



**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**“PEDRO RUIZ GALLO”**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS**

---



**“Análisis del impacto de la inversión pública  
en el crecimiento económico. caso peruano:  
periodo 1980 – 2016”**

**TESIS**

**Presentada para optar el Grado Académico de Maestro  
en Ciencias con mención en Proyectos de Inversión**

**AUTOR:**

**Ing. Soto Calderon, Oscar**

**ASESOR:**

**Mg. Anaya Morales, Willy Rolando**

**LAMBAYEQUE - PERÚ**

**2021**

**“Análisis del impacto de la inversión pública en el crecimiento  
económico. caso peruano: periodo 1980 – 2016”**

Presentado por:



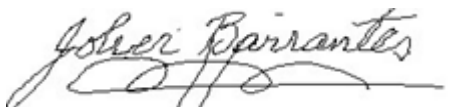
Ing. Oscar Soto Calderon  
Autor



Mg. Willy Rolando Anaya Morales  
Asesor

Tesis presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
para optar el Grado de **Maestro en Ciencias con mención en Proyectos de Inversión.**

Aprobado por:



Mg. Jolver Alberto Barrantes Burga  
Presidente




Mg. Roger Antonio Anaya Morales  
Secretario



Dr. Luis Aníbal Espinoza Polo  
Vocal

Lambayeque, 2021

## ACTA DE SUSTENTACIÓN

	<b>ESCUELA DE POSGRADO</b> <i>M.Sc. Francis Villena Rodríguez</i>	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	29-8-2020
UNIDAD DE INVESTIGACION	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS</u>	Pág. 1 de 2	

### ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

Siendo las 08:00 a.m. del día jueves 25 de noviembre de 2021, se dio inicio a la Sustentación Virtual de Tesis soportado por el sistema Google Meet, preparado y controlado por la Unidad de Tele Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, con la participación en la Video Conferencia de los miembros del Jurado, nombrados con Resolución N°0277-2018-EPG, de fecha 05 de febrero de 2018, conformado por:

Mg. JOLVER ALBERTO BARRANTES BURGA	Presidente
Mg. ROGER ANTONIO ANAYA MORALES	Secretario
Dr. LUIS ANÍBAL ESPINOZA POLO	Vocal
Mg. WILLY ROLANDO ANAYA MORALES	Asesor


Para evaluar el Informe de Tesis del tesista OSCAR SOTO CALDERÓN candidato a optar el grado de MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN con la tesis titulada "ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO. CASO PERUANO: PERIODO 1980-2016".

El Sr. Presidente, después de transmitir el saludo a todos los participantes en la Video Conferencia de la Sustentación Virtual ordenó la lectura de la Resolución N°1084-2021-EPG de fecha 17 de noviembre de 2021 que autoriza la Sustentación Virtual del Informe de tesis correspondiente, luego de lo cual autorizó al candidato a efectuar la Sustentación Virtual, otorgándole 25 minutos de tiempo y autorizando también compartir su pantalla.

Culminada la exposición del candidato, se procedió a la intervención de los miembros del jurado, exponiendo sus opiniones y observaciones correspondientes, posteriormente se realizaron las preguntas al candidato.

Culminadas las preguntas y respuestas, el Sr. Presidente, autorizó el pase de los miembros del Jurado a la sala de video conferencia reservada para el debate sobre la Sustentación Virtual del Informe de Tesis realizada por el candidato, evaluando en base a la rúbrica de sustentación y determinando el resultado total de la tesis con 18 puntos, equivalente a Muy Bueno, quedando el candidato apto para optar el Grado de MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Formato : Físico/Digital	Ubicación : UI- EPG - UNPRG	Actualización:
--------------------------	-----------------------------	----------------

 <b>UNPRG</b> <small>UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RIBE UGALDE</small>	<b>ESCUELA DE POSGRADO</b> <i>M.Sc. Francis Villena Rodríguez</i>	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	29-8-2020
UNIDAD DE INVESTIGACION	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL</u> <u>DE TESIS</u>	Pág. 2 de 2	

Se retornó a la Video Conferencia de Sustentación Virtual, se dio a conocer el resultado, dando lectura del acta y se culminó con los actos finales en la Video Conferencia de Sustentación Virtual.

Siendo las 09:15 a.m. se dio por concluido el acto de Sustentación Virtual.



**PRESIDENTE**

Mg. JOLVER ALBERTO BARRANTES BURGA



**SECRETARIO**

Mg. ROGER ANTONIO ANAYA MORALES



**VOCAL**

Dr. LUIS ANÍBAL ESPINOZA POLO



**ASESOR**

Mg. WILLY ROLANDO ANAYA MORALES



Formato : Físico/Digital	Ubicación : UI- EPG - UNPRG	Actualización:
--------------------------	-----------------------------	----------------

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Ing. Oscar Soto Calderon** investigador principal, y **Mg. Willy Rolando Anaya Morales**, asesor del trabajo de investigación: **“Análisis del impacto de la inversión pública en el crecimiento económico. caso peruano: periodo 1980 – 2016”**, declaro bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiere lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 25 de noviembre de 2021.



---

Ing. Oscar Soto Calderon  
Autor



---

Mg. Willy Rolando Anaya Morales  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A mis padres José Manuel (†) y Antonia por su infinito e incomparable amor y a mi hijo José Samuel Joaquín, quien es mi mayor orgullo y motivación en esta vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, ser divino que me da  
fuerza, paciencia y sabiduría para alcanzar mis  
metas.

Mi profundo agradecimiento al Mg. Willy  
Anaya Morales por los aportes brindados en  
esta investigación además por el tiempo y la  
gran atención en todas las consultas  
realizadas.

## ÍNDICE

<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>iii</b>
<b>DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD .....</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
1.1. Antecedentes de la Investigación .....	19
1.2. Base Teórica .....	39
1.2.1. Teorías del crecimiento económico .....	39
1.2.2. Teoría del decrecimiento económico endógeno .....	41
1.2.3. Teoría del crecimiento con comercio exterior .....	48
1.2.4. Un modelo para Perú .....	51
1.3. Hipótesis .....	52
1.3.1. Hipótesis General.....	52
1.3.2. Hipótesis Específicas .....	52
<b>CAPÍTULO II: MÉTODOS Y MATERIALES .....</b>	<b>53</b>
2.1. Tipo de Investigación .....	53
2.2. Nivel de Investigación.....	53
2.3. Método de Investigación .....	53
2.4. Diseño de Investigación .....	53
2.5. Diseño de Contrastación.....	54
2.6. Población, Muestra y Muestreo .....	55
2.7. Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos .....	55
2.8. Procesamiento y Análisis de Datos .....	56
2.9. Aspectos Éticos .....	56
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS.....</b>	<b>57</b>
3.1. Test de Raíz Unitaria.....	57



3.2. Análisis de Cointegración .....	59
3.3. Análisis del Test de Causalidad de Granger .....	61
3.4. Resultados de las Estimaciones Econométricas .....	63
3.4.1. Análisis gráfico de tendencia.....	64
3.4.2. Análisis de correlación .....	65
3.4.3. Análisis de regresión.....	66
3.4.4. Análisis de los residuos de la regresión .....	68
3.4.5. Análisis de regresión en primeras diferencias .....	71
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN .....</b>	<b>73</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>84</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Análisis de raíz unitaria de las series</i> .....	58
Tabla 2. <i>Test de cointegración de las series</i> .....	60
Tabla 3. <i>Test de causalidad de Granger de las series</i> .....	63
Tabla 4. <i>Matriz de correlaciones de las variables</i> .....	65
Tabla 5. <i>Estimación paramétrica en logaritmos</i> .....	66
Tabla 6. <i>Correlograma de los residuos de la regresión</i> .....	68
Tabla 7. <i>Estimación paramétrica “descargada” de la autocorrelación</i> .....	69
Tabla 8. <i>Estimación paramétrica en primeras diferencias</i> .....	71
Tabla 9. <i>Estimación paramétrica en primeras diferencias dummies</i> .....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tendencia del pbi real, inversión pública, inversión privada y las exportaciones expresadas en logaritmos periodo 1980-2016 .....	64
Figura 2. Análisis de los residuos de la regresión .....	68

## RESUMEN

En la presente investigación se analiza el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1980 – 2016, por lo tanto, el objetivo general es analizar el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico del Perú en el periodo establecido, se incluyen además en el análisis las variables inversión privada y exportaciones por tener incidencia en el crecimiento económico con el propósito de establecer medidas de política pública. La investigación se realizó dentro de un modelo econométrico con diseño no experimental con variables cuantitativas y cualitativas para la interpretación de los resultados. Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos y demostrar las hipótesis planteadas, se ha realizado diferentes estimaciones econométricas para determinar la relación de causa efecto entre variables; se ha utilizado el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), el análisis de raíz unitaria con el test de Dickey - Fuller aumentado (ADF), el análisis de cointegración de Johansen & Joselius, el test de causalidad de Granger y una revisión de la literatura existente. En el análisis se encontró que las variables bajo estudio tienen correlación positiva y significativa con el crecimiento económico; siendo la inversión privada la variable que tiene mayor impacto, seguido de las exportaciones y la inversión pública tiene menor impacto en el crecimiento económico. En cambio, los resultados en primeras diferencias la inversión pública tiene mayor significancia, seguido de la inversión privada y finalmente las exportaciones resulto ser poco significativo para el crecimiento económico.

**Palabras Clave:** Inversión pública, Inversión privada, crecimiento económico, gasto público, exportaciones

## ABSTRACT

This research analyzes the impact of public investment on the economic growth of Peru in the period 1980 - 2016, therefore, the general objective is to analyze the impact of public investment on the economic growth of Peru in the period established, the variables private investment and exports are also included in the analysis because they have an impact on economic growth with the purpose of establishing public policy measures. The research was carried out within an econometric model with a non-experimental design with quantitative and qualitative variables for the interpretation of the results. To comply with the proposed objectives and demonstrate the hypotheses raised, different econometric estimates have been made to determine the cause-and-effect relationship between variables; The ordinary least squares (OLS) method, the unit root analysis with the augmented Dickey-Fuller test (ADF), the Johansen & Joselius cointegration analysis, the Granger causality test and a review of the existing literature. In the analysis it was found that the variables under study have a positive and significant correlation with economic growth; Private investment being the variable that has the greatest impact, followed by exports, and public investment has the least impact on economic growth. On the other hand, the results in first differences, public investment has greater significance, followed by private investment and finally exports turned out to be not very significant for economic growth.

**Keywords:** Public investment, Private investment, economic growth, public spending, exports

## INTRODUCCIÓN

Muchos estudios confirman la importancia del papel del gobierno para obtener tasas sostenibles de crecimiento económico en el largo plazo. Es por ello la importancia de la presente investigación Análisis del Impacto de la Inversión Pública en el crecimiento económico en el Perú periodo 1980-2016, dado que la inversión pública es una importante partida en el gasto público y por lo tanto tienen una trascendencia sobre la actividad económica; es decir tiene efectos directos e indirectos sobre los distintos sectores económicos. En la presente investigación se pretende cuantificar el impacto que tienen la inversión pública, la inversión privada y las exportaciones sobre el crecimiento económico.

La presente investigación es una contribución a estudios anteriores por varios motivos. En primer lugar, se actualiza una parte de las revisiones sobre la literatura existente hasta el momento y los enfoques metodológicos. En segundo lugar, se hace especial hincapié en la trascendencia de las inversiones pública y privada en un marco de crecimiento económico. En tercer lugar, se constata explícitamente la variedad de resultados que se desprende de los principales trabajos empíricos que contrastan el efecto del capital público sobre la tasa de crecimiento. Y finalmente se desarrolla un modelo econométrico para analizar el impacto de las variables bajo estudio en el crecimiento económico en el periodo 1980 – 2016.

La importancia de la presente investigación radica en corroborar la existencia de una relación significativa entre la inversión pública y otras variables de sector real y el crecimiento económico en el Perú en el periodo 1980 y 2016 y en base a los resultados obtenidos proponer implicancias de políticas de inversión pública a nivel nacional y regional

La presente investigación abarca variables macroeconómicas a nivel del país, el Perú está ubicado en la parte occidental y central de América del Sur. Su territorio limita por el norte con el Ecuador, Colombia, por el este con el Brasil y Bolivia y por el sur con Chile; y tiene una extensión de 1'285,216 km<sup>2</sup>. Constituida por 24 Regiones y 1 Provincia Constitucional (Callao), con una población al 2016 de 31'488.4 (CPI 2017) y estimada al 2019 de 32'495,510 habitantes.

El crecimiento económico del Perú en los últimos años ha sido continuo, explicados principalmente por un contexto internacional favorable, caracterizado por la mayor cotización de las materias primas exportadas como oro, cobre y zinc. “En el 2015 la estructura porcentual de las exportaciones mineras fue cobre 43%, oro 35% y zinc 8%; asimismo la cotización de cobre en el 2000 fue cUS\$ 79.94 por libra, en el 2011 llega a su cotización máxima de cUS\$ 385.27 por libra; la cotización de oro que en el 2000 fue de US\$ 280.38 por onza en el 2012 llega a su cotización máxima de US\$ 1671.92 por onza” (Soto y Tejada, 2017); este contexto favorable permitió que los ingresos del estado se incrementaran sustancialmente; asimismo se incrementó la inversión privada y la capacidad de consumo de la población factores que contribuyeron con el crecimiento económico anual que en promedio fue 5.3%, la variación porcentual del PBI entre el 2001 y el 2015.

En el Perú mediante la Ley N° 27293 de fecha 27 de junio del 2000, se implementó el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo; constituyendo el SNIP como una herramienta de gestión para el análisis, priorización, programación, ejecución, monitoreo y evaluación de la inversión pública. La implementación del SNIP viene a ser el primer paso para el establecimiento de un criterio homogéneo de decisión y los proyectos de inversión pública de los diferentes sectores de la actividad económica deben cumplir la nueva normatividad.

Las inversiones públicas que se realizaron en el Perú, bajo el Sistema Nacional de Inversión Pública, (DL. 27293 y sus directivas) cuya asignación de recursos públicos para la ejecución de proyectos se llevaba a cabo utilizando principalmente dos criterios de evaluación: la rentabilidad social y el marco político, planes estratégicos y lineamientos de política.

La asignación de recursos para la ejecución de proyectos en los diferentes sectores debe contribuir a la formación de capital productivo y/o externalidades positivas para la inversión privada; sin embargo, se han encontrado casos de asignación de recursos a proyectos que producen bajos niveles de impacto económico-social, como las obras públicas tristemente llamados elefantes blancos visibles en muchas ciudades del País.

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) por haber estado centralizado en la toma de decisiones en la capital del país, no estaba vinculado e interrelacionado totalmente con los planes de desarrollo de los distritos, provincias y regiones, existiendo desconocimiento de muchas necesidades reales de cada localidad del interior del Perú.

Con el cambio de gobierno en el año 2016 el Congreso de la República mediante Ley N° 30506 delegó al Poder Ejecutivo la facultad de legislar sobre diversas materias relacionadas con la reactivación económica y entre ellas la ley otorga la facultad de legislar a fin de reorganizar el Sistema Nacional de Inversión Pública, otorgándole una estructura de sistema administrativo efectivamente descentralizado, incorporando a los actores regionales para garantizar la eficiencia y eficacia del proceso de descentralización con el fin de agilizar e incrementar la calidad de la inversión pública; reestructurar los procesos del Sistema Nacional de Inversión Pública, vinculando la cartera de proyectos al desarrollo territorial o sectorial y priorizando el cierre de brechas de infraestructura; mejorar y simplificar la formulación y evaluación de proyectos, modificando las metodologías y



parámetros asociados al nivel de servicios; y aprobar medidas para hacer más eficiente la ejecución de los proyectos; promulgándose el Decreto Legislativo N° 1252 (30.11.2016) que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) y posteriormente su reglamentación mediante D.S. 027- 2017-EF.

Según Arpi, 2015, en el Perú como parte de la política económica de asegurar el crecimiento económico con inclusión económica y social se incrementó la inversión pública en 350% ( entre 1990 y 2013) y su participación en el Producto Bruto Interno (PBI) se incrementó de 3% a 6% entre los años 2000 y 2013; donde la inversión en infraestructura de transporte destinado para el mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de carreteras, la inversión en energía asignada a red pública así como la inversión en saneamiento tanto a nivel país y por regiones muestra una tendencia creciente con estacionalidad en el último mes de cada año.

La importancia de la presente investigación radica en corroborar la existencia de una relación significativa entre la inversión pública y otras variables de sector real y el crecimiento económico en el Perú en el periodo 1980 y 2016 y en base a los resultados obtenidos proponer implicancias de políticas de inversión pública entre otros.

Ante lo mencionado planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1980 – 2016? y las preguntas específicas: (1) ¿En qué medida la inversión pública ha afectado en el crecimiento económico en el Perú en el periodo 1980-2016?, (2) ¿En qué medida la inversión privada ha afectado en el crecimiento económico en el periodo 1980 - 2016? Y (3) ¿En qué medida las exportaciones han afectado en el crecimiento económico en el periodo 1980-2016?

El objetivo general es analizar el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1980 – 2016, con el propósito de establecer medidas de política pública. Asimismo, los objetivos específicos son: (1) Revisar el marco teórico y la evidencia empírica pertinente para evaluar el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico del Perú en el periodo 1980- 2016, (2) Analizar el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico del Perú en el periodo 1980-2016, (3) Analizar el impacto de la inversión privada en el crecimiento económico del Perú en el periodo 1980-2016, (4) Analizar el impacto de las Exportaciones en el crecimiento económico del Perú en el periodo 1980-2016 y (6) Proponer medidas de política pública, en base a los resultados encontrados en la investigación.

## CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de la Investigación

Según el MEF (2010) inversión pública “es toda erogación de recursos de origen público destinado a crear, incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público y/o de capital humano, con el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios y/o producción de bienes” (p. 202); por lo tanto, la inversión pública es una propuesta de carácter técnico y económico para resolver una necesidad de la población utilizando recursos públicos disponibles.

El estado asigna recursos presupuestarios para la ejecución de proyectos de inversión pública, cuyo fin es el bienestar social (mejoras en las condiciones de vida de la comunidad), de modo que la rentabilidad de la inversión pública en proyectos no sean solo económicas, sino también que generen un impacto en la mejora de bienestar social en el grupo beneficiado o en la zona de ejecución, dichas mejoras son impactos indirectos como con mejores carreteras se disminuirán los costos logísticos y de transporte, mejores puertos generaran el incremento del comercio internacional, mejores aeropuertos generaran mayor flujo de turistas al país, con mayores y mejores centrales hidroeléctricas se mejorará el nivel de cobertura del servicio de energía eléctrica a la población, entre otros y con la inversión pública en salud y educación se mejorar la productividad del capital humano. La inversión del sector público está conformada por la agregación de los recursos de cinco niveles de entidades agrupados en Gobierno Nacional, Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, Empresas Públicas y Otras Entidades<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> **Otras Entidades**, conformado por el Seguro Social de Salud – Essalud, Banco Central de Reserva del Perú - BCRP, Caja de Pensiones Militar Policial, Fondos, etc.

Existen diversas investigaciones a nivel internacional sobre el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico, las consideradas para la presente investigación tenemos:

Entre los primeros estudios que enfoca la inversión pública como un factor importante dentro de los factores que explican la producción es Aschauer (1989), quien realiza una investigación sobre la productividad del capital público y estima la función de producción para la economía de Estados Unidos de América para el periodo 1949-1985. Los resultados encontrados en la investigación fueron que existe una relación fuerte y positiva entre el stock de capital físico y el nivel de producción; la elasticidad estimada de la producción respecto al capital físico es 0.39 un coeficiente estadísticamente significativo; es decir que la variación de 1% en el stock de capital público y el capital privado ceteris paribus se traduce en un incremento del 0.39% en el crecimiento de la producción. El capital público más productivo es la inversión en infraestructura de transporte, gas y electricidad y sistemas de agua y alcantarillado.

La investigación realizada por Munnell A. (1990 a) sobre la base de Aschauer y otros autores sobre la relación entre el capital público, el capital privado, la productividad laboral y crecimiento económico para la economía de Estados Unidos de América para el periodo de 1948-1987. Los hallazgos encontrados en la investigación fueron que el impacto del capital público agregado en la producción y la productividad laboral es considerablemente elevado. La elasticidad estimada de la producción respecto al stock de capital público es 0.34. Es decir, que un incremento en 1% del stock de capital público incrementaría en 0.34% la producción, siendo estos resultados similares con los resultados encontrados por Aschauer. Asimismo, la productividad marginal del capital público es aproximadamente 60% y que la

productividad marginal del capital privado es alrededor del 30%. Con los resultados obtenidos Munnell recomienda que aún a pesar de encontrarse en déficit fiscal, el Estado debe incrementar su nivel actual de inversión pública para asegurar mayores niveles de producción y crecimiento en la productividad laboral.

En otra investigación, Munnell A. (1990 b) analiza la relación entre capital público y producción a nivel de estados, siendo la primera investigación realizada a nivel de estados basados en datos de los 48 estados norteamericanos entre el periodo 1970-1986. El investigador elaboro sus propias estimaciones de niveles de stock de capital público por las limitaciones de información a nivel de estados. Los resultados encontrados en la investigación fueron que los estados que han invertido más en infraestructura, tienden a tener un mayor nivel de producción, mayor inversión privada y más crecimiento del empleo. La elasticidad de la producción a nivel de estados federales, respecto al capital público, es 0.15; es decir los resultados muestran que la elasticidad a nivel de estados es menor que a nivel nacional; este resultado equivale a casi la tercera parte de lo que encontró Aschauer a nivel nacional. La conclusión de la investigación es que el capital público estimula la inversión privada.

Pereira (2000) en su investigación titulada “Is All Public Capital Created Equal?”. analiza el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico de Estados Unidos de América utilizando un modelo VAR, en el periodo de 1956 a 1997. Las variables consideradas en el modelo fueron: inversión pública, inversión privada, empleo y crecimiento económico. En lo referente a inversión pública considera adicionalmente inversión en infraestructura de transportes, inversión en facilidades para el uso de energía eléctrica y gas, inversión en sistemas de agua potable y alcantarillado, inversión en infraestructura de servicios suministrados por el Estado (infraestructura de educación, de salud, de seguridad, de justicia, etc.) e inversión en

conservación y desarrollo del medio ambiente. La principal conclusión de la investigación es que en el largo plazo, la inversión pública agregada tiene un efecto positivo en la producción, la elasticidad estimada de la inversión pública sobre la producción fue 0.04; es decir, el efecto en el largo plazo de una variación en 1% de la inversión pública genera un incremento de 0.04% en la producción, por lo que el autor sugiere que el capital público puede ser un instrumento poderoso para promover el crecimiento en el largo plazo en los Estados Unidos de América. Asimismo, la inversión en infraestructura de transportes, inversión en facilidades para el uso de energía eléctrica y gas, inversión en sistemas de agua potable y alcantarillado, inversión en infraestructura de servicios suministrados por el Estado e inversión en conservación y desarrollo del medio ambiente tienen un efecto positivo en la producción. El efecto más fuerte proviene de un shock en la inversión en facilidades para el uso de energía eléctrica y gas con una elasticidad de 0.09, seguido por la elasticidad en inversión en conservación y desarrollo del medio ambiente con 0.07. Con menor impacto se encuentra la inversión en infraestructura de servicios otorgados por el Estado, con una elasticidad de 0.02, así como la inversión en sistemas de agua potable y alcantarillado que registra una elasticidad de 0.01. Con respecto del empleo los resultados muestran que la inversión en infraestructura de transportes y en sistemas de agua y desagüe, impactan positivamente en el nivel de empleo.

En la investigación realizada por Kamps (2004) se evalúa los efectos de la inversión pública sobre la economía en 22 países de la OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) en el periodo de 1961 - 2001. El investigador utiliza el modelo VAR para estimar el efecto dinámico del capital público sobre la producción. La relevancia de la investigación es el análisis que efectúa en una mayor muestra de países, sobre la base de la estructuración de la data de capital

público, con el fin de poder comparar los resultados entre estos países. El modelo de regresión con énfasis en la significancia estadística utiliza las variables: Stock de capital público, stock de capital privado, el nivel de empleo y la producción. Los resultados encontrados fueron que existe un efecto significativo y positivo en el largo plazo del capital público en la producción. La elasticidad estimada de largo plazo de la producción respecto a un shock del capital público, se encuentra en un rango que oscila entre 0.01 y 1.77, con un promedio de 0.60, exceptuándose el caso de Japón que tuvo una elasticidad negativa de -8.58 y Portugal de -0.77. La gran mayoría de países presentan elasticidades que varían entre 0 y 1, donde encabezan Grecia con 1.77, Italia con 1.73 y Canadá con 1.25. Asimismo, se encontró poca evidencia que sustente los resultados muy favorables, relacionados con elevadas tasas de retorno del capital público mediante el modelo de regresión de la Función de Producción Agregada. La razón para las elevadas tasas de retorno del capital público obtenidas en algunos países, estaría dada ante el hecho de que ese modelo ignora los efectos de retroalimentación de la producción en el capital público. Por otro lado, el capital público y el capital privado son complementarios en el largo plazo, para la mayoría de países analizados. La relación entre estas variables se puede distinguir en dos grupos de países: un primer grupo, por el cual el capital público y el capital privado son sustitutos en el corto plazo (se aprecia en el caso que el capital privado disminuye en respuesta a un shock de capital público); y un segundo grupo, por el cual el capital público y el capital privado son complementarios en el corto plazo. Y con respecto al nivel de empleo para la mayoría de los países, la respuesta del nivel de empleo frente a un shock en el capital público es estadísticamente insignificante. Es decir que existe poca evidencia empírica, para sostener la hipótesis que el empleo puede ser empujado por un aumento en el capital público.

Pereira y Pinho (2006) por su parte realizan un análisis empírico de la relación entre la inversión pública, la inversión privada y el crecimiento económico para 12 países de Europa (Austria, Bélgica, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Portugal y España) en el periodo de 1980 y 2003. La metodología utilizada fue el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) y el Mecanismo de Corrección de Errores (ECM), dado que estos enfoques destacan la retroalimentación dinámica entre las diferentes variables y capturan el efecto producido por los canales directo e indirectos (a través de sus efectos en el empleo y en la inversión privada), mediante los cuales la inversión pública afecta la producción. Las variables consideradas fueron: la producción, el empleo, la formación fija bruta de capital privado (inversión privada) y la formación fija bruta de capital del Estado (inversión pública).

Los resultados de las estimaciones econométricas en ocho de los doce países, fue que las elasticidades en el largo plazo del crecimiento económico con respecto a la inversión pública varían entre 0.05 y 0.20, con un promedio de 0.12. De los cuatro países restantes, Austria y Bélgica presentan elasticidades positivas, pero no significativas de 0.005 y 0.003 respectivamente; mientras que Luxemburgo y Holanda muestran una tasa de elasticidad de largo plazo negativa de -0.023 y -0.197, respectivamente. Finalmente concluyeron que la inversión pública tiene un efecto positivo y fuerte en el crecimiento económico en el largo plazo para la mayoría de los países europeos considerados en el estudio. Asimismo, concluyen que la inversión pública afecta tanto el nivel de empleo como la inversión privada, a pesar de que, en el largo plazo, los efectos en el empleo tienden a ser pequeños. Por lo tanto, para la mayoría de los países considerados, las reducciones que se realicen en la inversión



pública tienen un costo en términos del comportamiento de la economía en el largo plazo.

Por su parte, Idrovo (2012) analiza la relación entre el crecimiento económico y la inversión en infraestructura en Chile entre 1960 y 2010, basándose en un análisis de cointegración de las variables consideradas y la estimación de un modelo VAR con vector de corrección de errores (VEC). Los hallazgos fueron que durante el 2010 la relación entre el PBI y la inversión en infraestructura pública a nivel nacional arroja una medida de elasticidad entre 0,18 y 0,21 al 95% de nivel de confianza. Significando esto que por cada 10% de crecimiento de la inversión en infraestructura pública que incluye concesiones de obras, el PBI se expande en un rango de 1,8% y 2,1%.

Asimismo, en la última década del periodo de análisis la participación de la inversión en infraestructura pública en el PBI resultó ser relativamente más estable en torno a 0,19 significando este resultado que por cada 10% de aumento de la inversión en infraestructura, el PIB se expande 1,9 %. Sin embargo, al tomar todo el periodo de análisis 1960 a 2010, la incidencia de la mayor inversión en infraestructura pública sobre el PBI el promedio es 1,5 %, dígito similar que ha obtenido en el modelo VAR con vector de cointegración. Finalmente, la estimación de la medida de elasticidad de infraestructura pública del PBI promedia el 0,17% en el largo plazo, lo que significa que al incrementarse en 10% la inversión en infraestructura pública el PBI se incrementa en promedio 1,7% en términos per cápita (el rango oscila entre 1,1% y 2,3% al 95% de nivel de confianza). Por lo que el gasto de inversión en infraestructura pública tiene un rol fundamental en la productividad total de factores.

En la investigación realizada por Guevara (2016), sobre la incidencia de la inversión pública en el crecimiento económico en el Ecuador entre el 2000 y 2013, utilizando un modelo econométrico VAR, llegó a los siguientes resultados: El nivel de verosimilitud general  $R^2$  fue 94.17% explicándose que la variable dependiente (crecimiento económico) esta explicada por la variable independiente Inversión Pública; asimismo la prueba Dickey-Fuller Aumentada indica una relación positiva entre las variables. La conclusión fue que la variable independiente (Inversión Pública) influye directamente en la variable dependiente (Crecimiento Económico) en el largo plazo.

Entre las investigaciones a nivel nacional consideradas en la presente investigación tenemos los siguientes:

Vásquez y Bendezú (2008) tomando como base las investigaciones de Romer (1986), Barro (1990), Kocherlakota y Yi (1996), Aschauer (1989, 1997a, 1998) y Vásquez (2003), presentan un modelo econométrico dentro del marco de la teoría del crecimiento endógeno, para estimar la relación empírica entre el crecimiento del producto per cápita y los shocks provenientes del incremento de la infraestructura vial en el Perú. Asimismo, siguen la metodología utilizados por Canning y Pedroni (1999). Los resultados fueron: con el análisis de series de tiempo se ha determinado que en el periodo 1940 – 2003 la expansión de la infraestructura vial ha tenido un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento económico. Igualmente, se ha validado la hipótesis de la existencia de una relación de largo plazo entre las variables de infraestructura y producción, la elasticidad-producto estimada de largo plazo de la infraestructura vial fue de 0,218, siendo esta estimación consistente con varias investigaciones realizadas internacionalmente. Por otra parte, realizaron una evaluación del efecto de la infraestructura vial sobre el crecimiento económico de las

regiones del Perú, bajo el enfoque de datos de panel en el periodo 1970-2003, los resultados de las estimaciones del modelo econométrico indican que la infraestructura vial, es un componente fundamental para el desarrollo económico en los espacios regionales. Asimismo, a través del análisis de insumo producto regional concluyeron que para lograr incrementos en el nivel de actividad económica es fundamental la construcción de carreteras longitudinales conecten y penetren a las distintas regiones del país.

Según Paredes (2009), quien realiza una investigación sobre la relación entre el crecimiento económico, la productividad del capital y la eficiencia de la inversión pública, para lo cual el investigador construye un índice de eficiencia de la inversión, utilizando el supuesto de que el coeficiente incremental capital-producto que toma el valor 2, equivale a un proceso de inversión eficiente. Los datos utilizados comprenden desde 1950 al 2006, y el análisis de la elasticidad de la producción con respecto al capital y al trabajo, se realizó tomando en cuenta por periodos de 15 años, en referencia a los ciclos económicos diferenciados que atravesó el Perú.

Los resultados del análisis de la correlación muestran que existe una correlación alta y negativa entre el índice de eficiencia de la inversión pública y la participación de la inversión pública en el PBI (-0.65); así como también existe una correlación alta y negativa entre el crecimiento económico y la participación de la inversión pública en el PBI (-0.64). Por otra parte, la evidencia empírica señala que los incrementos en la inversión pública a lo largo del horizonte en estudio, han venido acompañados por reducciones en la eficiencia de la inversión como un todo a nivel de país y con una desaceleración del crecimiento económico. El investigador indica que una razón que puede explicar este resultado es que la inversión pública no condujo a la acumulación de capital productivo y/o que la inversión pública no trajo consigo

externalidades positivas para la inversión privada. Por tal motivo, recomienda que se enfatice en la necesidad de asegurar la calidad del gasto de capital del sector público, antes que en el nivel de inversión pública.

Por su parte Antayhua (2012), realiza una investigación sobre el impacto económico de la inversión pública en el crecimiento económico en el Perú en el periodo 1980 -2012, para lo cual utiliza datos trimestrales en un modelo Vectores de Autoregresivos (VAR) de tres variables y dos periodos de rezago para la identificación y estimación de los efectos dinámicos del crecimiento económico frente a un shock de inversión pública; llegando a los siguientes resultados: el impacto de un shock de la inversión pública sobre el crecimiento económico en el corto plazo es negativa y que en el mediano plazo se convierte en positiva manteniéndose positiva en el largo plazo; estos valores permanecen por debajo de 2 pero por encima de 0 y que estadísticamente es significativa. Asimismo, el efecto del shock de la inversión pública sobre la inversión privada es positivo. La elasticidad en el largo plazo de la inversión pública sobre la producción es 0.137; es decir, si se incrementa la inversión pública en 1%, el incremento en el crecimiento de la producción sería de 0.137%, este resultado sustenta empíricamente la hipótesis planteada en la investigación bajo los intervalos de confianza estimados y es estadísticamente significativa. De igual modo la elasticidad de largo plazo de la inversión privada con respecto a la inversión pública es positiva y estadísticamente significativa. En lo referente a política pública concluye que la inversión pública debe mantener un crecimiento continuo, debido a que este crecimiento continuo permita acortar las brechas de infraestructura pública y generar un crecimiento de la economía en el mediano y largo plazo.

La investigación realizada por Ponce (2013), titulada Inversión Pública y Desarrollo Económico Regional, utiliza la metodología de datos de panel para los 24

departamentos o regiones del Perú entre 1997-2011 y realiza las estimaciones con el Método de Momentos Generalizados de Arellano-Bond (1991), llegando a la conclusiones de que en el período analizado la relación entre inversión pública y crecimiento económica es positiva y significativa, de igual manera las demás variables explicativas inversión privada, superficie agrícola y capital humano.

Por su parte en la investigación realizada por Mayuri (2013), sobre el impacto de la inversión en infraestructura pública en el crecimiento económico en Perú entre 1950 y 2013, utilizando la metodología de Vectores Autorregresivos llego a las siguientes conclusiones: La inversión en infraestructura pública tiene un impacto positivo sobre el crecimiento económico de Perú, así como el impacto sobre la tasa de crecimiento de la economía tiene una duración significativa de seis años, debido a la presencia de un impulso en la tasa de crecimiento de la inversión en infraestructura pública. El 16.4 por ciento de las variaciones en el tiempo de la tasa del crecimiento de la economía se le atribuye a los choques producidos por la tasa de crecimiento de la inversión en infraestructura pública. Finalmente, según las estadísticas del BCRP entre 1950 y 2013 el Producto Bruto Interno tuvo un crecimiento promedio anual del 4 por ciento y la Inversión Bruta Fija Pública del 9.9 por ciento.

En el estudio realizado por la CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA (2016) titulado “Efectividad de la inversión pública a nivel regional y local durante el período 2009 al 2014”, se determinó que las cinco funciones a las que se destinó el mayor presupuesto para proyectos de inversión fueron: Transporte (31.6%), Educación (14.6%), Saneamiento (12.3%), Agropecuario (8.5%) y Salud (6.4%) considerando los tres niveles de gobierno; A nivel de las regiones las funciones que recibieron mayor presupuesto fueron: Transporte (25.6%), Salud (20.5%), Educación (18.3%), Agropecuario (14%) y Saneamiento (6.5%). Asimismo, se

observa que a nivel de gobiernos locales las funciones que recibieron mayor presupuesto para inversión fueron: Transporte (24.5%), Saneamiento (23.7%), Educación (12.5%), Planeamiento, Gestión y Reserva de Contingencia (6.9%) y Cultura y Deporte (6.6%). En el estudio se estimaron brechas de infraestructura de los sectores Transporte, Salud, Saneamiento y Educación y los resultados encontrados fueron:

En el sector Transportes en el 2014, la Red Vial Nacional tenía una longitud total de 25,789 kilómetros, de los cuales el 67.5% de las vías estaban pavimentadas; por lo que la brecha era del 32.5% de los cuales el 18.9% (4,873 kilómetros) corresponden al ámbito geográfico sierra, 11.6% (2,988 kilómetros) a la costa y el 2% (516 kilómetros) a la selva. Asimismo, en la Red Vial Departamental la brecha de calidad era del 90.3% a nivel nacional. La inversión en el sector transportes en el año 2014 fue S/ 13,405 millones de los cuales el 64% se concentraron en transporte terrestre (que incluye infraestructura vial), el 11% en transporte ferroviario y el 25% en transporte urbano y el nivel de ejecución fue 87%.

En el sector saneamiento en el 2014, a nivel nacional, el 14% de los hogares no contaba con un abastecimiento adecuado, lo que constituye la brecha de cobertura del servicio y el 6% del total de hogares del país se abastecían de agua a través de ríos o acequias. En el ámbito rural solo el 64% de los hogares contaba con red pública, mientras que en el ámbito urbano 93%. Así, la brecha en las zonas urbanas era de 7%, mientras que en las zonas rurales esta brecha era de 36%. El abastecimiento de agua por río, acequia o manantial en zona rural, alcanzó al 24% de los hogares el 2014. Asimismo, la brecha de cobertura en la costa era de 9%, mientras que en la sierra 21% y en la selva 31%. En el 2014 el 76% de los hogares del Perú contaba con agua

potable; por lo tanto, la brecha de calidad fue del 24% a nivel nacional, 10% en la costa, 39% en la selva y 51% en la sierra.

Asimismo, en lo referente al sistema de alcantarillado, se observa que el 2014 en el ámbito urbano a nivel nacional, un 84% de los hogares contaban con acceso a una red pública dentro o fuera de la vivienda. No obstante, el 30%, de la población rural contaba con pozo séptico y el 31% con pozo ciego o negro o letrina. El 2014, la brecha de cobertura a nivel nacional fue de 33%. Por ámbito geográfico el 76% de los hogares en la costa contaba con red pública de alcantarillado, en la sierra el 45% y en la selva solo el 40%.

La inversión en saneamiento que comprende el acceso a servicios de agua y desagüe en zonas urbanas y rurales, acumuló una inversión de S/ 17,979 millones durante el 2009 y el 2014 y el nivel de ejecución promedio del sector fue 67%. El Gobierno Nacional tuvo un presupuesto anual promedio superior a los S/ 165 millones y una ejecución promedio del 85%. Por otro lado, el presupuesto promedio de los Gobiernos Regionales fue de S/ 887.5 millones y el nivel de ejecución promedio 71% y el presupuesto promedio de los Gobiernos Locales de S/ 3,422 millones y la ejecución promedio fue de 66%.

En el sector educación en el 2014 la tasa de matrícula a nivel nacional en el nivel primaria fue de 93%, en secundaria 83% y en inicial 81%. Por lo tanto, la brecha de cobertura a nivel nacional en inicial fue de 19%, en secundaria 17% y en primaria el 7%. Asimismo, se observa que a nivel nacional solo el 47% de los locales escolares públicos contaba con los tres servicios básicos, siendo la brecha por cubrir el 53%. En la sierra y la selva solo el 37% y 22% de los locales escolares públicos contaban con los tres servicios básicos; por lo tanto, la brecha en estas zonas fue del 63% y 78%,

respectivamente (en la región Loreto solo el 8% de los locales contaba con los tres servicios básicos). Y en lo referente a logro de aprendizaje en comprensión lectora el 38% y en matemática el 26% de alumnos alcanzaron los objetivos de aprendizaje esperados.

La inversión en el sector educación, que comprende la educación básica, superior y técnico-productiva, tuvo una inversión acumulada de S/ 17,811 millones en el periodo 2009 – 2014 con un nivel de ejecución promedio del 63%. En el Gobierno Nacional el presupuesto para el sector educación fue S/ 1,595 millones con nivel de ejecución promedio del 52%. A nivel regional el presupuesto fue S/ 1,468 millones con un promedio de ejecución del 66%. A nivel de Gobiernos Local el presupuesto fue S/ 2,406 millones y el nivel de ejecución promedio fue de 67%.

En el sector salud la disponibilidad de centros de salud por habitante a nivel regional se encontró una desproporcionalidad: la atención en Lima fue de 20.3 habitantes por centro de salud, mientras que en Ucayali 560.4 habitantes por centro de salud. En el 2013 la brecha de cobertura a nivel nacional fue de 2.2 camas por cada 10,000 habitantes. En la costa la brecha fue de 1.1; las regiones con mayor brecha fueron Piura y La Libertad con 6.7 y 3.7 respectivamente. En la sierra la brecha fue de 4.2 camas por 10,000 habitantes; la región con mayor brecha fue Huancavelica con 9.3. En la selva la brecha fue de 3.5; la región con mayor brecha fue Loreto con 6.9 camas por 10,000 habitantes.

La inversión acumulada en el sector salud en el periodo 2009 y 2014 fue de S/ 6,694 millones con un nivel de ejecución promedio de 60%. En el 2014 a nivel de Gobierno Nacional el presupuesto fue S/ 384 millones con un nivel de ejecución del 88%, a nivel de Gobierno Regional el presupuesto fue de S/ 1,413 millones con un



nivel de ejecución del 70% y a nivel de Gobiernos Local el presupuesto fue S/ 440 millones con un nivel de ejecución del 70%.

Por su parte Loayza (2008) en su investigación sobre el crecimiento económico en el Perú, utilizando el método contable defendido por Solow; que relaciona el crecimiento del PBI con el crecimiento del capital físico y de la mano de obra, asignando al componente no explicado la categoría de crecimiento en la productividad total de los factores. Los resultados indican que el crecimiento económico en el periodo 1960 y 2004 (3% anual en promedio), fue explicado por el crecimiento de la mano de obra, seguido por el crecimiento del capital físico. La contribución de la productividad de los factores al crecimiento ha sido minúscula y decepcionante puesto que el PBI per cápita creció en menos de 1% en promedio por año. Al realizar la descomposición de Solow en subperíodos en el periodo de análisis se observa que el crecimiento de la mano de obra y su correspondiente contribución al crecimiento, ha caído gradualmente desde 1980. La inversión en capital físico alcanzó niveles altos en las décadas de 1960 y 1970, pero fueron insostenibles en las décadas siguientes con solo un incremento incipiente en los años noventa. Las contribuciones de la mano de obra y el capital físico no explican los cambios en el crecimiento del PBI experimentados de década a década. El deterioro del crecimiento económico sufrido en los años setenta y exacerbado en los años ochenta está explicado por un empeoramiento notable de la productividad, que obviamente no se relaciona con una involución tecnológica sino más bien con el mal uso y desperdicio de los recursos productivos. La recuperación económica de los años noventa e inicios del presente milenio se ha conseguido gracias a una mejora considerable de la productividad. En efecto la productividad de los factores pasó a ocupar el primer lugar entre las fuentes de crecimiento económico del país. La contabilidad del crecimiento siguiendo a Solow

indica el importante rol de la productividad de los factores de producción (Loayza, 2008).

En otra publicación Loayza (2016) sobre la productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo, investigación que se basó en Aghion, Barro, Easterly y Lucas. En la investigación de Easterly y Levine (2001) se observa que los cambios en el crecimiento están explicados fundamentalmente por cambios en la productividad cuyos componentes son la innovación, la educación, la eficiencia y la infraestructura física e institucional y en el caso peruano los factores de producción capital y trabajo no están reflejados en el crecimiento del PBI por lo tanto las afirmaciones de Easterly y Levine se cumple exactamente en el caso peruano. Los resultados en el componente innovación muestran que el Perú aparece tremendamente rezagado. Los factores que explican semejante atraso muestran claramente que en el Perú hay una profunda escasez de científicos e ingenieros y muy pobre coordinación entre la empresa privada y las instituciones científicas, igualmente en la integración entre el Estado y el sector privado en cuanto a actividades de innovación; por otro lado, cabe mencionar el bajo gasto que se efectúa en innovación y desarrollo tanto en el sector público como en el sector privado. En el componente educación la calidad continúa siendo baja en extremo; esta baja calidad también se observa en la educación superior y en la capacitación de los trabajadores. Las diferencias en puntaje significan en promedio, una brecha de cuatro años de aprendizaje en desmedro de los estudiantes de zonas rurales frente a los de zonas urbanas. Asimismo, se observa una enorme brecha (la mayor en la región) en los rendimientos entre estudiantes de distintos grupos sociodemográficos, de distintas regiones y de distinto idioma.

Respecto al componente eficiencia, hace mención a Schumpeter (1942) quien planteaba el proceso denominado “destrucción creativa” y según Caballero y

Hammour (1994) esta “es la causa del 50% del crecimiento de la productividad”. Para la economía peruana, ha planteado tres grandes procesos de cambio claves: El primer proceso es la transformación estructural, cambios en la producción hacia sectores de manufactura y servicios con alto valor agregado. El segundo proceso es la renovación de empresas que implica la muerte de empresas que son ineficientes, pero al mismo tiempo implica el surgimiento de nuevas empresas más eficiente y el crecimiento de las más productivas. El tercer proceso es la formalización el paso de trabajadores y de empresarios desde la informalidad a la formalidad. Puesto que la productividad laboral en el sector formal es dos veces y media más alta que en el sector informal; por lo que el potencial de la eficiencia que se puede lograr resultaría enorme. En cuanto al componente infraestructura física e instituciones el Perú se halla en un nivel sumamente bajo; sin embargo se han hecho algunos avances en infraestructura portuaria y aeroportuaria, pero en lo referente a carreteras, sobre todo como medio de transporte básico, no se ha avanzado lo suficiente; agravando la enorme brecha de productividad. Los gobiernos regionales y distritales han recibido grandes cantidades de dinero; sin embargo, la capacidad para la ejecución de estos presupuestos fue muy baja. El estudio determinó que existen municipios que no pudieron ejecutar ni siquiera el 40% de sus presupuestos, el 50% de los municipios no han podido ejecutar las dos terceras partes de su presupuesto en capital físico. Este problema de ineficiencia en la ejecución de los presupuestos se ve también en los gobiernos regionales, lo que se traduce “en ausencia de infraestructura o infraestructura de baja calidad”. En el 2013 la región Lambayeque solo pudo ejecutar el 62% y Lima alrededor de 85%, ninguna región llegó a ejecutar el 100%. Estos resultados no son por falta de recursos ni falta de dinero, es la baja ejecución de la inversión pública y la falta de coordinación entre los niveles del gobierno. En conclusión, a pesar del innegable progreso de la economía

peruana desde 1990, la mayoría de los factores que influyen en la productividad están todavía rezagadas y relativamente bajos; puesto que si no hay incremento en la productividad no hay crecimiento, las recomendaciones son invertir más y con mejor criterio en innovación y en educación mientras que en eficiencia e infraestructura mejorar el uso de los recursos ya asignados (Loayza, 2016).

En lo referente a antecedentes sobre el impacto de las exportaciones sobre el crecimiento económico se han considerado los siguientes:

La investigación realizada por Bello (2012), sobre el impacto de las exportaciones en el crecimiento económico del Perú durante los años 1970-2010, utilizando un modelo econométrico llegó a la conclusión de que si las exportaciones peruanas se incrementan en 1% el PBI aumentaría en 0.13%; las exportaciones peruanas con la apertura comercial y promoción de productos a nivel internacional sean tradicionales o no tradicionales aumentaron considerablemente en los últimos años del período de análisis. Así se tiene que como porcentaje del PBI las exportaciones representaron el 3.53% en 1970, el 9.6% en 1980, el 8.78% en 1990, el 12.62% en el 2000 y el 37.17% en el 2010. Asimismo, las exportaciones tradicionales predominan en la contribución de las exportaciones en todo el período de análisis representando el 78% del total de las exportaciones en el 2010 y el sector que más aportó a las exportaciones fue el sector minero representando el 79% de las exportaciones tradicionales.

Por otra parte, en la investigación realizada por Diaz & Torres (2016), denominada “El impacto de las exportaciones tradicionales en el crecimiento económico peruano para el periodo 1990 – 2015” utilizando un modelo econométrico de MCO, los resultados muestran que las variables exportaciones no tradicionales y

exportaciones de productos mineros influyen significativamente en el comportamiento de la variable crecimiento económico y existe una relación funcional de corto y largo plazo entre las exportaciones de productos mineros y el crecimiento del PBI del Perú. Además, la elasticidad de las exportaciones tradicionales con respecto al PBI real es de 0.07%, es decir, ante variaciones de las exportaciones tradicionales de 1%, el PBI varía en aproximadamente 0.07% y ante una variación de 1% en el PBI del año anterior, el PBI actual varía en promedio 0.83%. La elasticidad de las exportaciones de productos mineros con respecto al PBI es de 0.053%, es decir, ante variaciones de las exportaciones de productos mineros de 1%, el PBI varía en aproximadamente 0.053% y ante una variación de 1% en el PBI del año anterior, el PBI actual varía en promedio 0.86%. Los autores recomiendan mejorar la oferta exportable mediante el desarrollo de los mercados agrícolas y pesqueras; así como fortalecer e implementar el plan nacional de diversificación productiva para ampliar y desarrollar una mejor capacidad productiva con productos de valor añadido permitiendo el crecimiento económico sostenido en el largo plazo.

Toledo (2017) en su investigación sobre el rol de las exportaciones en el crecimiento económico para 17 países de América Latina y el Caribe, en la metodología utilizada se ha considerado un panel de datos entre los años de 1971 y 2013. El modelo econométrico principal utilizado fue el test de causalidad de Granger. Con la estimación econométrica del modelo PVAR (vectores autorregresivos con datos de panel) se obtuvo los siguientes resultados: La variable exportaciones de alta tecnología fue más exógena, en tanto que la variable exportaciones totales resultó ser la más endógena. Asimismo, encortaron una evidencia de causalidad unidireccional desde la alta tecnología exportada hacia las exportaciones totales. Por otra parte, las estimaciones dan a entender que existe una retroalimentación entre

exportaciones totales y el producto bruto interno. Finalmente, no encontraron una evidencia de que la exportación de alta tecnología afecte directamente al producto bruto interno, sino que el impacto es a través de las exportaciones totales.

La conclusión de la estimación econométrica fue que no se encontró evidencia de causa efecto entre exportaciones y PBI real, sino que entre ambas variables existe una retroalimentación. No obstante, los hallazgos indican que la variable exportaciones de alta tecnología tiene un impacto unidireccional pero débil hacia la variable producción agregada. Por lo tanto, la conclusión fue que los datos analizados incluidos en el modelo econométrico no permitieron confirmar que las exportaciones fueron el principal motor dinamizador de la actividad económica en los 17 países incluidos en el modelo.

La investigación realizada por Merino (2018) sobre la influencia de las exportaciones en el crecimiento económico peruano en el periodo: 1991 – 2014, utilizando un modelo econométrico de MCO, donde la variable endógena considerada en el modelo econométrico fue el crecimiento económico (PBI Real) y las variables exógenas consideradas fueron la tasa de cambio real, los términos de intercambio y las exportaciones. Las conclusiones de la investigación fueron: Las variaciones en el PBI real en el periodo analizado se explica significativamente por las exportaciones (el coeficiente calculado fue 0.011), lo que significa que al incrementar en 100 unidades monetarias las exportaciones, el PBI real se incrementa en 1.1 unidades monetarias. Asimismo, comprobaron que la tasa de cambio real multilateral y el PBI real tienen una correlación positiva, atribuyéndose un rol primordial a los factores técnico productivos de las unidades de exportación, a una inflación controlada y a la tasa de cambio nominal. En cambio, el PBI real tuvo un impacto negativo de la variable términos de intercambio (coeficiente -0.59) lo que significa que está en sentido

económico opuesto. Las variaciones y shocks transitorios de las cotizaciones internacionales juntamente de la alta participación de bienes básicos-tradicionales totales exportados, perturban la correlación con el crecimiento económico

Vargas (2018) en su investigación sobre evidencias de causalidad entre crecimiento de las exportaciones y crecimiento económico peruano entre 1990 y 2016, utilizando series trimestrales en los modelos VAR y VECM, considerando como variables independientes a las exportaciones, consumo público, inversión bruta privada fija, exportaciones e importaciones y como variable dependiente el PBI (producto bruto interno). En los resultados de las estimaciones econométricas del modelo VAR se evidencia un impacto positivo y significativo de las exportaciones hacia el crecimiento económico y aceptándose la hipótesis de que el crecimiento económico tiene una influencia de las exportaciones en el corto plazo en el tercer rezago. Asimismo, en la ecuación del modelo econométrico VECM se evidencia una relación positiva entre las exportaciones y el producto bruto interno. Del mismo modo se observa una relación positiva el PBI y las variables consumo público e inversión bruta fija privada. Sin embargo, se evidenció que las importaciones y el PBI tiene una relación negativa. La conclusión final fue que en el largo plazo la relación es positiva pero no significativa entre exportaciones y el crecimiento económico.

## **1.2. Base Teórica**

### **1.2.1. Teorías del crecimiento económico**

El crecimiento económico según Case (2012) “es un incremento de la producción total de la economía en un periodo de tiempo, como una combinación de los componentes del crecimiento y de la política económica que se aplican los gobiernos de cada país”; por consiguiente, al incrementarse

el crecimiento económico como consecuencia del aumento de la producción se mejora el bienestar de la población.

De acuerdo a Barro (1997) los determinantes fundamentales del crecimiento económico en el largo plazo son la acumulación de capital, las mejoras tecnológicas y el crecimiento de la población (p. 336). Donde el capital físico está compuesto por las máquinas y edificios y el capital humano son las mejoras en la calidad de trabajo como resultado del nivel de educación, el adiestramiento y la experiencia; el avance tecnológico tiene un impacto positivo en el crecimiento económico en el largo plazo y el crecimiento de la población incrementa la cantidad total del factor trabajo.

Según Acemoglu, Laison y List (2017) a la pregunta ¿Cómo crece la economía de un país? La respuesta está en la función de producción agregada cuya función está dada por  $Y = A \times F(K, L)$ , que relaciona el PBI con los dos factores de producción: el capital físico (K) y las unidades de eficiencia total del trabajo (L). Esta función asimismo depende del nivel de la tecnología (A), que recoge el conocimiento disponible en la economía y la eficiencia de la producción. El desplazamiento de la producción agregada ocurre al cambiar la tecnología (A). Por lo tanto, un país puede aumentar su PBI incrementando el stock de capital físico (K) y las unidades de eficiencia total del trabajo (L). El capital físico (K) está representado por el valor de todo el equipamiento (máquinas, vehículos, aviones y computadoras) y estructuras (edificios) de la economía. El capital físico (K) se puede incrementar mediante la inversión proceso denominado acumulación de capital, por consiguiente, se incrementa el producto bruto interno.



### **Medición del crecimiento económico**

Según Parkin (2018) la expansión de las posibilidades de producción es el crecimiento económico. La tasa de crecimiento económico es el cambio porcentual de una variable. Para calcular la tasa de crecimiento económico se utiliza las variaciones del PIB real cuya fórmula es:

$$\text{Tasa de crecimiento económico} = \frac{\text{PIB real año actual} - \text{PIB real año anterior}}{\text{PIB real año anterior}}$$

La variación porcentual del crecimiento del PIB real indica que tan rápido se expande una economía en su totalidad; sin embargo, los cambios ocurridos en el estándar de vida de la población dependen de la variación porcentual del crecimiento del PIB real.

La nueva teoría del crecimiento económico tiene sus orígenes en los trabajos desarrollados por los economistas neoclásicos de la segunda mitad del siglo XX. A partir del trabajo de Solow (1956) y Swan (1956), se ayudó a esclarecer cómo la acumulación de capital físico y el progreso tecnológico eran las fuerzas motoras del crecimiento económico (Gerald Destinobles, 2007). Sin embargo, bajo los supuestos el crecimiento a largo plazo debido a la acumulación de capital era insostenible. Es por ello que los economistas neoclásicos se vieron obligados a introducir el progreso tecnológico endógeno, motor último del crecimiento económico a largo plazo.

#### **1.2.2. Teoría del decrecimiento económico endógeno**

La teoría del crecimiento económico endógeno está principalmente representada por el trabajo de Paul Romer (1986; 1990), Robert Lucas (1988),

Robert Barro (1990) y Sergio Rebelo (1991). Sin embargo, estos desarrollos tienen como antecedente el seminal trabajo de Arrow (1962) y el trabajo de Frankel (1962). En general, estos modelos surgen ante la necesidad de explicar tres hechos en los que la teoría neoclásica había fallado:

En primer lugar, los modelos de crecimiento endógeno debían explicar por qué las economías de los países industrializados producen cantidades mucho mayores que las de hace un siglo o más. La explicación estaría en el cambio tecnológico. Segundo, había que explicar el crecimiento del capital humano, es decir, el desarrollo de una fuerza de trabajo efectiva, como resultado de las nuevas tecnologías educativas. Finalmente, debía explicarse la divergencia sistemática en el crecimiento de las economías del mundo.

Según Jiménez (2011) “entre las principales herramientas teóricas utilizadas por los modelos de crecimiento endógeno, se encuentran las funciones de producción con rendimientos constantes o crecientes a factores de producción acumulables, la introducción de factores de educación y capacitación en el trabajo, bajo la forma de capital humano, y el desarrollo de nuevas tecnologías para el mercado mundial” (p. 432). La diferencia sustancial del crecimiento endógeno respecto a los modelos de la teoría neoclásica radica en que el crecimiento de largo plazo es completamente independiente de los cambios de política económica, porque los efectos en el PBI per cápita son transitorios. Finalmente, la teoría de crecimiento endógeno es beneficioso para los países en vías de desarrollo, debido a que muestra alternativas de desarrollo sin depender del comercio exterior, a diferencia de otras teorías para las cuales el comercio exterior es el motor del crecimiento.

La teoría del crecimiento económico fue revolucionada por el modelo de Solow (1956), (1957) cuya hipótesis fue que las economías crecen en el largo plazo por el incremento exógeno de la productividad y los principales resultados fueron confirmados por las investigaciones de Cass (1965) y Koopmans (1965); sin embargo, los economistas Romer (1986) y Lucas (1988) se preguntaron sobre el origen de la productividad en el modelo de Solow. El economista Romer (1986) es uno de los primeros investigadores en señalar que el crecimiento económico es determinado por variables endógenas como la acumulación de capital físico, la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías con retornos a escala creciente; su trabajo se diferencia de los neoclásicos porque consigue que la tasa de crecimiento a largo plazo pueda ser positiva sin necesidad suponer a priori crecimiento tecnológico exógeno, de ahí que las nuevas teorías llevan el nombre de “teorías del crecimiento endógeno”.

El economista Romer plantea la hipótesis de que la productividad tiene su origen en el “learning by doing” (concepto acuñado por Arrow en 1962). El modelo comienza asumiendo que los procesos de crecimiento se derivan del nivel de la empresa o la industria y cada industria produce individualmente con rendimientos constantes a escala, apartándose del modelo de Solow asumiendo que el stock de capital de toda la economía,  $K$ , afecta positivamente la producción a nivel de industria, de modo que puede haber rendimientos crecientes a escala a nivel de toda la economía. El capital social de cada empresa incluye su conocimiento y la parte de conocimiento del capital social de la empresa es esencialmente un bien público, como con  $A$  en el modelo de Solow, que se está extendiendo instantáneamente a las otras empresas de la economía.

Cabe resaltar en primer lugar el papel que desempeña el capital físico en el modelo de Solow, en el modelo de Romer lo desempeña el conocimiento: el conocimiento privado contribuye directamente tanto a la producción de una empresa particular como al conocimiento agregado, que a su vez contribuye a la producción de todas las empresas. En segundo lugar, la acumulación de conocimientos tiene lugar a través de una función separada de producción y no a través de la producción pasada; el conocimiento tiene rendimientos crecientes en la producción de bienes y rendimientos constantes (asintóticos) en la acumulación de conocimiento. En consecuencia, la economía converge hacia una tasa de crecimiento constante. La acumulación de conocimiento se produce en parte no por obra de esfuerzos deliberados, sino como un efecto colateral de la actividad económica convencional. Cuando el “learning by doing” es la fuente del progreso tecnológico, la tasa de acumulación de conocimiento no depende de la proporción de recursos que la economía dedica a actividades de I+D, sino de la cantidad de nuevos conocimientos generados a través de la actividad económica.

Del mismo modo Lucas (1988), señala que el principal motor del crecimiento es el capital humano y el conocimiento y este constituye la principal fuente de diferencias del nivel de vida entre países; asimismo enfatiza que la acumulación de capital físico también juega un rol esencial en el crecimiento económico. Lucas basándose en la investigación de Uzawa (1965) plantea la hipótesis de que la productividad es determinado esencialmente por la acumulación de capital humano. El modelo de Lucas (1988) busca estudiar los componentes que explican la creación de capital humano, determinando que el crecimiento del capital humano se relaciona esencialmente con “la

calidad de la educación y el porcentaje de tiempo que las personas dedican al estudio”. Obteniendo de manera endógena el porcentaje de tiempo dedicado al estudio y que finalmente el crecimiento económico tiene influencia de factores como la tasa de preferencias intertemporales, la elasticidad de sustitución en el consumo y la tasa de depreciación del capital.

En la discusión sobre la influencia del capital humano sobre el crecimiento económico existen dos posiciones: la primera es que capital humano incide sobre el crecimiento económico, sin embargo, no es el único factor, existen otros factores que explicarían el crecimiento en igual o incluso en mayor magnitud. La segunda posición señala que el capital humano es el factor fundamental que explica la mayor parte del crecimiento económico en el largo plazo. Entre las investigaciones realizadas dentro de la primera posición tenemos: Bils y Klenow (2000) determinaron que el efecto de la escolaridad sobre el crecimiento económico, es explicado solo alrededor del 30% del crecimiento por la mayor escolaridad. Sin embargo, la gran correlación que encontraron entre capital humano y niveles de vida se debe a una causalidad inversa, donde el incremento de la escolaridad fue explicado por el crecimiento económico y el mayor ingreso per cápita. En esa misma línea Krueger y Lindahl (2004) determinaron que los mayores niveles de educación influyen en el crecimiento económico en los países donde el nivel de educación inicial es bajo, pero este efecto llega a tornarse casi nulo en países con altos niveles educación. De acuerdo con lo anterior Shapiro (2006) determino que aproximadamente el 60% del incremento de la productividad es explicada por una mayor educación, pero el 40% es explicada por mayores niveles de vida, relacionados con mejores servicios de salud e infraestructura, entre otros

factores. En esta misma posición Aghion et al. (2010) encontraron que el capital humano influye significativamente en el crecimiento económico, pero también tiene una influencia sustancial por otros factores como la salud que explican los mayores niveles de ingreso per cápita.

Entre los principales trabajos que defienden la segunda posición son los artículos seminales el original de Uzawa (1965), el clásico de Lucas (1988) y la posterior publicación de Lucas (2009), este último se apoya en los trabajos de Jones (2005) y Álvarez et al. (2008). La diferencia entre los artículos de Lucas de 1988 y del 2009 radica en la forma en que se comporta el capital humano. En el artículo de 1988 el incremento de la escolaridad explica en su totalidad el crecimiento económico en el largo plazo; en cambio en el artículo del 2009 la escolaridad es una condición necesaria pero no suficiente y para generar un crecimiento económico permanente, es necesario la interacción de distintos tipos de capital humano en el trabajo; sin esta interacción no hay crecimiento en el largo plazo. En esta misma línea Gennaioli et al. (2013) encontraron que las diferencias de capital humano explican la mayor parte de las diferencias del PBI per cápita. Sin embargo, los investigadores proponen separar el capital humano de los trabajadores y de los empresarios, basados en los modelos de Lucas (1988, 2009) y llegaron a la conclusión que el nivel educativo de los empresarios es más importante que el de los trabajadores para obtener un mayor crecimiento económico. Por otro lado, Manuelli y Seshadri (2014) determinaron que capital humano tiene una influencia muy elevada en la productividad factorial total y por lo tanto en el crecimiento económico. Finalmente, los estudios de panel para países de la OCDE, Arnold et al. (2007)

y Cohen Soto (2007) encontraron que la explicación de Lucas es más relevante que la de Solow para explicar el crecimiento económico.

Asimismo, Barro (1990), proporciona una justificación para el uso de la tecnología AK. Donde se diferencian dos tipos de factor acumulable, el capital físico (K) y el capital público (G). La función de producción de tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala y decrecientes para cada uno de esos factores productivos se escribe de la siguiente manera:

$$Y = AK^\beta G (1 - \beta) \quad (1)$$

En esta función no aparece el trabajo como factor productivo. La introducción de un bien público (G) en la función de producción puede plantear problemas de eficiencia en la provisión de capital público si se deja ésta en manos de la iniciativa privada.

Se supone por ello que en situaciones de competencia perfecta los agentes toman G como dado y que es el Estado el encargado de proveer dicho capital público. Se supone además que el Estado mantiene el presupuesto público en equilibrio, entendiendo que todo el gasto público se financia mediante impuestos sobre la renta:

$$G = tY$$

De esta forma, expresando la restricción presupuestaria en términos per cápita y teniendo en cuenta la función de producción (1), se obtiene la siguiente relación entre capital público y privado:

$$g = \tau y = \tau AK^\beta G (1 - \beta) \quad \Rightarrow \quad g/k = (\tau A)^{1/\beta}$$

Teniendo en cuenta esta relación y sustituyéndola en la función de producción se obtiene la conocida tecnología AK.

La dinámica del sistema queda determinada por la acumulación de capital privado, que tendrá que tener en cuenta los pagos por impuestos. Así, la inversión neta de capital físico será igual al ahorro neto de impuestos menos la depreciación, que en términos per cápita quedaría:

$$\dot{k} = (1 - \tau) sAK\beta g (1 - \beta) - (\delta + n) k$$

A partir de sus contribuciones, se generó un gran interés por la disciplina materializándose en un gran número de aportaciones teóricas y empíricas. Los nuevos trabajos eliminan el supuesto de rendimientos constantes en la función de producción y se amplía el concepto de capital a otros tipos, como el capital humano, el capital público o el conocimiento derivado de la experiencia.

### **1.2.3. Teoría del crecimiento con comercio exterior**

La relación entre el crecimiento económico y el comercio internacional según Salvatore (1999) están dentro de la teoría del crecimiento endógeno de Romer (1986) y Lucas (1988), quienes ofrecen una base teórica más rigurosa sobre la relación positiva entre comercio exterior y crecimiento económico a largo plazo. Esta nueva teoría de crecimiento postula que: Las reducciones de las barreras arancelarias aceleran la tasa de crecimiento económico y desarrollo a largo plazo porque: i) permite que las naciones en desarrollo absorban la tecnología desarrollada descubierta en naciones avanzadas; ii) se incrementa los beneficios que fluyen de la investigación y desarrollo; iii)



conduce a mayores economías de escala en la producción; iv) reduce distorsiones de precios y fomenta el uso más eficiente de los recursos entre los distintos sectores; v) provoca una especialización más intensa y eficiente en la producción de insumos intermedios; vi) lleva a una introducción más rápida de nuevos productos y servicios (p.334).

Las ideas de Harrod (1933) y Kaldor (1975 y 1981) trataron de establecer las relaciones entre el crecimiento económico y las teorías del comercio internacional. Harrod analizo la vinculación en términos del multiplicador estático del comercio internacional en una economía con salarios fijos, donde los flujos de divisas causados por desbalances comerciales no pueden afectar a los precios relativos. Por lo tanto, cuando los volúmenes de exportaciones disminuyen o la propensión a importar de los países se incrementa, el nivel del PBI disminuye (Clavijo & Ros, 2015 p.14). En la balanza de pagos se tiene la famosa ley de Thirlwall que tiene sus orígenes en las teorías de Harrod y Kaldor quienes establecen que las restricciones externas, en especial aquellas que provienen de la balanza de pagos, son la principal restricción al crecimiento económico. Thirlwall en su afamado artículo científico (reiteradamente citado) explica la manera cómo influye la restricción de la balanza de pagos sobre el crecimiento de una nación:

Si un país entra en dificultades de balanza de pagos a medida que se expande la demanda, antes de que se alcance la tasa de crecimiento de la capacidad a corto plazo, la demanda debe reducirse; el suministro nunca se utiliza por completo; se desalienta la inversión; El progreso tecnológico se ralentiza y los bienes de un país en comparación con los bienes extranjeros se vuelven menos deseables, empeorando aún más la balanza de pagos, y así

sucesivamente. Se inicia un círculo vicioso. Por el contrario, si un país es capaz de expandir la demanda hasta el nivel de la capacidad productiva existente, sin que surjan dificultades en la balanza de pagos, la presión de la demanda sobre la capacidad puede elevar la tasa de crecimiento de la capacidad. (Thirlwall, 1979 p. 46)

Cabe mencionar que Thirlwall considera una economía donde se produce y exporta un producto, asumiendo que este bien no se consume internamente, e importa un producto de exterior, asumiendo también que no es producido internamente.

Por otro lado, Sala -i-Martin (2001) en el documento *Fifteen years of New Growth Economics: What Have We Learnt?* Expuesto en el Quinto Congreso Anual del Banco Central de Chile, Los retos de la economía. Los estudios empíricos tuvieron las siguientes conclusiones generales:

El crecimiento económico está positivamente correlacionado con: (1) la estabilidad política y económica, (2) el grado de apertura de la economía al exterior, (3) el mantenimiento de la ley y de los derechos de propiedad, (4) la poca intervención pública (es decir, cuanto más “socialista” es un país, menos crece su economía), (5) la inversión en capital humano, educación y salud, y (6) la inversión en capital físico y maquinaria (p. 216).

La teoría del crecimiento endógeno busca explicar la manera en que el cambio tecnológico endógeno crea externalidades que compensan cualquier propensión a los rendimientos decrecientes de la acumulación de capital. Cabe mencionar que el crecimiento económico es fundamental para un país como lo menciona Parodi (2004) además de la condición de estabilidad; dado que el

crecimiento sostenible de la economía es crucial para las políticas sociales. Los frutos del crecimiento económico per se no siempre se han distribuido equitativamente, pero es más fácil distribuir el producto cuando la economía está estable y en crecimiento que cuando está disminuyendo. El crecimiento económico genera mayor empleo, que se espera que se traduzca mayores ingresos, así mismo en mayor recaudación y por ende se incrementa la capacidad del estado para aumentar el gasto social. En este sentido la estabilidad económica es la base para crecimiento económico y esta es una condición para las políticas sociales y el desarrollo económico de un país (p.34).

#### **1.2.4. Un modelo para Perú**

La especificación que se utiliza está basada en la aproximación empírica de (Barro & Sala-i-Martin, 1995), quienes estiman ecuaciones de crecimiento que incluyen variables indicativas de capital físico y capital humano además de variables de control y ambientales. Ejemplos de estas últimas son, según estos autores, consumo de gobierno sobre PBI, inversión doméstica sobre PBI, diferencial observado en el mercado negro de divisas, movimientos en los términos de intercambio, tasa de fertilidad, medidas de inestabilidad política y de grado de respeto a la ley, indicadores de libertad política y civil y tasa de aranceles.

La formulación de la ecuación matemática del crecimiento económico considerando las variables bajo estudio que son Crecimiento Económico, PBI Real, Inversión Pública, Inversión Privada y Exportaciones que están basado en el modelo de Barro (1990) será la siguiente:

$$Y = f [\text{INVPUB}, \text{INVPRIV}, \text{EXP}]$$

Dónde:

$$Y = \text{PBIR}$$

$$\text{PBIR} = \text{PBI REAL}$$

INVPUB = Inversión pública

INVPRIV = Inversión privada

EXP = Exportaciones

### **1.3. Hipótesis**

#### **1.3.1. Hipótesis General**

✓ La inversión pública tiene un impacto positivo mayor en el crecimiento económico del Perú, que otras variables del sector real durante el periodo 1980 – 2016

#### **1.3.2. Hipótesis Especificas**

✓ El crecimiento económico del Perú es afectado directamente por la inversión pública durante el periodo 1980 – 2016.

✓ El crecimiento económico del Perú es afectado directamente por la inversión privada durante el periodo 1980 – 2016.

✓ El crecimiento económico del Perú es afectado directamente por las exportaciones durante el periodo 1980 – 2016.

## **CAPÍTULO II: MÉTODOS Y MATERIALES**

### **2.1. Tipo de Investigación**

La investigación en el presente estudio es aplicada. Se llevó cabo la aplicación de una teoría para contrastarla con los datos de la economía peruana, expresada en un modelo estructural.

### **2.2. Nivel de Investigación**

La investigación es de nivel explicativa, trata de comprender e interpretar la relación de causa y efecto entre la inversión pública y el crecimiento económico nacional. Previamente a la relación causal se realizó un análisis de cada una de las variables en el tiempo para identificar su comportamiento estadístico.

### **2.3. Método de Investigación**

El método de la investigación es cuantitativo. Este método tiene por objetivo cuantificar la relación que existe entre dos o más variables en un contexto particular. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

### **2.4. Diseño de Investigación**

La investigación es no experimental y longitudinal. Es no experimental dado que la observación de las variables, que comprende el estudio, fueron analizados en su contexto real y no se puede realizar manipulación de las variables bajo estudio; Es longitudinal dado que el comportamiento de los datos fue analizado a lo largo de un período de tiempo.

## 2.5. Diseño de Contrastación

A partir del modelo matemático para poder contrastar las hipótesis y determinar la influencia que tiene las variables bajo estudio sobre el crecimiento económico, se ha estructurado un sistema de ecuaciones simultáneas de la siguiente manera:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{INVPUB}_t + \beta_2 \text{INVPRIV}_t + \beta_3 \text{EXP}_t + \beta_4 \text{DUM}_1 + \beta_5 \text{DUM}_2 + e_i$$

Dónde:

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$  ----- > son los parámetros a estimar

$e_i$  = Término de error estocástico

Y las Variables DUMMY representan:

$\text{DUM}_1$  = Crisis económica del primer gobierno de Alan García 1985 – 1990.

$\text{DUM}_2$  = Cambio de política económica con Alberto Fujimori en 1990.

La inclusión de las variables DUMMY responde a la necesidad de incorporar dentro del modelo dos efectos cualitativos importantes el primero, está asociado a la crisis económica del primer gobierno de Alan García 1985 -1980 en especial el año 1988, donde el PBI cayó significativamente, la segunda variable busca cuantificar el efecto del cambio de modelo económico en el crecimiento económico y la inversión en el primer gobierno de Alberto Fujimori 1990-1995.

El objetivo del presente modelo econométrico es cuantificar las interrelaciones entre las variables contempladas en el modelo. Se utilizó la técnica de estimación de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). De acuerdo a Gujarati (2010) “el análisis

de regresión múltiple es el análisis de regresión condicional sobre los valores fijos de las variables explicativas, obteniéndose un valor promedio de Y o la respuesta media de Y a los valores dados de las regresoras X". En el análisis de regresión múltiple según Stock & Watson (2012) "el coeficiente de uno de los regresores es el efecto de un cambio en ese regresor, manteniendo constantes el resto de los regresores". En una regresión múltiple los estimadores MCO de los coeficientes pueden presentar el sesgo de variable omitida; "el análisis de regresión múltiple proporciona una manera de mitigar el problema del sesgo de variable omitida mediante la inclusión de regresores adicionales". El modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), permite especificar adecuadamente en el modelo econométrico la relación entre dos o más variables a través de una función lineal; es decir que la relación entre la variable endógena y las variables exógenas pueden ser adecuadamente definidas por una ecuación lineal. (Stock & Watson, 2012), (Gujarati, 2010), (Trujillo, 2010).

## **2.6. Población, Muestra y Muestreo**

La población para la presente investigación está dada por el conjunto de datos de inversión pública, inversión privada, exportaciones y crecimiento económico del Perú desde el trimestre I de 1980 hasta el trimestre IV del 2016, disponibles en el BCRP, INEI y MEF; datos de las variables incorporados en el modelo econométrico.

No se utilizó muestra.

## **2.7. Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos**

La recolección de datos se realizó a través de fuentes secundarias: libros, revistas, documentos especializados y bases de datos del Instituto Nacional de

Estadística e Informática, el Banco Central de Reserva del Perú y el Ministerio de Economía y Finanzas.

## **2.8. Procesamiento y Análisis de Datos**

Una vez recolectado la información, se ingresaron los datos a una base para ser sometidos a un análisis econométrico mediante el software Eviews versión 10, según las especificaciones en el modelo econométrico.

## **2.9. Aspectos Éticos**

Al tratarse de una investigación que implica el análisis del impacto de la inversión pública y otras variables del sector real sobre el crecimiento económico en el Perú se desarrolló sin sesgos políticos ni orientaciones de ningún tipo, argumentando con el uso de la teoría y siempre acreditando la autoría de los documentos que se consultan como referencia para las afirmaciones que el investigador presenta en esta investigación.



## CAPÍTULO III: RESULTADOS

Para el análisis y discusión de los resultados de la presente investigación, se presentan datos relacionados con la hipótesis general y específicas; para demostrar o rechazar las mismas fue necesario el análisis econométrico, a través del programa E-Views versión 10; los procesos realizados en dicho programa se muestran en los Anexos.

Como el objetivo de la presente investigación es determinar el impacto de la inversión pública sobre el crecimiento económico, mediante este análisis de datos la hipótesis general se comprueba empíricamente, resaltándose el impacto de inversión pública. Asimismo, se incluye otras variables del sector real como la inversión privada y exportaciones que tienen implicancias en el crecimiento económico.

### 3.1. Test de Raíz Unitaria

El primer paso para analizar las variables fue transformarlos en logaritmos con la finalidad de reducir la dispersión de las variables, además cuando las variables exógena y endógena están expresadas en logaritmos la interpretación de las variables de un modelo de regresión es cercana a elasticidad entre ambas variables (exógena y endógena) o, dicho de otro modo, la magnitud del cambio porcentual en la variable “y” ante una variación del 1% en la variable “x” (Wooldridge, 2010 , p. 704-708).

Los resultados encontrados en el análisis econométrico de las variables para su discusión, aprobación o rechazo de las hipótesis señaladas se presentan a continuación: Las pruebas de raíz unitaria de acuerdo a Trujillo (2010) “tienen como finalidad contrastar la hipótesis de que una serie estadística sigue un comportamiento

estacionario<sup>2</sup> en media y varianza a lo largo de su trayectoria temporal de estimación o análisis”. El contraste que se plantea es:

$H_0$  = La serie no es estacionaria (Presenta raíz unitaria).

$H_1$  = La serie es estacionaria (No presenta raíz unitaria).

Para el análisis de raíz unitaria se utilizó el contraste de Dickey-Füller Aumentado (ADF Test) a los logaritmos de las series consideradas en el modelo y los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.

*Análisis de raíz unitaria de las series*

ADF TEST				
Valores Críticos T McKinnon				
99%                      95%                      90%				
-3.986815                      -3.423842                      -3.134914				
Variables	A Niveles	Resultado	1 <sup>ra</sup> Diferencia	Resultado
LINVPUB	-1.804265	No estacionario	-7.342055	Estacionario
LEXPT	-2.296331	No estacionario	-12.21873	Estacionario
INVPRIV	-2.467238	No estacionario	-12.61959	Estacionario
LPBIRE	-2.097518	No estacionario	-4.201039	Estacionario

Elaboración: propia

Los resultados de la prueba ADF (Dickey-Füller Aumentado) se compararon con los valores críticos de Mackinnon (Ver tabla 1), donde se observa que los resultados estadísticos de la prueba a niveles de las series no son estacionarias, sin embargo, los resultados estadísticos de la prueba en primeras diferencias en tendencia

<sup>2</sup> **La estacionariedad** es una condición estadística de una variable aleatoria, que consiste en que la variable no deambule en torno a un valor predeterminado en el tiempo. Estadísticamente hablando, una variable estacionaria es aquella que se comporta con una media y una varianza constante en el tiempo.

e intercepto fueron superiores a los valores críticos de Mackinnon, por lo que se rechaza la existencia de raíz unitaria. Rechazar la hipótesis nula implica la existencia de continuidad en las distribuciones y propiedades estadísticas de las series bajo análisis, independencia en la parte aleatoria de la serie lo que se conoce como “White noise” o “Ruido Blanco”<sup>3</sup> y que cualquier shock tiene un efecto transitorio sobre la variable, por lo que es susceptible de predicción.

### 3.2. Análisis de Cointegración

De acuerdo a Stock & Watson (2012) “dos o más series que tienen una tendencia estocástica común se dice que están cointegradas”. Asimismo, en términos económicos según Gujarati (2010) “dos o más variables están cointegradas si existe una relación de largo plazo o de equilibrio entre las variables”, es decir, que existe alguna fuerza que hace que las variables tiendan a un equilibrio o a un estado estacionario en el largo plazo. La importancia de modelo que cointegra según Trujillo (2010) “es que el vector de cointegración describe la relación de largo plazo de las variables, por cuanto un residuo estacionario nos asegura que las variables no pueden diferir sistemáticamente entre sí en el largo plazo”. Un test de cointegración se considera como una preprueba para evitar las situaciones de regresiones espurias. El contraste que se plantea es el siguiente:

$H_0$  = No existe un vector de cointegración (Existencia de una raíz unitaria en los residuos).

---

<sup>3</sup> Un “**ruido blanco**” se caracteriza porque es estacionario en media y varianza, asimismo, los errores no están autocorrelacionados.

$H_1$  = Existe un vector de cointegración<sup>4</sup> (No existe una raíz unitaria en los residuos).

Para el análisis de cointegración se utilizó la prueba de Hipótesis de Cointegración de Johansen & Joselius, especificando que las ecuaciones se ejecuten tanto al intercepto como a la pendiente y los resultados se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

*Test de cointegración de las series*

Date: 05/27/19 Time: 08:37

Sample (adjusted): 1981Q3 2016Q4

Included observations: 142 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)

Series: DILPBIRE DILINVPUB DILINVPRIV DILEXPT

Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.272415	135.2099	63.87610	0.0000
At most 1 *	0.235901	90.05044	42.91525	0.0000
At most 2 *	0.210838	51.84416	25.87211	0.0000
At most 3 *	0.120425	18.22097	12.51798	0.0050

**Trace test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level**

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.272415	45.15949	32.11832	0.0008

<sup>4</sup> **Cointegración** significa que, a pesar de no ser estacionarias en un nivel individual, una combinación lineal de dos o más series de tiempo puede ser estacionaria.

At most 1 *	0.235901	38.20628	25.82321	0.0007
At most 2 *	0.210838	33.62319	19.38704	0.0002
At most 3 *	0.120425	18.22097	12.51798	0.0050

---

**Max-eigenvalue test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level**

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: Eviews 10

La conclusión sobre las posibles relaciones de cointegración contrastados al 5% de su valor crítico, la ecuación especificada muestra que existe entre ellas cuatro vectores de cointegración tanto en traza y máxima verosimilitud (trace test y max-eigenvalue test); como se observa en la prueba de traza en la línea que corresponde a la primera hipótesis nula de no vector de cointegración (None) vs la alternativa de más de cero vectores de cointegración, el “Trace Statistic” es igual a 135.2099 que es mayor al Critical Value” que es igual a 63.87610. El Eviews provee de forma escrita el número de vectores de conintegración: “Trace test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level” y “Max-eigenvalue test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level”; determinándose con ambas pruebas el comportamiento temporal de las variables a largo plazo; por lo que la prueba ha rechazado la hipótesis nula ( $H_0$ ) de no cointegración. Habiéndose demostrado que existe una relación de largo plazo entre las variables consideradas se podrá utilizar el modelo vectorial de corrección de errores (VEC) para analizar las funciones de **impulso-respuesta** y para hacer pronósticos.

### 3.3. Análisis del Test de Causalidad de Granger

El test de causalidad de Granger es una prueba estadística útil para "evaluar" si un par de series encuentran cierta "causalidad estadística". Esta "causalidad estadística" se conoce como: "causalidad en el sentido de Granger".

La causalidad en el sentido de Granger, implica la existencia significativa (estadísticamente hablando) de una relación causal (causa-efecto); pero de ninguna manera de una relación "causal" en el sentido económico; es decir; no podemos concluir la relación causal entre un par de variables para tipificarla como "dependiente" o "independiente". Se recalca, que la prueba es válida solo para "inferir" la existencia significativa de una relación causal en el sentido de Granger. No hay fundamentos teóricos macroeconómicos para diferenciar las series como endógenas o exógenas (Sims, 1980).

El test de Granger, se aplica a la "variable" NO a la "serie transformada". La serie transformada es un "hibrido" construido por el investigador a fin de lograr un resultado econométrico que lo lleve a no rechazar la hipótesis nula.

La hipótesis nula planteada es:

“X no causa a Y”

Si se logra "rechazar" la Hipótesis Nula a cierto nivel de confianza (95%), entonces tenemos suficiente evidencia estadística para concluir que la variable considerada como exógena, es verdaderamente explicativa por lo que la "causalidad en el sentido de Granger" es validada (Stock & Watson, 2012), (Gujarati, 2010), (Trujillo, 2010). A continuación, se muestran los resultados del test de causalidad en el sentido de Granger para cada una de las variables consideradas en la investigación:

Tabla 3.

*Test de causalidad de Granger de las series*

Pairwise Granger Causality Tests			
Sample: 1980Q1 2016Q4			
Obs: 147			
Lags: 1			
Null Hypothesis:	Test de Granger F-Statistic 95	Prob.	Hipótesis nula
INVPUB does not Granger Cause PBIRE	66.3095	0.000000	Rechazar
PBIRE does not Granger Cause INVPUB	72.2403	0.000000	Rechazar
INVPRIV does not Granger Cause PBIRE	7.55628	0.006700	Rechazar
PBIRE does not Granger Cause INVPRIV	7.20073	0.008100	Rechazar
EXPT does not Granger Cause PBIRE	6.07014	0.014900	Rechazar
PBIRE does not Granger Cause EXPT	4.34248	0.038900	Rechazar
Elaboración: propia			

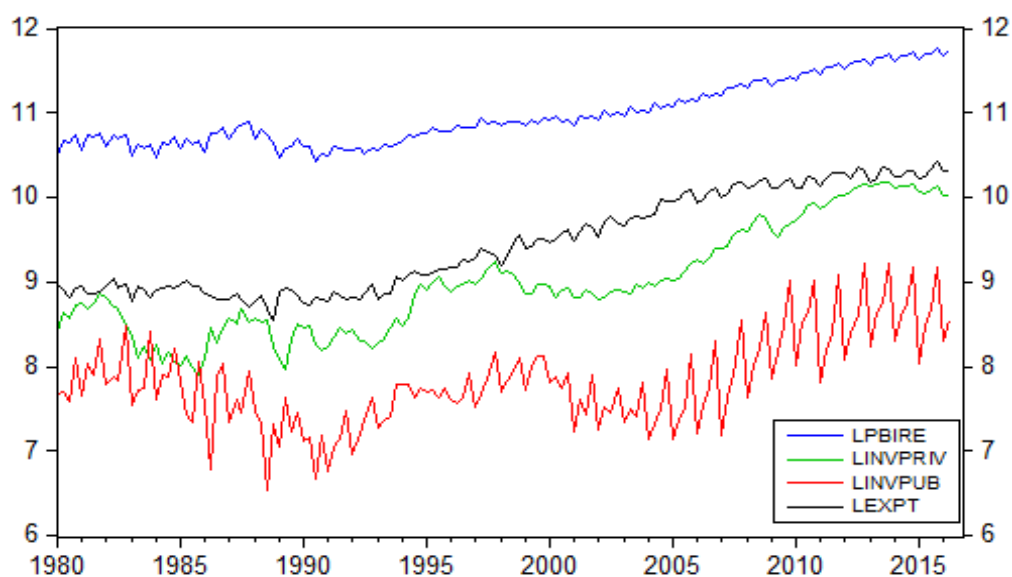
En la tabla 3 se observa los resultados de las pruebas de causalidad de Granger (con un rezago) en pares de la variable endógena (PBIRE) y las variables exógenas (INVPUB, INVPRIV y EXPT) del modelo econométrico. Los principales resultados de la prueba muestran un vínculo de causalidad en el sentido de Granger al nivel de 5% de significancia entre la variable endógena y las variables exógenas consideradas en el modelo, así como la relación de causalidad inversa.

### 3.4. Resultados de las Estimaciones Econométricas

Habiéndose rechazado la existencia de raíz unitaria y demostrado que existe una relación de largo plazo entre las variables con el análisis de cointegración y el análisis de causalidad en el sentido de Granger; por lo tanto, la no existencia de relaciones espurias; se presenta a continuación los resultados de las estimaciones econométricas.

### 3.4.1. Análisis gráfico de tendencia

El primer análisis realizado fue el análisis gráfico de las variables transformadas en logaritmos con la finalidad de reducir la dispersión de las variables, además cuando las variables exógena y endógena están expresadas en logaritmos la interpretación de las variables de un modelo de regresión es cercana a elasticidad entre ambas variables (exógena y endógena) o, dicho de otro modo, la magnitud del cambio porcentual en la variable “y” ante una variación del 1% en la variable “x” (Wooldridge, 2010, p. 704-708).



*Figura 1.* Tendencia del pbi real, inversión pública, inversión privada y las exportaciones expresadas en logaritmos periodo 1980-2016

Fuente: BCRP. Elaboración propia

En el grafico se muestra la tendencia y la relación positiva entre las variables de análisis asimismo las dispersiones reducidas por estar expresadas en logaritmos.



### 3.4.2. Análisis de correlación

El objetivo principal del análisis de correlación según Gujarati (2010) “es medir la fuerza o el grado de asociación lineal entre dos variables...En el análisis de correlación se tratan dos variables cualesquiera en forma simétrica”. La correlación de acuerdo a Stock & Watson (2012) “es una medida alternativa de la dependencia entre X e Y que resuelve el problema de las unidades de la covarianza. En concreto, la correlación entre X e Y es la covarianza entre X e Y dividida por sus desviaciones típicas”. La matriz de correlación muestra el grado de asociación lineal de cada una de las variables con otra variable. La correlación siempre toma valores entre -1 y 1, es decir,  $-1 < \text{corr}(X, Y) < 1$ . Una correlación positiva indica que la proyección de la regresión lineal tiende a crecer conjuntamente con la otra variable. Sin embargo, una correlación negativa indica que la proyección de la regresión lineal tiende a decrecer conjuntamente con la otra variable.

Tabla 4.

*Matriz de correlaciones de las variables*

	PBIRE	INVPUB	INVPRIV	EXPT
PBIRE	1	0.7630938	0.9739884	0.957819
INVPUB	0.7630938	1	0.772337	0.6890861
INVPRIV	0.9739884	0.772337	1	0.9173253
EXPT	0.9578190	0.6890861	0.9173253	1

Elaboración: propia

Se aprecia una alta correlación entre el producto bruto interno real y las variables exógenas como la inversión pública, la inversión privada y las exportaciones. Así como una alta correlación entre las variables exógenas.

### 3.4.3. Análisis de regresión

Los resultados del análisis econométrico de regresión con Eviews se muestran a continuación:

Tabla 5.

#### *Estimación paramétrica en logaritmos*

Dependent Variable: LPBIRE

Method: Least Squares

Date: 11/28/16 Time: 23:13

Sample (adjusted): 1980Q1 2016Q2

Included observations: 146 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.813819	0.130023	37.02282	0.0000
LINVPRIV	0.295799	0.026180	11.29881	0.0000
LINVPUB	0.046854	0.018183	2.576821	0.0110
LEXPT	0.338317	0.027459	12.32077	0.0000
DUMY1	0.053335	0.029032	1.837123	0.0683
DUMY2	-0.091816	0.020442	-4.491481	0.0000
R-squared	0.960490	Mean dependent var	10.98035	
Adjusted R-squared	0.959079	S.D. dependent var	0.372497	
S.E. of regression	0.075352	Akaike info criterion	-2.293054	
Sum squared resid	0.794918	Schwarz criterion	-2.170440	
Log likelihood	173.3929	Hannan-Quinn criter.	-2.243233	
F-statistic	680.6795	Durbin-Watson stat	1.037237	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Elaboración Propia

Se observa en la regresión un ajuste y calibración significativo ( $R^2 = 96.04\%$ ), así como una gran significancia global (F-Fischer = 680.6795). No se vislumbran problemas asociados a la multicolinealidad (valores t-Student significativos al 90% y 95%). La violación del supuesto de autocorrelación es significativa (Estadístico Durbin-Watson = 1.037237), sin embargo, la misma se puede “descargar” mediante un proceso iterativo del tipo Cochrane-Orcutt.

Los valores de los parámetros indican “elasticidades” (al estar estimado el modelo en logaritmos), los resultados a la luz de la evidencia empírica indican que la serie más significativa para determinar el PBIRE son las exportaciones ( $t\text{-Student} = 12.32077$ ), seguido de la inversión privada ( $t\text{-Student} = 11.29881$ ) y la inversión pública ( $t\text{-Student} = 2.576821$ ). A este respecto en particular podemos evidenciar la existencia de lo que la teoría económica llama “efecto crowding out” o también llamado “efecto desplazamiento” en la cual la inversión privada desplaza a la inversión pública.

A un similar resultado podemos llegar si evaluamos la magnitud de las elasticidades ( $\beta_{INVPRIV} = 0.295799 > \beta_{INVPUB} = 0.046854$ ) demostrándose que la inversión privada es mucho más sensible a movimientos en el PBIRE, de lo que resulta ser la inversión pública. La Inversión pública actúa con mucho menor impacto, responde de manera mucho más rezagada con mayor inercia que la inversión privada.

Por el lado de las exportaciones, podemos demostrar de manera contundente que (además de que el PBIRE reacciones a cambios en el componente de inversiones público y privado), es el sector externo el motor de crecimiento del PBIRE ( $t\text{-Student} = 12.32077$ ).

La implementación de las variables ficticias  $DUM_1$  (proceso hiperinflacionario observado en el Perú entre los años 1987 y 1990) y  $DUM_2$  (cambio de régimen político y económico acontecido desde la asunción de mando del Ing. A. Fujimori) resultó estadísticamente significativa, indicando que los efectos cualitativos implementados fueron significativos en el periodo de análisis.

### 3.4.4. Análisis de los residuos de la regresión

El análisis de los residuales de forma gráfica se muestra a continuación:

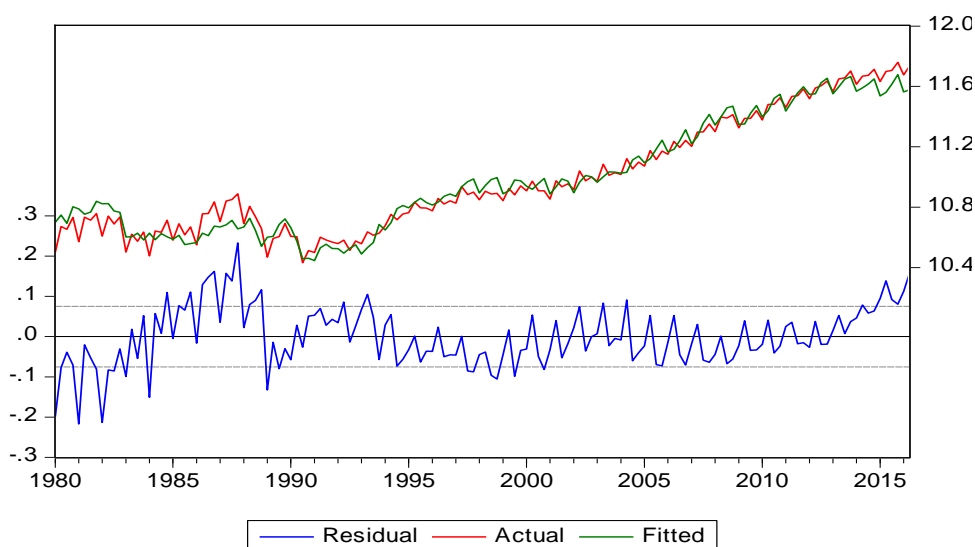


Figura 2. Análisis de los residuos de la regresión

Elaboración propia

Se observa que la serie estimada (FITTED) logra reproducir con bastante exactitud el comportamiento de la serie real (ACTUAL), características congruentes con un buen ajuste econométrico en la regresión.

Tabla 6.

#### Correlograma de los residuos de la regresión

Date: 12/19/16 Time: 23:33  
Sample: 1980Q1 2016Q4  
Included observations: 146

		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
			1	0.441	0.441	28.946	0.000
			2	0.442	0.308	58.282	0.000
			3	0.357	0.119	77.566	0.000
			4	0.716	0.623	155.64	0.000
			5	0.226	-0.46...	163.44	0.000
			6	0.223	-0.15...	171.12	0.000
			7	0.108	-0.13...	172.92	0.000
			8	0.456	0.225	205.42	0.000
			9	0.035	-0.06...	205.62	0.000
			1...	0.033	-0.10...	205.79	0.000
			1...	-0.08...	-0.11...	207.02	0.000
			1...	0.261	0.072	217.97	0.000
			1...	-0.11...	-0.06...	220.13	0.000
			1...	-0.08...	0.041	221.25	0.000
			1...	-0.18...	0.000	226.81	0.000
			1...	0.142	-0.03...	230.15	0.000
			1...	-0.20...	-0.12...	237.23	0.000
			1...	-0.15...	-0.03...	241.21	0.000
			1...	-0.22...	0.092	249.74	0.000

Se puede observar que, en el cuarto rezago, tanto la FA (función de auto correlación) como la FAP (función de autocorrelación parcial) son muy significativos, sugiriendo la existencia de un proceso autorregresivo de primer orden.

Un modelo es autorregresivo de primer orden porque se trata de una regresión de la serie sobre su propio retardo  $\Delta Y_{t-1}$  y es de primer orden ya que se utiliza un solo retardo como regresor, un proceso autorregresivo de primer orden se abrevia mediante AR (1) (Stock & Watson, 2012 p. 381)

Por la presencia de autorregresión de primer orden se decidió reestimar el modelo incorporando procesos estocásticos del tipo AR (1), siendo los resultados los que a continuación de muestran.

Tabla 7.

*Estimación paramétrica “descargada” de la autocorrelación*

Dependent Variable: LPBIRE

Method: Least Squares

Date: 12/18/16 Time: 10:06

Sample (adjusted): 1980Q2 2016Q2

Included observations: 145 after adjustments

Convergence achieved after 9 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.007756	0.219998	22.76272	0.0000
LINVPRIV	0.271858	0.034405	7.901758	0.0000
LINVPUB	0.079335	0.014237	5.572545	0.0000
LEXPT	0.311413	0.041536	7.497412	0.0000
DUMY1	0.074534	0.039418	1.890879	0.0607
DUMY2	-0.057677	0.032127	-1.795273	0.0748
AR(1)	0.528190	0.073736	7.163282	0.0000

R-squared	0.971232	Mean dependent var	10.98366
Adjusted R-squared	0.969981	S.D. dependent var	0.371634
S.E. of regression	0.064389	Akaike info criterion	-2.600668
Sum squared resid	0.572145	Schwarz criterion	-2.456964
Log likelihood	195.5485	Hannan-Quinn criter.	-2.542276
F-statistic	776.4958	<b>Durbin-Watson stat</b>	<b>2.185682</b>
Prob(F-statistic)	0.000000		
Inverted AR Roots	.53		

Podemos observar ahora que el estadístico de prueba para la autocorrelación (Durbin-Watson = 2.185682) se encuentra dentro de los límites ( $dl=1.673$ ;  $du=1.774$ ;  $4-dl=2.226$ ,  $4-du= 2.307$ ) al 95% de confianza estadística, por lo que la autocorrelación ahora no es estadísticamente significativa. Cabe señalar que (Gujarati, 2010 p. 423) señala: que la estimación de un modelo econométrico por MCO ignorando la autocorrelación involucran:

1. Es probable que la varianza de los residuos subestime la verdadera.
2. Como resultado, es probable que se sobreestime el  $R^2$ .
3. Aunque la varianza no esté subestimada, puede subestimar la varianza de los estimadores.
4. Por consiguiente, las pruebas de significancia usuales (t-Student y F-Fischer) dejan de ser válidas y, de aplicarse, es probable que conduzcan a conclusiones erróneas sobre la significancia estadística de los coeficientes de regresión estimados.

Por otro lado, los estimadores dejan de ser los mejores estimadores linealmente insesgados (MELI) por lo que los intervalos de confianza son más amplios, es decir: no son asintóticamente eficientes. La implicación de este hallazgo para pruebas de hipótesis es clara: es probable que se declare un coeficiente estadísticamente no significativo, aunque en realidad pueda serlo.

### 3.4.5. Análisis de regresión en primeras diferencias

Tabla 8.

#### *Estimación paramétrica en primeras diferencias*

Dependent Variable: D1LPBIRE

Method: Least Squares

Date: 11/20/20 Time: 07:59

Sample (adjusted): 1980Q2 2016Q4

Included observations: 147 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007008	0.005356	1.308504	0.1928
D1LINVPRIV	0.103467	0.050165	2.062553	0.0410
D1LINVPUB	0.097937	0.012269	7.982324	0.0000
D1LEXPT	-0.030876	0.067771	-0.455596	0.6494
R-squared	0.340888	Mean dependent var		0.008762
Adjusted R-squared	0.327060	S.D. dependent var		0.078214
S.E. of regression	0.064161	Akaike info criterion		-2.628007
Sum squared resid	0.588679	Schwarz criterion		-2.546635
Log likelihood	197.1585	Hannan-Quinn criter.		-2.594945
F-statistic	24.65285	Durbin-Watson stat		2.740390
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Eviews 10

Finalmente se realizó las estimaciones en primeras diferencias y los resultados se muestran a continuación:

Tabla 9.

*Estimación paramétrica en primeras diferencias dummies*

Dependent Variable: D1LPBIRE

Method: Least Squares

Date: 11/27/20 Time: 14:24

Sample (adjusted): 1980Q2 2016Q4

Included observations: 147 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006051	0.011260	0.537433	0.5918
D1LINVPUB	0.097888	0.012341	7.932222	0.0000
D1LINVPRIV	0.101899	0.050515	2.017202	0.0456
D1LEXPT	-0.033602	0.068540	-0.490245	0.6247
DUMY1	-0.011884	0.023747	-0.500442	0.6175
DUMY2	0.002379	0.012867	0.184921	0.8536
R-squared	0.342744	Mean dependent var		0.008762
Adjusted R-squared	0.319437	S.D. dependent var		0.078214
S.E. of regression	0.064523	Akaike info criterion		-2.603617
Sum squared resid	0.587022	Schwarz criterion		-2.481558
Log likelihood	197.3658	Hannan-Quinn criter.		-2.554023
F-statistic	14.70566	Durbin-Watson stat		2.763717
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Eviews 10

En la estimación paramétrica en primeras diferencias para las variables consideradas se observa un ajuste en la calibración del orden del 34.09%; así como una alta significancia individual al 95% para las series Inversión Pública e Inversión Privada, sin embargo, la variable Exportaciones resulto poco significativo.



## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

Los resultados encontrados son congruentes con la teoría del crecimiento económico y con la evidencia empírica. Existe una relación positiva y significativa entre inversión pública y crecimiento económico, entre inversión privada y crecimiento económico y las exportaciones y el crecimiento económico. Sin embargo, esta relación positiva y significativa estadísticamente entre inversión pública y crecimiento económico en términos de impulso para dinamizar el crecimiento económico es mucho más lento que la inversión privada y las exportaciones. Las inversiones ejecutadas por el sector privado son mucho más dinámicas y su efecto es a corto plazo.

Los resultados en relación a las exportaciones, estas tienen mayor impacto en el crecimiento económico y está acorde con la teoría que sostiene que el incremento de la relación de intercambio incrementa el bienestar de un país.

Como se menciona en el documento *Fifteen years of New Growth Economics: What Have We Learnt?* presentado en el Quinto Congreso Anual del Banco Central de Chile, Los retos de la economía (Sala-i-Martin, 2001) las conclusiones generales de los estudios empíricos fueron: El crecimiento económico está positivamente correlacionado con: (1) la estabilidad política y económica, (2) el grado de apertura de la economía al exterior, (3) el mantenimiento de la ley y de los derechos de propiedad, (4) la poca intervención pública (es decir, cuanto más “socialista” es un país, menos crece su economía), (5) la inversión en capital humano, educación y salud, y (6) la inversión en capital físico y maquinaria. (p. 216).

La relación entre el crecimiento económico y el comercio internacional están dentro de la teoría del crecimiento endógeno Romer (1986) y Lucas (1988) citado en (Salvatore,

1999), quienes ofrecen una base teórica más rigurosa sobre la relación positiva entre comercio internacional y crecimiento económico a largo plazo. La nueva teoría del crecimiento económico endógeno postula que las reducciones de las barreras arancelarias acelera la tasa de crecimiento económico y desarrollo a largo plazo porque: i) permite que las naciones en desarrollo absorban la tecnología desarrollada en naciones avanzadas; ii) se incrementa los beneficios que fluyen de la investigación y desarrollo; iii) conduce a mayores economías de escala en la producción; iv) reduce distorsiones de precios y fomenta el uso más eficiente de los recursos entre los distintos sectores; v) provoca una especialización más intensa y eficiente en la producción de insumos intermedios; vi) lleva a una introducción más rápida de nuevos productos y servicios (p.334).

## CONCLUSIONES

La primera hipótesis establece que el crecimiento económico es afectado directamente por la inversión pública. Esta hipótesis se cumple para la muestra total porque el resultado econométrico arroja una relación positiva y significativa entre inversión Pública y Crecimiento económico ( $t\text{-Student} = 2.576821$ ).

La segunda hipótesis establece que el crecimiento económico es afectado directamente por la inversión privada. Esta hipótesis se cumple para la muestra total porque el resultado econométrico arroja una relación positiva y significativa entre inversión privada y crecimiento económico ( $t\text{-Student} = 11.29881$ ).

La Tercera hipótesis establece que el crecimiento económico es afectado directamente por las exportaciones. Esta hipótesis se cumple para la muestra total porque el resultado econométrico arroja una relación positiva y significativa entre exportaciones y crecimiento económico ( $t\text{-Student} = 12.32077$ ).

A un similar resultado llegamos si evaluamos la magnitud de las elasticidades ( $\beta_{\text{INVPRIV}} = 0.295799 > \beta_{\text{INVPUB}} = 0.046854$ ) demostrándose que la inversión privada es mucho más sensible a movimientos en el crecimiento económico, de lo que resulta ser la inversión pública. La Inversión pública actúa con mucho menor impacto, responde de manera mucho más rezagada con mayor inercia que la inversión privada.

Con respecto a las exportaciones se demostró de manera contundente que (además de que el crecimiento económico reacciones a cambios en el componente de inversiones público y privado), las elasticidades de ( $\beta_{\text{EXPT}} = 0.338317 > \beta_{\text{INVPUB}} = 0.046854$  y  $\beta_{\text{EXPT}} = 0.338317 > \beta_{\text{INVPRIV}} = 0.295799$ ); demostrándose que la variable exportaciones

tiene mayor impacto en el crecimiento económico. Además, EXP tiene un valor de (t-Student= 12.32077); Por lo tanto, el sector externo es el motor de crecimiento económico.

## RECOMENDACIONES

Participación más activa y dinámica del gobierno para asegurar el crecimiento económico. Por ser la inversión pública la plataforma para el desarrollo y desarrollo de las inversiones privadas.

Consolidación y fortalecimiento de la integración comercial del Perú con los diferentes países y bloques económicos; para incentivar proyectos de exportación y asegurar el destino de productos exportables.

Promover la investigación y desarrollo y las innovaciones (diseños, patentes, etc.).

Incremento de la inversión en capital humano (educación, nutrición y salud).

Liberalizar la cartera de proyectos de inversión pública formulados y evaluados y declarados viables para su ejecución. El proceso de inversión pública toma su tiempo y su impacto en términos de impulso fiscal para dinamizar el crecimiento económico es mucho más lento.

Promover las inversiones del sector privado (Minería, construcción, pesquería, comercio, etc.), porque son mucho más dinámica y su efecto se deja sentir en el corto plazo.

Por el lado de las exportaciones siendo esta variable que tiene mayor incidencia en el crecimiento económico; el diseño de las políticas públicas deberían estar orientados a fortalecer el proceso de integración comercial del Perú con el resto del mundo y con sus principales socios comerciales (USA y China).

La inversión pública debe mantener un crecimiento continuo, debido a que este crecimiento continuo permita acortar las brechas de infraestructura pública y generar un crecimiento de la economía en el mediano y largo plazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D., Laibson, D., & List, J. (2017). *Economía. Un primer curso inspirado en el mundo real*. Barcelona -España: Antoni Bosch editor, S.A.U.
- Antayhua, M. (2012). *Impacto Económico de la Inversión Pública en el Perú 1980-2012*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería UNI.
- Arpi, R. (2015). *Peru 2004-2015: Inversion Publica en Infraestructura, Crecimiento y Desarrollo Regional*. Lima: Consorcio de Investigacion Economica y Social CIES.
- Aschauer, D. (1989). Is Public Expenditure Productive? *Journal of Monetary Economics* 23, 177-200.
- Barro, R. (1990). Government Spending Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political. Economy* 98, 103-125.
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. Nueva York: Mac Graw Hill.
- Barro, R., Grilli, V., & Febrero, R. (1999). *Macroeconomía. Teoría y política*. Madrid - España: McGraw-Hill/ Interamericana de España S. A.
- Bello, J. (2012). *Estudio sobre el Impacto de las Exportaciones en el Crecimiento Económico del Perú durante los años 1970-2010*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM.
- Brue , L. S., & Randy, R. G. (2009). *Historia del Pensamiento Economico*. Mexico D.F.: Cengage Learning Editores S.A.
- Case , K., Fair, R., & Oster, S. (2012). *Principios de Macroeconomía*. Mexico D.F. - Mexico: Pearson Educación de México.

- Clavijo , P., & Ros, J. (2015). La ley de Thirlwall una lectura crítica. *Investigación económica Vol. LXXIV Núm. 292 abril-junio*, 11-40.
- CONTRALORIA. (2016). Efectividad de la inversión pública a nivel regional y local durante el período 2009 al 2014. Contraloría General de la República, Gerencia de Estudios y Gestión Pública. Lima: Departamento de Estudios.
- Diaz Tay, P. L., & Torres Saavedra, J. (2016). El Impacto de las Exportaciones Tradicionales en el Crecimiento del PBI peruano durante los años 1990 – 2015. FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CIENCIAS ECONÓMICAS. Lima: UIGV.
- Easterly, W. (2003). En busca del crecimiento. Anadanzas y tribulaciones de los economistas del desarrollo. Barcelona, España: Antoni Bosch Editor.
- Gerald Destinobles, A. (2007). *Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno* y. Eumed.net.
- Guevara Tello, S. M. (2016). La Inversion Publica y su Incidencia en el Crecimiento Economico en el Ecuador periodo 2000-2013. Riobamba - Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Gujarati, D. N. (2010). *Econometria*. Mexico D.F.: McGRAW-HILL/Interamerica Editores S.A.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodologia de la investigacion* . Mexico: McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A. .
- Idrovo, B. (2012). Public infrastructure, investment and economic growth in Chile. Cámara Chilena de la Construcción A.G. Santiago - Chile: Gerencia de Estudios.



- Jimenez, F. (2010). *Elementos de Teoria y Politica Macroeconomica. Para una economia abierta*. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Jiménez, F. (2011). *Crecimiento Economico Enfoques y Modelos*. Lima: Pontificia universidad catolica del Peru PUCP.
- Kamps, K. (2004). *The Dinamic Macroeconomic Effect of Public Capital. Theory and Evidence for OECD Countries*. Berlin: Springer - Verlag.
- Loayza, N. V. (2008). El crecimiento económico en el Perú. *Economía - PUCP*, 31(61), 9-25. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economia/article/view/477>
- Loayza, N. V. (2016). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. *Revista Estudios Económicos Banco Central de Reserva del Perú*, No 31, 9-28. [www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos.html](http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos.html)
- Lucas , R. (1988). On the Mmechanics of Development Planning. *Journal of Monetary Economics* 22/1, 3-42.
- MEF. (2010). *Cuenta General de la Republica*. Lima - Peru: Direccion Genral de Contabilidad Publica.
- Merino Zelada, E. (2018). Influencia de las exportaciones en el crecimiento económico del Perú: 1991 – 2014. Cajamarca - Perú: Universidad Nacional de Cajamarca - EPG.
- Munnell, A. (1990b). How Does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance? *New England Economic Review, Federal Reserve Bank of Boston*, September/October, 69-103.

- Munnell, A. H. (1990a). Why has Productivity Growth declined? Productivity and Public Investment. *New England Economic Review*, January/February, 3-22.
- Paredes, C. (Mayo de 2009). Crecimiento, productividad y eficiencia de la inversión en el Perú. *Cuadernos de Investigacion Edi. 07*. Lima: Instituto del Peru USMP.
- Parkin, M. (2018). *Economia*. México DF. Mexico: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Parodi, C. (2004). *Economía de las Políticas Sociales*. Lima: Centro de Investigación. Universidad del Pacifico.
- Pereira, A. (2000). Is All Public Capital Created Equal? *Review of Economics and Statistics*, Vol. 82, No. 3, pp. 513-518.
- Pereira , A., & Pinho, M. (2006). Public Investment, Economic Performance and Budgetary Consolidation: VAR Evidence for the 12 Euro Countries. Working Paper N° 40, College of William and Mary, Department of Economics.
- Ponce, S. (2013). *Inversión Pública y Desarrollo Económico Regional*. Lima: Pontificia Universidad Calotica del Peru PUCP.
- Romer , P. (1986). Increasing Retuns and Long-Run Growth. *Journal of political economy* 94, 5 October, 1002-1037.
- Sala-i-Martin, X. (Noviembre de 2001). Fifth Annual Conference of the Central Bank of Chile, The Challenges of Economic Growth. *15 years of New Growth Economics: What Have We Lerant?* Santiago, Chile.

- Salvatore, D. (1999). *Economia Internacional*. Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, Vol. 48, No. 1, 1-48.
- Soto Calderón, O., & Tejada Vidal, N. G. (2017). Determinantes macroeconómicos de los precios de los principales commodities minero metálicos del Perú. Una aproximación empírica 1990-2016. *Revista Gobierno y Gestion Publica.*, 4(2), 99-135. doi:<https://doi.org/10.24265/iggp.2017.v4n2.07>
- Stock, J. H., & Watson, M. M. (2012). *Introduccion a la Econometria*. Madrid: Pearson Educacion S.A.
- Thirlwall, A. (1979). The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences. *Banca nazionale de Laboro Quarterly Review*, 45-53.
- Trujillo Calagua, G. (2010). *Econometria con eviews* (1ra ed.). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Toledo, W. (2017). El Rol de las Exportaciones en el Crecimiento Económico: Evidencia de una Muestra de Países de América Latina y el Caribe. *Revista de Economía*, XXXIV(89), 78-100.
- Vargas Ruiz, A. (2018). *Crecimiento de las exportaciones y el crecimiento económico en Perú: evidencias*. Lima - Peru: USIL.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introduccion a la Econometria Un enfoque moderno*. Mexico D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	Metodología
	Problema principal	Objetivo general	Hipótesis general	Variable dependiente	
Análisis del impacto de la inversión pública el crecimiento económico del Perú en el periodo 1980 - 2016	¿Cuál ha sido el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1980 – 2016?	Analizar el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1980 – 2016, con el propósito de establecer medidas de política pública.	La inversión pública tiene un impacto positivo mayor en el crecimiento económico del Perú, que otras variables del sector real durante el periodo 1980 – 2016.	PBIRE= PBI Real (precios constantes año base 2007). VPBIRE= Variación del PBI Real (tasa de crecimiento porcentual)	Uso de información secundaria obtenida del BCRP, INEI, MEF. Aplicación de Métodos Econométricos .
	Problemas secundarios	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variables independientes	
	¿En qué medida la inversión pública ha afectado en el crecimiento económico en el Perú en el periodo 1980-2016?	Analizar el efecto de la inversión pública en el crecimiento económico en el Perú en el periodo 1980 – 2016	El crecimiento económico del Perú es afectado directamente por la inversión pública durante el periodo 1980 – 2016.	INVPUB: Inversión pública (valores constantes año base 2007)	
	¿En qué medida la inversión privada ha afectado en el crecimiento económico en el periodo 1980 - 2016?	Analizar el efecto de la inversión privada en el crecimiento económico en el Perú en el periodo 1980 – 2016	El crecimiento económico del Perú es afectado directamente por la inversión privada durante el periodo 1980 – 2016.	INVPRIV= Inversión privada (Valores constantes Año base 2007),	
	¿En qué medida las exportaciones han afectado en el crecimiento económico en el periodo 1980-2016?	Analizar el efecto de las exportaciones en el crecimiento económico en el Perú en el periodo 1980 – 2016	El crecimiento económico del Perú es afectado directamente por las exportaciones durante el periodo 1980 – 2016.	EXP= Exportaciones (valores constantes año base 2007)	
			Proponer medidas de política pública respecto a inversión pública, inversión privada y exportaciones.		

Elaboración propia

## ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Dimensiones (aspecto sub variables)	Definición operacional	Indicadores	Escala de Medición
CRECIMIENTO ECONÓMICO	Incremento en el nivel de actividad económica de un país, que implica un aumento en el nivel de bienestar social y económico.	PBI Real	El PBI real es el valor a precios constantes de los bienes y servicios finales que se producen dentro de las fronteras de una economía durante un periodo de tiempo determinado.	Datos estadísticos del BCR de la tasa de crecimiento del PBI para el periodo 1980 -2016	Razón
INVERSION PUBLICA	Monto de Inversión Pública llevada a cabo por el gobierno Central a través de todos los niveles de gobierno	Inversión publica	Monto que se destina a la ejecución de proyectos que generan rentabilidad social.	Datos estadísticos del BCR de la Inversión pública para el periodo 1980 -2016.	Razón
INVERSION PRIVADA	Es el valor de mercado del nuevo capital físico que adquieren las familias y empresas del país.	Inversión Privada	Monto que se destina a la ejecución de proyectos que generan rentabilidad económica y financiera	Datos estadísticos del BCR de la Inversión pública para el periodo 1980 -2016.	Razón
EXPORTACIONES	El comercio internacional ocurre cuando una empresa exporta bienes y servicios a los consumidores de otros países.	Exportaciones	Las exportaciones son las ventas de los bienes producidos en un país a los habitantes de otro.	Datos estadísticos del BCR de la Inversión pública para el periodo 1980 -2016.	Razón

Elaboración propia

### ANEXO 3: VARIABLES EXPRESADOS EN LOGARITMOS

AÑO/TRIM	LEXPT	LINVPRIV	LINVPUB	LPBIRE
1980Q1	8.97284	8.42112	7.67183	10.50114
1980Q2	8.91584	8.64506	7.69894	10.67132
1980Q3	8.82291	8.57942	7.59539	10.65358
1980Q4	8.93893	8.73633	8.11253	10.73186
1981Q1	8.94572	8.75605	7.65302	10.57198
1981Q2	8.85324	8.68305	8.02748	10.73330
1981Q3	8.85367	8.74878	7.89692	10.71448
1981Q4	8.89563	8.87417	8.33926	10.75822
1982Q1	8.95905	8.83040	7.79359	10.60844
1982Q2	9.05052	8.71719	7.88571	10.74097
1982Q3	8.93748	8.69064	7.83122	10.68942
1982Q4	8.98005	8.50532	8.49147	10.73492
1983Q1	8.76593	8.34925	7.54380	10.50337
1983Q2	8.95299	8.10892	7.73017	10.62160
1983Q3	8.90178	8.24931	7.74587	10.57406
1983Q4	8.81121	8.09407	8.41317	10.63537
1984Q1	8.90504	8.26719	7.61036	10.47751
1984Q2	8.93958	8.03431	7.89357	10.64182
1984Q3	8.94690	8.16622	7.88307	10.63371
1984Q4	8.93682	8.05198	8.22013	10.71384
1985Q1	8.97866	8.00637	7.84031	10.58226
1985Q2	9.01104	8.12415	7.42833	10.69053
1985Q3	8.94664	8.00470	7.33629	10.61764
1985Q4	8.95248	7.90470	8.06401	10.66905
1986Q1	8.86841	8.11043	7.54856	10.55064
1986Q2	8.84159	8.46779	6.78446	10.75684
1986Q3	8.80026	8.28476	7.87512	10.75826
1986Q4	8.80567	8.46632	8.04206	10.83587
1987Q1	8.79012	8.57659	7.34019	10.70399
1987Q2	8.86036	8.50330	7.61530	10.84076
1987Q3	8.80538	8.69182	7.45066	10.85128
1987Q4	8.71045	8.53090	7.94520	10.88902
1988Q1	8.77740	8.57092	7.47930	10.69124
1988Q2	8.85009	8.52576	7.32581	10.80574
1988Q3	8.69768	8.55449	6.54535	10.73698
1988Q4	8.54695	8.24591	7.33433	10.65780
1989Q1	8.88100	8.11013	7.06305	10.46903
1989Q2	8.94024	7.97039	7.63627	10.59333
1989Q3	8.91905	8.32215	7.23634	10.60550
1989Q4	8.84188	8.49821	7.46566	10.69204
1990Q1	8.74513	8.47031	7.12850	10.60760

1990Q2	8.72681	8.49433	7.16781	10.60453
1990Q3	8.81374	8.25505	6.67834	10.43220
1990Q4	8.79845	8.20385	7.18992	10.51325
1991Q1	8.77802	8.24039	6.76619	10.49930
1991Q2	8.89481	8.34877	7.05445	10.60147
1991Q3	8.84722	8.46632	7.14677	10.58264
1991Q4	8.78844	8.38617	7.48212	10.56942
1992Q1	8.80986	8.43858	6.97448	10.55982
1992Q2	8.80777	8.30400	7.21156	10.58203
1992Q3	8.87066	8.31336	7.37526	10.51415
1992Q4	8.98407	8.21879	7.63820	10.57669
1993Q1	8.79815	8.28400	7.27656	10.55735
1993Q2	8.87319	8.32603	7.37400	10.63698
1993Q3	8.85766	8.45148	7.40428	10.61359
1993Q4	9.05754	8.56732	7.79565	10.62871
1994Q1	9.01177	8.49392	7.79852	10.67762
1994Q2	9.07784	8.58148	7.80098	10.75171
1994Q3	9.14099	8.84822	7.64444	10.71650
1994Q4	9.07909	8.97576	7.73892	10.75505
1995Q1	9.09829	8.90883	7.70706	10.76386
1995Q2	9.11493	9.01030	7.72621	10.83400
1995Q3	9.15377	9.06820	7.63192	10.79540
1995Q4	9.16126	8.94729	7.74197	10.79434
1996Q1	9.17378	8.89453	7.61923	10.77656
1996Q2	9.17947	8.96406	7.57610	10.85734
1996Q3	9.26719	8.97929	7.64492	10.82124
1996Q4	9.24571	9.01189	7.93487	10.84228
1997Q1	9.28480	8.98269	7.52186	10.82705
1997Q2	9.39582	9.04417	7.68248	10.93642
1997Q3	9.36323	9.16503	7.85360	10.88332
1997Q4	9.31434	9.23513	8.17611	10.90038
1998Q1	9.20281	9.12031	7.69939	10.84908
1998Q2	9.31335	9.14153	7.83597	10.90557
1998Q3	9.46133	9.09077	7.93916	10.88772
1998Q4	9.56360	8.99032	8.10742	10.89134
1999Q1	9.41124	8.85823	7.72798	10.84379
1999Q2	9.42076	8.87263	7.99125	10.92446
1999Q3	9.52479	8.97538	8.13212	10.88174
1999Q4	9.51126	8.97576	8.12504	10.94108
2000Q1	9.47624	8.94468	7.82325	10.90916
2000Q2	9.50948	8.82482	7.88758	10.97260
2000Q3	9.57471	8.90314	7.74023	10.90819
2000Q4	9.61460	8.94102	7.91608	10.90880
2001Q1	9.50107	8.82981	7.22766	10.85437
2001Q2	9.59968	8.82055	7.62168	10.97560



2001Q3	9.69357	8.91945	7.43189	10.93525
2001Q4	9.64095	8.85438	7.89544	10.95550
2002Q1	9.54409	8.80523	7.26473	10.91759
2002Q2	9.70784	8.81433	7.51425	11.03983
2002Q3	9.77923	8.89247	7.46794	10.97514
2002Q4	9.69060	8.91852	7.74023	11.00083
2003Q1	9.66504	8.89069	7.34019	10.97248
2003Q2	9.76509	8.87361	7.50053	11.08525
2003Q3	9.78081	8.97677	7.41938	11.01126
2003Q4	9.76025	8.93498	7.80832	11.02824
2004Q1	9.78386	8.98670	7.15696	11.01722
2004Q2	9.80229	8.95777	7.31721	11.12195
2004Q3	9.97367	9.01213	7.50053	11.05320
2004Q4	9.96679	9.03229	7.96172	11.09849
2005Q1	9.95480	9.02798	7.14362	11.07195
2005Q2	9.98525	9.04747	7.37838	11.17479
2005Q3	10.07196	9.14013	7.52348	11.11587
2005Q4	10.08997	9.21692	8.16223	11.17170
2006Q1	9.94141	9.27322	7.20786	11.15154
2006Q2	9.99026	9.22108	7.55695	11.23617
2006Q3	10.07883	9.28303	7.74587	11.19555
2006Q4	10.11989	9.39016	8.31606	11.24239
2007Q1	9.99461	9.39864	7.19893	11.20305
2007Q2	10.04295	9.43068	7.64204	11.29758
2007Q3	10.16862	9.55002	7.89357	11.29836
2007Q4	10.18599	9.61867	8.56025	11.35069
2008Q1	10.11969	9.60306	7.64108	11.29989
2008Q2	10.13042	9.71021	8.01301	11.39803
2008Q3	10.21005	9.79317	8.21121	11.39008
2008Q4	10.21585	9.75545	8.64787	11.41337
2009Q1	10.10675	9.59669	7.85516	11.32533
2009Q2	10.12571	9.53365	8.17301	11.38993
2009Q3	10.18949	9.65368	8.48384	11.38830
2009Q4	10.22419	9.70058	9.02184	11.44013
2010Q1	10.10741	9.73796	8.01830	11.37846
2010Q2	10.11464	9.79529	8.52039	11.48130
2010Q3	10.24178	9.90808	8.63569	11.48163
2010Q4	10.23160	9.94516	9.02425	11.52442
2011Q1	10.13269	9.87153	7.82325	11.46159
2011Q2	10.23236	9.90947	8.19395	11.53445
2011Q3	10.30176	9.99095	8.40335	11.53865
2011Q4	10.29502	10.03052	9.09762	11.58314
2012Q1	10.29340	10.01637	8.09407	11.51959
2012Q2	10.22234	10.06709	8.39818	11.58953
2012Q3	10.35054	10.12947	8.62605	11.60482

2012Q4	10.32535	10.16601	9.22128	11.63531
2013Q1	10.18814	10.12935	8.23563	11.56576
2013Q2	10.23731	10.16658	8.64153	11.64997
2013Q3	10.36442	10.17622	8.76030	11.65639
2013Q4	10.34387	10.18082	9.21900	11.70209
2014Q1	10.23946	10.11928	8.29953	11.61423
2014Q2	10.24085	10.14431	8.59804	11.66864
2014Q3	10.30909	10.13026	8.75179	11.67454
2014Q4	10.31907	10.16647	9.17233	11.71362
2015Q1	10.22081	10.07899	8.03204	11.63256
2015Q2	10.24701	10.05810	8.48632	11.69994
2015Q3	10.34541	10.09365	8.68491	11.70675
2015Q4	10.42151	10.14537	9.17523	11.75934
2016Q1	10.30575	10.02650	8.31238	11.67634
2016Q2	10.32246	10.01731	8.54869	11.73644
2016Q3	10.37477	10.02189	8.700015	11.75260
2016Q4	10.46090	10.11217	9.010181	11.78910