



INSTITUTO DE GOBIERNO Y GESTIÓN PÚBLICA

**LA INVERSIÓN PÚBLICA EN RIEGO Y EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO DEL SECTOR AGRARIO EN EL PERÚ, EN EL
PERIODO 2001 - 2015**

**PRESENTADA POR
JESUS RUITON CABANILLAS**

**ASESOR:
ARMANDO EDGARDO FIGUEROA SÁNCHEZ**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN GOBIERNO Y
GESTIÓN PÚBLICA**

LIMA – PERÚ

2018



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

INSTITUTO DE GOBIERNO Y GESTIÓN PÚBLICA

**“LA INVERSIÓN PÚBLICA EN RIEGO Y EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO DEL SECTOR AGRARIO EN EL PERÚ, EN EL
PERIODO 2001 - 2015”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN GOBIERNO Y
GESTIÓN PÚBLICA**

PRESENTADA POR:

JESUS RUITON CABANILLAS

LIMA - PERÚ

2018

TITULO

**“LA INVERSIÓN PÚBLICA EN RIEGO Y EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO DEL SECTOR AGRARIO EN EL PERU, EN EL
PERIODO 2001 - 2015”**

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR:

Dr. Armando Figueroa Sánchez

PRESIDENTE DEL JURADO:

Dr. Hildebrando Iván Hidalgo Romero

MIEMBROS DEL JURADO:

Dra. María Tejada Vidal

Dr. Renán Quispe LLanos

DEDICATORIA

Dedico esta tesis, a los productores del sector agrario que todavía en su mayoría se encuentran en nivel de pobreza rural.

A mi amada familia, a mi esposa Ana Lucia, a mis hijos Ana Cristina, Adrián y Sebastián, que son fuente de mi inspiración y mi razón de ser como profesional para servir a la sociedad peruana con principios y valores.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento:

Al Doctor Armando Figueroa Sánchez, asesor de mi tesis, por haberme brindado su apoyo y asesoría en el desarrollo de la presente tesis. Al doctor Renán Quispe y a la doctora María Tejada, por sus interesantes recomendaciones y sugerencias.

A los economistas George Sánchez Quispe y Darwin Eufasio León. Expertos y consultores en proyectos de inversión pública y análisis econométrico en entidades nacionales e internacionales.

A los ingenieros Orlando Chirinos Trujillo y Armando Tealdo Arberti. Expertos y con una larga experiencia en la gestión pública en proyectos de infraestructura de riego y del sector agrario, por sus comentarios y sugerencias en el desarrollo de la presente investigación.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
TITULO.....	ii
ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL	vi
INDICE DE FIGURAS	xi
INDICE DE CUADROS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	19
1.2 Formulación del problema	27
1.2.1 Problema central:.....	28
1.2.2 Problemas específicos:	28
1.3 Objetivo de la investigación	29
1.3.1 Objetivo general:.....	29
1.3.2 Objetivos específicos:	29
1.4 Justificación de la investigación	30
1.5 Limitaciones de la investigación	36
1.6 Viabilidad de la investigación	36
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	38
2.1 Antecedentes de la investigación	39
2.2 Bases teóricas.....	57
2.2.1. La inversión y el crecimiento económico con el enfoque neoclásico.....	57
2.2.2. La inversión y el crecimiento económico con el enfoque endógeno.....	60
2.3 Bases teóricas.....	63

2.3	Definiciones conceptuales.....	69
2.4	Formulación de Hipótesis.....	73
2.4.1	Hipótesis general:	73
2.4.2	Hipótesis específicas:	74
2.4.3	Variables	75
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO		76
3.1	Diseño de la investigación.....	76
3.2	Población y muestra.....	78
3.3	Operacionalización de variables.....	79
3.4	Técnicas para la recolección de datos.	81
3.4.1	Descripción de los instrumentos.	81
3.4.2	Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	84
3.5	Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	84
3.6	Aspectos éticos	84
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		85
4.1	Análisis descriptivo de la inversión pública	86
4.1.1	La inversión sectorial y el PBI agrario	86
4.1.2	El crédito agrario y las agroexportaciones	91
4.1.3	Productividad laboral, ingreso familiar y pobreza rural.....	95
4.2	Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones en el Perú, en el periodo 2001-2015	97
4.2.1	Relación infraestructura de riego con agroexportación total	98
4.2.2	Relación infraestructura de riego con agroexportación no tradicional.....	100
4.3	Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de la productividad agraria en el Perú, en el periodo 2001-2015	103
4.4	Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del crédito agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015	107
4.5	Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del ingreso rural en el Perú, en el periodo 2001-2015	111

4.6 Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015	115
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
5.1 Discusión.....	120
5.2 Conclusiones.....	128
5.3 Recomendaciones.....	132
FUENTES DE INFORMACIÓN	136
Anexo 1 - Matriz de Consistencia	141
Anexo 2 – Instrumento para la recolección de datos.....	142
Anexo 3 – Validación de instrumentos	143

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Crecimiento de la inversión pública nacional y del sector agrario por periodos (millones de S/.).....	87
Tabla 2 - Comportamiento del PBI Nacional, Agrario y Minero por periodos (millones de S/. del 2007)	90
Tabla 3 - Comportamiento del Crédito Agrario y de las Agroexportaciones por periodos (millones de S/. y millones de US\$).....	92
Tabla 4 - Crecimiento de los principales cultivos de agroexportación no tradicional por periodos (millones de US\$)	94
Tabla 5 - La productividad laboral, ingreso familiar y pobreza rural (Soles y %)	96
Tabla 6 - : Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones	98
Tabla 7 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones No Tradicionales	101
Tabla 8 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y la productividad laboral agraria	104
Tabla 9 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crédito agrario	108
Tabla 10 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y el ingreso rural del sector.....	112
Tabla 11 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y el Producto Bruto Interno agrario	116

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 - - Evolución de la inversión pública total y de infraestructura en el Perú, en el periodo 2001-201588

Gráfico 2 - Evolución de la inversión pública en el sector agrario en el periodo 2001-201589

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolución y crecimiento del PBI del sector agrario.....	19
Figura 2 - Evolución de la pobreza rural y de la desigualdad	21
Figura 3 - Evolución de la inversión pública en el sector agrario en el periodo 2001- 2015	24
Figura 4 - Evolución de los rendimientos por hectárea de los principales cultivos, según zona natural.....	25
Figura 5 - Efectos e impactos de la infraestructura en la pobreza.....	42
Figura 6 - Evolución y crecimiento del PBI Nacional y del Sector Agrario.....	91
Figura 7 - Evolución de las agroexportaciones tradiciones y no tradicionales en el Perú. (Millones de US\$)	93
Figura 8 - Rendimientos por hectárea de los principales cultivos, según zona natural .	97

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 - Evolución de la inversión pública en el sector agrario por regiones naturales
(millones de S/.).....26

Cuadro 2 - Matriz de operacionalización de las variables79

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015. El tipo de investigación es no experimental longitudinal, mediante un análisis, descriptivo, correlacional y explicativo de variables de series de tiempo, en donde se procesó la información histórica de inversión pública de infraestructura de riego sobre el crecimiento económico del sector agrario, así como de la incidencia de otras variables de agroexportaciones, productividad (laboral) agrícola, crédito agrario e ingreso rural. Se estudió una muestra total del país con datos del periodo 2001 – 2015, de 105 observaciones en el modelo, producto de las 7 variables y los 15 años de serie histórica. Para el procesamiento de los datos y las corridas respectivas se utilizó el programa Eviews 8.0, con el cual se estimó la correlación y los resultados que se encontraron con el modelo econométrico.

La presente investigación buscó confirmar que la inversión pública es un instrumento fundamental para el crecimiento económico, como parte de las políticas públicas, en términos de eficiencia y eficacia. Por el cual diversos estudios académicos y organismos internacionales (BM, CAF y CEPAL) están de acuerdo con este principio del rol de la inversión pública y sus efectos directos y significativos en el crecimiento económico de los países. La evidencia de varios estudios internacionales y nacionales respalda la relación positiva y significativa de la inversión pública en infraestructura y la producción nacional (PBI), en especial la infraestructura en caminos y carreteras, electricidad y telecomunicaciones. En cambio son limitados los estudios que muestren evidencias de los efectos de la inversión de infraestructura de riego en el crecimiento

económico del sector agrario, salvo los estudios puntuales de (Ali & Pernia, 2003), en Australia y (Fort & Paredes, 2015), en el Perú de la productividad agrícola y reducción de la pobreza.

El resultado obtenido de la hipótesis general de la relación entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015, fue positiva y significativa, con una elasticidad inversión/producto de 0.27. Es decir, ante el incremento del 1% en la inversión pública de infraestructura en riego, el PBI agrario aumenta en 0.27%, con un alto coeficiente de determinación ($R^2= 0.845739$). Del mismo modo, se confirma la hipótesis específica de la relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de las agroexportaciones en el periodo 2001-2015”, con elasticidades de 0.95 de la agroexportacion total y del 0.97 de la agroexportacion no tradicional, ante el incremento del 1% en la inversión de infraestructura en riego. Ambas elasticidades, con altos coeficientes de determinación ($R^2= 0.7551372$ y $R^2= 0.748415$). También se confirman las hipótesis específicas de una relación directa y significativa de la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de la productividad agraria (laboral), del crecimiento del credito agrario y del crecimineto de los ingresos rurales, con elasticidades de 0.30, 0.55 y 0.17, respectivamente. Todas ellas con altos coeficientes de determinacion ($R^2= 0.875379$, $R^2= 0.875119$ y $R^2= 0.858030$). De los resultados obtenidos se puede concluir que la inversión pública en infraestructura de riego es fundamental para el crecimiento económico del sector agrario, en especial de las agroexportaciones no tradicionales y del crédito agrario.

Palabras claves: Inversión pública, riego, crecimiento económico.

ABSTRACT

The present investigation was developed with the objective of determine the relationship that exists between the public investment in irrigation infrastructure and the economic growth of the agricultural product in Peru, in the period 2001-2015. The type of research is non-experimental longitudinal, through descriptive, correlational and explanatory analysis of the time series variables, where the historical information of the public investment of the irrigation infrastructure is processed on the economic growth of the agricultural sector, as well as the incidence of other variables of agroexports, agricultural (labor) productivity, agrarian credit and rural income. A total sample of the country was studied with data from the period 2001 - 2015, of 105 observations in the model, product of the 7 variables and 15 years of historical series. For the processing of the data and the respective runs, the Eviews 8.0 program was used, with which the correlation and the results found with the econometric model were estimated.

The present investigation sought to confirm that public investment is a fundamental instrument for economic growth, as part of public policies, in terms of efficiency and effectiveness. By which various academic studies and international organizations (WB, CAF and CEPAL) are in agreement with this principle role of public investment and its direct and significant effects on the economic growth of countries. Evidence from several international and national studies supports the positive and significant relationship of public investment in infrastructure and national production (GDP), especially in road and highway infrastructure, electricity and telecommunications. On the other hand, there are limited studies that show evidence of the effects of irrigation infrastructure investment on the economic growth of the agricultural sector, except the

specific studies of (Ali & Pernia, 2003) in Australia and (Fort & Paredes, 2015), in Peru of agricultural productivity and reduction of poverty.

The result obtained from the general hypothesis of the relationship between public investment in irrigation infrastructure and the economic growth of the agricultural product in Peru, in the period 2001-2015, was positive and significant, with an investment / product elasticity of 0.27. That is to say, in the face of the 1% increase in public investment of irrigation infrastructure, the agricultural GDP increases by 0.27%, with a high coefficient of determination ($R^2= 0.845739$). In the same way, the specific hypothesis of the direct and significant relationship between public investment in irrigation infrastructure and the growth of agroexports in the period 2001-2015 is confirmed, with elasticities of 0.95 of the total agroexport and of 0.97 of the non-traditional agroexport, given the 1% increase in infrastructure investment in irrigation. Both elasticities, with high coefficients of determination ($R^2= 0.751372$ and $R^2= 0.748415$). The specific hypotheses of a direct and significant relationship of public investment in irrigation infrastructure and the growth of agricultural (labor) productivity, agricultural credit growth and the growth of rural incomes, with elasticities of 0.30, 0.55 and 0.17 respectively, are also confirmed. All of them with high coefficients of determination ($R^2= 0.875379$, $R^2= 0.875119$ and $R^2= 0.858030$). From the results obtained, it can be concluded that public investment in irrigation infrastructure is fundamental for the economic growth of the agricultural sector, especially in non-traditional agroexports and agricultural credit.

Keywords: Public investment, irrigation, economic growth.

INTRODUCCIÓN

Según el debate académico, el rol de la inversión pública es fundamental en el crecimiento económico de las naciones, en especial la de infraestructura, como instrumento y asignador de recursos públicos para brindar servicios públicos de calidad a los ciudadanos y contribuir a incrementar la productividad y competitividad de las empresas. En el Perú, en el periodo 2001-2015, la inversión pública de infraestructura y la inversión pública del sector agrario en infraestructura de riego, han crecido en términos reales sostenidamente con tasas promedio anual del 17.8% y 11.8%, respectivamente. En ese marco, con la presente investigación se busca verificar la hipótesis general, si existe una relación directa y significativa entre la inversión pública de infraestructura de riego y el crecimiento económico del PBI agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015, Ello es importante porque la inversión pública de infraestructura de riego representa el 61% de la inversión sectorial, aunque en el periodo 2011-2015, su participación fluctuó entre el 70% y 75%. Así mismo, se necesita determinar si existe una relación directa y significativa entre la inversión de infraestructura de riego y el crecimiento de las agroexportaciones. Ello es fundamental, no solo por la calidad, eficiencia y efectividad de la inversión pública agraria, sino porque un tercio de la población peruana se encuentra laborando en el sector rural y más del 45 % de ella se encuentra en situación de pobreza rural, en especial de las zonas de la sierra y selva del Perú que continúan con bajos niveles de producción y productividad agraria y se han incrementado los niveles de desigualdad entre las zonas urbanas y rurales.

El estudio consta de cinco capítulos. El primer capítulo sobre el marco teórico, se ha analizado los antecedentes de la investigación con bibliografía extranjera y nacional, las bases teóricas como la inversión y el crecimiento económico con los enfoques

neoclásico y endógeno. Las bases teóricas de los conceptos y definiciones básicas, como inversión pública, infraestructura de riego, producto bruto agrario, crecimiento económico agrario, productividad agrícola, producción agrícola, agroexportaciones, crédito agrario e ingreso rural. En el capítulo segundo sobre hipótesis y las variables de la investigación, se desarrolla la hipótesis general y las específicas. En las hipótesis tenemos las variables independientes (inversión pública de riego, con sus dimensiones en infraestructura de riego y riego técnico) y las variables dependientes (PBI agrario, con sus dimensiones de agroexportaciones, productividad agrícola, crédito agrario e ingreso rural).

En el capítulo tercero sobre diseño metodológico, se ha procesado la muestra total de 105 observaciones en el modelo, producto de las 7 variables y los 15 años de serie histórica (2001-2015). Para el procesamiento de los datos y las corridas respectivas se utilizó un modelo econométrico con el programa Eviews 8.0, con el cual se estimó la correlación y los resultados respectivos.

En el capítulo cuarto, sobre los resultados de la investigación se tiene la confirmación de la hipótesis general y específica, de que existe una relación directa y significativa de la inversión de infraestructura de riego, en el Producto Bruto agrario, agroexportación, crédito agrario e ingreso rural, con altos coeficientes de determinación (R^2).

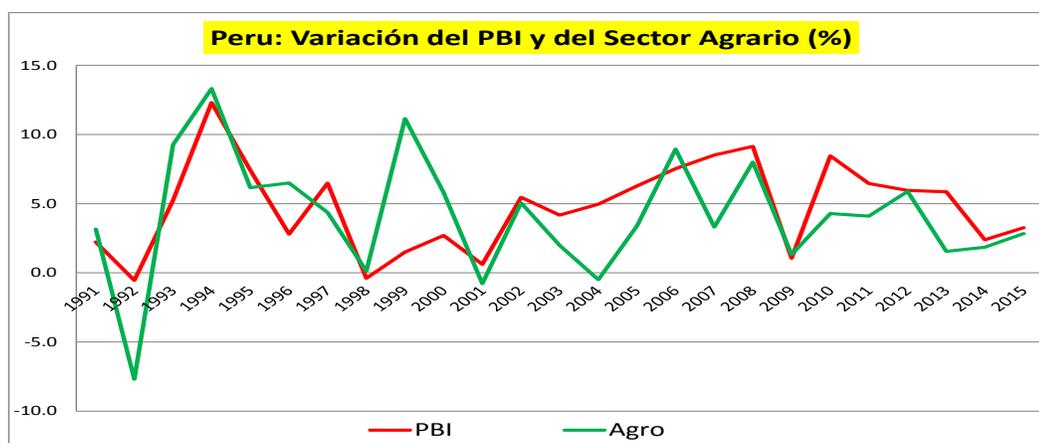
Se concluye con el capítulo quinto, discusión, conclusiones y recomendaciones, destacándose la importancia de mejorar y contar con una política pública de una cartera estratégica de inversiones priorizadas en infraestructura de riego, orientadas a la agroexportación, en especial en las zonas de mayor infraestructura y potencialidades productivas, mediante un fondo de inversión concursable.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.

En los últimos quince años (periodo 2001- 2015) la economía peruana creció con una tasa promedio anual de 5.7%, según el Instituto Nacional de Estadística (INEI, 2017) considerándose una de las economías de más rápido crecimiento de América del Sur. En este contexto, también la agricultura peruana, se desarrolló con igual comportamiento, al igual que la inversión pública en el sector, pero por debajo del crecimiento del PBI nacional, después de un lento período o estancamiento productivo en las décadas de los 70 y 80, con tasas del 3.5% y 0.4%, respectivamente. Si bien es cierto que la economía agraria, creció en la década del 90 y del 2000, producto del desarrollo de la agro-exportación, con tasas moderadas, está todavía se encuentran por debajo del crecimiento de la economía peruana. Así en el 2002-2015, la economía agraria creció con el 3.7%, versus el PBI que creció en el 5.7% (según el INEI y BCR). Ver figura N°1.

Figura 1 - Evolución y crecimiento del PBI del sector agrario

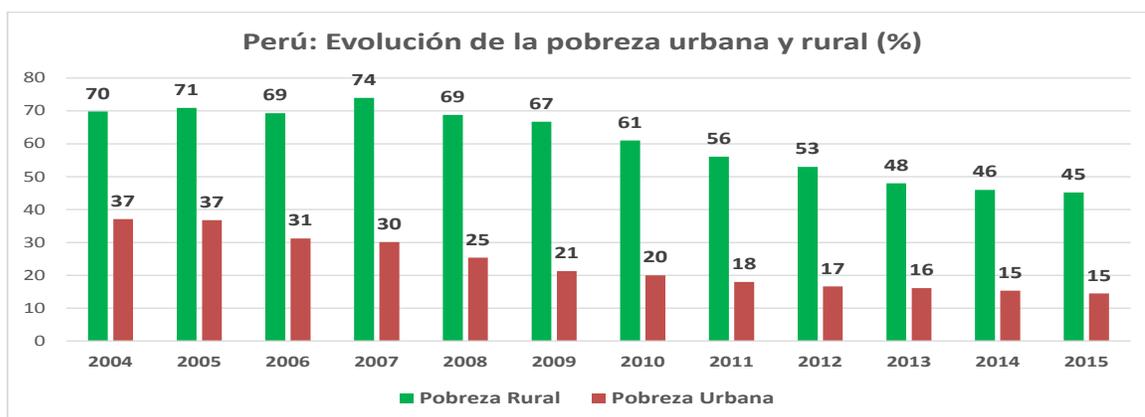


Fuente: INEI-BCRP

Por otro lado, paralelamente al crecimiento del producto agrario se ha incrementado la inversión pública agraria, en especial la de infraestructura de riego en los últimos años (2008-2015). Sin embargo, a pesar de este crecimiento económico y de inversiones, la mayor parte de las regiones de la selva y de sierra continúan con bajos niveles de producción y productividad agraria y se mantienen aún con altos niveles de pobreza rural y/o se han incrementado los niveles de desigualdad entre las zonas urbanas y rurales.

En la costa se producen alrededor de dos tercios del PIB agrícola, región dependiente de la infraestructura de riego debido a las pocas precipitaciones, pero con alta inversión, disponibilidad de infraestructura y servicios públicos. Los cultivos de alto valor y la tecnología de riego han tenido un gran impacto en el desarrollo rural y agroindustrial de la costa. En contraste con la sierra, en donde la pobreza rural alcanza alrededor del 45% de la población campesina que permanecen atados a una agricultura de subsistencia y de minifundio, con limitados accesos de servicios públicos, de infraestructura y expuestos a variaciones extremas del clima (sequía y heladas) por los efectos del cambio climático. Es así que en el periodo 2004-2015, (INEI, 2017) la pobreza urbana, disminuyó en mayor proporción con tasas del - 8% anual, frente al - 3.8% anual de la pobreza rural. En la figura N° 2 se puede apreciar esta tendencia de la evolución de la pobreza rural.

Figura 2 - Evolución de la pobreza rural y de desigualdad



Desigualdad/brecha	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ratio Rural/Urbana	1.9	1.9	2.2	2.5	2.7	3.1	3.1	3.1	3.2	3.0	3.0	3.1
Ratio Costa/Sierra	2.0	2.4	2.6	2.5	2.7	3.0	2.9	3.4	3.4	2.9	3.1	3.0

Fuente: (INEI, 2017)

Esta disminución desigual de la pobreza rural, ha incrementado la desigualdad y oportunidades económicas entre los pobladores de las zonas urbanas y rurales y de la costa y de la sierra, en donde la disparidad pasó de 2 a 3 veces en el último quinquenio. Probablemente, este incremento de la desigualdad rural entre costa y la sierra, se deba al aumento de las agroexportaciones en las principales valles de la costa peruana por los mayores ingresos que recibieron los productores y trabajadores rurales.

Para revertir esta situación en la sierra, implica un nuevo enfoque de desarrollo rural y de estrategia de intervención de la gestión gubernamental con una mirada multisectorial y territorial de las políticas e inversión pública, en donde el tipo e incremento de la inversión en infraestructura, especialmente la de irrigaciones complementadas con servicios de asistencia técnica juega un papel fundamental. El enfoque de complementariedad de los bienes y servicios

públicos en las zonas rurales ha empezado a tener un consenso académico. Así, (Escobal & Torero, 2005), analizan que una complementariedad y combinación de varios servicios públicos y activos, incrementan los ingresos de los hogares rurales. Servicios de agua más electricidad generan un incremento de los ingresos rurales del 27.4%, agua más electricidad más desagüe generan el 39.4% de incremento y agua más electricidad más desagüe más telefonía generan un incremento del 60% de los ingresos. Con este enfoque el MIDIS en el 2014, a través del FONIE (Fondo Nacional para la Inclusión Económica) implementa la inversión en telecomunicaciones, caminos rurales, saneamiento y electrificación rural. Sin embargo, aún no se conocen los resultados, efectos e impactos de esta intervención conjunta en un espacio territorial con amplias brechas de infraestructura.

En este marco, según el debate académico, el papel de la inversión pública es fundamental en el crecimiento económico, como instrumento y asignador de recursos públicos para brindar servicios públicos de calidad a la población y contribuir a incrementar la productividad y competitividad de las empresas.

En ese sentido, con la presente investigación se busca conocer en qué medida la inversión pública agraria tiene relación significativa en el crecimiento del PBI agrario. O específicamente, Cómo la inversión pública en infraestructura de riego influye en el comportamiento del crecimiento económico del PBI agrario o en las agroexportaciones. Ello es importante, no solo por la eficiencia y efectividad de la inversión pública, sino porque alrededor de un tercio de la población peruana

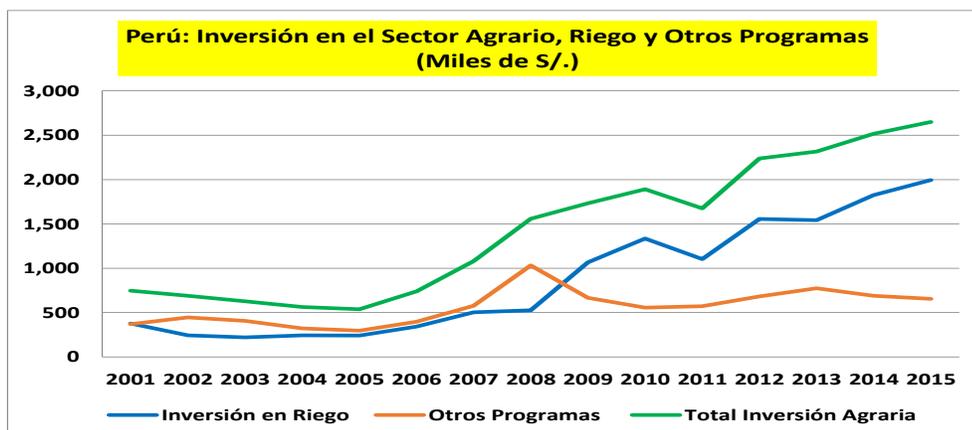
se encuentra laborando en el sector rural y más del 50 % de ella se encuentra en situación de pobreza rural.

En el periodo 2001-2015 la inversión pública en el sector agrario se ha incrementado sostenidamente con una tasa promedio anual del 11% y se espera que haya contribuido de manera significativa en el crecimiento económico del PBI agrario y de las regiones del país. Por otro lado, este incremento se concentró generalmente en la infraestructura de riego, que alcanzó el 61% del total de la inversión sectorial (aunque en el periodo 2011-2015, su participación fluctuó entre el 70% y 75%) y que creció con una tasa promedio anual del 17%.

Asimismo, dicha inversión se destinó mayoritariamente a la costa hasta el 2006, lo que ha contribuido al incremento de los rendimientos por hectárea (creció con promedio anual del 3%) y las agroexportaciones de los nuevos cultivos hortofrutícolas y al aumento de las inversiones privadas nacionales e internacionales (principalmente chilenas y españolas, en diario gestión el 29 de enero del 2014 y el diario español Capital de Madrid del 16 de julio 2015), en el contexto de un marco jurídico estable y favorable de la ley N° 27360 de promoción del sector agrario que se aprobó en el año 2000 y que sigue vigente (con beneficios tributarios del impuesto a la renta del 15% sobre la renta neta, con depreciación anual del 20% de las inversiones en obras de infraestructura hidráulica y de riego hasta el 31 de diciembre del 2021).

En la figura N° 3 se puede apreciar la evolución de la inversión pública en el sector agrario y en la infraestructura de riego en el periodo 2001- 2015.

Figura 4 - Evolución de la inversión pública en el sector agrario en el periodo 2001-2015

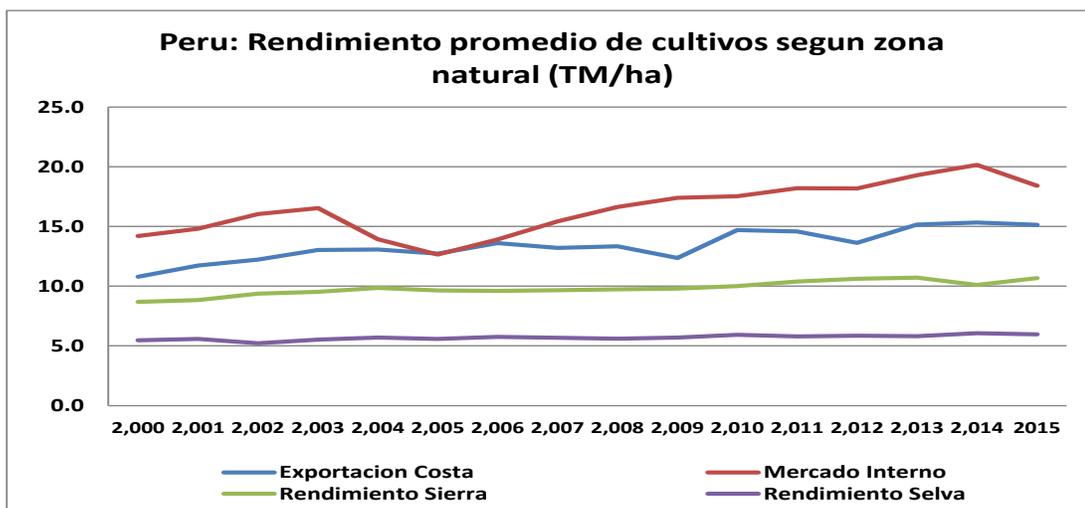


Fuente: MEF. SIAF. Consulta Amigable

Elaboración: Propia

En cambio en la sierra y selva, continuo el estancamiento relativo y los bajos niveles de producción y productividad agraria de los principales cultivos de importancia económica (creció con tasas del 1% para la sierra y 0.6% para la selva), explicado entre otros factores (escasez de servicios e infraestructura pública), por las condiciones geográficas, climáticas (sequias y heladas), dispersión de las unidades agropecuarias y por la deficiente y limitada inversión pública agraria, especialmente de la infraestructura de riego y servicios agrarios (financieros y no financiero), en las zonas del interior del país, aunque a partir del 2007 empezó a incrementarse la inversión agraria en la sierra por los recursos del canon. En la figura N° 4, se puede apreciar la evolución de los rendimientos por hectárea por regiones geográficas.

Figura 5 - Evolución de los rendimientos por hectárea de los principales cultivos, según zona natural



Fuente: MINAGRI. Oficina de Estadística.

A pesar del incremento sostenido de las inversiones agrarias en la sierra en los últimos años, a partir del 2007 por los recursos del canon y sobrecanon, los efectos del mismo no se traducen en resultados directos del incremento de la producción y productividad agraria de los principales cultivos de importancia económica. En el cuadro N° 1, se puede apreciar la evolución y participación regional de las inversiones agrarias en el periodo 2001 – 2015, en donde la participación de la selva, se redujo o se mantuvo prácticamente estanco con un 5%. En contraste con la sierra, que paso de un tercio en el periodo 2001-2005 a un poco más del 50% en el periodo 2007- 2015. Es decir, se incrementó 6 veces, cuando el 2001-2005 el promedio fue de 192 millones de soles y el 2011-2015 fue de 1126 millones de soles.

Cuadro 1 - Evolución de la inversión pública en el sector agrario por regiones naturales (millones de S/.)

Años	Inversión agraria por Regiones (millones de S/.)				Participación (%)		
	Costa	Sierra	Selva	Total	Costa	Sierra	Selva
2001	391	308	47	746	52.4%	41.3%	6.3%
2002	292	120	21	433	67.4%	27.7%	4.8%
2003	375	196	56	627	59.8%	31.3%	8.9%
2004	352	165	47	564	62.4%	29.3%	8.3%
2005	317	170	51	538	58.9%	31.6%	9.5%
2006	400	287	53	740	54.1%	38.8%	7.2%
2007	475	551	54	1080	44.0%	51.0%	5.0%
2008	595	882	81	1558	38.2%	56.6%	5.2%
2009	734	923	75	1732	42.4%	53.3%	4.3%
2010	855	971	65	1891	45.2%	51.3%	3.4%
2011	724	869	82	1675	43.2%	51.9%	4.9%
2012	992	1148	98	2238	44.3%	51.3%	4.4%
2013	1014	1181	121	2316	43.8%	51.0%	5.2%
2014	1057	1342	115	2514	42.0%	53.4%	4.6%
2015	1243	1088	115	2446	50.8%	44.5%	4.7%

Fuente: MEF. Consulta Amigable

Elaboración: Propia

La reducción de la pobreza rural del 56% (2011) al 45% (2015) y el relativo estancamiento de los rendimientos por hectárea de los principales cultivos de la sierra y de la selva, también se debería entre otros factores a los bajos niveles de educación campesina, los escasos servicios públicos de infraestructura social y económica (especialmente educación salud, saneamiento, electrificación y transportes), los eventos climáticos no controlables y los limitados servicios financieros y no financieros (asistencia técnica, información y transferencia tecnológica). Pero fundamente se explicaría, como se mencionó anteriormente que la inversión pública agraria se habría concentrado en la costa peruana, con la intervención de los grandes proyectos de irrigación, tal como lo describe analiza (Sánchez, 2012), en su libro “Acumulación de Capital y Reproducción en la Agricultura Peruana 1970-2008”.

De cara al 2021 y con el objetivo de contribuir con esta investigación a lograr que disminuya los niveles de pobreza rural y desigualdad y a la vez aumentar los niveles de competitividad agraria regional para mejorar los ingresos campesinos, fundamentalmente de la sierra del Perú, implica una mejor efectividad, eficiencia y distribución de la inversión pública agraria por las autoridades políticas y tomadores de decisión, en los programas y proyectos de inversión que den la mayor rentabilidad social .

1.2 Formulación del problema

En el marco de continuar con el proceso de crecimiento económico del país los próximos años, en especial de los sectores económicos productivos, como es el caso del sector agrario, gran generador de puestos de trabajo, divisas por exportación, y de impacto regional, se necesita que la inversión pública agraria se incremente sostenidamente los próximos años 20 años. Ello significa, no solo una gran eficacia y eficiencia en la calidad del gasto de inversión, sino fundadamente en el impacto que contribuye en el crecimiento económico del sector agrario para la reducción de la pobreza rural y la desigualdad, y especialmente en la generación de mejores oportunidades económicas de los campesinos, por el incremento de sus ingresos familiares. .

Por lo tanto se ha decidido presentar el problema siguiente, partiendo de que la inversión pública agraria tiene un efecto en el comportamiento del desarrollo del sector agrario, y en consecuencia en el efecto final del desarrollo y calidad de vida la población rural, especialmente de la sierra y selva del Perú, en donde se encuentra concentrada los mayores niveles de pobreza rural y desigualdad.

1.2.1 Problema central:

¿De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento económico del producto agrario en el Perú en el periodo 2001-2015?

1.2.2 Problemas específicos:

- ✓ De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento de las agroexportaciones en el Perú, en el periodo 2001-2015?
- ✓ De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento de la productividad agraria en el Perú, en el periodo 2001-2015.
- ✓ De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento del crédito agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015.
- ✓ De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento del ingreso familiar rural en el Perú, en el periodo 2001-2015.

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivo general:

“Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015”

1.3.2 Objetivos específicos:

- i. Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones en el Perú, en el periodo 2001-2015.
- ii. Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura y el crecimiento de la productividad agraria en el Perú, en el periodo 2001-2015.
- iii. Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del otorgamiento de crédito agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015
- iv. Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del ingreso familiar rural en el Perú, en el periodo 2001-2015.

1.4 Justificación de la investigación

La justificación de la presente investigación se aborda de tres maneras:

1.4.1 Justificación Teórica.

Por lo general la mayoría de los expertos, académicos y economistas consideran que la provisión eficiente de los servicios de infraestructura es uno de los elementos y estrategias más importantes de las políticas públicas de desarrollo, que contribuyen al crecimiento económico de los países. Es decir, para que exista una adecuada articulación de la estructura económica de un país, deberá existir una relación directa entre la arquitectura territorial y organización de la producción y de sistemas de distribución, jugando un papel muy importante la conectividad nacional e internacional del país y su economía, para la provisión de bienes y servicios a la ciudadanía. Siendo la infraestructura el factor clave en este proceso, se puede definir “como el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones —de larga vida útil— que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, geopolíticos, sociales y personales”, por (Rozas & Sánchez, 2004). La infraestructura vinculada al crecimiento económico, son los sectores de transporte, energía, telecomunicaciones, saneamiento (agua potable y alcantarillado) y riego, según (Lardé, Marconi, & y Oleas, 2014).

Asimismo, varios estudios de ciencia económica y la evidencia empírica de varios casos han demostrado una relación positiva entre variables inversión en

infraestructura básica y crecimiento económico. Como lo menciona el (Instituto peruano de economía, 2012), en una de sus investigaciones, en donde sostienen que la inversión en infraestructura impulsa el crecimiento del PBI en la medida en que permite la realización de actividades productivas a un menor costo. En la misma investigación, también mencionan a los economistas Calderón y Servén (2004) del Banco Interamericano de Desarrollo, que en sus estudios también hallan evidencia sobre el impacto de la infraestructura en el producto, a través de un estudio que evalúa el impacto del desarrollo de infraestructura sobre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso. Los resultados de este estudio indican que el crecimiento es afectado de forma positiva por el stock de infraestructura y que la desigualdad del ingreso se reduce en la medida que se genera un incremento de la cantidad y calidad de la infraestructura.

Por otro lado, (Vásquez & Bendezú, 2008), validaron la existencia de una relación de largo plazo entre infraestructura vial y producción. Encontraron que con análisis de series de tiempo del periodo 1940-2003, la elasticidad producto de largo plazo de la infraestructura vial es 0.218. Es decir, si la infraestructura se incrementa en 1%, el PBI aumentaría en 0.218%. Si bien el impacto inicial será mayor en las actividades que ya se desarrollan en las zonas favorecidas con mayores potencialidades económicas, la interconexión en redes y cadenas logísticas, también favorecerá el desarrollo de nuevos sectores productivos.

A ello se suma el estudio de, (Fay & Morrison, 2007), en donde señalan que la inversión pública en infraestructura en sus diferentes servicios en cobertura y calidad contribuye en la formación del Producto Interno Bruto (PIB), mediante la

producción de servicios públicos de transporte, de agua potable, energía eléctrica, de saneamiento, irrigaciones y de telecomunicaciones, servicios fundamentales para la competitividad de los países. Así como también en la generación de externalidades sobre la producción y el nivel de inversión agregado de la economía, acelerando el crecimiento e influyendo directamente e indirectamente en la productividad de las empresas.

Con respecto al sector agrario, (Haggblade, 2007), en un artículo retorno de la inversión en la agricultura, manifiesta que la inversión en la agricultura es una condición fundamental para el crecimiento económico, y la reducción de la pobreza. Para ello se debe incrementar significativamente los niveles de productividad en la agricultura. El autor menciona que este “es un proceso estructural que han desarrollado los países ricos para desarrollar economías diversificadas, en donde la agricultura transfiere recursos a otros sectores de la economía. Sin embargo, esta transferencia no puede tener lugar sin aumentar la productividad en el agro, que permita la liberación de mano de obra y el capital sin reducir la producción agrícola y el aumento del precio de los alimentos”.

En la política pública sectorial, de todos los esfuerzos destinados a favorecer a los pequeños productores agrarios, la infraestructura de riego figura sin lugar a dudas entre los que tienen mayores beneficios económicos potenciales. Según (FAO, 1996), “evaluaciones ex post han demostrado que el riego ha sido la inversión con mayor impacto en la productividad, el empleo y los ingresos de los pequeños agricultores”. También menciona que tiene efectos colaterales en las inversiones integrales privadas y complementarias de plantaciones

(especialmente frutales) e infraestructura, lo que con lleva indudablemente a una capitalización de los predios agrícolas. El autor, (Echenique, 2011), confirma que las inversiones en riego, contribuyen al cambio de estructura de cultivos para la exportación, la modernización tecnológica, el aumento de la producción y la atracción de fuertes inversiones complementarias, tanto públicas como privadas.

1.4.2 Justificación metodológica.

Se utilizó una metodología cuantitativa y objetiva, utilizando las técnicas estadísticas que puedan relacionar y explicar los grados de significancia de las variables seleccionadas. El diseño metodológico es de carácter descriptivo y no experimental debido a que no se realizó manipulación directa de las variables independientes y observándose el efecto del proceso en el tiempo de la base de datos y la información de ejecución de la inversión pública y el producto bruto interno proveniente de la información del MEF e INEI. El tipo de investigación es explicativa, debido a que el propósito es medir el grado de influencia y relación que tiene la inversión en infraestructura de riego, sobre el nivel de actividad económica en sector agrario y la agro exportación en el Perú, para el periodo 2001-2015. Así mismo, se realizó una guía para entrevistar a expertos en la temática propuesta para que confirmen la hipótesis planteada y pueden dar sus aportes respectivos.

En ese sentido, para comprobar la hipótesis planteada de la investigación se realizó un modelo econométrico para poder establecer la correlación que existe

entre las inversiones públicas de infraestructura en riego y el Producto Bruto Interno (PBI) agrario. Así como otras relaciones de la infraestructura de riego en otras variables del comportamiento económico del sector.

Para el desarrollo, recopilación, análisis y procesamiento de la información se utilizó las bases de datos de las instituciones públicas que vienen trabajando por varios años. La información que se utilizó provino de las instituciones vinculadas a las finanzas públicas:

- Inversión pública ejecutada de infraestructura de riego, información del SIAF y de la consulta amigable del MEF.
- La información del PBI agrario, sobre la base de datos del (INEI, 2017)
- La información de las agroexportaciones sobre la base de datos del BCR y del Ministerio de agricultura (MINAGRI)
- La información de la Productividad agrícola o producción agrícola, sobre la base datos del MINAGRI.
- La información de crédito agrario, sobre la base de datos de AGROBANCO e INEI.
- La información de ingresos familiares del sector rural, sobre la base de datos que tiene el INEI. .

Para el procesamiento de los datos y sus corridas respectivas se utilizó el programa Eviews 8.0 para seguidamente estimar la correlación y los resultados que se obtuvieron entre las variables propuestas.

1.4.3 Justificación práctica.

La contribución que se espera brindar con la presente investigación es identificar y demostrar que la inversión pública en infraestructura de riego influye en el comportamiento económico del sector agricultura y este a su vez en el comportamiento y desarrollo de las agroexportaciones y otras variables económicas importantes del sector agrario.

Por otro lado, permitirá a los tomadores de decisiones del gobierno y de las finanzas públicas, en especial los vinculados a la temática agraria, una mejor asignación y distribución del presupuesto público de inversiones en el territorio, tomando en cuenta las potencialidades productivas de cada zona y oportunidades económicas que ofrezca el mercado nacional e internacional. Lo que permitirá un mejor aprovechando de los 20 tratados de libre comercio (TLC) que tiene firmados el Perú con las más grandes economías del mundo, como son los Estados Unidos, Canadá, Europa, China, entre otros.

Finalmente, ello movilizará las expectativas de los inversionistas y empresas nacionales e internacionales de la inversión en la agricultura, ante una demanda creciente en el mundo por productos agropecuarios en términos de calidad, cantidad y oportunidad. En ese sentido, permitirá a los tomadores de decisión de las direcciones de planeamiento e inversiones de los Ministerios de Agricultura y Finanzas una mejor asignación y efectos de su impacto de los recursos públicos de inversión que se asigna cada año en las leyes de presupuesto que se aprueban en el Congreso de la Republica.

1.5 Limitaciones de la investigación

No se encontró limitaciones que impida la viabilidad de la investigación, ya que se ha venido coordinando con la mayoría de ellas y existe información disponible de algunas variables importantes en sus bases de datos y la web de las instituciones del MINAGRI, INEI y BCR, como el de transparencia económica del MEF, vinculada a la ejecución y viabilidad de la inversión pública. Sin embargo, la investigación se restringe a aspectos meramente técnicos y no incorpora las variables socio ambientales, políticas, expectativas y conflictos sociales, que seguramente también influyen en el comportamiento económico de las variables que se están analizando.

1.6 Viabilidad de la investigación

Viabilidad técnica.- La investigación se pudo realizar por la información disponible que se publica periódicamente por las instituciones seleccionadas por lo que la investigación fue técnicamente viable de realizarse. Así como la disponibilidad de referencias bibliográficas y electrónicas.

Viabilidad Administrativa.- La Dirección General de Inversión Pública (DGIP) del Ministerio de Economía y Finanzas, en la que laboro, viene impulsando estos tipos de investigaciones económicas para la toma de decisiones futuras de las inversiones en los gobiernos subnacionales. En ese sentido, se contó con la disposición de la Dirección General en apoyar, facilitar y usar la información pertinente. De igual modo, se cuenta con las facilidades del INEI y del MINAGRI.

Viabilidad financiera.- Es autofinanciado y se contó con los recursos económicos necesarios para cubrir los gastos que requiera invertir en este proyecto de investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Por lo general la mayoría de los expertos, académicos y economistas consideran que la provisión eficiente de los servicios de infraestructura es uno de los elementos y estrategias más importantes de las políticas públicas de desarrollo, que contribuyen al crecimiento económico de los países. La inversión en infraestructura genera empleo y mejora la competitividad de un país generando externalidades positivas para el desempeño eficiente de las empresas. La infraestructura vinculada al crecimiento económico, son los sectores de transporte, energía, telecomunicaciones, saneamiento (agua potable y alcantarillado) y riego, según (Lardé, Marconi, & y Oleas, 2014).

Asimismo, varios estudios de ciencia económica y la evidencia empírica de varios casos han demostrado una relación positiva entre variables inversión en infraestructura básica y crecimiento económico. El Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI) señalan la importancia de la inversión en infraestructura en el crecimiento económico para los países de ingresos bajos y medios y puedan alcanzar los objetivos del milenio, de tal modo de reducir la pobreza y alcanzar el desarrollo de las personas. Del mismo modo, lo menciona, el (Instituto peruano de economía, 2012), en una de sus investigaciones sobre, infraestructura, crecimiento y desarrollo, en donde sostienen que la inversión en infraestructura impulsa el crecimiento del PBI en la medida en que permite la realización de actividades productivas a un menor costo.

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones Internacionales

(Rozas & Sánchez, 2004), de CEPAL en su estudio “Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual”, consideran que la provisión eficiente de los servicios de infraestructura es uno de los aspectos más importantes de las políticas de desarrollo, sobre todo en países que han orientado su crecimiento hacia el exterior. Asimismo, consideran que el desarrollo de la infraestructura es un aporte a la articulación de la estructura económica de un país, manifestando una relación directa entre diseño territorial y organización de la producción y de sistemas de distribución, así como un requisito para la conectividad internacional del país y su economía.

Del mismo modo, los autores consideran que los efectos que contribuye la inversión de la infraestructura son en primer lugar en el “comportamiento de la formación del Producto Interno Bruto, (PIB), mediante la producción de servicios de transporte, de agua potable, energía eléctrica, de saneamiento y de telecomunicaciones”. En segundo lugar, “generan externalidades sobre la producción y el nivel de inversión agregado de la economía, acelerando el crecimiento a largo plazo”, y en tercer lugar, “influyen indirectamente en la productividad del resto de los insumos en el proceso productivo y de las firmas”. También mencionan estos autores que los factores productivos (tierra, trabajo y capital físico) aumentan su productividad y competitividad de las empresas, con las inversiones en infraestructura que facilitan el transporte de los bienes e

insumos intermedios o la provisión de manera eficiente por la disminución de los costos, acceso a nuevos mercados y aumento de economías de escala.

(Hernandez, 2010), en su estudio “Inversión pública y crecimiento económico: Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno”, Analiza y construye un modelo cuyo principio radica en la proposición de que la riqueza no depende de la capacidad de generación de ahorro ex ante, sino de que las políticas públicas adecuadas y que las acciones privadas crean las condiciones propicias para la inversión productiva, ya que repercuten en reducción de costos y aumento de beneficios. En este sentido, el autor manifiesta que el gasto público productivo (inversión pública) no generará riqueza en tanto no contribuya a incrementar las oportunidades de inversión rentables y del desarrollo de las condiciones favorables (infraestructura económica y social) para obtener una mayor productividad de la inversión, pública o privada y de las expectativas futuras de los agentes económicos.

(Villegas, Souza, & Sucapuca, 2013), en una investigación de “El desarrollo de infraestructura como indicador de crecimiento de un país”, concluyen que la estabilidad económica durante los últimos años en la mayoría de los países de América Latina (AL) ha permitido un crecimiento sostenido y con perspectivas alentadoras. Si bien la Infraestructura ha crecido de forma exponencial, aún existe una diferencia importante en los países de AL que permitan comparar crecimientos sostenidos como los europeos o asiáticos. Asimismo, mencionan que el crecimiento del PBI está asociado al crecimiento de la industria de la construcción y del desarrollo regional, ya que existe un déficit de obras de

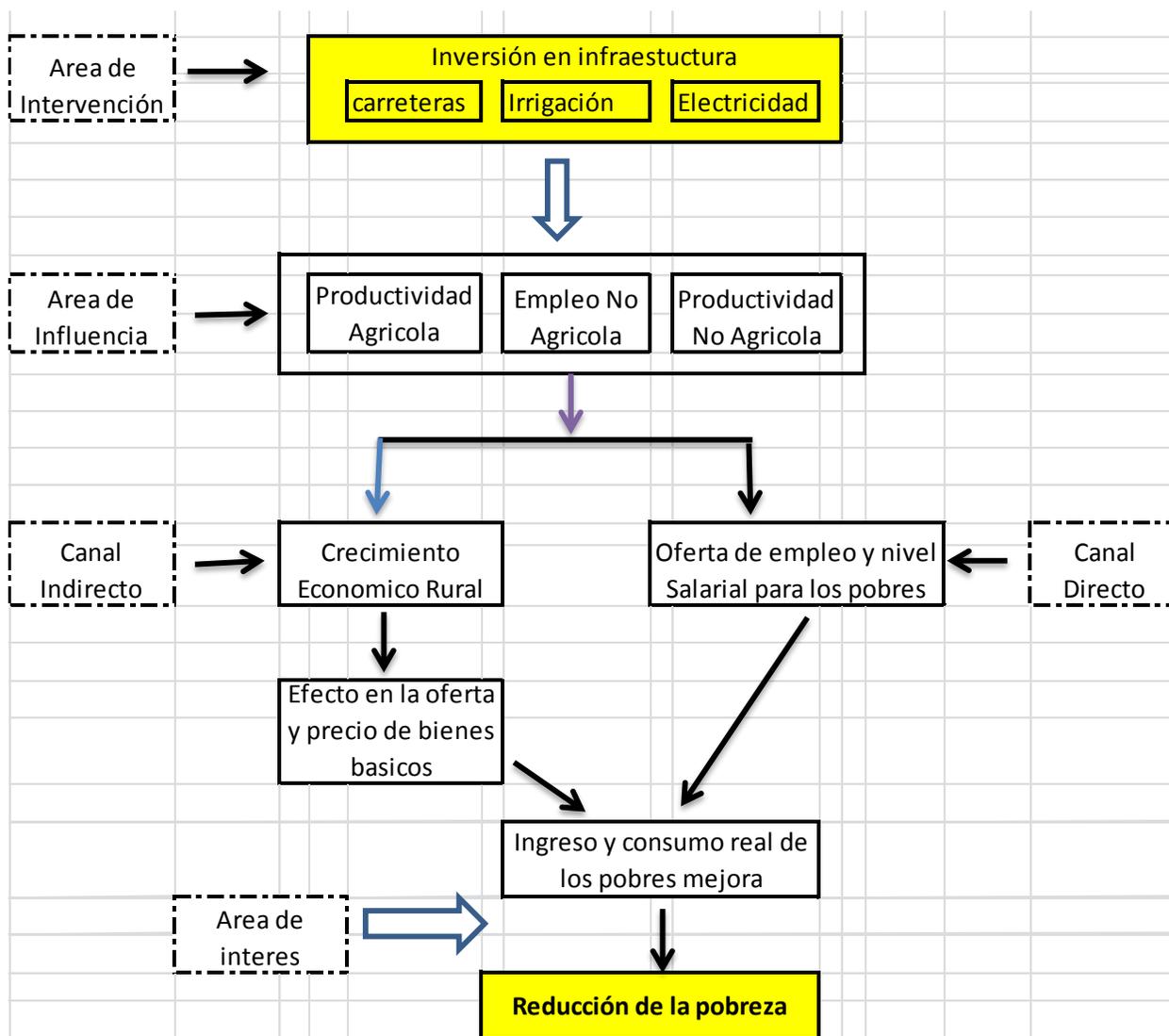
infraestructura en especial de redes de comunicación, de fuentes de energía limpia, entre otros servicios vinculados a la competitividad. Es por ello la necesidad en los países de América Latina en centrar sus esfuerzos para crear mecanismos de programación, ejecución y operación de grandes obras de infraestructura.

(Cerde, 2012), en su Tesis Doctoral, Inversión Pública, infraestructuras y crecimiento económico chileno 1853-2010, concluye que las infraestructuras productivas en general, presentan efectos directos y significativos sobre la actividad económica y que su funcionamiento constituye un estímulo para el crecimiento económico del país. La construcción de redes y vías de transporte permite mejorar la competitividad, reducir los costos de producción y mejorar las condiciones de accesibilidad a los mercados nacionales e internacionales, ahorrando tiempo a las empresas y personas. También es importante para el desarrollo social y productivo, la construcción de obras de riego, agua potable y saneamiento para el impulso de la inversión privada y la localización del desarrollo industrial. Con su investigación trata de dar respuesta al impacto de la infraestructura en el crecimiento económico a largo plazo en la economía chilena, para un periodo de 150 años. En donde cuantifica las elasticidades y los impactos directos que presentan la infraestructura en el largo plazo sobre el producto bruto interno chileno.

(Ali & Pernia, 2003), en un estudio del Banco Asiático de Desarrollo (ADB), “Infraestructura y reducción de la pobreza ¿cuál es la conexión?”, propone un marco analítico en base a los resultados econométricos sobre el vínculo entre

Infraestructura (carreteras, riego y electricidad) y la reducción de la pobreza, haciendo especial hincapié en las zonas rurales en que residen la gran mayoría de los pobres. La propuesta de estos autores se puede ver en la figura N°5.

Figura 5: Efectos e impactos de la infraestructura en la pobreza



Fuente: (Ali & Pernia, 2003)

Es decir, plantea que la intervención en inversiones en infraestructura (Áreas de intervención) genera un impacto positivo en la productividad agrícola, empleo no agrícola y productividad no agrícola. Lo que a su vez, estos determinan un

crecimiento económico rural, por que influye sobre el comportamiento de la oferta y los precios de los bienes básicos y en la oferta de empleo y salarios para los pobres. Ello a su vez tiene un vínculo con los mejores niveles de ingresos y consumo de los pobres. Lo que redundará en un efecto final en la reducción de la pobreza, y por lo tanto, en su bienestar económico.

Los autores, manifiestan que estudios en la región de Nueva Gales del Sur de Australia, la inversión de un dólar en infraestructura de riego, genera 5 dólares en la economía regional. Asimismo, encuentran una elasticidad del 0.41, lo que implica que un aumento del 1% de la inversión en infraestructura del riego se asocia con un aumento del 0,41% de la producción por trabajador, lo que se traduce en una caída del 1.13% en la incidencia de la pobreza. El mismo caso observan en Filipinas, con una elasticidad del 0.31, lo que significa que un aumento del 1% en la inversión de infraestructura de riego conduce a un aumento del 0.31% en los ingresos de los pobres.

(Barbero, 2013), de CAF, en el estudio “La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina”, explica que las tendencias de la infraestructura del agua en América Latina están alineadas con la evolución esperada de los mercados globales para el período 2013-2018, que prevén tasas de crecimiento de las inversiones del 4% (GWI, 2013). El autor manifiesta, que entre los factores que impulsarán las necesidades de inversión a nivel mundial se encuentran la desalinización, las mejoras en la gestión de las redes mediante automatización, control, medición, y el manejo de afluentes industriales, como la explotación de hidrocarburos y minerales. Asimismo, menciona que la abundancia de los

recursos hídricos de América Latina y su desigual distribución geográfica está siendo afectada por el cambio climático que ahondara esas disparidades, lo que alterara la planificación hídrica y las políticas públicas sectoriales, comprometiendo el abastecimiento de agua para las ciudades y la producción para el crecimiento económico. Finalmente, plantea enfrentar estos retos con obras de regulación y acumulación, transporte de grandes caudales (canales, tuberías) y redes de distribución. Proyectos de infraestructura que por lo general son de larga vida útil (a veces más 100 años) y de contratos y licencias también extensos. Por lo que es necesario contar con información básica de series históricas de niveles y caudales en los ríos, registros de lluvia y otras variables hidrometeorológicas.

(Soriano, 2015), del Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM) de la Universidad Politécnica de Madrid, con su tesis doctoral “Análisis del impacto de la globalización y crecimiento económico en la seguridad alimentaria en países en desarrollo”, analizo el impacto de la globalización y el crecimiento económico en la seguridad alimentaria en los países en desarrollo, desde una perspectiva macro y un horizonte temporal a largo plazo. Analizo la relación entre la inversión público-privada en infraestructuras y las exportaciones agrarias y el impacto de las exportaciones agrarias en los indicadores de seguridad alimentaria. Así como del crecimiento económico que logro cambios paralelos en la distribución de la renta, y cómo la inequidad influyo en el comportamiento de la seguridad alimentaria. Para llegar demostrar sus hipótesis realizo un análisis econométrico basado en

datos de panel, en el que se combinan datos de corte transversal de 52 países y datos temporales comprendidos en el periodo 1991-2012. Asimismo, analizo variables en niveles como en tasas de cambio anual, aplicando los modelos de estimación de efectos variables y efectos fijos, ambos en niveles y en primeras diferencias. La tesis incluye cuatro tipos de modelos econométricos, cada uno de ellos con sus correspondientes pruebas de robustez y especificaciones.

Entre las conclusiones que arriba la autora, están que la promoción de las inversiones públicas y privadas en infraestructuras contribuye a aumentar las exportaciones agrarias y que estas a su vez pueden tener un impacto negativo en los indicadores de seguridad alimentaria. Por lo que la apertura internacional de los países en desarrollo debe ir acompañada de políticas e inversiones que desarrollen sectores productivos de alto valor añadido, que fortalezcan la economía nacional y reduzcan su dependencia exterior. Complementariamente a ello se deben identificar estrategias de distribución más equitativa de los ingresos que acompañen al crecimiento económico para intensificar su impacto positivo sobre la subnutrición. Así como de un aumento de inversiones en salud, agua y saneamiento y educación para que el crecimiento económico sea sostenible en el largo plazo y tenga un impacto positivo sobre el comportamiento de la seguridad alimentaria en la población. En donde la estabilidad macroeconómica la identifica como una condición necesaria del crecimiento económico para alcanzar una mayor y mejora en la seguridad alimentaria, incluso habiéndose mejorado la equidad en la distribución de los ingresos.

En la investigación “Infraestructura en América Latina y el Caribe, acontecimientos recientes y desafíos principales”, (Fay & Morrison, 2007), señalan que la inversión pública en infraestructura en sus diferentes servicios en cobertura y calidad contribuye en la formación y crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), mediante el funcionamiento de servicios públicos de transporte, de agua potable, energía eléctrica, de saneamiento, irrigaciones y de telecomunicaciones, servicios fundamentales para la competitividad de los países. Así como también en la generación de externalidades positivas sobre la producción y el nivel de inversión agregado de la economía, acelerando el crecimiento económico e influyendo directamente e indirectamente en la productividad de las empresas.

En un artículo retorno de la inversión en la agricultura, (Haggblade, 2007), manifestó que la inversión en la agricultura es una condición fundamental para el crecimiento económico, y la reducción de la pobreza. Por el cual se debe incrementar significativamente los niveles de productividad en la agricultura. El autor menciona que esto “es un proceso estructural que han desarrollado los países ricos para desarrollar economías diversificadas, en donde la agricultura transfiere recursos a otros sectores de la economía. Sin embargo, esta transferencia no puede darse sin aumentar la productividad en el agro, que permita la liberación de mano de obra y el capital sin reducir la producción agrícola y el aumento del precio de los alimentos”.

Por lo que concluye, que en la política pública sectorial de todas las intervenciones para favorecer a los pequeños productores agrarios, la

infraestructura de riego tiene un papel sin lugar a dudas entre los que tienen mayores beneficios económicos potenciales.

(FAO, 1996), menciona que para el caso de los pequeños agricultores chilenos las “evaluaciones ex post han demostrado que el riego ha sido la inversión con mayor impacto en la productividad, el empleo y los ingresos de los pequeños agricultores”. También menciona que tiene efectos colaterales en las inversiones integrales privadas y complementarias de plantaciones (especialmente frutales) e infraestructura, lo que con lleva indudablemente a una capitalización de los predios agrícolas. Del El mismo tiene efectos multiplicadores en el crecimiento de los servicios de transporte, comercio, almacenamiento y distribución de insumos y asesoramiento técnico. El mismo autor (Echenique, 2011), en un estudio para la Red Latinoamérica de Política Comercial (LATN), confirma que las inversiones en riego, contribuyen al cambio de estructura de cultivos para la exportación, la modernización tecnológica, el aumento de la producción y la atracción de fuertes inversiones complementarias, tanto públicas como privadas.

2.1.2 Investigaciones Nacionales

(Camones, 2015), en su tesis de maestría de Economía de la universidad Católica del Perú “Impacto del gasto en infraestructura productiva en la reducción de la pobreza análisis a nivel de gobiernos locales”, concluye que la inversión en infraestructura productiva en transportes y riego (medido en inversión per cápita del 2008-2013) en los gobiernos locales en el ámbito rural hay un impacto

significativo en la reducción de la pobreza, con un 4% en transporte y un 6% en riego. Es decir, la inversión en infraestructura productiva en transporte y riego, tiene un impacto directo y significativo en la reducción de la pobreza en el ámbito rural, lo cual permiten incrementar la productividad marginal de la población y el incremento de sus ingresos familiares. También menciona que es muy importante tomar en cuenta el desarrollo institucional de los gobiernos locales con personal idóneo y calificado para ejecutar adecuadamente la inversión en infraestructura productiva.

(Bravo, 2013), en su tesis de maestría de la universidad Católica del Perú “El impacto del proyecto irrigación ejecutado por el plan MERISS INKA en la comunidad Uchucarcco, Chumbivilcas, Cusco”, manifiesta que no solo la infraestructura de riego mejora los niveles de productividad y producción de una cedula de cultivos, sino que también tiene efectos positivos sobre el fortalecimiento de la organización comunal para el mantenimiento y operación del servicio de infraestructura de riego, a través de un pequeño aporte del campesino. Asimismo, menciona que al elevarse la producción ganadera genera en los campesinos un mayor ingreso familiar, una actitud de cambio y mayores retos de vincularse con el mercado para la venta de sus productos. En ese sentido, acciones de capacitación y promoción de servicios de gestión y mejora tecnológica por parte de los operadores privados, mejorara la percepción de la presencia el Estado en la comunidad campesina.

(Hopkins, 2016), en su tesis de maestría de Economía de la universidad Católica del Perú “Efectos del gasto público en riego en los hogares de la sierra del Perú”, concluye que un mayor gasto público en riego (inversión y gasto corriente) para un periodo de análisis del 2008-2011, provoca un incremento del ingreso (principal y secundario) y del valor neto de la producción (VBP) agrícola de los hogares en los distritos no pobres de la sierra. En cambio, no tiene efectos positivos en los ingresos y en VBP agrícola de los hogares en los distritos pobres. Por lo que recomienda que la infraestructura de riego en los hogares pobres requiera de infraestructura básica para que se pueda rentabilizar los activos privados de la población rural, como caminos, electrificación, terrazas y saneamiento. Llegando a la misma conclusión de (Escobal & Torero, 2005), que es necesario la complementariedad de las intervenciones de los bienes y servicios públicos en las zonas rurales, para incrementar los ingresos de los hogares rurales.

(Gómez L. , 2012), en su tesis “La inversión pública en infraestructura y su impacto en el crecimiento económico en el Perú en el periodo 2000-2010”, trata de demostrar el papel que desempeña, la inversión destinada a mejorar infraestructura básica y a ampliar la prestación de servicios, en relación con los incrementos de productividad y tasas de crecimiento de la economía. En particular, trata de identificar los factores que condicionan la relación entre inversión en infraestructura básica y crecimiento económico, más allá de los efectos que una mayor inversión en infraestructura puede tener sobre la demanda agregada en una coyuntura determinada. Para ello el autor procedió a revisar y a

comentar algunos de los análisis más destacados en la literatura económica sobre la relación entre inversión en infraestructura y crecimiento, procurándose insertar estas reflexiones en el marco de una discusión más general sobre los factores que son identificados como elementos determinantes del desarrollo. En donde hallo que el Coeficiente de determinación es de $R^2 = 0.979543$. Lo significa que en promedio el 97.95% de los cambios en el PBI del Perú son explicados por las variables como la inversión en salud, educación y transportes (vial).

En un documento de investigación publicado por GRADE, elaborado por (Fort & Paredes, 2015), concluyen que la que la inversiones realizadas en caminos rurales, riego y telecomunicaciones en el Perú, en el periodo 2004-2012, tienen un impacto positivo en la productividad agrícola y reducción de la pobreza rural. Ello lo demuestran con la utilización de un modelo de ecuaciones simultaneas, en donde un incremento del 1% en la inversión en caminos rurales genera una caída del 0.04% en la tasa de la pobreza rural y un incremento del 0.36% en la productividad agrícola agregada. Por otro lado, un incremento del 1% de la inversión en riego y telecomunicaciones, genera una reducción del 0.01% de las tasas de la pobreza rural y un incremento de la productividad agrícola agregada en 0.14% y 0.02%, respectivamente. Es decir, las inversiones en caminos rurales y riego, tienen un mayor impacto significativo en el incremento de la productividad agrícola y un ligero efecto en la reducción de la pobreza rural.

(Ponce, 2013), con su Tesis de Magíster en Economía en la Pontificia Universidad Católica del Perú "Inversión Pública y Desarrollo Económico Regional", plantea la hipótesis que si bien un mayor gasto en inversión favoreció

el crecimiento regional, la desigualdad no se vio mayormente afectada, persistiendo de esa manera las disparidades entre las diversas regiones. Esta afirmación fue corroborada con la aplicación metodológica de modelos de estimación en datos de panel para los 24 departamentos durante los años 1997-2011. Su análisis metodológico le llevó a la conclusión para el periodo bajo análisis, que la relación entre inversión pública y PBI es positiva y significativa, así como de las demás variables explicativas: inversión privada, superficie agrícola y capital humano. Los resultados demostraron que si bien la inversión pública ha resultado ser un factor relevante en el crecimiento económico, la inversión privada es la que mayor impacto ha generado en el periodo bajo análisis. También, plantea que una correcta canalización de recursos privados sobre proyectos de inversión con características de servicios públicos, producen beneficios directos sobre la población. Es por ello que la mayor participación de la inversión privada en los últimos años se ha incrementado en una participación conjunta con el sector público, como es el caso del esquema de Asociación Público Privadas (APPs). Por ello no debe subestimarse el impacto de la inversión pública porque esta variable se encuentra en proceso de expansión y crecimiento en últimos años, si se compara con la inversión privada. A ello, se suma el rol del Estado que debe generar externalidades positivas en la población, por lo que incentivar la inversión pública sigue siendo una alternativa viable, para brindar servicios públicos, en especial a las poblaciones pobres del interior del país. Finalmente, la autora concluye que desde el punto de vista de la desigualdad entre regiones, se demostró que la inversión pública y privada contribuye a la reducción de la desigualdad regional, no obstante aún queda un

amplio margen por mejorar la participación efectiva de la inversión pública sobre las disparidades regionales, en términos de cobertura y calidad de los servicios. En un estudio entre el CIES (Consortio de Investigación Económica Social) y del Banco Central de Reserva del Perú, (Vásquez & Bendezú, 2008), validaron la existencia de una relación de largo plazo entre infraestructura vial y producción. Utilizando un modelo econométrico y aplicando las técnicas de cointegración encontraron que con un análisis de series de tiempo del periodo 1940-2003, la elasticidad producto de largo plazo de la infraestructura vial es 0.218. Es decir, si la inversión en infraestructura vial se incrementa en 1%, el PBI aumentaría en 0.218%. Si bien el impacto inicial será mayor en las actividades que se ejecutan con mayores potencialidades económicas, la interconexión en redes y cadenas logísticas, también favorecerá el desarrollo de nuevos sectores productivos y el crecimiento de los ámbitos regionales.

(Urrunaga & Aparicio, 2012), aplicando técnicas para panel de datos estático, encontraron elasticidades producto de 0.13; 0.08 y 0.04 para los servicios públicos de infraestructura en electricidad, telecomunicaciones y transportes, respectivamente. Ello significa que una mayor inversión en infraestructura pública en estos tres servicios ocasionaría un mayor crecimiento económico productivo en los espacios regionales en el largo plazo.

En un estudio de “Inversión en Infraestructura en el Perú, impacto y alternativas”, (AFIN, 2010), encontró que mediante un análisis econométrico para una serie de tiempo 1994-2009, con la metodología de cointegración, las elasticidades inversión producto de largo plazo para la inversión total y la inversión en

construcción fueron de 0.26 y 0.34, respectivamente. Lo que quiere decir que si la inversión total y de construcción varía en 1%, el producto varía en 0.26% y 0.34%, respectivamente. Ello significa, que en promedio, si se invierte S/. 1 más en infraestructura y en construcción, los PBI se incrementarían en aproximadamente en S/. 1.21 y S/. 2.86, respectivamente. Apreciándose un mayor impacto de la inversión de construcción en el PBI.

En su Tesis de Magíster en Gestión y Políticas Públicas en la Universidad de Chile, (Castillo, 2015), plantea la hipótesis que existe una relación positiva significativa entre la inversión pública y el VAB regional del Perú en el periodo de estudio 2001 - 2014, y que las inversiones en desarrollo social de capital humano tienen una mayor incidencia en la producción regional. Para el cual realiza un análisis cuantitativo tipo correccional y de técnicas econométricas para las estimaciones de serie de datos, haciendo distintas pruebas para corregir problemas de autocorrelación, heterocedasticidad y correlación contemporánea en los distintos modelos estadísticos. Asimismo, ante la sospecha de endogeneidad entre las variables se realiza la Prueba de Causalidad de Granger para indagar sobre la dirección en la que fluye la relación entre capital público y el VAB regional.

Su investigación muestra la existencia de una relación positiva y significativa entre el flujo del capital público y el VAB per cápita regional entre las dos ecuaciones que realiza del modelo FE (Efectos Fijos) con la técnica PCSE (Errores Estándar Corregidos para Panel de Datos). Siendo la elasticidad capital-producto de aproximadamente de 0,19 y 0.21 respectivamente para las dos ecuaciones. Ello

indica que ante el aumento de 1% en el capital público per cápita; el VAB per cápita regional se incrementan entre el 19% y 21%, respectivamente. Por el lado de la inversión en capital productivo y el VAB per cápita regional este no es significativo, ya que su elasticidad es 0.014. La elasticidad inversión capital social y el VAB per cápita regional, es significativo con un 0.18 y apuntan a contar con evidencia que la inversión social tiene efectos en el VAB regional.

Según informe sobre, “El futuro del Riego en el Perú: Desafíos y Recomendaciones. Dirección de Medio Ambiente y Recursos Naturales”, del (Banco Mundial, 2013), concluyen, que el riego en el Perú constituye una actividad fundamental por su participación en el PBI sectorial, las exportaciones, la seguridad alimentaria y la generación de empleo, en especial en zonas afectadas por la pobreza rural. También es un sector clave para la gestión de los recursos hídricos y para la adaptación al cambio climático. La operación de los sistemas de irrigación existentes y la ampliación de las áreas bajo riego enfrentan diversos problemas, como la escasez y variabilidad de los recursos hídricos agravados por el cambio climático, la debilidad de las organizaciones de usuarios, un marco legal no siempre adaptado a la realidad del terreno, insuficiente mantenimiento y operación de la infraestructura de riego, baja tarifa de recaudación por el agua de riego, ineficiente conducción y manejo inadecuado del riego, un Ministerio de Agricultura con dificultades para asumir el rol de ente rector, y una inversión pública con limitaciones en cuanto a su relevancia, calidad, y sostenibilidad, especialmente a nivel descentralizado.

Sánchez, A. (2012) en su libro “Acumulación de capital y reproducción en la agricultura peruana 1970-2008”, menciona que el crecimiento de la inversión pública y privada en el periodo 1994-2008, ha sido creciente y sostenido configurando una nueva dinámica de acumulación capital-trabajo, que impulsa el crecimiento de la economía en su conjunto y que profundiza el proceso de producción capitalista en todos los sectores. Las grandes inversiones en minería e hidrocarburos, en transporte y comunicaciones son una muestra de ello. La inversión, tanto privada como pública ha tenido un comportamiento creciente y paso de representar del 17% del PBI en 1999 al 25% del PBI en el 2010. De los cuales, entre el 3% y 5% del PBI corresponde a la inversión pública.

Así mismo, señala el inicio de importantes inversiones privadas dedicadas a cultivos de agroindustria y agro exportación en la costa por grandes empresas (como Camposol, La Troncal, Laredo, etc.) y la puesta en marcha de los grandes proyectos públicos de irrigación impulsados por los Gobiernos Regionales y el Ministerio de Agricultura. La característica de estas grandes irrigaciones es que el Estado es el principal promotor de la inversión privada, que han permitido la compra de tierras por parte del sector privado. De ellos destacan el proyecto Especial de Chavimochic en la Libertad, con la incorporación de 66 mil hectáreas por alrededor de 900 millones de dólares con financiamiento nacional y externo. Luego le siguen Majes-Sihuas en Arequipa que incorporaran 57 mil hectáreas. Olmos en Lambayeque con la incorporación de 38,000 hectáreas. Chinecas, en Ancash, Chira Piura, Puyango Tumbes, y los proyectos con endeudamiento de PRONAMACHS y el PSI para pequeñas y medianas irrigaciones.

Específicamente el Ministerio de Agricultura y sus respectivos pliegos presupuestales, en el periodo 2001-2005, ascendió a US\$ 504 millones, de los cuales, el 27% fue para infraestructura de riego, el 16% para manejo de recursos naturales y alivio a la pobreza, el 13% para titulación de tierra y catastro rural, el 13% para capacitación, asistencia técnica y extensión agrícola, el 10% para sanidad agraria, el 9% para manejo de recursos forestales, el 8% para tecnificación de riego y el 4% para organización de productores (MINAGRI, OGPA, 2006)..

Finalmente, explica que el incremento de la inversión en el agro, según Rosario Gómez (investigadora de la universidad del Pacifico) se debe a factores externos por la exigencia del mercado internacional en el marco de los Tratados de Libre Comercio (TLC) que demanda productos de calidad y a los factores internos por la estabilidad política y macroeconómica, un marco legal estable, incentivos tributarios y un servicio de sanidad agraria apropiado por el Ministerio de Agricultura.

Si bien es cierto, que a partir de año 2002 se inicia la ejecución de los grandes proyectos de riego en la costa, como lo menciona Aníbal Sánchez, también es cierto que en esa época no eran rentables estas inversiones y que los costos promedio de una hectárea irrigada bordeaba los 30 mil dólares. Recién a partir del 2009, es que las grandes irrigaciones pasan a ser rentables social y económica bajo la modalidad de APP (Asociaciones Publica Privada) , con el incremento de la tarifa de agua, el aumento del precio de la tierra y el crecimiento de las agroexportaciones no tradicionales.

2.2 Bases teóricas

En el último siglo la discusión académica sobre la importancia de la inversión pública en el crecimiento económico de los países ha tenido un largo debate desde mediados de los años cincuenta hasta la actualidad. En donde la inversión pública puede ser un instrumento fundamental para mejorar los ingresos de las familias, por el acceso de bienes y servicios públicos, ante la implementación de la infraestructura económica (vías de comunicación, saneamiento, riego, electricidad, etc.), y de otros servicios públicos complementarios, permitiendo mejorar las condiciones de las fronteras productivas y accesibilidad de las empresas a los mercados nacionales e internacionales, en términos de productividad y competitividad, así como el bienestar de los habitantes de una nación.

2.2.1. La inversión y el crecimiento económico con el enfoque neoclásico

En el debate de las teorías del crecimiento económico se han desarrollado dos enfoques, la neoclásica con una visión exógena, entre el periodo 1936 -1970 y la endógena desde mediados de 1980 hasta la actualidad). El crecimiento exógeno inician su discusión con una mirada keynesiana, según mencionan Harrod-Domar en (Rodríguez, 2005), enfatizando la importancia de la inversión en el crecimiento económico y que esta no solo debe incorporar las variables de demanda y oferta de mano de obra que hace inestable el crecimiento económico (crisis de 1929) y que sería norma, sino que se debe incorporar la relación entre la tasa de ahorro – producto y la relación entre tasa de inversión o capital- producto. La incorporación de estas relaciones haría una tasa de crecimiento sostenido de la economía.

Posteriormente, su máximos representantes Solow, (Nulan, 2009), explica que hay una estabilidad dinámica del sistema económico, y el crecimiento de la producción nacional (Y) de bienes y servicios (entendida como el Producto Bruto Interno =PBI), depende de la tasa de ahorro (s) y la dotación de capital fijo (K) en el marco de una economía cerrada (no hay importaciones ni exportaciones) y competitiva que produce un solo bien. Lo que a ello le suma que deberá existir un progreso tecnológico para que se pueda contrarrestar la caída de la producción y la economía pueda seguir creciendo. La hipótesis central que plantea es que se tiene que dar un desarrollo e intensificación del capital que contribuye probablemente a mejorar la productividad laboral, al proceso de inversión y al crecimiento económico. Es decir, el equilibrio del modelo se establece cuando la tasa de crecimiento del ingreso por habitante es igual a la tasa de progreso técnico, la cual depende de la evolución del proceso tecnológico que se fija fuera del modelo (es exógeno) y que ayudara a mejorar la productividad de los factores (capital y trabajo).

Dicho de otro modo, el crecimiento del producto por persona en el largo plazo (es estacionario) depende de la tasa de ahorro de la economía, que está sujeta al stock de capital. Y la función del crecimiento de la producción depende de la tasa del progreso tecnológico y de la tasa de variación de la población. Dado que el progreso técnico se difunde y se utiliza en varios países, es posible esperar que habrá convergencia entre las tasas de crecimiento per cápita del producto y los niveles de ingreso per cápita. Por lo que se esperaría que economías con bajo capital por habitante (países pobres), crezcan a tasas superiores que aquellas

economías con alto capital por habitante (países ricos). Ésta hipótesis se denomina convergencia.

El modelo exógeno del crecimiento económico de Solow en (Nulan, 2009), puede expresar matemáticamente en donde se incorpora las variables relevantes (exógenas), como el progreso tecnológico que afectan el crecimiento económico de un país en el corto y largo plazo (no hay crecimiento). El modelo utiliza la función de producción Cobb-Douglas del siguiente modo:

$$Y = K^{\alpha} (AL)^{1-\alpha}$$

En donde las variables son:

K= Capital total

L= Fuerza laboral o trabajo total usado en la producción

A= Constante matemática que representa la tecnología asociada al factor trabajo

Y= Producción total (medido en unidades monetarias)

α = Fracción del producto producida por el capital o coeficiente de los rendimientos marginales decrecientes.

En suma, el modelo de Solow (Nulan, 2009), con la virtud de ser sencillo establece que el crecimiento económico de un país se debe basar en la gestión sostenida de la oferta (producción), y que esta depende de la productividad (mano de obra) y la inversión (capital), centrándose en la capacidad productiva, cuyas variables se expresan en términos “per cápita”, con el supuesto que toda la población de una nación es igual a la fuerza de trabajo y que el producto “per cápita” es igual al producto por trabajador. Asimismo, la inversión doméstica es equivalente al ahorro nacional, en donde estas variables impulsaran las tasas de empleo y consumo y en consecuencia las mejoras productivas de la producción de un país.

2.2.2. La inversión y el crecimiento económico con el enfoque endógeno

Si bien es cierto el modelo de Solow, en un informe de, (Nulan, 2009), explica el crecimiento a largo plazo por factores exógenos, este es criticado por que no se explica con evidencias empíricas, ya que las economías capitalistas crecen establemente y no se debe al cambio técnico como la planteaba Solow, sino que se debe a la inversión en sus diferentes modalidades. El cambio tecnológico (no interviene el Estado) no explica por sí mismo este crecimiento económico en el largo plazo de manera exógena, sino que esta se explica con otras variables económicas de manera endógena, propias de un sistema económico.

Es así que a partir de 1986 se desarrolla una visión del crecimiento económico endógeno, que sostiene que el crecimiento a largo plazo es resultado de factores internos y no de factores exógenos como lo plantea la teoría neoclásica. El modelo endógeno se concentra en cuatro factores, el capital físico, el capital público de la infraestructura, la innovación y desarrollo y el capital humano (conocimiento) con retorno de escala crecientes que tienen una contribución significativa en el crecimiento y este a su vez genera efectos y externalidades positivas en el desarrollo económico. Sumándole a ello que algunas políticas de inversión en innovación y educación tienen efectos positivos en la tasa de crecimiento en el largo plazo, por las inversiones que realizan los agentes económicos por obtener beneficios. Es decir, el progreso tecnológico tiene un doble carácter sinérgico, el de la acumulación del capital físico, y la acumulación del capital humano, que se expresan en las innovaciones de los nuevos bienes de capital y del conocimiento acumulado, lo que a su vez impulsan la demande

inversiones de ambos capitales (físico y humano). Así mismo, se considera que hay heterogeneidad en el crecimiento económico entre los países.

Los representantes de este modelo por, (Eumed, 2017), establecieron que la incorporación de la inversión del capital humano, generaba un efecto derrame sobre el crecimiento sostenido de la economía en el largo plazo, reduciendo los rendimientos decrecientes sobre la acumulación de capital, en donde el conocimiento es un insumo importante de la producción que aumenta a la productividad marginal de las empresas y del resto de la economía.

El modelo de Romer, por (Eumed, 2017), se basa en el concepto “aprender-haciendo”, que fue introducido por Arrow (1962) en donde el incremento de la inversión en la acumulación de conocimiento contribuye en la productividad de los factores para el incremento de la producción de bienes y servicios de consumo en el largo plazo. Es decir, si una firma incrementa su capital físico es producto de la investigación tecnológica (bien no público, no rival, difícil uso exclusivo y costo de apropiación reducido), en donde la función de producción exhibe retornos crecientes a escala de la producción de bienes de consumo, pero retornos decrecientes a escala de la producción de conocimientos, de tal modo de maximizar sus beneficios.

Romer (1989) y Lucas (1989), mencionado por (Eumed, 2017), desarrollan tres tipos de capital humano, el físico vinculado a la nutrición y salud, el educativo relacionado a la escolaridad y el científico medido con los años post secundaria. Estas variables consideradas como bienes intangibles entran en la función de producción como insumos indirectos para la oferta de bienes de consumo para un

crecimiento sostenido de largo plazo. A partir de este concepto, se desarrolla el modelo AK que una función de producción lineal con ausencia de rendimientos decrecientes del capital y los rendimientos constantes a escala, donde la producción es una función lineal del capital:

$$Y=AK$$

Donde

A= es una constante positiva que refleja el nivel tecnológico.

K= es el capital en donde se incluye el capital humano (el trabajo es una forma de capital).

Este modelo considera que el crecimiento a largo plazo es homogéneo por factores homogéneos (el capital físico privado y el capital público en infraestructura) y que depende de factores ligados a la mayor tasa de ahorro, a la mayor tecnología, la menor tasa de la depreciación del capital y el menor ritmo del crecimiento de la población. Ello significa que un incremento del capital en su sentido más amplio conlleva a un crecimiento económico de la producción.

En línea a lo anterior Barro (1990), también mencionado por, (Eumed, 2017), incorpora la influencia del doble papel del gasto público en el crecimiento de la economía, uno mediante el gasto público productivo de bienes provistos por el Estado que tiene un efecto positivo porque moviliza la función de producción de la economía y otro negativo porque el gasto público se tiene que financiar con impuestos que le resta ahorro a la economía. Destaca el papel de la inversión pública como un efecto positivo en el crecimiento de la economía y en la provisión de servicios públicos (infraestructura) para los agentes económicos como una

externalidad positiva para sus niveles de producción y productividad, y que este puede variar de país a país por factores geográficos, climáticos, urbanos, entre otros elementos. En su modelo Barro supone que hay rendimientos constantes a escala y que la producción per cápita es una función del capital público y privado per cápita (Gerald Destinobles, 2007).

Por lo tanto, una de las principales conclusiones del modelo de crecimiento endógeno es que la inversión pública es fundamental en el crecimiento económico, como parte de las políticas públicas, en términos de eficiencia y eficacia del desarrollo económico de las naciones.

2.3 Modelos endógenos relativos a temas sobre infraestructura de riego

a. Inversión pública

(Arslanalp, Bornhorst, & Gupta, 2011), del FMI en un artículo de “Inversión y Crecimiento” en la revista Finanzas y Desarrollo, analizan la importancia de la inversión pública en los modelos de crecimiento, enfatizando si la inversión pública en infraestructura debe aumentar y en qué medida debe hacerse. Mencionan que el debate sobre el aumento del capital público, debe basarse sobre la variación de la productividad de la inversión pública y su aporte al crecimiento. Si dicha inversión es productiva, entonces el crédito externo para financiarla es mucho más fácil de justificarse. Llegan a la conclusión que lamentablemente, los resultados de los estudios del efecto de la inversión pública en el crecimiento son confusos, por lo que muchos la consideran improductiva. También mencionan que algunos estudios recientes, como el del (Banco Mundial,

2008), concluyen que el gasto público en infraestructura, educación y salud tiene efectos positivos en el crecimiento económico. Asimismo, indican que el informe de la Comisión sobre Crecimiento y Desarrollo (2008) señala que los países de rápido crecimiento presentan un alto nivel de inversión pública, del 7% o más del PIB. De las 48 economías avanzadas en el periodo 1960–2001, concluyen que en general la inversión pública tiene efectos positivos sobre el crecimiento económico. Para el cual se basan en que existen correlaciones fuertes o débiles entre el crecimiento real del PIB y el comportamiento de la inversión de corto o mediano plazo. En cambio existe una lentitud en su crecimiento, a medida que disminuyeron la inversión pública y el stock de capital, disminuyó el crecimiento del PIB real.

Por otro lado, el (Banco Mundial, 2008), destaca que se debe incrementar la inversión en la agricultura en los países en desarrollo, el mismo que contribuirá a reducir la pobreza y extrema pobreza. Destacando que el crecimiento del PBI originado en la agricultura es aproximadamente cuatro veces más eficaz para reducir la pobreza, que el generado en otros sectores de la economía. Asimismo, mencionan que los servicios de comercio y precios dependen, entre otros factores de la infraestructura rural (irrigación, vías, transporte, energía y telecomunicaciones), mercados, finanzas rurales e investigación. Mencionan, que con frecuencia el gasto público ha sido desviado de estas necesarias inversiones de largo plazo hacia los subsidios agrícolas. Donde, por lo general los subsidios son usualmente ineficientes desde el punto de vista económico. Finalmente, mencionan que las inversiones de capital de largo plazo han sido realizadas con

muy pocos recursos para su operación y mantenimiento, de forma que se asegure la sostenibilidad de estas inversiones.

b. Infraestructura de riego

(Barajas & Gutiérrez, 2012), En su artículo “La importancia de la infraestructura física en el crecimiento económico de los municipios de la frontera norte” en México, menciona que la infraestructura en la economía, tomando como referencia a Buhr (2009), es la suma de los materiales institucionales, personales y físicos que sustentan una economía y contribuyen a la remuneración de los factores teniendo en cuenta una asignación oportuna de recursos y su grado de integración con las diversas actividades económicas. Menciona que la infraestructura material se conoce como los bienes de capital que, en forma de equipamiento, facilitan los servicios públicos y el desarrollo de las actividades económicas. El autor señala es, en esencia, inmóvil y contribuye a la producción de bienes y servicios necesarios para satisfacer los requisitos básicos (físicos y sociales) de los agentes económicos. En donde la función económica de la infraestructura es colaborar para que la producción voluminosa sea económicamente factible, debido a que su naturaleza física y su costo son inaccesibles para los agentes económicos individuales (hogares, empresas, etcétera). En este marco, se encuentra la infraestructura de riego que juega un aspecto fundamental para la provisión del servicio de agua de regadío que debe financiarse con recursos de la inversión pública para lograr la producción agropecuaria, para satisfacer la demanda de alimentos de la población.

c. Crecimiento económico agrario

Según, el documento de “Política de Desarrollo Agrícola, concepto y principios” de (FAO, 2004), desarrollaron una visión del proceso de desarrollo agrícola y abogaron por políticas en favor de los pequeños productores, con una estrategia del aumento de la productividad. Describieron que un proceso de crecimiento a largo plazo está asociado a los tipos de innovación tecnológica que varían según las fases del proceso y a la provisión de bienes y servicios y factores de producción que ofrece al resto de la economía. Hoy día sobre este concepto, hay un creciente consenso en que el crecimiento agrícola es la clave para la expansión de la economía global. En sentido, (FAO, 2004), plantea que cuando la agricultura crece rápidamente, se alcanzan normalmente altas tasas de crecimiento económico, producto de que los recursos utilizados son marginalmente competitivos con otros sectores, adicionándoles valor y un estímulo al desarrollo de los bienes no transables, como la mano de obra desocupada. Ello lo demuestra en las economías africanas, como de Kenya que los multiplicadores del crecimiento agrícola son tres veces más grandes que los del crecimiento no agrícola. Lo que a su vez repercute en el aumento del comercio internacional y los ingresos globales, producto de que la agricultura pudo crecer entre 4-6%, aun cuando el ingreso interno es demasiado bajo como para ampliar el mercado de los productos de alto valor. Otras razones del efecto del crecimiento agrícola sobre la economía, es que las estructuras del ingreso y del consumo en las zonas rurales son más bajas y pobres que la urbana, lo que les impide a ahorrar y consumir bienes nacionales que a los importados, a

diferencia del comportamiento de los consumidores urbanos. Estos hechos son la base del alto efecto multiplicador sobre el ingreso global como consecuencia de aumentos de los ingresos agrícolas y rurales, detectado en varios países.

d. Productividad agrícola

(Banco Mundial, 2008), en su informe sobre Desarrollo Mundial 2008, en la sección de Agricultura y Crecimiento Económico, manifiesta que la agricultura puede ser el sector que lidere el crecimiento general en los países agrícolas. Argumenta que el crecimiento agrícola fue el precursor de las revoluciones industriales que se dieron en el mundo, desde Inglaterra a mediados del siglo XVIII hasta Japón a fines del siglo XIX. Más recientemente, el rápido crecimiento agrícola de China, India y Vietnam. El crecimiento de estos países es por el éxito de la transformación estructural de una mayor productividad agrícola, la cual generó un excedente agrícola que se gravó parcialmente para financiar el desarrollo industrial, y permitió además que los alimentos tuvieran precios más bajos. El informe, menciona que este crecimiento agrícola contribuye al crecimiento económico global, pero que en el largo plazo disminuye la contribución del sector agropecuario al producto interno bruto (PIB). Es por ello que concluyen que la inversión en bienes públicos básicos (ciencia, infraestructura y capital humano) combinada con políticas adecuadas y mejores instituciones son las principales fuerzas impulsoras del crecimiento de la productividad agrícola. Estas políticas e intervenciones públicas son las de mayor retorno económico de estas inversiones, en los países de África del sur, como del Sahara en donde invierten muy poco en estos bienes públicos, por lo que es

fundamental que se aumenten el gasto de inversión en bienes públicos para la agricultura.

e. Producción agrícola

(Gómez E. , 2015), en la investigación “funciones de la producción en la agricultura”, manifiesta que la producción agrícola es el resultado de la acción progresiva de diversos factores, lo que tradicionalmente se conoce en la teoría económica, como los factores de producción, clasificado en tres categorías, Tierra, Capital y Trabajo. Sumándole a ello la organización. La combinación de cada uno de estos factores determinará la eficiencia económica de una unidad de producción. Es decir, con una unidad adicional de un factor de productivo se debe tener una mayor producción con un menor o igual costo de producción. La importancia de una función de producción, permite determinar la combinación óptima de recursos a emplear en una unidad de explotación en las distintas regiones. A su vez, la producción agrícola dependerá de la política agrícola y del movimiento de las variaciones de precios entre el consumidor y los pagados al productor. Dicho, en otras palabras es la formación de precios en el mercado por la oferta y la demanda lo que determina el comportamiento de la producción agrícola.

f. Crédito agrario.

Según la (FAO, 2004), en su informe “política de desarrollo agrícola, concepto y principios”, señala que el crédito agrícola es un asunto de política pública. Los gobiernos de los últimos años han tenido el serio de desafío de atender la

demanda de financiamiento de los pequeños agricultores. La influencia política sobre el crédito difiere según los países, pero todos los gobiernos del mundo han intervenido en el financiamiento rural. En los países en desarrollo esas medidas se han justificado por los insuficientes volúmenes de préstamos bancarios a la agricultura, lo mismo que por las altas tasas de interés y los limitados fondos en los mercados crediticios formales. Desde hace varias décadas, la intervención en los mercados del crédito ha tendido a ser directa, frecuentemente bajo la forma de distribución dirigida de los préstamos, tasas de interés subsidiadas y propiedad estatal de los bancos. La experiencia muestra que dichas intervenciones no lograron sus objetivos y se convirtieron en cargas fiscales insostenibles. Como resultado, el monto real del crédito formal disponible para el sector ha disminuido en las últimas dos décadas en la mayoría de las regiones en desarrollo. Por lo que la satisfacción de las necesidades financieras de los agricultores para sus actividades productivas se ha convertido en tema central de la política de desarrollo agrícola.

2.3 Definiciones conceptuales

a. **Agroexportaciones**, son productos agrarios de exportación que pueden tener o no cierto grado de transformación u aumento de valor agregado que se transan en el exterior, pudiendo ser tradicionales o no tradicionales (en los últimos años de montos significativos). Legalmente, son todos los productos que están incluidos en la lista de exportaciones tradicionales y no tradicionales del Decreto Supremo 076 -92-EF. Con excepción del gas natural que a pesar

de no aparecer en dicha lista, se considera como un producto tradicional.
(Banco central de reserva del Perú, 2017)

b. Crédito agrario. El crédito agropecuario es un mecanismo por medio del cual se provee a la agricultura de los recursos financieros necesarios por una entidad institucional u otra (prestamista) para su realización, mejoramiento y transformación, persiguiendo incrementar la producción y productividad de los recursos humanos y materiales, con la promesa de pago con algún bien, servicio o dinero en el futuro. El crédito rural es un instrumento selectivo de desarrollo destinado a suministrar a los agricultores recursos financieros complementarios, teniendo en cuenta su situación económica y social, para el mejoramiento de la agricultura y de su nivel de vida. Para Araica 2006, mencionado por (Díaz, 2013).

c. Crecimiento económico. es el cambio cuantitativo o expansión de la economía de un país. Según los usos convencionales, el crecimiento económico se mide como el aumento porcentual del producto interno bruto (PIB) o el producto nacional bruto (PNB) en un año. Puede ocurrir de dos maneras: una economía puede crecer de manera "extensiva" utilizando más recursos (como el capital físico, humano o natural) o bien de manera "intensiva", usando la misma cantidad de recursos con mayor eficiencia (en forma más productiva). Cuando el crecimiento económico se produce utilizando más mano de obra, no trae como resultado el aumento del ingreso por habitante; cuando se logra mediante un uso más productivo de todos los

recursos, incluida la mano de obra, trae aparejado un incremento del ingreso por habitante y la mejora del nivel de vida, como promedio, de la población. El crecimiento económico intensivo es condición del desarrollo económico. Según (Scribd, 2013).

d. Infraestructura de riego: Instalaciones, estructuras, equipos y servicios asociados que facilitan el flujo de productos y servicios entre las personas, las empresas y los gobiernos. Incluye: servicios públicos (energía eléctrica, suministro de agua, saneamiento y eliminación de aguas cloacales y residuos), obras públicas (sistemas de riego, escuelas, vivienda y hospitales), servicios de transporte (carreteras, ferrocarriles, puertos, vías fluviales y aeropuertos) e instalaciones de investigación y desarrollo. (FAO, 1996).

e. Ingreso rural o remuneración, Comprende todos los pagos en efectivo o en especie valuable en términos monetarios, efectuados por los empleadores en el ámbito rural en contrapartida por el trabajo desarrollado por sus empleados o trabajadores del campo durante un periodo de tiempo determinado. Incluye las contribuciones a la seguridad social a cargo de los empleadores y las contribuciones reales o imputadas de los empleadores a los regímenes privados de pensiones. (Banco central de reserva del Perú, 2017).

f. Inversión Pública: Es toda erogación de recursos de origen público destinado a 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, o producción de bienes. El concepto de Inversión Pública incluye todas las actividades de pre inversión e inversión que realizan las entidades del sector público. (Banco central de reserva del Perú, 2017).

g. Productividad agrícola; se mide como el cociente entre la producción y los factores productivos. Esta tiene que ver con la eficacia y la eficiencia con que se usan los recursos. Es decir, es la cantidad de producción obtenida por unidad de recurso. (FAO, 1996).

h. Producción agrícola, es la denominación genérica de cada uno de los productos de la agricultura, la actividad humana que obtiene materias primas de origen vegetal a través del cultivo. No se consideran productos agrícolas estrictamente los procedentes de la explotación forestal, así como tampoco de la actividad pecuaria. (Slideshare, 2017)

i. Producto Bruto Interno: Se define como el valor total de los bienes y servicios generados en el territorio económico durante un período de tiempo, que generalmente es un año, libre de duplicaciones. Es decir, es el Valor Bruto de Producción menos el valor de los bienes y servicios (consumo intermedio) que ingresa nuevamente al proceso productivo para ser transformado en otros bienes. El PBI, también se puede definir como el valor añadido en el proceso de producción que mide la retribución a los factores de producción que intervienen en el proceso de producción. (INEI, 2013).

j. **Proyecto de Inversión Pública (PIP)**, constituye una intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios de una Entidad; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y éstos sean independientes de los de otros proyectos. (Ministerio de economía y finanzas, 2011).

k. **Sistema Nacional de Inversión Pública**; es un sistema administrativo del Estado Peruano, con la finalidad de optimizar el uso de los Recursos Públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases (preinversión, inversión y postinversión) de los proyectos de inversión. (Ministerio de economía y finanzas, 2017)

2.4 Formulación de Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general:

Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015

2.4.2 Hipótesis específicas:

- ✓ Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de las agroexportaciones en el Perú en el periodo 2001-2015?
- ✓ Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de la productividad agraria en el Perú en el periodo 2001-2015.
- ✓ Existe una relación directa y significativa de la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del crédito agrario en el Perú en el periodo 2001-2015.
- ✓ Existe una relación directa y significativa de la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de los ingresos rurales en el Perú en el periodo 2001-2015.

2.4.3 Variables

VARIABLE	DIMENSIONES
VARIABLE INDEPENDIENTE: Inversión pública en riego.	Infraestructura de riego. Tecnificación del riego.

VARIABLE	DIMENSIONES
VARIABLE DEPENDIENTE Producto Bruto Interno (PBI) Agrario.	1. Agroexportaciones. 2. Productividad agraria. 3. Crédito agrario. 4. Ingreso rural

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

La investigación fue no experimental longitudinal. Es decir, no se manipularon las variables en su estado natural de unas series de tiempo y se realizó su observación, mediante un análisis, descriptivo, correlacional y explicativo, en donde se procesó la información histórica de inversión pública de infraestructura de riego sobre el crecimiento económico del sector agrario, así como de otras variables seleccionadas. Todo ello mediante un modelo econométrico.

Asimismo, con la información cuantitativa de una serie de 15 años se correlaciono la variable de inversión pública de infraestructura de riego con el Producto Bruto Interno (PBI) agrario.

De igual modo se correlaciono la inversión pública en infraestructura de riego con las demás variables planteadas de las agroexportaciones, productividad (laboral) agrícola, crédito agrario e ingreso rural.

La información obtenida y procesada fue de las siguientes instituciones:

- La inversión pública ejecutada del sector agrario y de infraestructura de riego del periodo analizado, se obtuvo de la consulta amigable del MEF que se publica en su página web.
- La información del PBI agrario del periodo analizado, se obtuvo de la base de datos del (INEI, 2017) y del BCR, que se publica en su página web.

- La información de las agroexportaciones del periodo analizado se obtuvo de la base de datos del BCR y del MINAGRI.
- La información de la productividad agrícola o producción agrícola del periodo analizado, se obtuvo de la base de datos del MINAGRI y del (INEI, 2017).
- La información de crédito agrario público y privado del periodo analizado, se obtuvo de la base de datos de AGROBANCO, INEI y la SBS (Superintendencia de Banca y Seguros).

Para el procesamiento de los datos y las corridas respectivas se utilizó el programa Eviews 8.0, con el cual se estimó la correlación y los resultados que se encontraron con el Modelo Econométrico.

Se evaluó en dos etapas:

- La primera medición fue enfocando el comportamiento y medición del PBI Agrario, por el impacto y efectos que genera la inversión pública de infraestructura de riego.
- La segunda medición, fue la relación que existe entre la inversión pública de infraestructura de riego, con las agroexportaciones, con la productividad agraria (o laboral), crédito agrario e ingreso rural

3.2 Población y muestra

La población y la muestra son equivalentes y los datos correspondieron para el periodo 2001 – 2015 y con una muestra total de todo el país. El objetivo fue contar con una muestra total nacional (105 observaciones en el modelo, producto de las 7 variables y los 15 de serie histórica).

Gran parte de la información provino de las estadísticas del Sistema Integral de Administración Financiera (SIAF) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), el Banco Central de Reserva, AGROBANCO, y el Ministerio de Agricultura (MINAGRI). La información es periódica y confiable.

3.3 Operacionalización de variables

La operacionalización de variables del presente estudio se puede apreciar en la siguiente matriz del cuadro N°2.

Cuadro 2 - Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE1: INDEPENDIENTE Inversión Pública en infraestructura de Riego	<p>Inversión Pública:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪) Es toda erogación de recursos de origen público destinado a 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, o producción de bienes. El concepto de Inversión Pública incluye todas las actividades de preinversión e inversión que realizan las entidades del sector público. (<i>Glosario de términos económicos – BCRP</i>). <p>Infraestructura de Riego:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalaciones, estructuras y equipos y servicios asociados que facilitan el flujo de productos y servicios entre las personas, las empresas y los gobiernos. Incluye: servicios públicos (energía eléctrica, suministro de agua, saneamiento y eliminación de aguas cloacales y residuos), obras públicas (sistemas de riego, escuelas, vivienda y hospitales), servicios de transporte (carreteras, ferrocarriles, puertos, vías fluviales y aeropuertos) e instalaciones de investigación y desarrollo (FAO). 	Colocación o flujo de recursos financieros para la creación o ampliación o rehabilitación del stock de bienes de capital: riego, en el período 2001 – 2015.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inversión pública en el sector agrario ▪ Inversión pública en infraestructura de riego. ▪ Inversión pública en tecnificación de riego. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monto en miles de soles invertidos en el sector agrario, en soles del 2007, en el periodo 2001 – 2015 ▪ Monto en miles de soles invertidos en infraestructura de riego, en soles del 2007, en el periodo 2001 – 2015. ▪ Monto en miles de soles invertidos en tecnificación de riego, en soles del 2007, en el periodo 2001 – 2015. 	Continua

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE 2: DEPENDIENTE Producto Bruto Interno (PBI) Agrario	<p>Producto Bruto Interno (PBI) Agrario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪Es el valor de los bienes y servicios libre de duplicaciones de un país, en un periodo de tiempo determinado referida al sector agrario. •El Producto Bruto Interno se define como el valor total de los bienes y servicios generados en el territorio económico durante un período de tiempo, que generalmente es un año, libre de duplicaciones. Es decir, es el Valor Bruto de Producción menos el valor de los bienes y servicios (consumo intermedio) que ingresa nuevamente al proceso productivo para ser transformado en otros bienes. El PBI, también se puede definir como el valor añadido en el proceso de producción que mide la retribución a los factores de producción que intervienen en el proceso de producción ▪(Metodología de cálculo del PBI-INEI). 	<p>Es el valor total de bienes agrarios producidos anualmente,.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪Agroexportaciones ▪Productividad agrícola (laboral). ▪Crédito agrario ▪Ingreso promedio rural. 	<ul style="list-style-type: none"> •Valor en miles de dólares de las agroexportaciones, en dólares del 2002, en el periodo 2001-2015. • Valor anual del trabajo rural, en soles del 2007, en el periodo 2001-2015. •Monto en miles de soles de crédito agrario en soles del 2007 otorgado a los productores por la banca formal. en el periodo 2001-2015. •Ingreso promedio rural, en soles del 2007 en el periodo 2001-2015 	<p>Continua</p>

3.4 Técnicas para la recolección de datos.

Técnica.- Se utilizó la técnica de recopilación de información cuantitativa que producen las principales instituciones públicas vinculadas a la temática de inversiones, economía y finanzas.

Los datos que se procesaron correspondieron a series de tiempo para el periodo 2001 – 2015 y con una muestra total de todo el país. El objetivo fue contar con una muestra nacional (105 observaciones en el modelo).

Gran parte de la información provino de las estadísticas del Sistema Integral de Administración Financiera (SIAF) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), del Banco Central de Reserva, AGROBANCO, y del Ministerio de Agricultura (MINAG).

El Instrumento que se utilizó fue fundamentalmente base de datos estadísticos de las diferentes instituciones. El mismo que se coordinó mediante llamadas telefónicas o correos electrónicos con los responsables de dicha base. Sin embargo, también gran parte de la información se encuentran en las páginas web de las instituciones públicas mencionadas anteriormente.

3.4.1 Descripción de los instrumentos.

Para medir la relación, efectos e impacto de la inversión pública de infraestructura de riego en el producto bruto interno agrario, se utilizó la observación mediante un modelo econométrico.

La econometría, igual que la economía, tiene como objetivo explicar una variable en función de otras. Esto implica que el punto de partida para el análisis econométrico es el modelo económico y este se transformará en modelo econométrico cuando se han añadido las especificaciones necesarias para su aplicación empírica. Es decir, cuando se han definido las variables (endógenas, exógenas) que explican y determinan el modelo, los parámetros estructurales que acompañan a las variables, las ecuaciones y su formulación en forma matemática, la perturbación aleatoria que explica la parte no sistemática del modelo, y los datos estadísticos.

A partir del modelo econométrico, en una segunda etapa se procedió a la estimación, fase estadística que asigna valores numéricos a los parámetros de las ecuaciones del modelo. Para ello se utilizan métodos estadísticos. En nuestro caso se utilizó el modelo series en logaritmo y adiconar una variable autoregresiva.

En este modelo se calculó el determinante de correlación que es igual a 0.95 por lo que algunos autores recomiendan correlaciones mayores 0.8 ó 0.85 indica la presencia de colinealidad.

Para tratar de corregir el problema de colinealidad se procedió a observar si el modelo cumple con los tres requisitos básicos para detectar el “caso clásico” de multicolinealidad:

- “t” estadísticos no significativos.
- R^2 alto

- Signos de los parámetros contrarios a los esperados

Si los tres resultados de la estimación no satisfacen los tres requisitos simultáneamente, concluimos que no se presenta, en este modelo, el caso clásico de multicolinealidad.

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de White para saber si el modelo presenta heterocedasticidad. Utilizando este test nos daremos cuenta que este modelo presenta o no presenta heterocedasticidad debido a que su probabilidad debe ser mayor al 5%.

Posteriormente se procedió a relizar la prueba de Breusch – Godfrey Serial Correlation LM Test para saber si el modelo presenta autocorelación. Utilizando este test nos damos cuenta de que este modelo presenta o no presenta autocorrelación debido a que su probabilidad debe mayor al 5%. Para ello se utilizó el test de raíz unitaria de Dickey – Fuller en primera diferencia para ver si la serie de la variable seleccionada presenta o no presenta raíz unitaria, y consultando la tabla de mackinnon nos dirá si existe o no raíz unitaria.

[t calculado (t - estadístico o tau)] > [t-crítico de la tabla de Mackinnon]

Esto quiere decir que si el t- calculado en valor absoluto es mayor que el t – crítico al 1%, 5% o 10% de la tabla de Mackinnon en valor absoluto, entonces la serie es estacionaria y no existe raíz unitaria.

En general la utilización de los modelos econométricos son útiles para:

- Análisis estructural y entender cómo funciona la economía.

- Predicción de los valores futuros de las variables económicas.
- Simular con fines de planificación distintas posibilidades de las variables exógenas.
- Simular con fines de control valores óptimos de variables instrumentales de política económica y de empresa
- Y, en nuestro caso para simular la programación de inversiones de infraestructura de riego para el sector agrario.

3.4.2 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Asimismo, el instrumento utilizado del modelo econométrico fue validado por el juicio de expertos en la temática de la investigación realizada.

3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

La técnica estadística como se manifestó anteriormente se realizó con el uso de un software econométrico. Se usó la estadística descriptiva para la obtención de resultados y su interpretación. Para análisis de datos, se utilizó técnicas analíticas.

3.6 Aspectos éticos

Las fuentes de información estadística que se utilizaron en el procesamiento son auténticas y oficiales que utilizan las distintas entidades nacionales e internacionales. Asimismo, gran parte de la información utilizada son de conocimiento y uso público que se publican en las páginas web de las instituciones públicas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En el marco del cumplimiento de los objetivos de la presente investigación, a continuación se presentan los resultados del procesamiento de la información obtenida. En donde la población y la muestra son equivalentes y los datos corresponden al periodo 2001 – 2015. Es decir, se toma una muestra nacional de 105 observaciones en el modelo, producto de las 7 variables y los 15 años de serie histórica

Los resultados que se presentan en el presente capítulo se refieren al objetivo general y los objetivos específicos siguientes:

Objetivo general:

- ✓ Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015

Objetivos específicos:

- ✓ Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones en el Perú, en el periodo 2001-2015.
- ✓ Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura y el crecimiento de la productividad agraria (laboral) en el Perú, en el periodo 2001-2015.

- ✓ Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del otorgamiento de crédito agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015
- ✓ Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del ingreso rural en el Perú, en el periodo 2001-2015

Previamente a los resultados de los objetivos planteados se realizara un análisis descriptivo de los indicadores propuestos en la siguiente investigación.

4.1 Análisis descriptivo de la inversión pública

4.1.1 La inversión sectorial y el PBI agrario

Antes de realizar el análisis econométrico, es fundamental realizar un análisis descriptivo de la inversión pública en riego y el PBI agrario en el periodo 2001-2015, evaluando su comportamiento, características y sus trayectorias en el tiempo a fin de contextualizar el desarrollo de estos importantes indicadores. La inversión pública en el Perú, ha tenido un comportamiento y participación creciente con respecto al PBI, pasando en promedio del 3% en el periodo 2001-2006 al 5.5% en términos reales, para el periodo 2010-2015 (Marco Macroeconómico Multianual del MEF de varios años). El fuerte incremento de la inversión pública estuvo asociado al crecimiento económico del país, por el aumento de los ingresos tributarios de canon y sobrecanon por efectos de la subida de las cotizaciones de los precios de los minerales del oro y cobre principalmente, en especial a partir del 2006 hasta el 2013 por la demanda creciente de China y de los países asiáticos.

Este aumento de la inversión se puede apreciar en el tabla N°1 y gráfico N° 1, donde las tasas de crecimiento del periodo 2006-2010, crecieron con un promedio anual fluctuando entre el 22% y 47% en términos reales (soles del 2007), en especial la inversión en infraestructura que represento el 75% de la inversión total y que creció en el periodo 2001-2015 a una tasa promedio anual del 18% en términos reales.

Tabla 1 - Crecimiento de la inversión pública nacional y del sector agrario por periodos

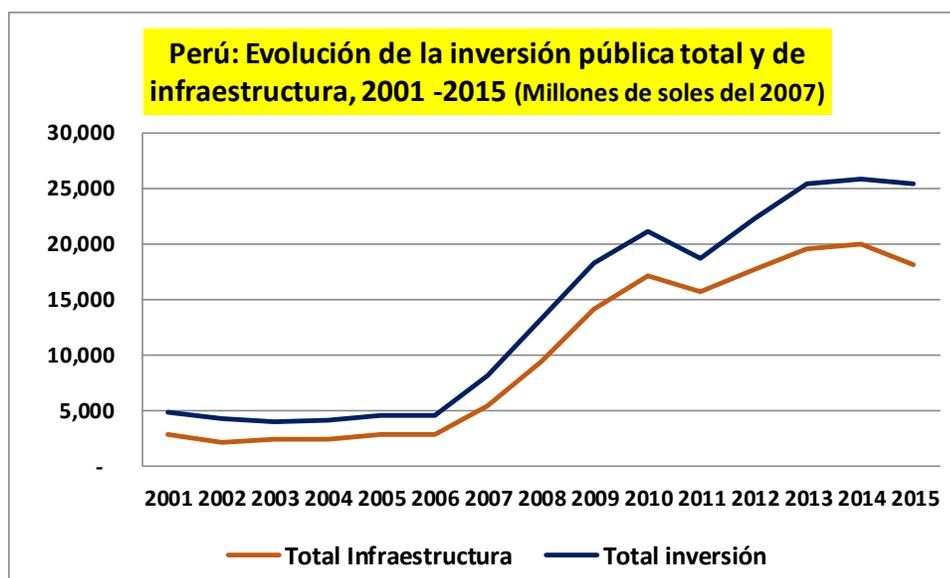
(Millones de S/ del 2007.)

Periodos	Inversión Total		Inversión Infraest		Inversión Agro		Inversión Riego	
	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)
2001-2005	4,384	-1.2	2,555	1.4	759	-8.9	317	-10.6
2006-2010	13,079	38.7	9,798	47.1	1,272	21.9	677	36.3
2011-2015	23,508	4.3	18,230	1.6	1,628	3.1	1,142	5.2
2001-2015	13,657	15.0	10,194	17.8	1,220	6.4	712	11.8

Fuente: SIAF- MEF. Prom= Promedio. T.C.= Tasas de Crecimiento

En el gráfico N° 1 se puede observar el comportamiento creciente de la inversión total y de infraestructura, referida la inversión en riego, saneamiento, transportes, educación, salud, electrificación y telecomunicaciones, en los últimos 15 años.

Gráfico 1 - - Evolución de la inversión pública total y de infraestructura en el Perú, en el periodo 2001-2015 (Millones de soles del 2007)



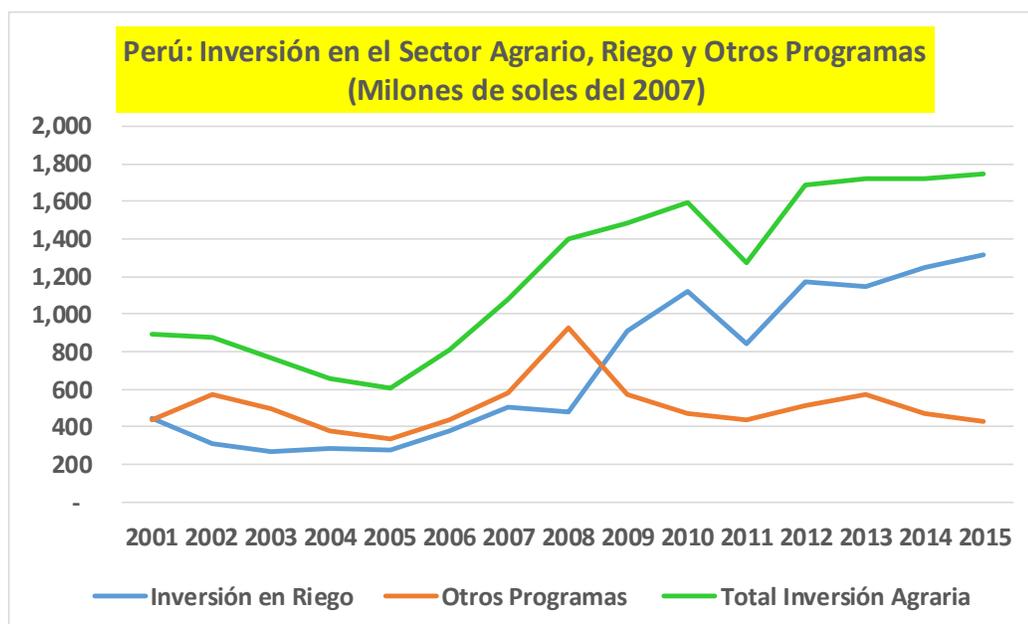
Fuente: MEF. SIAF. Consulta Amigable

En ese sentido, la inversión pública en infraestructura es uno de los motores del crecimiento económico peruano. Como ya ha sido descrito anteriormente por los diferentes académicos de teoría económica e instituciones internacionales.

Comportamiento similar tuvo la inversión pública del agro y de la inversión en la infraestructura de riego que representó el 61% en términos nominales de la inversión pública del sector agrario durante el periodo 2001-2015, excepto el periodo 2001-2005, que tuvo una caída significativa la inversión sectorial por la escasez de recursos públicos e inicios del crecimiento económico del país. Sin embargo, a partir del 2006 con el proceso de descentralización de la viabilidad del SNIP (Sistema Nacional de Inversión Pública) y el aumento de los recursos presupuestales, la inversión en infraestructura de riego se incrementó en 6 veces más en el periodo 2011-2015 con respecto al periodo 2001-2005, por la ejecución de importantes nuevas represas (proyectos de irrigación de

Chavimochic y de Olmos) y del Fondo Mi Riego para la Sierra (con un presupuesto de inversión ejecutado de 1,300 millones en el periodo 2013-2016). Sin embargo, uno de los problemas de los proyectos de infraestructura de riego es su sostenibilidad financiera, traducido en la falta de operación y mantenimiento con una tarifa de pago adecuada por los usuarios, a pesar de tener un impacto positivo en términos de empleo e ingresos de las familias en el ámbito de intervención los proyectos de riego (Bonifaz & Urrunaga, 2011). Asimismo, en el gráfico N° 2 se puede apreciar la evolución de la inversión pública en el sector agrario y en la infraestructura de riego.

Gráfico 2 - Evolución de la inversión pública en el sector agrario en el periodo 2001-2015
(Millones de soles del 2007)



Fuente: MEF. SIAF. Consulta Amigable

El otro indicador relevante asociado a la inversión pública es el comportamiento del PBI, que en el periodo 2001-2015 creció con una tasa promedio anual de alrededor del 6% en términos reales, teniendo su máximo impulso en el periodo

2006-2010 que creció con un promedio anual del 7% real, por efecto del incremento de los precios de las materias primas, que incentivo la producción e inversión extranjera en la actividad minera que empezó a inicios de la década del 2000 y que junto con las inversiones privadas en los sectores manufacturero y construcción contribuyeron a este dinamismo de la economía peruana. Tal como se puede apreciar en la tabla N°2.

Tabla 2 - Comportamiento del PBI del País, Agrario y Minero por periodos

(Millones de S/. del 2007)

Periodos	PBI		PBI Agrario		PBI Minero	
	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)
2001-2005	247,337	5.2	16,267	2.5	37,475	7.5
2006-2010	339,636	6.9	20,155	5.2	48,068	3.3
2011-2015	448,986	4.8	24,290	3.3	54,543	3.3
2001-2015	345,320	5.7	20,238	3.7	46,696	4.5

Fuente: INEI - BCRP. Prom = Promedio. T.C = Tasa de Crecimiento

Comportamiento similar tuvo el PBI agrario al PBI del país que también tuvo su máximo crecimiento en el periodo 2006-2010 con una tasa promedio anual del 5.2% en términos reales, incentivados por la demanda del consumo interno y la demanda internacional de productos de agroexportación. Este comportamiento llevo a que el PBI agrario del 2006- 2010 casi se duplique con respecto al PBI del periodo 2001- 2005.

La evolución del PBI del país y del sector agrario en el periodo 2001-2015 se puede apreciar en la figura N°6, donde la economía agraria creció con el 3.7%, versus el PBI que creció con el 5.7% real, (según (INEI, 2017) y BCR).

Figura 6 - Evolución y crecimiento del PBI y del Sector Agrario



Fuente: INEI-BCRP

El crecimiento del PBI agrario es muy importante en las zonas rurales, que como sabemos casi un tercio de la PEA agraria depende de la actividad agropecuaria, en términos de empleo e ingresos sobre todo de las regiones de sierra y selva del Perú.

4.1.2 El crédito agrario y las agroexportaciones

Indudablemente que el crecimiento del PBI agrario, la estabilidad jurídica de las inversiones privadas y el funcionamiento de los servicios públicos provistos por la inversión pública, activaron la dinámica de las entidades crediticias, financieras y de las empresas vinculadas al comercio interno y externo hacia los productores agrarios por capital de trabajo e inversión fija para sus actividades productivas. En la tabla N° 3, se aprecia el comportamiento del crédito agrario.

Tabla 3 - Comportamiento del Crédito Agrario y de las Agroexportaciones por periodos
(millones de S/ del 2007 y millones de US\$ del 2002)

Periodos	Credito Agrario (millones de S/.)		Agroexportaciones (millones de US\$)		Agroexportaciones Tradicionales		Agroexportaciones No Tradicionales	
	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)
2001-2005	1,512	-0.8	806	1.9	206	-4.3	600	4.9
2006-2010	2,050	11.9	1,626	25.5	370	34.4	1,257	24.0
2011-2015	3,258	7.9	2,795	12.8	650	10.7	2,146	14.0
2001-2015	2,273	6.9	1,743	14.2	408	14.9	1,334	15.0

Fuente: INEI - MINAGRI - BCRP.- Memorias AGROBANCO Prom = Promedio. T.C = Tasa de Crecimiento

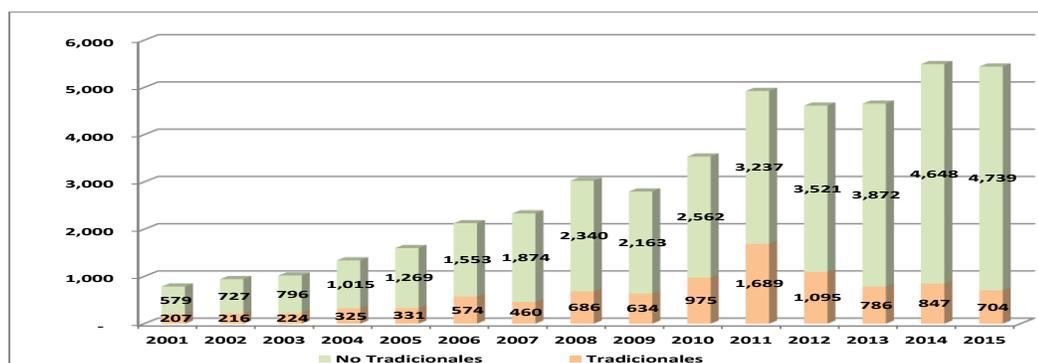
El financiamiento del crédito agrario en el periodo 2001-2015, creció sostenidamente con una tasa promedio anual de 6.9%, en términos reales, teniendo su máximo aumento en el periodo 2011-2015, por la participación y desarrollo de cartera de colocaciones de (AGROBANCO, 2016), que paso de 300 millones de soles en el 2011 a 2,000 millones de soles en el 2015, para financiar a los pequeños agricultores, que junto con las cajas municipales y rurales atienden al 65% del total de los clientes del sistema financiero rural. En cambio la Banca Múltiple (17 bancos) atiende alrededor del 7% del total de la cartera de clientes (fundamentalmente grandes productores y agroexportadores), pero el 66% de total de colocaciones del sistema financiero del sector agrario en donde intervienen 62 entidades crediticias según (AGROBANCO, 2016). A diciembre del 2015, existen 17 empresas bancarias, 12 empresas financieras, 12 Cajas Municipales, 7 Cajas Rurales, 11 Edpymes y 2 Empresas de arrendamiento financiero.

El incremento del crédito agrario se dio a pesar de contar con tasas interés altas y que estas se van venido reduciendo hasta ubicarse en un promedio anual del 40% en el periodo 2014-2015. Sin embargo, las tasas de interés varían, de

acuerdo a la política crediticia de cada entidad. Así en el periodo 2011- 2014 según (AGROBANCO, 2016), y su aporte al sector agropecuario e inclusión financiera” por el Presidente de AGROBANCO a la Comisión Agraria del Congreso el 28 de octubre de 2014, los bancos prestaron a una tasa promedio anual del 26%, AGROBANCO al 17.4%, las cajas rurales y municipales al 35% y las Edpymes al 47%. Un elemento a resaltar es que la tasa de morosidad del AGROBANCO fluctuó entre 2.1% y 3% de su cartera, frente a la morosidad de la banca de consumo que fluctuó entre el 7 y 10%, en el periodo 2014/2015 (Gestión, 19 de febrero 2016).

El otro indicador relevante que se vincula con la inversión pública en riego es el comportamiento de las agroexportaciones, que creció significativamente en el periodo 2001-2015, con tasas promedio anual que fluctuaron entre el 14.9 y 15.0%, tanto para las tradicionales como para las no tradicionales, en especial estas últimas, que representaron el 85% del valor total exportado en el periodo 2013-2015, cuando en el periodo 2001-2003 representaban el 76%. Ver figura N° 7.

Figura 7 - Evolución de las agroexportaciones tradiciones y no tradicionales en el Perú. (Millones de US\$)



Fuente: BCRP - MINAGRI

El crecimiento sustantivo de las agroexportaciones no tradicionales se dio fundamentalmente en los cultivos de la costa a partir del 2009, con el aumento significativo de las uvas, paltas, espárragos, mangos y cebollas con tasas promedio de crecimiento anual que fluctuaron entre el 11% y el 52%. Tal como se puede apreciar en la tabla N° 4.

Tabla 4 - Crecimiento de los principales cultivos de agroexportación no tradicional por periodos (millones de US\$)

CULTIVOS	Exportación promedio (Millones de US\$)			Tasa de Crec. 2001-2015	Ranking en el mundo
	2001-2005	2006-2010	2011-2015		
UVAS	19,985	100,779	476,738	39.7%	1º
PALTAS	11,447	61,199	218,762	45.5%	2º
ESPARRAGOS	195,564	401,371	554,577	10.7%	5º
CEBOLLAS	15,124	51,585	112,154	22.6%	9º
MANGOS	35,199	84,389	180,736	18.5%	3º
ALCACHOFAS	12,837	79,325	99,573	52.1%	3º
QUINUA	376	5,821	94,307	62.5%	1º
CACAO	13,022	46,331	150,880	28.7%	2º
BANANO ORGANICO	7,299	40,803	99,776	89.7%	1º
CAFÉ	228,111	824,103	918,519	12.4%	9º

Fuente: Ministerio de Agricultura. SIEA. Sistema de Información y Estadística Agraria. SUNAT

Los otros cultivos de exportación que destacaron de la sierra y selva son la quinua, cacao, café y el banano orgánico (también se produce en la costa), que crecieron con tasas impresionantes que fluctuaron entre el 12% y el 90%, respectivamente. El Perú ya es una potencia mundial en varios cultivos de exportación, ya que 7 productos ocupan los 3 primeros lugares del ranking mundial. Es probable que en el 2018, según el Ministro de Agricultura (octubre del 2016), el Perú ocupe el primer lugar de la exportación mundial de arándanos, ya que en el 2017 se exportó 356 millones de dólares, cuando en el 2013 se exportó 16 millones de dólares y el 2010 solo 33 mil dólares. Asimismo, el Perú

es el primer exportador de mandarinas en América Latina, con 176 millones de dólares (La Republica, 24 febrero del 2017). El gobierno del ex-presidente Kuczynski se ha propuesto duplicar las agroexportaciones a 10 mil millones de dólares al 2021, cuando el 2015 fue de 5 mil millones de dólares.

4.1.3 Productividad laboral, ingreso familiar y pobreza rural

Indudablemente que el crecimiento del sector agrario, el aumento de la inversión pública, del crédito agrario y de las agroexportaciones deberá tener un efecto en el comportamiento del empleo, ingresos y pobreza rural. En el periodo analizado (2001-2015), vemos que la productividad laboral agraria se ha incrementado en términos de eficiencia. Es decir, para producir una unidad de producto agrario en el periodo 2001- 2005, se necesitaba el 31% de la mano de obra rural y hoy solo se necesita el 24% en el periodo 2011-2015.

Ello se puede apreciar en la tabla N° 5, en donde se ha pasado de una productividad laboral en el periodo 2001 - 2005 de 3,939 soles (constantes del 2007) por trabajador a una productividad de 6,143 soles por trabajador en el periodo 2011-2015, incrementándose en 95% o 2 veces más entre ambos periodos. Este incremento de la productividad laboral tiene que ver con la modernización de la agricultura peruana, en especial la vinculada al mercado urbano y a la agroexportación

Tabla 5 - La productividad laboral, ingreso familiar y pobreza rural

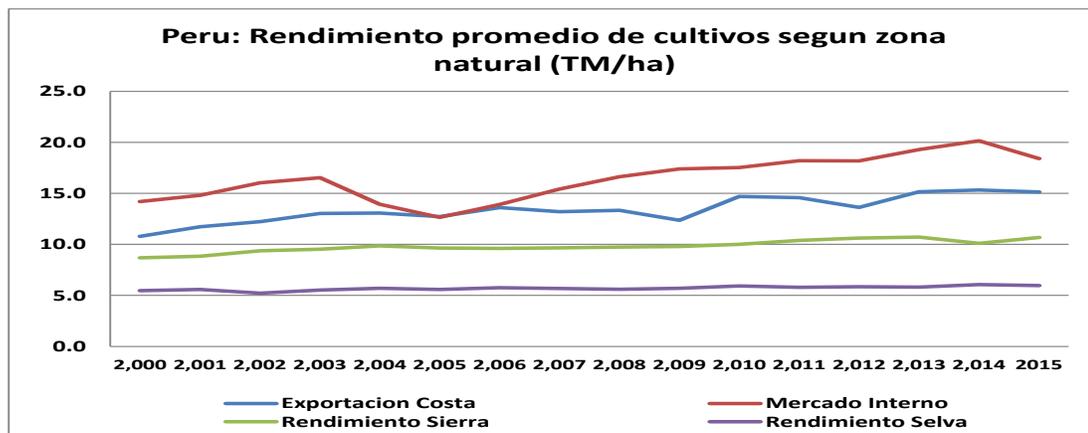
(Soles constantes del 2007 y %)

Periodos	Productividad Laboral Agraria Anual (S/ del 2007)		Ingreso Familiar Rural Anual (S/ del 2007)		Pobreza Rural (%)	
	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)	Prom.	T.C. (%)
2001-2005	3,939	1.0	4,217	0.6	74.3	-2.4
2006-2010	4,829	5.7	4,671	4.6	68.0	-2.8
2011-2015	6,145	4.5	5,344	0.4	49.7	-5.8
2001-2015	4,970	3.9	4,744	1.9	64.0	-3.8

Fuente: INEI Prom = Promedio. T.C = Tasa de Crecimiento

El incremento de la productividad laboral, trabajo consiguio el aumento del ingreso rural que creció con tasa promedio anual del 1.9% en términos reales en el periodo 2001-2015, teniendo su máximo crecimiento en el periodo 2006-2010 con una tasa promedio anual del 5%. Indudablemente que el incremento del ingreso rural contribuyo a la reducción de la pobreza rural, que paso del 74% en el periodo 2001-2005 al 49.7% en el periodo 2011-2015 que disminuyo en este lapso con una tasa promedio anual del 5.1%. La disminución significativa de la pobreza rural en los últimos 5 años, también se debió al efecto combinado de los programas sociales y del incremento de la inversión pública, en especial del fondo mi riego para la sierra que se destinó 1,650 millones de soles. Los efectos de este fondo se verán en el largo plazo en donde se deberán incrementar los bajos rendimientos por hectárea de los principales cultivos de la sierra y selva. Ver figura N° 8.

Figura 8 - Rendimientos por hectárea de los principales cultivos, según zona natural



Fuente: MINAGRI. Oficina de Estadística.

Luego se analizó cada uno de los resultados de las hipótesis u objetivos específicos propuestos

4.2 Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones en el Perú, en el periodo 2001-2015

El presente documento plantea como hipótesis que existe relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de las agroexportaciones en el Perú en el periodo 2001-2015. En términos generales la hipótesis planteada puede ser expresada del siguiente modo:

$$X_{agroit} = F(InvPublicaRiego_{it})$$

Donde $Xagro_{it}$ es el nivel de las agroexportaciones a nivel nacional, variable que depende positivamente de la $InvPublicaRiego_{it}$, y que su vez tiene un impacto positivo en el crecimiento y comportamiento de las agroexportaciones. Para verificar esta hipótesis y en consecuencia el objetivo propuesto se realizó un análisis econométrico para el 2001-2015, en donde dichos datos de las variables analizadas se han corregido tanto por heterocedasticidad y autocorrelación dentro del modelo propuesto. La estimación del modelo fue mediante serie de logaritmo.

4.2.1 Relación infraestructura de riego con exportaciones (Tradicionales y no tradicionales)

A continuación se procedió a calcular el grado de correlación entre la variable endógena (exportaciones) y la variable exógena (Inversión en Infraestructura de Riego) obteniéndose los siguientes resultados, el mismo que se puede apreciar en la tabla N^o6.

Tabla 6 - : Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.697812	0.979413	1.733499	0.1066
LNEJECUCRIEGO	0.956338	0.152576	6.267936	0.0000

R-squared	0.751372	Mean dependent var	7.810850
Adjusted R-squared	0.732247	S.D. dependent var	0.672189
S.E. of regression	0.347823	Akaike info criterion	0.849320
Sum squared resid	1.572751	Schwarz criterion	0.943726
Log likelihood	-4.369897	Hannan-Quinn criter.	0.848314
F-statistic	39.28702	Durbin-Watson stat	1.011845
Prob(F-statistic)	0.000029		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Para el procesamiento de los datos se utilizó series en logaritmo, en donde los coeficientes representan los valores de las variables procesadas. Los resultados nos muestran que si existe una correlación positiva entre ambas variables. Nos estaría indicando que si se incrementa en 1% la inversión en infraestructura de riego, aumentan en 0.95% las exportaciones. Es decir, podemos concluir que de acuerdo al modelo logarítmico la incidencia de la inversión en infraestructura de riego es alta respecto a las agroexportaciones.

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de White para saber si el modelo presenta heterocedasticidad. Utilizando el test mencionado nos damos cuenta de que este modelo logaritmico no presenta heterocedasticidad debido a que su probabilidad es mayor al 5%.

EViews - [Equation: EQ01 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled]

File Edit Object View Proc Quick Options Add-ins Window Help

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.360415	Prob. F(2,12)	0.1366
Obs*R-squared	4.234985	Prob. Chi-Square(2)	0.1203
Scaled explained SS	4.755735	Prob. Chi-Square(2)	0.0927

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:03
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-16.95230	8.777273	-1.931386	0.0774
LNEJECUCRIEGO^2	-0.433348	0.217354	-1.993737	0.0694
LNEJECUCRIEGO	5.461964	2.773214	1.969543	0.0724

R-squared	0.282332	Mean dependent var	0.104850
Adjusted R-squared	0.162721	S.D. dependent var	0.187871
S.E. of regression	0.171724	Akaike info criterion	-0.508999
Sum squared resid	0.353870	Schwarz criterion	-0.367389
Log likelihood	6.817495	Hannan-Quinn criter.	-0.510508
F-statistic	2.360415	Durbin-Watson stat	1.064040
Prob(F-statistic)	0.136628		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de Prueba de Breusch - Godfrey para saber si el modelo presenta autocorrelación:

EViews - [Equation: EQ01 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled\]

File Edit Object View Proc Quick Options Add-ins Window Help

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.415151	Prob. F(2,11)	0.6702
Obs*R-squared	1.052766	Prob. Chi-Square(2)	0.5907

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:04
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.241361	1.155737	0.208837	0.8384
LNEJECUCRIEGO	-0.037451	0.179817	-0.208273	0.8388
RESID(-1)	0.282269	0.309776	0.911204	0.3817
RESID(-2)	-0.040035	0.324716	-0.123292	0.9041

R-squared	0.070184	Mean dependent var	1.20E-15
Adjusted R-squared	-0.183402	S.D. dependent var	0.335171
S.E. of regression	0.364513	Akaike info criterion	1.043217
Sum squared resid	1.462368	Schwarz criterion	1.232031
Log likelihood	-3.824130	Hanman-Quinn criter.	1.041206
F-statistic	0.276768	Durbin-Watson stat	1.452962
Prob(F-statistic)	0.841005		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Utilizando el test mencionado nos damos cuenta que por tener una probabilidad muy alta (mayor de 5%) se acepta la hipótesis nula de incorrelación.

4.2.2 Relación infraestructura de riego con agroexportaciones no tradicionales

Para analizar si hay una mayor correlación entre ambas variables, se hizo una segunda corrida, en donde solo se tomó el comportamiento de las agroexportaciones no tradicionales y la inversión pública en la infraestructura de riego. El resultado del procesamiento nos arrojó los siguientes resultados, que se puede apreciar en la tabla N° 7.

Tabla 7 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones No Tradicionales

EViews - [Equation: EQ02 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled\]

File Edit Object View Proc Quick Options Add-ins Window Help

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: LNEXPNTNR
Method: Least Squares
Date: 02/25/18 Time: 00:05
Sample: 2001 2015
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.299310	1.009784	1.286721	0.2206
LNEJECUCRIEGO	0.978250	0.157307	6.218713	0.0000

R-squared	0.748415	Mean dependent var	7.552409
Adjusted R-squared	0.729062	S.D. dependent var	0.688947
S.E. of regression	0.358608	Akaike info criterion	0.910395
Sum squared resid	1.671801	Schwarz criterion	1.004801
Log likelihood	-4.827951	Hannan-Quinn criter.	0.909389
F-statistic	38.67239	Durbin-Watson stat	0.883372
Prob(F-statistic)	0.000031		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

De la tabla se desprende que hay un mayor grado de sensibilidad de nuestras variables utilizando el modelo del logaritmo. Analizando las variables respectivas, los coeficientes nos muestran los valores de las variables explicativas y las explicadas. Es decir, al aumentar en 1% la inversión en infraestructura de riego, las agroexportaciones no tradicionales, aumentan en 0.97%.

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de White para saber si el modelo presenta heterocedasticidad:

EViews - [Equation: EQ02 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled]

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.578136	Prob. F(2,12)	0.2463
Obs*R-squared	3.123729	Prob. Chi-Square(2)	0.2097
Scaled explained SS	3.692890	Prob. Chi-Square(2)	0.1578

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:08
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-15.84218	10.05497	-1.575558	0.1411
LNEJECUCRIEGO^2	-0.405393	0.248994	-1.628119	0.1295
LNEJECUCRIEGO	5.109119	3.176906	1.608206	0.1338

R-squared	0.208249	Mean dependent var	0.111453
Adjusted R-squared	0.076290	S.D. dependent var	0.204684
S.E. of regression	0.196722	Akaike info criterion	-0.237198
Sum squared resid	0.464393	Schwarz criterion	-0.095588
Log likelihood	4.778984	Hannan-Quinn criter.	-0.238706
F-statistic	1.578136	Durbin-Watson stat	1.177269
Prob(F-statistic)	0.246339		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Utilizando el test mencionado verificamos de que este modelo logaritmico no presenta heterocedasticidad debido a que su probabilidad es mayor al 5%.

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de Prueba de Breusch - Godfrey para saber si el modelo presenta autocorrelación:

EViews - [Equation: EQ02 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled]

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.607596	Prob. F(2,11)	0.5620
Obs*R-squared	1.492230	Prob. Chi-Square(2)	0.4742

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:10
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.241911	1.139765	0.212246	0.8358
LNEJECUCRIEGO	-0.037260	0.177098	-0.210393	0.8372
RESID(-1)	0.340359	0.308840	1.102054	0.2940
RESID(-2)	-0.064154	0.323285	-0.198446	0.8463

R-squared	0.099482	Mean dependent var	-7.03E-17
Adjusted R-squared	-0.146114	S.D. dependent var	0.345564
S.E. of regression	0.369949	Akaike info criterion	1.072276
Sum squared resid	1.505496	Schwarz criterion	1.261090
Log likelihood	-4.042072	Hannan-Quinn criter.	1.070255
F-statistic	0.405064	Durbin-Watson stat	1.404974
Prob(F-statistic)	0.752362		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Utilizando el test mencionado nos damos cuenta que por tener una probabilidad muy alta (mayor de 5%) se acepta la hipótesis nula de incorrelación

Estos resultados obtenidos de las dos corridas, son muy importantes para tomar decisiones de política pública con respecto a la asignación óptima de recursos públicos de inversión a determinadas tipologías de proyectos, en este caso de la infraestructura de riego y su impacto en el crecimiento económico sectorial de las agroexportaciones, en especial del crecimiento significativo de los cultivos dirigidos al mercado internacional, como la uva, la palta, el espárrago, la cebolla, los mangos y las alcachofas. En ese sentido, la declaración de la viabilidad de los proyectos de inversión pública de infraestructura de riego y su ejecución respectiva, contribuirá a dinamizar la agricultura peruana en especial la exportación no tradicional de la costa que tiene prevista ejecutar no menos de 100,000 hectáreas de nuevas tierras agrícolas con los grandes proyectos de irrigación, con las modalidades de APP (Asociación Público Privada) como la de Majes Sigas en Arequipa, Olmos en Lambayeque, Chavimochic en la Libertad y Chincas en Ancash para el 2021.

4.3 Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de la productividad agraria en el Perú, en el periodo 2001-2015

Al igual que el análisis anterior se busca evaluar si existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de la productividad agraria en el Perú en el periodo 2001-2015. Para ello se analizó el comportamiento de la productividad laboral agraria. La hipótesis planteada puede ser expresada del siguiente modo:

$$+ \quad +$$

$$PLaboralagro_{it} = F (InvPublicaRiego_{it})$$

Donde $PLaboralagro_{it}$ es la variable de la productividad laboral agraria a nivel nacional, variable que depende positivamente de la $InvPublicaRiego_{it}$, y que su vez esta variable tiene un impacto positivo en el comportamiento de la productividad laboral. Para verificar esta hipótesis y en consecuencia el objetivo propuesto se realizó un análisis econométrico para el 2001-2015. Ello nos permitirá calcular la regresión entre la variable endógena (productividad laboral agraria) y la variable exógena (Inversión en Infraestructura de Riego) obteniéndose los siguientes resultados, el mismo que se puede apreciar en la tabla N° 8 el grado de correlación entre dichas variables.

Tabla 8: Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y la productividad laboral agraria

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.571993	0.201914	32.54843	0.0000
LNEJECUCRIEGO	0.300582	0.031455	9.555976	0.0000

R-squared	0.875379	Mean dependent var	8.493353
Adjusted R-squared	0.865793	S.D. dependent var	0.195737
S.E. of regression	0.071707	Akaike info criterion	-2.308901
Sum squared resid	0.066844	Schwarz criterion	-2.214495
Log likelihood	19.31676	Hannan-Quinn criter.	-2.309907
F-statistic	91.31667	Durbin-Watson stat	1.471147
Prob(F-statistic)	0.000000		

Del cuadro se desprende que también existe un mayor de sensibilidad de las variables analizadas, tanto de las variables explicativas como las explicadas. Para ello se utilizó modelo logaritmo y se analizó los coeficientes de elasticidad de las variables impactadas. El resultado, nos indica, al igual que el análisis anterior, que al existir un moderado grado de correlación, que ante un incremento del 1% de la inversión en infraestructura de riego, el valor de la productividad laboral agraria aumentara en 0.30 %.

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de White para saber si el modelo presenta heterocedasticidad:

EViews - [Equation: EQ03 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled\]

File Edit Object View Proc Quick Options Add-ins Window Help

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.328065	Prob. F(2,12)	0.3013
Obs*R-squared	2.718450	Prob. Chi-Square(2)	0.2569
Scaled explained SS	1.799619	Prob. Chi-Square(2)	0.4066

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:21
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.437993	0.305934	-1.431658	0.1778
LNEJECUCRIEGO^2	-0.010628	0.007576	-1.402846	0.1860
LNEJECUCRIEGO	0.137729	0.096661	1.424862	0.1797

R-squared	0.181230	Mean dependent var	0.004456
Adjusted R-squared	0.044768	S.D. dependent var	0.006124
S.E. of regression	0.005995	Akaike info criterion	-7.222103
Sum squared resid	0.000430	Schwarz criterion	-7.080493
Log likelihood	57.16577	Hannan-Quinn criter.	-7.223611
F-statistic	1.328065	Durbin-Watson stat	1.460355
Prob(F-statistic)	0.301281		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Utilizando el test mencionado nos damos cuenta de que este modelo logaritmico no presenta heterocedasticidad debido a que su probabilidad es mayor al 5%.

Posteriormente se procedió a relizar la prueba de Prueba de Breusch - Godfrey para saber si el modelo presenta autocorrelación:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

F-statistic	0.078764	Prob. F(2,11)	0.9248
Obs*R-squared	0.211777	Prob. Chi-Square(2)	0.8995

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:22
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.009296	0.224929	-0.041330	0.9678
LNEJECUCRIGO	0.001329	0.034911	0.038059	0.9703
RESID(-1)	0.043896	0.328794	0.133505	0.8962
RESID(-2)	-0.122409	0.334702	-0.365724	0.7215

R-squared	0.014118	Mean dependent var	2.34E-15
Adjusted R-squared	-0.254758	S.D. dependent var	0.069098
S.E. of regression	0.077401	Akaike info criterion	-2.056454
Sum squared resid	0.065900	Schwarz criterion	-1.867640
Log likelihood	19.42340	Hannan-Quinn criter.	-2.058465
F-statistic	0.052509	Durbin-Watson stat	1.525055
Prob(F-statistic)	0.983291		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Utilizando el test mencionado nos damos cuenta que por tener una probabilidad muy alta (mayor de 5%) se acepta la hipótesis nula de incorrelación.

Este resultado también nos está indicando que hay un efecto y una relación positiva entre estas dos variables. La importancia de la inversión pública en la infraestructura de riego, tiene un gran efecto no solo en la agroexportación no tradicional como hemos analizado anteriormente, sino también en la productividad laboral del sector agrario, aunque este presenta un efecto moderado. Este indicador nos estaría demostrando que la inversión pública que se realiza en la infraestructura de riego estaría contribuyendo a mejorar progresivamente la productividad y competitividad de la mano de obra rural en el Perú, en especial de la costa, que cada vez se va especializando conforme adquieren mejores prácticas y capacidades para una mayor producción diversificada del valor del producto agrario orientada a la agroexportación no tradicional

4.4 Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del crédito agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015

Siguiendo el mismo análisis ahora vemos la hipótesis que también existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del crédito agrario en el Perú en el periodo 2001-2015. En términos generales la hipótesis planteada puede ser expresada del siguiente modo:

$$+ \quad + \\ \text{Credagro}_{it} = F(\text{InvPublicaRiego}_{it})$$

Donde Credagro_{it} es el nivel del crédito agrario a nivel nacional, variable que depende positivamente de la $\text{InvPublicaRiego}_{it}$, y que su vez tiene un impacto positivo en el crecimiento y comportamiento del crédito agrario o de las finanzas rurales en el Perú. Para comprobar esta hipótesis y en consecuencia el objetivo propuesto también se realizó un análisis econométrico para el periodo 2001-2015, en donde dichos datos de las variables analizadas se han corregido tanto por heterocedasticidad y autocorrelación dentro del modelo propuesto. Para calcular y determinar el grado de correlación entre la variable endógena (crédito agrario) y la variable exógena (Inversión en Infraestructura de Riego) se procesó en la tabla N° 9 que nos arrojó los siguientes resultados.

Tabla 9 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crédito agrario

Dependent Variable: LNCRECITOAGRO
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:42
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15
 White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.145078	0.322129	12.86775	0.0000
LNEJECUCRIEGO	0.551191	0.050900	10.82894	0.0000

R-squared	0.875119	Mean dependent var	7.668361
Adjusted R-squared	0.865512	S.D. dependent var	0.358984
S.E. of regression	0.131649	Akaike info criterion	-1.093793
Sum squared resid	0.225308	Schwarz criterion	-0.999386
Log likelihood	10.20345	Hannan-Quinn criter.	-1.094799
F-statistic	91.09887	Durbin-Watson stat	2.035464
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic	117.2659
Prob(Wald F-statistic)	0.000000		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Aquí también se observa que hay un mayor grado de sensibilidad de las variables analizadas con el modelo de logaritmo, en donde los coeficientes representan los valores de las variables procesadas. Los resultados obtenidos nos muestran que si existe una alta correlación positiva entre ambas variables explicativas y las explicadas y un grado de causalidad de las variables. Por lo que nos estaría indicando que si se incrementa en 1% la inversión pública en infraestructura de riego, el crédito agrario en el Perú, aumentaría en 0.55%.

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de White para saber si el modelo presenta heterocedasticidad:

EViews - [Equation: EQ04 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled\]

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.228865	Prob. F(2,12)	0.1503
Obs*R-squared	4.062890	Prob. Chi-Square(2)	0.1311
Scaled explained SS	0.856213	Prob. Chi-Square(2)	0.6517

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:45
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15
 White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.097978	0.476008	-2.306637	0.0397
LNEJECUCRIEGO^2	-0.027080	0.012032	-2.250751	0.0439
LNEJECUCRIEGO	0.348688	0.152003	2.293951	0.0406

R-squared	0.270859	Mean dependent var	0.015021
Adjusted R-squared	0.149336	S.D. dependent var	0.011647
S.E. of regression	0.010742	Akaike info criterion	-6.052467
Sum squared resid	0.001385	Schwarz criterion	-5.910857
Log likelihood	48.39350	Hannan-Quinn criter.	-6.053976
F-statistic	2.228865	Durbin-Watson stat	1.604477
Prob(F-statistic)	0.150268		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Utilizando el test mencionado nos damos cuenta de que este modelo logaritmico no presenta heterocedasticidad debido a que su probabilidad es mayor al 5%. Seguidamente se procedió a relizar la prueba de Prueba de Breusch - Godfrey para saber si el modelo presenta autocorrelación

EViews - [Equation: EQ04 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled\]

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.339098	Prob. F(2,11)	0.7196
Obs*R-squared	0.871106	Prob. Chi-Square(2)	0.6469

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:47
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.021002	0.392829	-0.053464	0.9583
LNEJECUCRIEGO	0.002289	0.061144	0.037439	0.9708
RESID(-1)	-0.218083	0.330786	-0.659289	0.5233
RESID(-2)	-0.217182	0.336704	-0.645023	0.5321

R-squared	0.058074	Mean dependent var	-2.04E-15
Adjusted R-squared	-0.198815	S.D. dependent var	0.126860
S.E. of regression	0.138899	Akaike info criterion	-0.886955
Sum squared resid	0.212224	Schwarz criterion	-0.698141
Log likelihood	10.65216	Hannan-Quinn criter.	-0.888966
F-statistic	0.226065	Durbin-Watson stat	1.569038
Prob(F-statistic)	0.876306		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Utilizando el test mencionado nos damos cuenta que por tener una probabilidad muy alta (mayor de 5%) se acepta la hipótesis nula de incorrelación.

El resultado del análisis econométrico nos estaría indicando que también hay un efecto y una relación positiva entre estas dos variables. La importancia de la inversión pública en la infraestructura de riego, tiene un gran efecto en el comportamiento del crédito agrario que utilizan los productores rurales, a través de las 62 entidades crediticias (17 empresas bancarias, 12 empresas financieras, 12 Cajas Municipales, 7 Cajas Rurales, 11 Edpymes y 2 Empresas de arrendamiento financiero). Este indicador nos estaría demostrando que la inversión pública que se realiza en la infraestructura de riego estaría contribuyendo a incrementar las agroexportaciones, tradicionales (especialmente por los pequeños productores de café y cacao de la selva) y no tradicionales (uva, espárrago, palta, mango, etc., por los medianos y grandes productores de la costa). El financiamiento rural que se utiliza en el sector agrario es fundamentalmente de corto plazo para capital de trabajo, tanto para la producción agrícola (cultivos transitorios y permanentes) y agroindustrial del mercado interno como para el mercado internacional de los productos de agropecuarios no tradicionales. El reto de los próximos años es tener progresivamente líneas de crédito de mediano y largo plazo con tasas de interés adecuadas para la capitalización y desarrollo agroindustrial de la pequeña y mediana agricultura.

4.5 **Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del ingreso rural en el Perú, en el periodo 2001-2015**

Aquí también de acuerdo a la metodología propuesta se busca evaluar si existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del ingreso rural en el Perú en el periodo 2001-2015. Para ello se analizó el comportamiento del ingreso rural promedio anual (medido en términos per cápita en soles del 2007). La hipótesis planteada puede ser expresada del siguiente modo:

$$+ \quad + \\ Ingrural_{it} = F (InvPublicaRiego_{it})$$

Donde $Ingrural_{it}$ es la variable del ingreso rural promedio anual en términos per cápita a nivel nacional, variable que depende positivamente de la $InvPublicaRiego_{it}$, y que su vez esta variable tiene un impacto positivo en el comportamiento del ingreso rural de los trabajadores del sector agrario y que este a su vez debería tener efectos en la reducción de la pobreza rural. Para verificar esta hipótesis y en consecuencia el objetivo propuesto se realizó también un análisis econométrico para el 2001-2015. Ello nos permitirá calcular la correlación entre la variable endógena (ingreso rural) y la variable exógena (Inversión en Infraestructura de Riego) obteniéndose los siguientes resultados, el mismo que se puede apreciar en la tabla N°10 el grado de correlación entre dichas variables.

Tabla 10 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y el ingreso rural del sector

EViews - [Equation: EQ05 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled\]

File Edit Object View Proc Quick Options Add-ins Window Help

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: LNINGRURAL
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:29
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.365333	0.123875	59.45755	0.0000
LNEJECUCRIEGO	0.171053	0.019298	8.863881	0.0000

R-squared	0.858030	Mean dependent var	8.458724
Adjusted R-squared	0.847109	S.D. dependent var	0.112509
S.E. of regression	0.043992	Akaike info criterion	-3.286034
Sum squared resid	0.025159	Schwarz criterion	-3.191628
Log likelihood	26.64526	Hannan-Quinn criter.	-3.287040
F-statistic	78.56838	Durbin-Watson stat	2.246789
Prob(F-statistic)	0.000001		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Al igual que los procesamientos anteriores para nuestro análisis de sensibilidad se utilizó series en logaritmo, en donde los coeficientes representan a los valores de las variables procesadas. Los resultados obtenidos nos indican que si existe una correlación positiva entre ambas variables, variables explicativas y las explicadas. Ello nos estaría manifestando que si se incrementa en 1% la inversión pública en infraestructura de riego, el ingreso rural promedio de un trabajador en el sector agrario en el Perú estaría aumentando en 0.17%.

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de White para saber si el modelo presenta heterocedasticidad:

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.082494	Prob. F(2,12)	0.1674
Obs*R-squared	3.864824	Prob. Chi-Square(2)	0.1448
Scaled explained SS	2.274587	Prob. Chi-Square(2)	0.3207

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:35
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.196880	0.103382	-1.904402	0.0811
LNEJECUCRIEGO^2	-0.005007	0.002580	-1.955611	0.0742
LNEJECUCRIEGO	0.063336	0.032664	1.939038	0.0764

R-squared	0.257655	Mean dependent var	0.001677
Adjusted R-squared	0.133931	S.D. dependent var	0.002173
S.E. of regression	0.002023	Akaike info criterion	-9.391989
Sum squared resid	4.91E-05	Schwarz criterion	-9.250379
Log likelihood	73.43992	Hannan-Quinn criter.	-9.393498
F-statistic	2.082494	Durbin-Watson stat	0.862582
Prob(F-statistic)	0.167354		

Utilizando el test mencionado observamos que este modelo logaritmico no presenta heterocedasticidad debido a que su probabilidad es mayor al 5%.

Seguidamente se procedió a relizar la prueba de Prueba de Breusch - Godfrey para saber si el modelo presenta autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.535796	Prob. F(2,11)	0.5997
Obs*R-squared	1.331546	Prob. Chi-Square(2)	0.5139

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 02/25/18 Time: 00:36
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.013969	0.136355	-0.102449	0.9202
LNEJECUCRIEGO	0.002177	0.021285	0.102259	0.9204
RESID(-1)	-0.271805	0.312057	-0.871011	0.4024
RESID(-2)	0.070269	0.320088	0.219530	0.8303

R-squared	0.088770	Mean dependent var	1.66E-15
Adjusted R-squared	-0.159748	S.D. dependent var	0.042392
S.E. of regression	0.045653	Akaike info criterion	-3.112327
Sum squared resid	0.022926	Schwarz criterion	-2.923514
Log likelihood	27.34246	Hannan-Quinn criter.	-3.114339
F-statistic	0.357197	Durbin-Watson stat	1.618851
Prob(F-statistic)	0.785047		

Analizando el test mencionado observamos que por tener una probabilidad muy alta (mayor de 5%) se acepta la hipótesis nula de incorrelación.

También este resultado, es muy importante en el comportamiento económico social de la población rural, no solo en términos de ingresos rurales de los trabajadores que mejoran su capacidad adquisitiva para la compra de bienes y servicios, sino porque también contribuye a la reducción de la pobreza rural y mejoramiento de la calidad de vida de los productores rurales. Siendo conscientes, que una proporción importante de los pequeños agricultores y campesinos de la sierra y selva el Perú, aún están en condiciones de una economía familiar de subsistencia y con un importante déficit de infraestructura pública (caminos rurales, electrificación, represas, etc.) y productiva básica para mejorar sus condiciones de producción y niveles de vida. A ello se suma que alrededor del 70% de la economía peruana es informal y un 40% de subempleo, hacen necesario potenciar y diversificar la actual estructura productiva en un contexto internacional difícil, pero también de enormes oportunidades en el marco de los tratados de libre comercio (TLC) que se puede acceder al 80% del comercio mundial y a unos 4,000 millones de consumidores. Ello nos permitirá en el mediano y largo plazo la generación de mejores empleos e ingresos de la PEA agraria. De tal modo de ir reduciendo la brecha de desigualdad de ingresos agropecuarios percapita entre la costa y la sierra, que en el periodo 2007 - 2015, el ingreso de la costa fue entre 2 a 3 veces más al ingreso de la sierra que alcanzo entre el 30% y 42% del ingreso costeño (Según la ENAHO).

Seguidamente se analizó la hipótesis general del objetivo central.

4.6 Determinación de la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015

La presente investigación plantea como hipótesis central que existe una relación directa, significativa y positiva entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario, en el Perú en el periodo 2001-2015. En términos generales la hipótesis planteada puede ser expresada del siguiente modo:

$$+ \quad + \\ PBlagro_{it} = F (InvPublicaRiego_{it})$$

Donde $PBlagro_{it}$ es el nivel del Producto Bruto Interno agrario a nivel nacional, variable que depende positivamente de la $InvPublicaRiego_{it}$, y que su vez este tiene un impacto positivo en el crecimiento y comportamiento económico del sector agrario. Para verificar esta hipótesis y en consecuencia el objetivo central se realizó un análisis econométrico para el 2001-2015, en donde dichos datos de las variables analizadas se han corregido tanto por heterocedasticidad y autocorrelación dentro del modelo propuesto.

En este marco se procedió a calcular el grado de correlación entre la variable endógena (PBlagrario) y la variable exógena (Inversión en Infraestructura de Riego) obteniéndose los siguientes resultados, el mismo que se puede apreciar en la tabla N°11. Para ver el grado de análisis de sensibilidad se utilizó el modelo

logaritmo, en donde los coeficientes representan la elasticidad de las variables procesadas, las explicativas y las explicadas

Los resultados obtenidos con un R2 alto ($R^2 = 0.845739$) nos muestran que si existe un alto grado de correlación positiva entre ambas variables y un grado de elasticidad de las variables de causalidad. Ello nos estaría indicando que si se incrementa en 1% la inversión pública en infraestructura de riego, el PBI agrario en el Perú aumenta en 0.27%.

Tabla 11 - Correlación entre la inversión pública en infraestructura de riego y el Producto Bruto Interno agrario

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.203108	0.201959	40.61768	0.0000
LNEJECUCRIEGO	0.265611	0.031462	8.442334	0.0000

R-squared	0.845739	Mean dependent var	9.900931
Adjusted R-squared	0.833873	S.D. dependent var	0.175969
S.E. of regression	0.071723	Akaike info criterion	-2.308458
Sum squared resid	0.066674	Schwarz criterion	-2.214051
Log likelihood	19.31343	Hannan-Quinn criter.	-2.309464
F-statistic	71.27301	Durbin-Watson stat	1.212670
Prob(F-statistic)	0.000001		

Del análisis del test mencionado verificamos que este modelo logaritmico no presenta heterocedasticidad debido a que su probabilidad es mayor al 5%.

EViews - [Equation: EQ06 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled\]

File Edit Object View Proc Quick Options Add-ins Window Help

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.496180	Prob. F(2,12)	0.2629
Obs*R-squared	2.993885	Prob. Chi-Square(2)	0.2238
Scaled explained SS	3.850949	Prob. Chi-Square(2)	0.1458

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 02/24/18 Time: 23:54
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.709762	0.421824	-1.682600	0.1183
LNEJECUCRIEGO^2	-0.017863	0.010446	-1.710073	0.1130
LNEJECUCRIEGO	0.226885	0.133277	1.702358	0.1144

R-squared	0.199592	Mean dependent var	0.004458
Adjusted R-squared	0.066191	S.D. dependent var	0.008540
S.E. of regression	0.008253	Akaike info criterion	-6.579664
Sum squared resid	0.000817	Schwarz criterion	-6.438054
Log likelihood	52.34748	Hannan-Quinn criter.	-6.581172
F-statistic	1.496180	Durbin-Watson stat	1.316077
Prob(F-statistic)	0.262947		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Así mismo, se procedió a relizar la prueba de Prueba de Breusch - Godfrey para saber si el modelo presenta autocorrelación.

EViews - [Equation: EQ06 Workfile: PRIMER OBJETIVO::Untitled\]

File Edit Object View Proc Quick Options Add-ins Window Help

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.121282	Prob. F(2,11)	0.8870
Obs*R-squared	0.323633	Prob. Chi-Square(2)	0.8506

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 02/24/18 Time: 23:55
 Sample: 2001 2015
 Included observations: 15
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000513	0.234574	-0.002187	0.9983
LNEJECUCRIEGO	6.99E-05	0.036421	0.001920	0.9985
RESID(-1)	0.122168	0.319932	0.381856	0.7098
RESID(-2)	-0.103023	0.326938	-0.315116	0.7586

R-squared	0.021576	Mean dependent var	2.68E-15
Adjusted R-squared	-0.245268	S.D. dependent var	0.069114
S.E. of regression	0.077125	Akaike info criterion	-2.063603
Sum squared resid	0.065431	Schwarz criterion	-1.974790
Log likelihood	19.47702	Hannan-Quinn criter.	-2.065614
F-statistic	0.080855	Durbin-Watson stat	1.400278
Prob(F-statistic)	0.969066		

Path = c:\users\john\documents DB = none WF = primer objetivo

Utilizando el test mencionado nos damos cuenta que por tener una probabilidad muy alta (mayor de 5%) se acepta la hipótesis nula de incorrelación.

El resultado, obtenido nos está indicando que para el caso peruano en el periodo 2001-2015, que un incremento de la inversión pública en infraestructura de riego tiene un efecto importante en el crecimiento económico sectorial, tanto en el

corto, como en el mediano y largo plazo, generando mejores empleos e ingresos en el agro peruano.

Sin embargo, este incremento y los efectos positivos que ocurre en el crecimiento económico del PBI agrario, se debe también a las políticas públicas sectoriales y de otras variables económicas complementarias, y no solo a una relación causal y directa de mayor incremento de la inversión pública en el sector agrario, a pesar de la importante participación de la inversión en infraestructura de riego que oscila entre el 70% y 75% del total de la inversión pública agraria en los últimos 5 años.

Entonces, queda por delante para las futuras investigaciones académicas, analizar cuáles son las variables claves que más impactan en el crecimiento económico del sector, pero a nivel regional o espacio territorial, en un contexto político complejo, geográfico y cambio climático diverso que afecta de manera desigual la producción, productividad y competitividad agraria departamental.

Entre las variables a analizar, pueden ser el comportamiento de los precios internacionales de los productos agrarios que afectan y compiten con la producción nacional, la inversión privada nacional y extranjera, las pérdidas de la producción agropecuaria por los huaycos, inundaciones, sequias, plagas (caso del café por la roya que afectó unas 130,000 hectáreas) por efectos del cambio climático, el nivel cultural y educativo de los campesinos, la gestión institucional regional (cruzada por los niveles de corrupción) y el proceso de descentralización (escasa apropiación y fortalecimiento de las agencias agrarias

por los gobiernos regionales) , entre otros factores como el desenvolvimiento o escasez de los servicios públicos de infraestructura vial, logística y conectividad.

El tema fundamental es redefinir y encontrar la mejor combinación optima de la inversión pública en un espacio territorial, con un combo de proyectos de inversión pública de infraestructura económica, que reduzca significativamente la pobreza rural y aumente sostenidamente la competitividad agraria regional.

CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

En lo que respecta al objetivo general de la investigación, *“Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015”*, de acuerdo a los resultados de la investigación, la inversión pública de Infraestructura de riego, tiene una correlación positiva entre ambas variables, y un efecto e impacto importante en el comportamiento del producto bruto agrario en el periodo 2001-2015. Ya que las variables procesadas arrojan un valor de elasticidad de 0.27 del PBI Agrario. Es decir , ante el incremento del 1% de la inversión de infraestructura de riego el PBI Agrario se incrementa en 0.27%. Asimismo, tiene un alto coeficiente de determinación ($R^2 = 0.845739$) que explican el ajuste consistente de los datos.

Este resultado, nos estaría ratificando las conclusiones de las investigaciones realizadas, aunque pocas en el mundo y escasas en el Perú con evidencia empírica, que la inversión en riego tienen un efecto directo e importante en el crecimiento del sector agrario, como la encontrada en Australia, por (Ali & Pernia, 2003), en su estudio del Banco Asiático de Desarrollo, que obtienen una elasticidad de 0.41.

El comportamiento del crecimiento económico del sector agrario, aunque moderado en los últimos 15 años con el 3.7% (impulsado por la agricultura moderna crece con 6.6% y la tradicional con 2.2%), estaría siendo explicado en parte por la inversión en riego, pero también por otros factores que es necesario analizar y evaluar en futuras investigaciones. A nivel general, como por ejemplo

el comportamiento estable y positivo de los precios agrarios, la variación de las importaciones de los productos que sustituyen o compiten con la producción nacional, los efectos de las plagas y enfermedades por el cambio climático, los servicios de asistencia técnica, el desarrollo de la inversión privadas, entre otras variables relacionadas que afectan el comportamiento del crecimiento económico sectorial. Y a nivel regional, quizás el análisis más importante en el marco del proceso de descentralización y regionalización que falta realizar, es ¿cómo la inversión pública agraria contribuye al crecimiento económico agrario de la región y disminuye la pobreza rural?. El tema a investigar es si solo basta la inversión en infraestructura agraria para un crecimiento económico agrario regional o si es la combinación concurrente o de un combo de la inversión pública en carreteras, electrificación, irrigaciones, telecomunicaciones e innovación tecnológica, en el marco de una programación multianual de inversiones de gestión por resultados con enfoque territorial.

En cuanto al primer objetivo específico, “*Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y las exportaciones en el Perú, en el periodo 2001-2015*”, esta afirmación fue corroborada ya que existe una correlación positiva entre ambas variables, y un efecto e impacto importante en el comportamiento y crecimiento sostenido de las agro exportaciones en el periodo 2001-2015. En ese sentido, los valores de las variables procesadas arrojan elasticidades de 0.95 de la agroexportacion total y del 0.97 de la agroexportacion no tradicional, ante el incremento del 1% de la inversión en infraestructura de riego. Ambas ecuaciones, tienen medianamente altos

coeficientes de determinación ($R^2= 0.751372$ y $R^2= 0.748415$) que explican el ajuste consistente de los datos del modelo.

Las altas elasticidades y coeficientes de correlación entre la inversión pública de infraestructura de riego y las exportaciones, nos estarían explicando que el comportamiento de las exportaciones del sector agricultura, en especial de la costa peruana dedicada a la agro exportación no tradicional, dependen de las inversiones de los servicios de disponibilidad de agua de riego que se provee con los diferentes tamaños de obras de infraestructura (pequeña, mediana y gran represa) y su eficiencia tecnológica del mismo con el riego tecnificado. Los resultados demostraron que si bien la inversión pública en riego es un factor relevante en el crecimiento agroexportador, a ello se debe sumar también la inversión privada en el marco de una legislación de incentivos tributarios y el buen trabajo del SENASA del Ministerio de Agricultura con los servicios de certificación de calidad, inspección y apertura de los principales mercados mundiales en los cuales el Perú ha firmado los 21 TLC (Tratado de Libre Comercio) que representan el 81% del comercio internacional.

El crecimiento de la agro exportación es importante porque, también nos permite articular la pequeña agricultura con la gran empresa comercial, mejorar nuestro intercambio y balanza comercial, ya que como dice Carlos Amat y León (Revista Agrovalle N° 51, 2017) *“diez frutas y hortalizas generan las divisas necesarias para financiar la importación de los principales alimentos industriales, como la soya, el trigo, maíz amarillo, azúcar y arroz....., usamos 180 mil hectáreas de cultivo, a cambio de 2`570.000 hectáreas que cultivan en*

el resto del mundo, para abastecer nuestro mercado interno". Por lo tanto, una adecuada canalización de los recursos públicos de inversión en la infraestructura de riego, tiene efectos directos e indirectos en la economía local y bienestar de la población rural.

En lo que respecta al segundo objetivo específico *"Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura y el crecimiento de la productividad agraria (laboral) en el Perú, en el periodo 2001-2015"*, los resultados de la investigación indican que hay una correlación positiva entre ambas variables analizadas, con una elasticidad del 0.30 de la productividad agraria laboral, ante un incremento del 1% de la inversión de la infraestructura de riego. El alto coeficiente de determinación ($R^2 = 0.875379$) de ambas variables explican el ajuste consistente de los datos del modelo.

Como se ha explicado anteriormente con este resultado la inversión pública en infraestructura de riego estaría contribuyendo a elevar sostenidamente la productividad y competitividad de la mano de obra rural en el Perú, fundamentalmente de la agricultura costeña, dedicada su producción al mercado internacional y al consumo interno de las zonas urbanas, este incremento de la productividad laboral del sector agrícola, se debe al uso adecuado del factor capital y trabajo. Así el sector agrícola, pasó de un PB real de S/.3.944 por trabajador en el periodo 2001/2002 a un PB real de S/.6.460 por trabajador en el periodo 2014/2015 (medido con soles constantes del 2007). Es decir, un crecimiento de 64% o casi 2 veces del aumento de la productividad por trabajador durante estos 15 años. Ello está significando un cambio

estructural de la composición de la producción agraria que crece y de la productividad laboral agrícola, ya que en el periodo 2001/2002, la PEA rural represento el 33% de la PEA total y en el periodo 2014/2015, el 23.7% del total. Ello si es un cambio estructural de nuestra economía fundamental en los últimos 15 años, ya que con menor mano de obra rural se tiene una mayor producción agraria. Este cambio, en gran parte se debe a la inversión pública y privada que se ha realizado en el agro costeño. Sin embargo, el tema pendiente de la productividad física (rendimientos por hectárea) y laboral en la sierra y selva del Perú aún sigue siendo un gran reto. Consciente de esta situación el gobierno en la ley de presupuesto del 2013 aprueba en el Congreso la constitución del Fondo mi Riego para la sierra con 1, 000 millones de soles, que luego se incrementa con 650 millones más hasta el 2016. Se espera que con esta importante inversión en infraestructura de riego, cambien las condiciones de vida de los campesinos más pobres de la sierra rural.

Con respecto al tercer objetivo específico *“Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del crédito agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015”*, esta *proposición* fue confirmada con los resultados obtenidos, ya que existe una alta correlación positiva entre ambas variables en términos reales, y un efecto e impacto importante en el comportamiento y crecimiento sostenido del crédito agrario en el periodo 2001-2015. En ese sentido, los valores de las variables procesadas arrojan una elasticidad de 0.55 del crédito agrario, ante un incremento del 1% de la inversión de infraestructura en riego. El alto coeficiente de determinación ($R^2=$

0.875119) de ambas variables sustenta el ajuste consistente de los datos procesados del modelo.

Este importante resultado, lleva a redoblar el esfuerzo de las instituciones financieras, en especial del AGROBANCO, por cerrar la desigualdad de cobertura o de acceso de crédito a los agricultores ya que el déficit alcanza a alrededor del 85% de los productores en el 2015, en especial de los micro y pequeños agricultores. Según el Presidente de AGROBANCO, las instituciones crediticias financian a 336 mil productores, que representan el 15% de los productores de los 2.2 millones de agricultores empadronados en el censo agrario del 2012 (Gestión, 19 febrero 2016). El otro reto, del sistema financiero rural, es que también se empiece a financiar créditos de capitalización y de largo plazo (maquinarias, equipos, plantas de transformación, plantaciones permanentes, forestaciones comerciales, compra de tierras, etc.), ya que en el mejor de los casos llega al 25% del total de colocaciones para el caso de (AGROBANCO, 2016). El incremento del crédito de largo plazo solo será posible en la medida que la agricultura sea más rentable y competitiva, en especial de los pequeños agricultores, con un nuevo rol del MINAGRI en promover servicios de asistencia técnica privados articulados al sistema financiero, vía fondos de garantía.

En lo que respecta, al cuarto y último objetivo específico “*Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del ingreso real rural en el Perú, en el periodo 2001-2015*”, la investigación nos arrojó que existe una elasticidad entre ambas variables analizadas, con un valor

de 0.17 del ingreso rural, ante un incremento del 1% de la inversión de infraestructura en riego. El alto coeficiente de determinación ($R^2 = 0.858030$) de ambas variables explican el ajuste consistente de los datos.

Como se ha mencionado anteriormente con este resultado y las otras variables analizadas, la inversión pública en infraestructura de riego estaría contribuyendo a mejorar las condiciones de vida de los agricultores en especial de las zonas rurales de la pequeña agricultura de la costa, dedicada su producción mayormente al mercado interno de las zonas urbanas.

El mejoramiento sostenido del ingreso rural de los agricultores en el periodo 2001-2015, se debió indudablemente por el aumento de la productividad laboral agrícola de los últimos años y que asimismo, tuvo efectos directos en la reducción de la pobreza rural, tal como se visualiza en la tabla N°5. Así cuando el ingreso rural promedio anual, se incrementó en términos reales 11% y 14.4%, entre los periodos 2001/2005 y 2006/2010 y los periodos 2006/2010 y 2011/2015, la pobreza rural disminuyó en 6.3% (de 74.3% a 68%) y 18.3% (de 68% a 49.7%), respectivamente en ambos periodos. Por otro lado, otro aspecto interesante a resaltar es que se empieza a reducir la desigualdad entre los ingresos rurales y los ingresos urbanos en términos reales. Así en el 2004 la disparidad fue de 61%, en el periodo 2005-2010, fue de 59% y en el periodo 2011-2015 fue de 53%. Ello también se ratifica con el mayor crecimiento de la tasa promedio anual de los ingresos rurales reales del 2%, frente al 0.4% de los urbanos, en el periodo 2004-2015. Es decir, entre el 2004 y el 2015, el ingreso rural fue 1,2 veces superior que el urbano que fue de 1 vez. Este crecimiento y

reducción de la desigualdad entre los ingresos rurales y urbanos, se debe por un lado, al mejoramiento de la productividad laboral de los agricultores costeños vinculados a una agricultura comercial dedicada al mercado interno y al mercado internacional, y por otro lado, al incremento o mejoramiento de los productos agrícolas de la sierra y selva y al incremento de la inversión pública de infraestructura de riego en el sector agrario y el sector construcción.

Sin embargo, a pesar de este mejoramiento del ingreso familiar rural en un mercado laboral pequeño, todavía la gran mayoría de los campesinos de la sierra y selva, aún no tienen un trabajo remunerado y están sujetos a las condiciones de una economía familiar pobre, informal y/o de subsistencia con un importante déficit de servicios públicos y de infraestructura económica.

5.2 Conclusiones

Primera.-Los diferentes enfoques teóricos de la economía con visión exógena (neoclásico) y endógena (keynesiano) coinciden que la inversión pública es el instrumento fundamental para el crecimiento económico, como parte de las políticas públicas, en términos de eficiencia y eficacia del desarrollo económico de las naciones. Del mismo modo, diversos académicos y organismos internacionales (BM, CAF y CEPAL) están de acuerdo con este principio del rol de la inversión pública y sus efectos en el crecimiento económico de los países. La evidencia de varios estudios internacionales y nacionales respalda la relación positiva y significativa de la inversión pública en infraestructura y la producción nacional (PBI), en especial la infraestructura en caminos y carreteras, electricidad y telecomunicaciones ((Vásquez & Bendezú, 2008); (Urrunaga & Aparicio, 2012)).

Segunda.- Bajo este marco, con la presente hipótesis de investigación se analizó que “Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015”. Esta hipótesis general fue confirmada y corroborada con la aplicación de un modelo econométrico que respalda la existencia de una relación positiva y significativa entre la inversión pública de infraestructura de riego y el producto bruto interno agrario del Perú. En donde la elasticidad inversión/producto es de 0.27. Es decir, ante el incremento del 1% en la inversión pública de infraestructura en riego, el PBI agrario aumenta en 0.27%,

con un alto coeficiente de determinación ($R^2= 0.845739$) que explican el ajuste consistente de los datos. Ello ratifica los resultados encontrados en Australia, por (Ali & Pernia, 2003), en un estudio del Banco Asiático de Desarrollo, que obtienen una elasticidad de inversión/producto de 0.41.

Tercera.- Se confirma la hipótesis específica que “Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de las exportaciones en el Perú en el periodo 2001-2015”. Los resultados confirman que si existe una correlación positiva entre ambas variables procesadas, en donde los valores arrojan elasticidades de 0.95 para la agroexportación total y del 0.97 para la agroexportación no tradicional, ante un incremento del 1% en la inversión pública de la infraestructura de riego. Los coeficientes de determinación ($R^2= 0.751372$ y $R^2=0.748415$) explican el ajuste consistente de los datos del modelo. Por lo que podemos concluir que de acuerdo al modelo logarítmico la incidencia de la inversión pública en infraestructura de riego es directa y significativa respecto al crecimiento de las agroexportaciones. En donde la inversión de la infraestructura de riego tiene una mayor efectividad e impacto la que se dedica a la agroexportación no tradicional.

Cuarta.- Se confirma la hipótesis que “Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de la productividad agraria en el Perú en el periodo 2001-2015”. Los resultados obtenidos confirma que existe una elasticidad de 0.30, con un alto coeficiente

de determinación ($R^2= 0.875379$) que explican el ajuste consistente de los datos al modelo. El resultado, nos indica que ante un incremento del 1% de la inversión pública en infraestructura de riego, el valor de la productividad laboral agraria aumentará en 0.30%. Este valor o elasticidad inversión/productividad laboral es sumamente relevante, ya que nos está indicando que se está elevando la productividad y competitividad de la mano de obra rural en el Perú, fundamentalmente en la agricultura costeña, destinada mayormente su producción al mercado interno y a la agro exportación no tradicional.

Quinta.-Se confirma la hipótesis que “Existe una relación directa y significativa de la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del crédito agrario en el Perú en el periodo 2001-2015. Los resultados procesados confirman que si existe una correlación positiva entre ambas variables procesadas en términos reales, en donde la elasticidad inversión/credito arroja un valor de 0.55 del credito agrario, ante el incremento del 1% de la inversión pública en infraestructura de riego. El alto coeficiente de determinación ($R^2= 0.875119$) explica el ajuste consistente de los datos del modelo. Por lo que podemos concluir que de acuerdo al modelo logarítmico la incidencia de la inversión en infraestructura de riego es directa y significativa respecto al crecimiento del crédito agrario, que se ha destinado fundamentalmente en capital de trabajo para cultivos comerciales de la costa orientados a los mercados urbanos y al mercado internacional, en el marco de los 21 TLC (Tratados de Libre Comercio) que ha firmado el Perú desde el año 2006.

Sexta.- Se confirma la hipótesis específica que “Existe una relación directa y significativa de la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de los ingresos rurales en el Perú en el periodo 2001-2015”. La información procesada confirma que existe una elasticidad de 0.17, con un alto coeficiente de determinación ($R^2= 0.858030$) que explican el ajuste consistente de los datos del modelo. El resultado, nos indica que ante un incremento del 1% de la inversión pública en la infraestructura de riego, el valor del ingreso rural aumentara en 0.17%. Esta elasticidad inversión/ingreso rural es sumamente importante, ya que nos está indicando que se está mejorando las condiciones de vida de los agricultores por el aumento del valor de la producción agropecuaria y el empleo mejor remunerado, en especial en las zonas de mayor conectividad y articuladas a una dinámica comercial, que por lo general son los valles de la costa peruana.

5.3 Recomendaciones

Primera.- Se recomienda en términos de política pública continuar con las inversiones de infraestructura de riego que tienen impacto en la producción agrícola e ingresos del agricultor, en el marco de un plan estratégico de desarrollo y competitividad de la agricultura peruana, que se concretiza con una programación multianual de inversiones en riego por 10 años (2016-2025), y que según (AFIN, 2015), en su Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025, que es un Plan para salir de la pobreza, la desigualdad de infraestructura de hidráulica o riego, asciende a 8,477 millones de dólares para el periodo 2016-2025, de las cuales están previstas en el plan de inversiones del sector público en 3,100 millones de dólares. Dicha programación y priorización de inversiones deberá ser a nivel regional y por tipología de proyectos cerrando las mayores disparidades en infraestructura de riego considerando las zonas con mayor potencial productivo que impactan en el crecimiento económico del PBI agrario regional. Así mismo, se debe tomar en cuenta que la inversión no solo debe ser en términos de cobertura y ampliación de infraestructura, sino sobre todo en un manejo eficiente de riego, que hoy alcanza niveles altos de ineficiencia (alrededor del 60%) en su conducción. Ello significa que se deberá contar con una política de inversiones y estrategia obligatoria de tecnificación y manejo eficiente de la infraestructura de riego, orientado fundamentalmente a la agroexportación. Lo que significa definir una nueva tarifa del cobro del agua de riego, que asegure la sostenibilidad de cubrir por lo menos los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica.

Segunda .-Se recomienda mejorar, rediseñar y modernizar el instrumento que concretiza la política de inversiones en irrigaciones, como es el funcionamiento del Fondo de Inversión en Riego (hoy conocido como fondo sierra azul desde el 2017) con un monto promedio anual de 300 millones de soles (antes el fondo Mi Riego desde el 2013 con 1000 millones de soles) para la sierra que ejecuta el Ministerio de Agricultura. Su rediseño deberá tener una perspectiva estratégica de apalancamiento de cofinanciamiento de los gobiernos subnacionales, como se viene ejecutando el fondo concursable FONIPREL que lo administra el Ministerio de Economía y Finanzas. Actualmente, el Fondo de Riego no es concursable y está sujeto a discrecionalidad y presiones políticas de los tres niveles de gobierno, que ha llevado a concentrarse la inversión en pocas regiones. Así mismo, debe focalizar su intervención en las regiones de la sierra y selva alta con mayor potencial productivo y déficit de riego en zonas de pobreza, siguiendo criterios de equidad presupuestal y alta rentabilidad social en especial en las regiones que han sido escasas o no han recibido inversión en los últimos 5 años. Vinculado a ello se debe contar con metas anuales de desempeño de incremento de productividad y producción de los cultivos que tienen mayor incidencia en el ingreso campesino. Por el cual se debe contar con un sistema ágil para la toma de decisiones de monitoreo y evaluación expost de los proyectos de inversión pública y de la población objetivo u usuarios de la marcha del fondo. Si se cumple determinados indicadores en un marco de gestión por resultados se debe incrementar el monto del fondo de riego.

Tercera.- Se recomienda que el Ministerio de Agricultura lidere y tenga una Unidad Formuladora especializada en la formulación y evaluación de una cartera estratégica de inversiones de proyectos de riego (con líneas de corte según tipología de proyectos) de alto impacto en ámbitos multidepartamental o multiprovincial, en el marco de un manejo sostenible de los recursos hídricos y de una agricultura moderna dedicada a la agroexportación en los valles de la costa y en otras zonas de alto impacto productivo, mediante la modalidad de APP (Asociación Pública Privada) y participación agrupada u asociada de los pequeños agricultores. Características similares, se pueden hacer en la sierra en las tierras de las comunidades campesinas para modernizar su agricultura. Esta estrategia, en el mediano y largo plazo mejorara no solo la productividad y competitividad agrícola orientada al mercado internacional, sino las condiciones socioeconómicas de los pequeños agricultores y de las comunidades campesinas. Vinculado a ello, el MINAGRI y los gobiernos regionales deberán contar con Unidades Ejecutoras Especiales para la ejecución de proyectos de riego complejos (infraestructura, asistencia técnica y gestión) de los cultivos priorizados en el marco de cadenas productivas de alta demanda comercial. Ello deberá ser complementado con el incremento de líneas de crédito (capital de trabajo y capitalización) de AGROBANCO y del sistema financiero, en especial de las cajas rurales y municipales, teniendo como objetivo central los pequeños agricultores y comunidades campesinas y nativas, mediante la implementación de un fondo de garantía con asistencia técnica especializada, administrado por AGROBANCO o entidad equivalente.

Cuarta.- Se recomienda contar con un programa institucionalizado de formación de capacidades en los gobiernos subnacionales, liderado por SERVIR en alianza con el MINAGRI de las unidades de planificación, inversiones y presupuesto, con cursos especializados y/o diplomados por las universidades o entidades educativas reconocidas en las temáticas de programación multianual y priorización de inversiones, formulación y evaluación de proyectos de inversión de alto impacto, presupuesto por resultados y planes de negocios competitivos, en un marco de gestión por resultados. Ello es fundamental para contar con una masa crítica de profesionales altamente calificados que mejore la calidad, eficiencia y eficacia del gasto público de riego, para reducir la pobreza rural y mejorar los niveles de competitividad agraria, en especial de las 10 regiones más pobres de la sierra y selva (Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Cajamarca, Loreto, Pasco, Puno y Piura) del Perú y disminuir las desigualdades de servicios públicos agrarios y de infraestructura productiva de riego. También significa una mayor articulación entre los ministerios de agricultura, producción y educación, en el marco de una visión estratégica de cadenas productivas para modernizar y transformar la producción de la pequeña agricultura con la implementación de una red de servicios de formación técnica y tecnológica. En este rubro es muy importante la colaboración y apoyo de la cooperación técnica internacional no reembolsable (apoyo bilateral como España, Alemania y la Unión Europea) y no reembolsable (multilaterales). El Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), tienen mucha experiencia en este tipo de intervenciones, que trasciende los periodos de gobierno.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- AFIN. (2010). *Inversión en Infraestructura en el Perú*. Lima. Obtenido de http://www.afin.org.pe/images/publicaciones/estudios/inversion_en_infraestructura_en_el_peru.pdf
- AFIN. (2015). *Plan Nacional de Infraestructura 2016 - 2025*. Lima. Obtenido de http://www.afin.org.pe/images/publicaciones/estudios/plan_nacional_infraestructura_2016_2025_2.pdf
- AGROBANCO. (2016). *Memoria anual 2015*. Lima. Obtenido de http://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/MEMORIA_2015_.pdf
- Ali, I., & Pernia, E. (2003). *Infraestructura y reducción de la pobreza*. Filipinas. Obtenido de <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28071/pb013.pdf>
- Arslanalp, S., Bornhorst, F., & Gupta, S. (2011). Inversión y crecimiento. *Finanzas & Desarrollo*, 34-37. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2011/03/pdf/Arslanalp.pdf>
- Banco central de reserva del Perú. (2017). *Banco central de reserva del Perú*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/r.html>
- Banco Mundial. (2008). *Agricultura para el desarrollo*. Bogotá. Obtenido de <http://siteresources.worldbank.org/INTIDM2008INSPA/Resources/INFORME-SOBRE-EL-DESARROLLO-MUNDIAL-2008.pdf>
- Banco Mundial. (2013). *El futuro del Riego en el Perú: Desafíos y Recomendaciones*. Washington. Obtenido de <http://documents.worldbank.org/curated/en/907571468265791732/pdf/795270WP0P144500Box037737900PUBLIC0.pdf>
- Barajas, H., & Gutiérrez, L. (2012). *La importancia de la infraestructura física en el crecimiento económico de los municipios de la frontera norte*. México. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612012000100003
- Barbero, J. (2013). *La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina*. Bogotá. Obtenido de https://www.caf.com/_custom/static/ideal_2013/assets/book_1.pdf
- Bonifaz, L., & Urrunaga, R. (2011). *Inversión en infraestructura hidráulica en Perú*. Lima. Obtenido de

http://www.afin.org.pe/images/publicaciones/estudios/inversion_en_infraestructura_hidraulica_en_peru.pdf

Bravo, B. (2013). *El impacto del proyecto irrigación ejecutado por el plan MERISS INKA en la comunidad Uchucarcco, Chumbivilcas, Cusco*. Lima. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5184/BRAVO_VALENCIA_VERONICA_GUADALUPE_IMPACTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Camones, L. (2015). *Impacto del gasto en infraestructura productiva en la reducción de la pobreza análisis a nivel de gobiernos locales*. San Miguel. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7242/CAMONES_GARCIA_LUIS_ALBERTO_IMPACTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Castillo, M. (2015). *El Rol de la Inversión Pública en el Desempeño Económico Regional del Perú: 2001-2014*. Santiago de Chile. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137807/El-rol-de-la-inversion-publica-en-el-desempeno-economico-regional-del-Peru-2001-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cerda, H. (2012). *inversion publiuca, infreatructura y crecimiento economico chileno 1853-2010*.

Díaz, C. (2013). Índice de profundización financiera de la cartera de créditos agrícolas de la banca universal privada en el producto interno bruto (PIB) agrario de Venezuela entre 1998-2008. *URBE*. Obtenido de <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/cicag/rt/printerFriendly/2366/4063>

Echenique, J. (2011). *Efectos de las políticas compensatorias sobre las familias rurales en America Latina*. *LATN*. Obtenido de http://latn.org.ar/wp-content/uploads/2014/09/WP_136_FLA_SCCI_Echenique.pdf

Escobal, J., & Torero, M. (2005). *Análisis de los servicios de infraestructura rural y las condiciones*. Lima. Obtenido de <http://www.grade.org.pe/infraestructura/>

Eumed. (2017). *La teoría del crecimiento endógeno*. Obtenido de <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/mca/endogeno.htm>

FAO. (1996). *El riego como instrumento de desarrollo rural*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/007/y5673s/y5673s1b.htm#fnB656>

FAO. (2004). *El serctor agrícola y el crecimiento económico*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/007/y5673s/y5673s05.htm#fnB13>

Fay, M., & Morrison, M. (2007). *Infraestructura en América Latina y El Caribe*. Obtenido de

<http://siteresources.worldbank.org/INTMEXICOINSPANISH/Resources/infraestructura-espanol.pdf>

Fort, R., & Paredes, R. (2015). *Inversión pública y descentralización: Sus efectos sobre la pobreza rural en la última década*. Lima. Obtenido de <http://www.grade.org.pe/publicaciones/15972-inversion-publica-y-descentralizacion-sus-efectos-sobre-la-pobreza-rural-en-la-ultima-decada/>

Gómez, E. (2015). *Funciones de Producción en la Agricultura*. Obtenido de http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_reas%2Fr048_02.pdf

Gómez, L. (2012). *La inversión pública en infraestructura y su impacto en el crecimiento económico en el Perú en el periodo 2000-2010*. Piura. Obtenido de <https://joseordinola2014.files.wordpress.com/2014/11/gomez-flores-rev.doc>

Haggblade, S. (2007). *Returns to investment in agriculture*. Zambia. Obtenido de http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadi713.pdf

Hernandez, J. (2010). *Inversión pública y crecimiento económico: Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno*. Distrito Federal. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Desktop/Jesus%20ruiton/281122879002.pdf>

Hopkins, A. (2016). *Efectos del gasto público en riego en los hogares de la sierra del Perú*. San Miguel. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7240/HOPKINS_BARRIGA_ALVARO_EFECTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, A. (2012). *Acumulación de capital y reproducción en la agricultura peruana 1970-2008*. Lima.

INEI. (2013). *Metodología de Cálculo del Producto Bruto Interno Anual*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/pbi02.pdf>

INEI. (2017). *INEI*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>

INEI. (2017). *Población en situación de pobreza, según ámbitos geográficos*. Obtenido de <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sociales/>

Instituto peruano de economía. (2012). *Infraestructura, crecimiento y desarrollo*. Lima. Obtenido de <http://ipe.org.pe/comentario-diario/12-7-2010/infraestructura-crecimiento-y-desarrollo>

- Lardé, J., Marconi, S., & y Oleas, J. (2014). *Aspectos metodológicos para el tratamiento estadístico de la infraestructura en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Obtenido de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37322/S1420842_es.pdf?sequence=1
- Ministerio de economía y finanzas. (2011). *Ministerio de economía y finanzas*. Recuperado el 2017, de http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/2015/Directiva_General%20_del_SNIP_actualizada_por_RD_004_2015_EF_publicada_09_04_2015.pdf
- Ministerio de economía y finanzas. (2017). *Ministerio de economía y finanzas*. Obtenido de Ley que crea el sistema nacional de inversión pública: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/1.Ley_SNIP_ActualizadaAgosto2011.pdf
- Nulan. (2009). *El modelo de crecimiento de solow*. Mar de Plata. Obtenido de <http://nulan.mdp.edu.ar/1854/1/01466.pdf>
- Ponce, S. (2013). *Inversión Pública y Desarrollo Económico Regional*. Lima. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4837/PONCE_SONO_STEFAHNIE_SOFIA_INVERSION.pdf?sequence
- Resico, M. (2010). *Introducción a la economía social de mercado*. Buenos Aires. Obtenido de http://www.kas.de/wf/doc/kas_21532-1522-4-30.pdf?101228210352
- Rodríguez, J. (2005). *LA NUEVA FASE DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL CAPITALISMO MUNDIAL*. Obtenido de <http://www.proglocode.unam.mx/system/files/16.AP%C3%89NDICE.%20PRIMER%20CAP%C3%8DTULO.pdf>
- Rozas, P., & Sánchez, R. (2004). *Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual*. Santiago de Chile. Obtenido de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6441/S048642_es.pdf;jsessionid=0FD9EE3070A5B39094C4809B3833B607?sequence=1
- Sánchez, A. (2012). *Acumulación de capital y reproducción en la agricultura peruana 1970-2008*. Lima. Obtenido de <https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/libro-acumulacion-de-capital.pdf>
- Scribd. (2013). *El crecimiento y desarrollo económico*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/139603787/Crecimiento-y-desarrollo-economico>

- Slideshare. (2017). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/jack1520/produccion-agricola-17427641>
- Soriano, B. (2015). *Análisis del impacto de la globalización y la economía crecimiento en la seguridad alimentaria en los países en desarrollo*. Madrid. Obtenido de http://www.ceigram.upm.es/wp-content/uploads/2015/03/Tesis_B.Soriano_Seguridad_alimentaria_web.pdf
- Urrunaga, R., & Aparicio, C. (2012). *Infraestructura y crecimiento económico en el Perú*. Lima. Obtenido de <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2012/10419.pdf>
- Vásquez, A., & Bendezú, L. (2008). *Ensayo sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú*. Lima. Obtenido de <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/diagnosticoypropuesta/archivos/dyp-39.pdf>
- Villegas, N., Souza, J., & Sucapuca, L. (2013). *El desarrollo de infraestructura como indicador de crecimiento de un país*. Brasil. Obtenido de https://www.unila.edu.br/sites/default/files/files/EI%20desarrollo%20de%20infraestructura%20como%20indicador%20de%20crecimiento%20de%20un%20pa%C3%ADs_B.pdf

Anexo 1 - Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015	Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015	Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento económico del producto agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
<p>a) De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento de las agroexportaciones en el Perú, en el periodo 2001-2015</p> <p>b) De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento de la productividad agraria (laboral) en el Perú, en el periodo 2001-2015</p> <p>c) De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento del crédito agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015</p> <p>d) De qué manera la inversión pública en infraestructura de riego influye en el crecimiento del ingreso rural en el Perú, en el periodo 2001-2015</p>	<p>a) Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y las agroexportaciones en el Perú, en el periodo 2001-2015</p> <p>b) Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de la productividad agraria (laboral) en el Perú, en el periodo 2001-2015.</p> <p>c) Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del crédito agrario en el Perú, en el periodo 2001-2015.</p> <p>d) Determinar la relación que existe entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del ingreso rural en el Perú, en el periodo 2001-2015</p>	<p>a) Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de las agroexportaciones en el Perú en el periodo 2001-2015</p> <p>b) Existe una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de la productividad agraria en el Perú en el periodo 2001-2015.</p> <p>c) Existe una relación directa y significativa de la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento del crédito agrario en el Perú en el periodo 2001-2015</p> <p>d) Existe una relación directa y significativa de la inversión pública en infraestructura de riego y el crecimiento de los ingresos rurales en el Perú en el periodo 2001-2015</p>

Anexo 2 – Instrumento para la recolección de datos

INDICADORES SELECCIONADOS DEL SECTOR AGRARIO EN EL ANALISIS ECONOMETRICO (a precios constantes del 2007)									
Año	EjecPRiego	CREDAGRO	EXPTOTagro	EXPTRD	EXPNTR	PBIAGRO	PLABORALAGRO	INGRURALM	PEARURAL
2001	448	1,582	794	258	536	15,374	3,879	4,101	3,963
2002	309	1,619	786	207	579	16,152	4,009	4,473	4,029
2003	271	1,525	857	197	661	16,472	3,918	4,054	4,204
2004	282	1,329	752	165	587	16,391	3,857	4,309	4,249
2005	273	1,506	841	204	637	16,948	4,029	4,149	4,206
2006	373	1,468	744	154	590	18,462	4,320	4,291	4,273
2007	504	1,649	1,578	426	1,152	19,074	4,563	4,332	4,180
2008	474	2,259	1,634	322	1,311	20,600	4,963	4,640	4,150
2009	911	2,316	2,248	510	1,738	20,873	5,001	4,905	4,174
2010	1,124	2,557	1,929	437	1,492	21,766	5,297	5,187	4,109
2011	839	2,736	2,181	601	1,580	22,658	5,587	5,265	4,056
2012	1,170	3,010	2,968	1,018	1,950	23,991	6,010	5,411	3,992
2013	1,145	3,341	2,746	651	2,095	24,362	6,209	5,552	3,923
2014	1,248	3,461	2,730	461	2,270	24,814	6,323	5,216	3,924
2015	1,183	3,742	3,353	517	2,836	25,626	6,598	5,276	3,884

Nota; Las exportaciones totales, tradicionales y no tradicioanles agropecuarias son dolares del 2002

Descripcion	Fuente
EjecPRiego= Inversion de PIP en Riego (Millones de S/. 2007)	MEF. DGIP (Direccion General de Inversión Pública)
CREDAGRO= Credito Agrario del Sistema Financiero (Millones de S/. 2007)	INEI
EXPTOTagro= Exportaciones Agropecuarias Totales (Millones de US\$ 2002)	BCR
EXPTRD= Exportaciones Agropecuarias Tradicionales (Millones de US\$ 2002)	BCR
EXPNTR= Exportaciones Agropecuarias No Tradicionales (Millones de US\$ 2002)	BCR
PBIAGRO=PBI Agrario (Millones de S/. Del 2007)	INEI - BCR
PLABORALAGRO= Valor Anual del Trabajo rural (Soles del 2007)	INEI
INGRURALM= Ingreso Promedio Rural (Anual en Soles 2007)	INEI
PEARURAL=PEA Rural Ocupada (Millones de personas)	INEI

Anexo 3 – Validación de instrumentos

Informe de Juicio de Experto sobre Instrumento de Investigación

I. Datos Generales

- Título de la Investigación: **LA INVERSIÓN PÚBLICA EN RIEGO Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL SECTOR AGRARIO EN EL PERÚ, EN EL PERIODO 2001 - 2015**
- Apellidos y Nombres del experto: **GEORGE SANCHEZ QUISPE**
- Grado Académico: **MAGISTER**
- Institución en la que trabaja el experto:
- Cargo que desempeña:
- Instrumento motivo de evaluación: **GUÍA DE OBSERVACIÓN**
- Autor de instrumento: **JESÚS RUITÓN CABANILLAS**

II. ASPECTOS DE VALIDACION

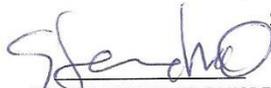
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la plataforma de interoperabilidad.				X	
ORGANIZACION	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes a la plataforma de interoperabilidad y su contribución en la eficiencia de los trámites en los registros de títulos de los administrados en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.					X
METODOLOGIA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.				X	
SUBTOTAL					X	10
TOTAL					42	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: El instrumento es válido y consistente para ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 42

Surco, setiembre del 2017


 GEORGE SANCHEZ QUISPE
 DNI: 10000091

Anexo 3 – Validación de instrumentos (cont.)

Informe de Juicio de Experto sobre Instrumento de Investigación

- I. Datos Generales
- Título de la Investigación: **LA INVERSIÓN PÚBLICA EN RIEGO Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL SECTOR AGRARIO EN EL PERÚ, EN EL PERIODO 2001 - 2015**
 - Apellidos y Nombres del experto: **ORLANDO HERNAN CHIRINOS TRUJILLO**
 - Grado Académico: **Magister (c) en Ciencias Ingeniería Hidráulica.**
 - Institución en la que trabaja el experto: **HELVETAS Swiss Intercooperation.**
 - Cargo que desempeña: **CONSULTOR**
 - Instrumento motivo de evaluación: **GUÍA DE OBSERVACIÓN**
 - Autor de instrumento: **JESÚS RUITÓN CABANILLAS**
- II. ASPECTOS DE VALIDACION
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la plataforma de interoperabilidad.				X	
ORGANIZACION	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes a la plataforma de interoperabilidad y su contribución en la eficiencia de los trámites en los registros de títulos de los administrados en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				X	
METODOLOGIA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.				X	
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.					X
SUBTOTAL						
TOTAL						42

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: El instrumento es válido y consistente para ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 4.2 Buena

Surco, setiembre del 2017



Orlando Hernán Chirinos Trujillo
INGENIERO AGRICOLA
CIP 75491

Anexo 3 – Validación de instrumentos (cont.)

Informe de Juicio de Experto sobre Instrumento de Investigación

I. Datos Generales

- Título de la Investigación: **LA INVERSIÓN PÚBLICA EN RIEGO Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL SECTOR AGRARIO EN EL PERÚ, EN EL PERIODO 2001 - 2015**
- Apellidos y Nombres del experto: **DARWIN EUFRACIO....**
- Grado Académico: **MAGISTER**
- Institución en la que trabaja el experto: **DIVERSAS INSTITUCIONES**
- Cargo que desempeña: **CONSULTOR INTERNACIONAL EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN**
- Instrumento motivo de evaluación: **GUÍA DE OBSERVACIÓN**
- Autor de instrumento: **JESÚS RUITÓN CABANILLAS**

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.				4	
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				4	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la plataforma de interoperabilidad.			3		
ORGANIZACION	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					5
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				4	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes a la plataforma de interoperabilidad y su contribución en la eficiencia de los trámites en los registros de títulos de los administrados en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.				4	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					5
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				4	
METODOLOGIA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.				4	
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.					5
SUBTOTAL				3	24	15
TOTAL				42		

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: El instrumento es válido y consistente para ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 4.2

Surco, enero del 2018



FIRMA DEL EXPERTO: Darwin Eufrazio León
DNI: 09572556