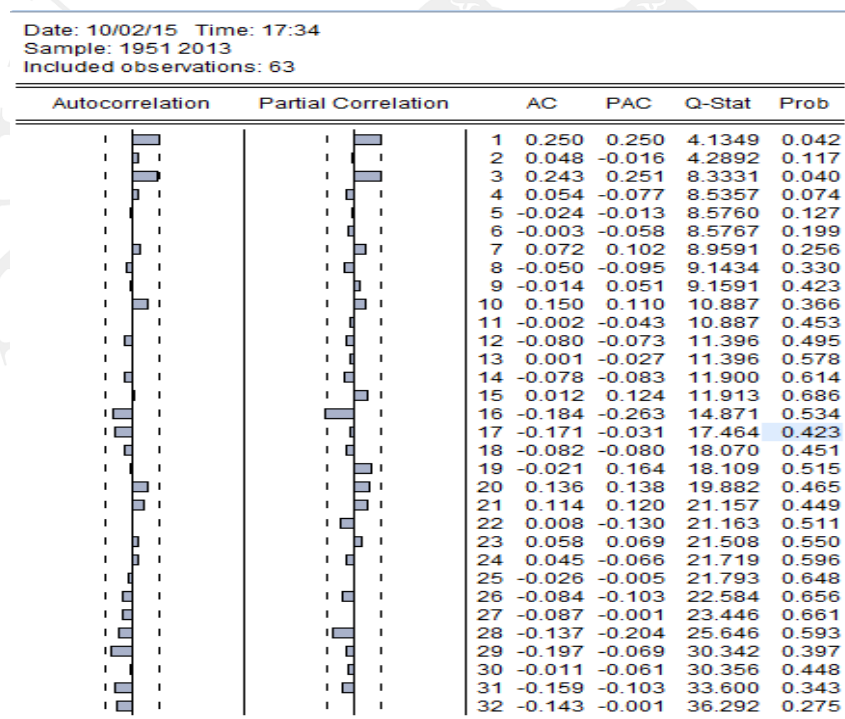
FUENTE: elaboración propia

En el test de Breusch-Pagan-Godfrey como podemos observar, la Prob. Chi-Square(3) tiene 0.557 que es mayor a 0.05 lo que significa que no se rechaza la hipótesis nula. En conclusión se dice que no existe problema alguno de heteroscedasticidad.

3.3.10. Test de autocorrelación

El correlograma es una representación gráfica de las funciones de autocorrelación total (FAC) y parcial (FAP). Las funciones de autocorrelación recogen los valores de los diferentes coeficientes de autocorrelación de una serie para diferentes desfases.

Figura 3.6
Correlograma de Residuos para Autocorrelación



FUENTE: elaboración propia

Como se observa, las variables no salen de las líneas punteadas por ende no se encuentra pista de un posible problema de autocorrelación. A continuación, utilizamos otros test para estar seguros que no existen problemas de autocorrelación.

Según Gujarati (2010) la prueba de Breusch-Godfrey permite regresoras no estocásticas; esquemas autoregresivos y promedios móviles simples lo que ayuda a ser una prueba muy general y analiza la autocorrelación por todos los flancos.(p. 64)

Tabla 3.22

Test de Breusch-Godfrey para Autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.134115	Prob. F(2,57)	0.1277
Obs*R-squared	4.388873	Prob. Chi-Square(2)	0.1114

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 10/12/15 Time: 14:06

Sample: 1951 2013

Included observations: 63

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006137	0.371386	0.016523	0.9869
D(LOG(INVERSION))	-1.252511	2.959177	-0.423263	0.6737
D88	-0.126305	1.726604	-0.073152	0.9419
D83	1.075687	3.006003	0.357846	0.7218
RESID(-1)	0.283044	0.139421	2.030136	0.0470
RESID(-2)	-0.024094	0.135431	-0.177903	0.8594
R-squared	0.069665	Mean dependent var		2.61E-16
Adjusted R-squared	-0.011944	S.D. dependent var		2.797084
S.E. of regression	2.813738	Akaike info criterion		4.997297
Sum squared resid	451.2759	Schwarz criterion		5.201405
Log likelihood	-151.4149	Hannan-Quinn criter.		5.077574
F-statistic	0.853646	Durbin-Watson stat		1.982927
Prob(F-statistic)	0.517837			

FUENTE: elaboración propia

En el test de Breusch-Godfrey, la Prob. Chi-Square(2) tiene 0.1114 que es mayor a 0.05, esto significa que se acepta la hipótesis nula y se concluye que no presenta autocorrelación el modelo. Teniendo estos dos test con los mismos resultados, podemos concluir de manera general que el modelo no presenta problema de autocorrelación.

3.3.11. Test de normalidad

No se podría aplicar los test estadísticos si los residuos no tienen una distribución normal. Si la población no es normal, se tendría que emplear pruebas no paramétricas para realizar la transformación a una distribución normal.

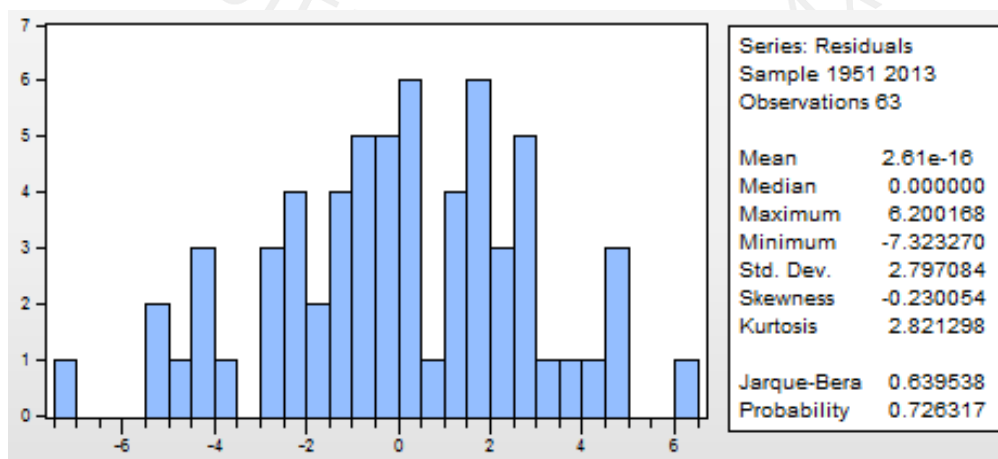
A continuación, se realiza el histograma para observar si efectivamente se está trabajando con residuos que tiene una distribución normal. Según Gujarati (2010) afirma que:

El histograma de residuos es un dispositivo gráfico que ayuda a saber algo sobre la forma de la función de densidad poblacional (FDP) de una variable aleatoria. En el eje horizontal se dividen los valores de la variable de interés en intervalos convenientes, y sobre cada intervalo de clase se construyen rectángulos cuya altura sea igual al número de observaciones para ese intervalo de clase. Si mentalmente se coloca la curva de distribución normal en forma de campana sobre el histograma, se tendrá cierta idea sobre la pertinencia o no de la aproximación normal. (p.130)

Por lo tanto, se utiliza los criterios como Jarque-Bera y la probabilidad para poder interpretar los resultados.

Figura 3.7

Test de Normalidad de residuos



FUENTE: elaboración propia

Por un lado, el criterio Jarque –Bera resulto ser menor que 5.99, lo que indica que no se rechaza la hipótesis nula. Entonces se concluye que estamos trabajando con un modelo que tiene residuos con distribución Normal. Por otro lado, la probabilidad es de 0.7263 y al ser mayor a 0.05 entonces afirma que los residuos tienen una distribución normal y se rechazar la hipótesis nula.

3.3.12. Test de buena especificación

El test de Ramsey⁵¹ es utilizado para medir la buena especificación del modelo. En otras palabras, se busca saber si las variables independientes explican a la variable dependiente de la mejor manera, para ello se utiliza el criterio de la F-statistic.

Según Stewart (1998) afirma que “en la práctica, la prueba reset de Ramsey puede no ser particularmente buena para detectar alguna alternativa específica para un modelo propuesto, y su utilidad radica en que sirve como indicador general de que algo está mal” (p.69).

Tabla 3.23

Test de Ramsey para buena especificación

Ramsey RESET Test

Equation: EQ4

Specification: VPBI C D(LOG(INVERSION)) D88 D83

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.501981	58	0.1385
F-statistic	2.255947	(1, 58)	0.1385
Likelihood ratio	2.403970	1	0.1210

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	18.16066	1	18.16066
Restricted SSR	485.0680	59	8.221491
Unrestricted SSR	466.9073	58	8.050126
Unrestricted SSR	466.9073	58	8.050126

⁵¹ Se comprueba si combinaciones no lineales de los valores ajustados ayudan a explicar la variable de respuesta

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	-153.6895	59
Unrestricted LogL	-152.4875	58

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: VPBI

Method: Least Squares

Date: 10/12/15 Time: 14:06

Sample: 1951 2013

Included observations: 63

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.030253	0.509505	3.984753	0.0002
D(LOG(INVERSION))	12.05818	2.055674	5.865801	0.0000
D88	-16.04010	1.593809	-10.06400	0.0000
D83	-17.23508	1.659948	-10.38290	0.0000
FITTED^2	0.037879	0.012518	3.026029	0.0037
R-squared	0.658743	Mean dependent var		1.754507
Adjusted R-squared	0.635208	S.D. dependent var		4.697628
S.E. of regression	2.837274	Akaike info criterion		4.999603
Sum squared resid	466.9073	Schwarz criterion		5.169693
Log likelihood	-152.4875	Hannan-Quinn criter.		5.066501
F-statistic	27.98996	Durbin-Watson stat		1.452627
Prob(F-statistic)	0.000000			

FUENTE: elaboración propia

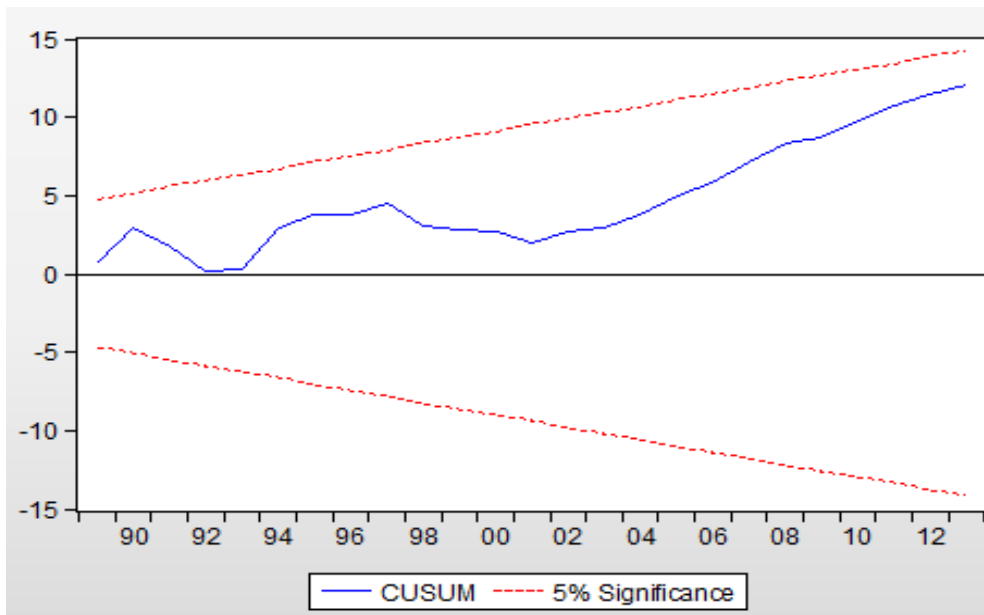
Nuestro criterio F-statistic tiene un 0.1385 que es mayor que 0.05 por lo tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula y se dice que el modelo está bien especificado.

3.3.13. Test de quiebre estructural

El test de quiebre es utilizado para evaluar la sostenibilidad del modelo en el largo plazo, por esta razón es utilizado para evaluar el periodo en el que se está trabajando.

Figura 3.8

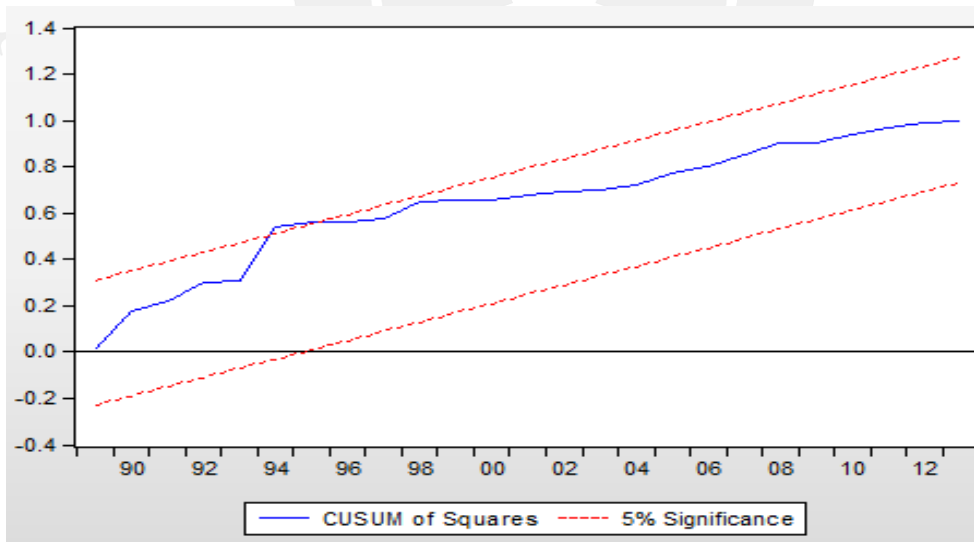
Test de Suma acumulada para quiebre estructural para el periodo 1950 - 2013



FUENTE: elaboración propia

Figura 3.9

Test de Suma acumulada de cuadrados para quiebre estructural para el periodo 1950 - 2013



FUENTE: elaboración propia

El test de Cusum⁵² se utiliza para buscar la existencia de quiebres estructurales en un modelo en el largo plazo. Es importante trabajar con parámetros que son estables en el tiempo. Como se observa en los dos gráficos, la estructura del modelo se encuentra bien comportada al no salirse de las bandas rojas que tienen el 95% de confianza. Por lo tanto, se concluye que las variables utilizadas para explicar la variación PBI per cápita son estables en el tiempo y no se encuentran quiebres estructurales en el largo plazo.

3.4. Análisis de sensibilidad y escenarios

El siguiente análisis es dividido en dos secciones. La primera sección está compuesta de un análisis de confiabilidad del estimado y en la segunda sección se presenta las proyecciones⁵³ para los años 2015 y 2016. No obstante, cabe mencionar que las proyecciones para los años 2015 y 2016 son presentados en tres distintos escenarios, cada uno de ellos con diferentes supuestos que los sustentan.

3.4.1. Confiabilidad del estimado

Al utilizar la ecuación alternativa número tres⁵⁴, la cual fue tomada como la mejor, se le somete a un análisis de confiabilidad de predicción de la variable dependiente y a una comparación entre la variable dependiente observada realmente y la estimada por el modelo.

A continuación, se estima la variable tasa de crecimiento del PBI per cápita para los años 2011, 2012 y 2013.

⁵² Se basa en los llamados residuos recursivos, se define como el error de predicción o pronóstico

⁵³ No se realizaron proyecciones para el año 2014 puesto que es ya un dato oficial que se puede encontrar en el marco macroeconómico multianual que el Ministerio de Economía y Finanzas pública.

⁵⁴ $VPBI = C + B1 * D(\text{LOG}(\text{INVERSION})) + B2 * D88 + B3 * D83 + Ut$

✓ Año 2011

Tabla 3.24

Confiabilidad del estimado para el año 2011

	CONSTANTE	B1	INVERSIÓN	LOGARITMO DE INVERSIÓN
2010	2.365	12.82	25.17474255	1.400965028
2011	2.365	12.82	25.7330957656	1.410492036
ESTIMADO 2011 DE VPBI	4.487136238			

2011	
OBSERVADO REAL	ESTIMADO
5.2527	4.4871

Años	Variación Porcentual (%)
2011	14.57%
2012	3.95%
2013	-2.23%
Total Promedio	5.43%

FUENTE: elaboración propia

La variación porcentual entre el observado y el estimado es de 14.57% para el año 2011 sin embargo, la variación porcentual promedio para los tres años es de 5.43%.

⁵⁵ Dato extraído del BCRP, estadísticas, series estadísticas, todas las series, Inversión, año 2010

⁵⁶ Dato extraído del BCRP, estadísticas, series estadísticas, todas las series, Inversión, año 2011

✓ Año 2012

Tabla 3.25

Confiabilidad del estimado para el año 2012

	CONSTANTE	B1	INVERSIÓN	LOGARITMO DE INVERSIÓN
2011	2.365	12.82	25.73309576	1.410492036
2012	2.365	12.82	26.7144033857	1.426745479
ESTIMADO 2012 DE VPBI	4.573369143			

2012	
OBSERVADO REAL	ESTIMADO
4.7614	4.5734

Años	Variación Porcentual (%)
2011	14.57%
2012	3.95%
2013	-2.23%
Total Promedio	5.43%

FUENTE: elaboración propia

La variación porcentual entre el observado y el estimado es de 3.95% para el año 2012 sin embargo, la variación porcentual promedio para los tres años es de 5.43%.

⁵⁷ Dato extraído del BCRP, estadísticas, series estadísticas, todas las series, Inversión, año 2012

✓ Año 2013

Tabla 3.26

Confiabilidad del estimado para el año 2013

	CONSTANTE	B1	INVERSIÓN	LOGARITMO DE INVERSIÓN
2012	2.365	12.82	26.71440338	1.426745479
2013	2.365	12.82	28.29103088 ⁵⁸	1.451648773
ESTIMADO 2013 DE VPBI	4.684260222			

2013	
OBSERVADO REAL	ESTIMADO
4.5800	4.6843

Años	Variación Porcentual (%)
2011	14.57%
2012	3.95%
2013	-2.23%
Total Promedio	5.43%

FUENTE: elaboración propia

La variación porcentual entre el observado y el estimado es de -2.23% para el año 2013 sin embargo, la variación porcentual promedio para los tres años es de 5.43%.

3.4.2. Proyección de escenarios

Los distintos escenarios mostrados a continuación, representan las proyecciones de nuestra variable dependiente para los años 2015 y 2016. Cabe especificar que el año 2014 se mantendrá constante ya que es un dato de conocimiento actual y resultaría poco interesante proyectarlo.

⁵⁸ Dato extraído del BCRP, estadísticas, series estadísticas, todas las series, Inversión, año 2013

✓ **Escenario del ministerio de economía y finanzas**

Tabla 3.27

Escenario del Ministerio de Economía y Finanzas

PROYECCIONES ESCENARIO MEF				
	INVERSIÓN PRIVADA	INVEERSIÓN PUBLICA	INVERSIÓN TOTAL	LOGARITMO
2013	-	-	28.29	1.45163295
2014	20.3	5.5	25.8	1.41161971
2015	19.9	5.8	25.7	1.40993312
2016	19.5	6	25.5	1.40654018

2014	3.85203024404999
2015	4.34337801065858
2016	4.32150247205611

FUENTE: elaboración propia

El escenario del Ministerio de Economía y Finanzas se aquel escenario que tiene mayor probabilidad en suceder ya que utiliza los datos proyectados para los años 2015 y 2016 de la variable inversión pública y privada.

Adicionalmente, lo que se muestra son las proyecciones para los años 2015 y 2016 de la variable tasas de crecimiento del PBI per cápita. Se observa que para el 2015 y 2016 obtenemos tasas de crecimiento del 4.32% a 4.34% respectivamente.

✓ **Escenario pesimista**

Tabla 3.28

Escenario Pesimista

PROYECCIONES ESCENARIO PESIMISTA				
	INVERSIÓN PRIVADA	INVERSIÓN PÚBLICA	INVERSIÓN TOTAL	LOGARITMO
2013	-	-	28.29	1.45163295
2014	20.3	5.5	25.8	1.41161971
2015	10	5.8	15.8	1.19865709
2016	10	6	16	1.20411998

2014	3.85203024404999
2015	1.634819224307090
2016	4.294965677106740

FUENTE: elaboración propia

El escenario pesimista tiene como premisa la reducción de la inversión privada un 10% del PBI nominal como resultados de expectativas del cambio de mandato y mantiene constante la inversión pública para los años 2015 y 2016.

El resultado que se muestra son las proyecciones para los años 2015 y 2016 de la variable tasas de crecimiento del PBI per cápita. Se observa que obtiene una tasa de crecimiento del 1.63% a 4.29% respectivamente.

✓ **Escenario optimista**

Tabla 3.29

Escenario Optimista

PROYECCIONES ESCENARIO OPTIMISTA				
	INVERSIÓN PRIVADA	INVEERSIÓN PUBLICA	INVERSIÓN TOTAL	LOGARITMO
2013	-	-	28.29	1.451632947
2014	20.3	5.5	25.8	1.411619706
2015	28	5.8	33.8	1.528916700
2016	28	6	34	1.531478917

2014	3.85203024404999
2015	5.86874746711092
2016	4.39784761892218

FUENTE: elaboración propia

En el escenario optimista se aquel escenario que tiene como premisa el incremento de la inversión privada un 28% del PBI nominal como resultados de las favorables perspectivas para este periodo porque se asume una recuperación de la economía mundial, bajos costos de financiamiento, expectativas que se mantienen elevadas y un clima favorable para la inversión privada para los años 2015 y 2016.

El resultado que mostramos son las proyecciones para los años 2015 y 2016 de la variable tasas de crecimiento del PBI per cápita. Se observa que para el obtendremos una tasa de crecimiento del 4.39% a 5.86%.

CONCLUSIONES

- Cuando los países tienen deudas muy altas, puede ocurrir la posibilidad de que no puedan honrar sus deudas. Por un lado, es importante mencionar que con el déficit de cuenta corriente que tiene una economía, el riesgo país aumenta y por ende también la tasa de interés del país. En conclusión, una imperfecta movilidad de capitales permitiría hacer un análisis similar a la de una economía cerrada.

- Al observar el comportamiento parecido de la variable inversión y el ahorro interno en el capítulo número dos se infiere que existe una correlación positiva entre estas dos variables. No obstante, en el capítulo tres se realiza una ecuación básica según el enfoque Feldstein – Horioka paradoja en la cual se concluye que el ahorro interno es una variable significativa para explicar la inversión con un coeficiente de correlación positiva de 0.6075.

- No todas las variables establecidas son relevantes para explicar la tasa de crecimiento del PBI per cápita. La ecuación número uno en la cual se utiliza las variables de inversión, ahorro interno y apertura comercial no es concluyente en general y únicamente la variable inversión fue la significativa para el modelo básico. Por lo tanto, se concluye que la única variable significativa para nuestro modelo básico de crecimiento económico es la inversión con un coeficiente positivo de 12.82 y un p-value de 0.

RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las recomendaciones:

- Incrementar inversión pública para la construcción de más infraestructura. En especial de aquella que son de gran utilidad para el comercio, para el cuidado y educación de la población y para el desarrollo tecnológico como son las carreteras, las instalaciones portuarias, los colegios, los hospitales y centros de investigación.
- Si buscamos llegar a la libre movilidad de capitales debemos de reducir nuestras tasas de encaje y reducir nuestro riesgo país generando menores déficits de cuenta corriente.
- Mejorar la institucionalidad del país, reducir las fallas de coordinación y la asimetría de la información para así incentivar a la inversión privada con el fin de generar bienes innovadores y escapar de este modelo primario exportador que resulta en una apertura comercial engañosa por ser dependiente de los precios de commodities.

REFERENCIAS

Blanchard, O., Amighini, A., y Giavazzi, F. (Ed.) (2012). *Macroeconomía* (5ta ed.). Madrid, España: Editorial Pearson-Prentice Hall.

Breusch, T y Fagan, A. (1979). *A simple test for Heteroscedasticity and random coefficient variation*. *Econometrica*, vol. 47, pp. 1287-1294.

De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y Políticas*. Santiago, Chile: Editorial Pearson-Educación.

De Mello, L. (1999). *Foreign direct investment- led growth: evidence from time series and panel data*. *Oxford Economic Papers*, 51(1), pp.133-151.

Domar, E. (Abril, 1946). *Capital Expansion, Rate of Growth and Employment*. *Econometría*, 14(2), pp.137-147.

Easterly, W. (2001). *The Elusive Quest For Growth: Economists' Adventures and Misadventures in the Tropics*. Cambridge, Estados Unidos: MIT Press.

Figuroa, A. (1993). *Crisis distributiva en el Perú*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Feldstein, M. y Horioka, C. (1980). *Domestic saving and international capital flows*, *Economic Journal*, 90, pp.314-329.

Galbraith, J. (1965). *El crac del 29*. Barcelona, España: Editorial Seix Barral S.A.

Gujarati, D. y Porter, D. (2010). *Econometría*. Mexico: Editorial McGraw-Hill.

Harrod, R.F. (1939). *An Essay in Dynamic Theory*. The Economic Journal, 49(193), pp.14-33.

Hogan, M. J. (Ed.) (1989). *The Marshall Plan: America, Britain and the Reconstruction of Western Europe, 1947-1952*. New York, Estados Unidos: Cambridge University Press.

Jiménez, F. (1990). *Industrialización, Comercio y Competitividad en el Perú*. Economía, 13(26), pp.57-84.

Stewart, J y Gill, L (1998) *Econometrics*, Prentice – Hall Europe, 2a. ed.

Keynes, J. (2001). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.

Krugman, P. (2008). *Fundamentos de Economía*, Barcelona, España: Editorial Reverté.

Loayza, N. y Soto, R. (2002). *The Sources of Economic Growth: An Overview in Series on Central Banking, Analysis, and Economic Policies*, Vol. VI, Banco Central de Chile, pp.2-21

Lucas, R. (1988). *On the mechanics of economic development*. Journal of Monetary Economics, 22(1), pp.30-42.

Marx, K. (1981). *El capital: Crítica de la Economía Política, Volumen 1*. México D.F., México: Pedro Scaron.

Martin, P. y Rogers, A. (1997). *Stabilization Policy, Learning-By-Doing and Economic Growth*. Oxford Economic Papers, 49(2), pp.152-166.

Mahadeva, L. y Robinson, P. (2004). *Unit root testing to help model building*. Bank of England.

Petreska, D., y Mojsoska-Blazevski, N. (Abril-Julio 2013). *The Feldstein-Horioka paradoja and transition economies*. *Economic annals*, 58(197), pp.23-45.

Ricardo, D. (Ed.) (1993). *Principio de economía política y tributación*. Santafé de Bogotá, Colombia: Fondo de Cultura Económica.

Sala-i-Martin, X. (Ed.) (2000) *Apuntes de Crecimiento Económico* (2da. ed.). Barcelona, España: Editor Antonio Bosch.

Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. New Jersey, Estados Unidos: Transaction Publishers.

Smith, A. (1776). *Una investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Recuperado de https://www.marxists.org/espanol/smith_adam/1776/riqueza/smith-tomo1.pdf

Solow, R. (Febrero de 1956). *A contribution to the theory of economic growth*. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), pp.65-94.

Swan, T. (1956). *Economic growth and capital accumulation*. *Economic Record*, 32(2), pp.334-361.

Solow, R. (1992) *La teoría del crecimiento: Una Exposición* (2da. ed.). México D.F., México. Fondo de Cultura Económica.

Valdizán, J., Armas, F., Palacios, R., y Seiner, L. (2012). *El Perú republicano: 1821-2011*. Lima, Perú: Universidad de Lima, Fondo Editorial.



BIBLIOGRAFÍA

Alarco, G., Lora, E. y Orellana, S. (1990). *Técnicas de medición económica*. Lima, Perú: Centro de Economía Aplicada, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (2009). *Crecimiento económico*. Barcelona, España: Editorial Reverte.

Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. New York; Estados Unidos: National Bureau of Economic Research.

Becker, G., Murphy, K. & Tamura, R. (1990). *Human capital, fertility and economic growth*. *Journal of Political Economy*, 98(5), pp.12-37.

Cuanto S.A. (1999). *Perú en Números*. Lima, Perú: Cuanto S.A.

Gonzales de Olarte, E. (1988). *Economías Regionales del Perú* (3ra ed.). Lima, Perú: Instituto de Estudios Peruanos.

Jiménez, F. (2011) *Crecimiento Económico: Enfoques y Modelos*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Mendoza, J.L. (2000). *Educación y Nivel de Ingreso Departamental en el Perú*. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 5, pp.91-106.

Misztal, P. (2011). *The Feldstein-Horioka hypothesis in countries with varied levels of economic development*. *Contemporary Economics*, 5(2), pp.16-29.

Pagano, M. (1993). *Financial markets and growth: An overview*. European Economic Review, 37(2), pp.613-622.

Trece, C.P. (2000). *Perú 1960-2000 políticas económicas y sociales en entornos cambiantes*. Lima, Perú: Centro de investigación de la Universidad Pacifico.

Rodrik, D. (2011). *Una Economía, Muchas Recetas*. México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.

Ros, J. (2004) *La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento*. México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.

Thirwall, A.P. (2003). *La naturaleza del crecimiento económico: Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. México D.F., México: Fondo de cultura Económica.

Thorp. R. y Bertram, G. (1978). *Peru, 1890-1977: Growth and Policy in an Open Economy*. New York, Estados Unidos: Columbia University Press.

Weil, D.N. (2006) *Crecimiento Económico*. Madrid, España: Pearson Addison Wesley.

Hicks, J.R. (1975). *La teoría de los salarios*. Barcelona, España: Editorial Labor.



ANEXOS

ANEXO 1: DATOS DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES

	Ahorro Interno (% del PBI)	Inversión (% del PBI)	Apertura Comercial (% PBI)	Var% PBI per cápita
	ahorro	inversión	apertcom	vpbi
1950	16.71879707	15.59035748	43.3621318	5
1951	19.02148953	19.01207977	46.22026757	6.558699758
1952	18.7675736	22.35076689	47.42350977	3.263872528
1953	19.89175355	24.40380656	45.24235962	3.129893728
1954	18.7788605	20.05241208	44.22713678	2.665832034
1955	16.50611475	22.49010341	48.18791723	3.126479033
1956	20.17809358	26.10848533	49.67476221	1.957542889
1957	20.44816597	28.50072211	50.42026864	3.833057371
1958	20.24461905	27.14805386	50.11931903	-3.703967819
1959	19.32108526	21.56013919	47.71910949	0.366017153
1960	21.88684297	21.53349273	50.14401386	6.864201916
1961	22.57491064	23.07008525	52.76619731	4.336957665
1962	22.74918115	24.02696492	50.35467168	6.907029571
1963	19.35877319	21.96227133	48.42658518	1.346979004
1964	20.23545732	19.85887619	45.69106717	3.51098254
1965	17.12876225	20.31787192	42.29008475	2.639311281
1966	16.13136264	20.40704755	41.56967236	5.219321877
1967	12.72387568	18.5955226	43.38461836	0.978003402
1968	14.29976757	15.22194396	44.98046545	-2.607665893
1969	15.00786283	14.98098415	41.6551913	0.665508542
1970	17.87707214	15.2157674	41.52662399	0.516531614
1971	15.39913493	16.35872918	36.54923733	1.699461716
1972	14.23083089	15.06229075	35.5301216	0.618501873
1973	16.95181026	19.84032748	35.4628731	3.352269594
1974	16.34719572	24.34095835	44.38034135	6.39822505
1975	11.04916609	22.67005975	40.74813905	1.479999496
1976	12.84074667	21.22119246	39.53807919	-1.285314613
1977	13.7272949	20.3084458	46.61280776	-2.346216615
1978	18.35259778	19.88789284	49.2354427	-5.226452638
1979	27.78942787	21.06581014	51.02608321	1.384155934
1980	24.62837699	26.88188703	50.10200149	3.266508139
1981	20.70677301	31.15865378	42.85639014	2.96058096
1982	21.75848512	31.49908252	42.85428004	-2.618728287
1983	17.61952253	24.06852485	45.14516015	-12.51567689
1984	19.58999335	21.21841381	41.68395216	1.216926748
1985	18.44066309	18.92436719	46.76963566	-0.253615312

	Ahorro Interno (% del PBI)	Inversión (% del PBI)	Apertura Comercial (% PBI)	Var% PBI per cápita
	ahorro	inversión	apertcom	vpbi
1986	13.04959223	20.28867977	35.26518039	6.974776152
1987	12.84762426	20.36076849	28.00975663	7.299889928
1988	15.78852261	23.91394199	33.91485585	-11.40458462
1989	14.72624196	17.09761224	31.63446663	-14.163559
1990	8.917728402	13.88020533	30.2726578	-6.923695365
1991	11.42207784	15.95678705	27.12441646	0.196339019
1992	10.57043382	15.94883981	28.60200435	-2.457512269
1993	10.42358703	17.63736703	29.27627345	3.269240773
1994	13.83476828	20.12866783	29.71098306	10.25915437
1995	13.8716955	22.81148146	31.64137935	5.506485069
1996	13.94297979	20.73317584	32.25462215	1.017978282
1997	16.03869152	21.99680873	34.00901159	4.672696161
1998	15.65170798	21.79211023	33.23259714	-2.030993376
1999	16.44874728	19.26029136	33.39695217	-0.116554417
2000	15.35253813	18.39726317	35.57896778	1.133055468
2001	15.0971007	17.43644166	34.80052543	-0.843472306
2002	15.4303581	17.4436209	34.8273368	3.983116089
2003	16.36108945	17.93896055	36.67111301	2.765784903
2004	16.94407085	16.85436718	41.03275297	3.595141477
2005	17.76437804	16.2183476	46.86635109	4.945661441
2006	22.50107398	19.19363433	50.83078141	6.226765996
2007	23.7525971	22.26753526	53.87594206	7.259315582
2008	23.12972609	27.46828639	56.46560288	7.911293447
2009	20.35227764	20.85655531	46.41854353	-0.078015044
2010	22.79049985	25.174742	50.01229641	7.236301224
2011	23.87284617	25.73309576	55.24166811	5.2527146
2012	23.45880294	26.71440338	52.2745311	4.761383956
2013	23.78030782	28.29103088	48.50316409	4.580014657

SCIENTIA ET PRAXIS