



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.513>

Recibido: 2025-11-07

Aceptado: 2025-11-27

Publicado: 2025-12-04

Inversión Pública en Infraestructura Agrícola y su Impacto en el Crecimiento Económico en el Sector Agrario del Perú, 2009-2018.

Public Investment in Agricultural Infrastructure and its Impact on Economic Growth in the Agrarian Sector of Peru, 2009-2018.

Autor

Lizardo Calderón Romero¹

Facultad de Ciencias Económicas-Escuela Profesional de Economía – Economía

<https://orcid.org/0000-0002-3503-6893>

lizardo1976@gmail.com

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Lima – Perú

Cómo citar

Calderón Romero, L. (2025). Inversión Pública en Infraestructura Agrícola y su Impacto en el Crecimiento Económico en el Sector Agrario del Perú, 2009-2018. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 2492–2511.



Resumen

El estudio tuvo como propósito determinar el impacto que ejerció la inversión pública en infraestructura agrícola sobre el crecimiento económico del sector agrario del Perú durante el periodo 2009-2018. Se aplicó un enfoque cuantitativo de alcance explicativo, bajo un diseño no experimental, longitudinal y correlacional. Los datos fueron obtenidos de fuentes oficiales del MEF, BCRP e INEI, y posteriormente procesados mediante técnicas econométricas empleando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y pruebas de significancia estadística en el software EViews 10.0. Los resultados mostraron que la inversión pública destinada a infraestructura de riego tuvo un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento del producto bruto interno agrario: un incremento del 1 % en dicha inversión se vinculó con un aumento cercano a 0,06 puntos porcentuales en el crecimiento del PBI agrario. En consecuencia, se concluyó que la inversión pública en infraestructura agrícola constituyó un factor estructural para el crecimiento del sector agrario peruano, al favorecer la productividad, la inclusión social y la sostenibilidad del desarrollo rural.

Palabras Claves: Inversión, Infraestructura, Crecimiento económico, Agricultura, Riego.



Abstract

The study aimed to determine the impact of public investment in agricultural infrastructure on the economic growth of Peru's agrarian sector during the period 2009–2018. A quantitative approach with an explanatory scope was applied, using a non-experimental, longitudinal, and correlational design. Data were obtained from official sources including MEF, BCRP, and INEI, and were subsequently processed through econometric techniques using the Ordinary Least Squares (OLS) method and statistical significance tests in EViews 10.0. The findings showed that public investment in irrigation infrastructure had a positive and statistically significant effect on the growth of the agrarian gross domestic product. A 1% increase in such investment was associated with an approximate rise of 0.06 percentage points in agrarian GDP growth. Consequently, it was concluded that public investment in agricultural infrastructure constituted a structural determinant of the growth of Peru's agrarian sector by enhancing productivity, promoting social inclusion, and supporting the sustainability of rural development.

Keywords: Investments, Infrastructure, Economic growth, Agriculture, Irrigation.

Introducción

El crecimiento económico de los países en desarrollo depende de la capacidad del Estado para orientar sus inversiones hacia sectores productivos que generen efectos positivos sobre el empleo y el bienestar social. En este contexto, la agricultura constituye un pilar estratégico, pues sostiene la seguridad alimentaria, aporta estabilidad territorial y contribuye al desarrollo económico. La inversión pública en infraestructura agrícola se presenta como un mecanismo clave para fortalecer el desempeño del sector rural al mejorar el acceso al agua, la productividad y las condiciones de producción. En coherencia con ello, el estudio analiza cómo dicha inversión se relaciona con el crecimiento económico del sector agrario peruano durante el periodo 2009-2018.

La relevancia de este tema radica en que la inversión pública agrícola, especialmente aquella orientada a proyectos de irrigación y tecnificación del riego, constituye un motor fundamental del desarrollo rural. Su impacto se refleja tanto en el ámbito macroeconómico, al dinamizar el producto agrario, como en el ámbito microeconómico, al elevar la productividad de los pequeños productores. Metodológicamente, el estudio aplica un modelo econométrico de MCO longitudinal para estimar el efecto de la inversión pública sobre el crecimiento agrario, incorporando controles macroeconómicos y productivos, lo que aporta evidencia empírica sobre la eficacia de las políticas sectoriales.

A nivel internacional, la inversión pública en infraestructura agrícola se concibe como un componente esencial para generar externalidades positivas en la economía rural. En esta línea, Sánchez et al. (2022) sostienen que la asignación eficiente de recursos públicos genera efectos multiplicadores tanto en la productividad como en el bienestar de los hogares rurales. De manera complementaria, Centurião et al. (2024) evidencian que la mejora de la infraestructura de transporte rural reduce los costos logísticos y fortalece la integración de los productores con los mercados. Asimismo, Gebresialasse (2023) resalta que la expansión conjunta de carreteras rurales y servicios de extensión agrícola eleva la productividad agraria en aproximadamente 6%. Finalmente, Ding et al. (2024) y Li et al. (2024) destacan la importancia de incorporar criterios ambientales y tecnológicos en la inversión pública, de modo que se garantice un crecimiento agrícola sostenible basado en la gestión racional del suelo y del agua.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2022) resalta que la inversión pública productiva es un eje clave para la recuperación económica postpandemia, al fomentar programas de infraestructura y bienestar rural. En América Latina, Salazar et al. (2024) señalan que la productividad agrícola se ha impulsado por innovaciones tecnológicas y expansión del capital físico, donde la inversión pública actúa como catalizador. Pérez (2023) destaca que el gasto estatal dirigido a la agricultura familiar reduce la pobreza rural, mientras que Lanau (2025) demuestra que las inversiones agrícolas estratégicas presentan los mayores retornos económicos dentro del gasto estatal, por su capacidad de generar empleo y productividad.

La efectividad de la inversión pública no depende únicamente de la asignación de recursos, sino también de las condiciones institucionales que permiten que dichos recursos generen retornos sostenibles. En este sentido, Navarro et al. (2021) evidencian que la seguridad jurídica y la tenencia formal de la tierra incentivan la inversión privada complementaria y mejoran la eficiencia en el uso de los recursos productivos. A su vez, Lachaud et al. (2022) muestran que la inversión en investigación y desarrollo agrícola impulsa la innovación y la productividad total de los factores, lo que refuerza los impactos de la inversión pública. De manera articulada, Van Dijk et al. (2025) y Nin-Pratt et al. (2023) subrayan que la cooperación internacional y la inversión en conocimiento facilitan la transferencia tecnológica y promueven prácticas sostenibles, fortaleciendo así las bases institucionales y tecnológicas que hacen posible un desarrollo rural de largo plazo.

En relación con la infraestructura de riego, Blakeslee et al. (2023) sostienen que su expansión genera empleo agrícola y diversificación productiva, al promover encadenamientos económicos rurales. En el Perú, Domínguez (2022) destaca que la gestión del agua plantea retos técnicos e institucionales que requieren coordinación intergubernamental. Ullberg (2023) demuestra que la escala y planificación de los megaproyectos de riego determinan su impacto económico y social, mientras que Schling et al. (2025) evidencian que la modernización del riego en Argentina, mediante innovación tecnológica, mejora la eficiencia hídrica y los rendimientos agrícolas, resaltando la importancia de la planificación territorial.

La relación entre infraestructura hidráulica y desarrollo agrario en el Perú tiene raíces históricas profundas, lo que permite comprender mejor los desafíos macroeconómicos contemporáneos. Caramanica (2024) evidencia que las sociedades prehispánicas desarrollaron sistemas avanzados de riego en zonas áridas, demostrando una tradición técnica en el manejo del agua que revela la

importancia estructural de la infraestructura hidráulica para la producción agrícola. Esta perspectiva histórica aporta claves para interpretar los estudios macroeconómicos actuales, en los cuales Gamio-Pino et al. (2023) confirman que la inversión pública en infraestructura sigue desempeñando un rol central en el crecimiento económico peruano, especialmente por su carácter contracíclico frente a shocks externos. En esa misma línea, Salmoral et al. (2020) sostienen que la sostenibilidad hídrica constituye un requisito indispensable para asegurar que la expansión agrícola derivada de la inversión pública no comprometa los recursos naturales, integrando así la dimensión ambiental a las políticas de desarrollo agrario.

La evidencia reciente vincula la inversión pública con la equidad social. Katic (2024) demuestra que la eficiencia de los sistemas de riego reduce brechas de género y fomenta la inclusión laboral rural, mientras que Poma et al. (2025) señalan que las inversiones en tecnologías hidráulicas incrementan la rentabilidad y optimizan el uso del recurso hídrico. Castillo et al. (2024) destacan que los complejos agroindustriales basados en alianzas público-privadas aumentan el ingreso de los productores e impulsan la integración territorial.

Asimismo, Pereira et al. (2023) y Herrera et al. (2022) evidencian que la modernización del riego y la mejora de la infraestructura vial fortalecen la eficiencia productiva y reducen los costos de transporte, lo que incrementa la capacidad de los productores rurales para acceder a nuevos mercados y mejorar su competitividad. En conjunto, esta evidencia confirma que la inversión pública agrícola constituye un determinante estructural del crecimiento económico, al potenciar la productividad, la inclusión social y la sostenibilidad del sector agrario.

A partir de lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la inversión pública en infraestructura agrícola en el crecimiento económico del sector agrario del Perú durante el periodo 2009-2018?

En este estudio se plantea la hipótesis de que la inversión pública en infraestructura agrícola ejerce un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico del sector agrario peruano. En coherencia con ello, el análisis busca determinar de qué manera dicha inversión se relaciona con el crecimiento del sector durante el periodo 2009-2018, empleando un modelo econométrico MCO longitudinal que permite estimar la interacción entre variables macroeconómicas, productivas y de inversión pública.

Materiales y Métodos

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo de alcance explicativo, orientado a determinar el efecto de la inversión pública en infraestructura agrícola sobre el crecimiento económico del sector agrario en el Perú durante el periodo 2009-2018. Se empleó un diseño no experimental, longitudinal y correlacional, dado que las variables fueron observadas en su contexto real, sin manipulación deliberada, y se analizaron sus relaciones mediante técnicas econométricas.

La unidad de análisis correspondió al comportamiento mensual del producto bruto interno agrario del Perú, medido en valores reales a precios constantes. La población estuvo conformada por todos los registros macroeconómicos vinculados a la inversión pública en infraestructura de riego y a las variables de control asociadas al desempeño agrario nacional durante el periodo 2009-2018. Dado que la información oficial fue completamente accesible, se trabajó con una muestra censal estructurada con 120 observaciones mensuales, obtenidas de las bases estadísticas del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Los datos procedieron de series de tiempo de carácter nacional que permitieron analizar, sin omisiones, la relación entre inversión pública y crecimiento agrario.

Los datos fueron recopilados mediante revisión documental de fuentes oficiales y posteriormente sistematizados y depurados para asegurar su consistencia estadística. Una vez organizada la base, la información se procesó mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en el software econométrico EViews 10.0, que permitió realizar las estimaciones y pruebas de significancia correspondientes. Además, las variables fueron transformadas en logaritmos naturales con el fin de estabilizar la varianza y facilitar la interpretación de los coeficientes como elasticidades.

La variable dependiente del modelo fue el crecimiento del producto bruto interno agrario (Y), expresado en valores reales. La variable independiente principal fue la inversión pública en infraestructura de riego (INVRIE), medida en miles de soles a precios constantes. Asimismo, se incorporaron dos variables de control: las agroexportaciones (EXPAGRO) y la superficie agrícola bajo riego tecnificado (SUPRIE).

Tabla 1
Variables utilizadas en el modelo econométrico

Variable	Tipo	Descripción	Unidad de medida	Fuente
Y	Dependiente	Crecimiento del PBI agrario real	Tasa de Crecimiento	BCRP
INVRIE	Independiente	Inversión pública en infraestructura de riego	Miles de soles constantes	MEF
EXPAGRO	Control	Valor de las agroexportaciones	Millones USD a precios FOB	BCRP
SUFRIE	Control	Superficie agrícola bajo riego tecnificado	Hectáreas	INEI

Nota. Elaborado con datos tomados de Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, 2023), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2023), y Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2023)

El tratamiento de los datos incluyó dos etapas analíticas. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo en el que se estimaron medidas de tendencia central, dispersión y comportamiento histórico de las variables mediante gráficos y series temporales. En segundo lugar, se aplicó un análisis inferencial basado en un modelo econométrico longitudinal, con el fin de determinar el impacto de la inversión pública en riego sobre el crecimiento del PBI agrario, considerando la interacción temporal y estructural de las variables. En conjunto, ambas etapas permitieron caracterizar el comportamiento de los datos y evaluar rigurosamente la relación causal planteada en el estudio.

De manera inicial, la relación fundamental entre las variables principales del estudio se expresa de la siguiente forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 INVRIE_t + \varepsilon_t$$

Donde Y_t representa el crecimiento del producto bruto interno agrario en el periodo t , e $INVRIE_t$ corresponde a la inversión pública destinada a infraestructura de riego. Este modelo, permite identificar el efecto directo de la inversión en riego sobre el desempeño económico del sector agrario, sirviendo como punto de enfoque para especificaciones ampliadas que incorporan los variables de control.

Posteriormente, el modelo econométrico general se presentó de la siguiente manera:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 INVRIE_t + \beta_2 EXPAGRO_t + \beta_3 SUFRIE_t + \varepsilon_t$$

En donde:

Y_t representa el crecimiento del PBI agrario; $INVRIE_t$, la inversión pública en infraestructura de riego; $EXPAGRO_t$ las exportaciones; $SUFRIE_t$, la superficie agrícola bajo riego tecnificado; y ε_t , el termino de error estocástico.

La estimación se efectuó mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial, lo que permitió caracterizar el comportamiento de las variables y evaluar sus relaciones. Posteriormente, se estimó el modelo mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y se aplicaron pruebas de diagnóstico con el fin de garantizar la validez econométrica de los resultados. La prueba de Durbin-Watson se utilizó para detectar autocorrelación en los residuos, mientras que la prueba de White permitió identificar la presencia de heterocedasticidad. Asimismo, el Factor de Inflación de la Varianza (VIF) se empleó para verificar la ausencia de multicolinealidad entre regresores, y la prueba CUSUM se aplicó para evaluar la estabilidad estructural del modelo. Adicionalmente, se empleó el estadístico Wald F para analizar la significancia conjunta de los coeficientes estimados. Finalmente, se implementó un análisis de robustez mediante la estimación de un modelo multivariado que incorpora variables de control, con el propósito de contrastar la consistencia del signo y la magnitud del efecto de la inversión pública en infraestructura de riego sobre el crecimiento del PBI agrario.

El nivel de significancia adoptado fue del 5% y se consideraron estadísticamente relevantes aquellos coeficientes cuyo valor p se ubicó por debajo de dicho umbral. La bondad de ajuste del modelo se evaluó mediante el coeficiente de determinación y la prueba F global, que permitió verificar la significancia conjunta de los parámetros. Adicionalmente, se integraron controles de validez interna para asegurar la consistencia del modelo, considerando los resultados de las pruebas de diagnóstico previamente descritas. Finalmente, la interpretación econométrica se realizó en concordancia con la teoría del crecimiento económico y con la evidencia empírica revisada, lo que garantizó la coherencia conceptual y la solidez estadística de las conclusiones del estudio.

Resultados

Los resultados empíricos mostraron que la inversión pública en infraestructura agrícola ejerció un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento del producto bruto interno (PBI) agrario en el Perú. En la Tabla 2 se presentan los principales estadísticos descriptivos de las variables empleadas, donde se observa que el crecimiento del PBI agrario registró un coeficiente positivo y significativo al 5%. Asimismo, el modelo econométrico estimó que un incremento del 1% en la inversión pública en infraestructura de riego se asoció con un aumento aproximado de 0,06 puntos porcentuales en el crecimiento del PBI agrario. Este hallazgo confirma la existencia de una relación directa y significativa entre la inversión pública en infraestructura agrícola y el desempeño económico del sector agrario.

Tabla 2

Estimación del Modelo

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LINVRIE	0,0639	0,018135	3,527136	0,0006
C	-2,2345	0,072120	-3,251546	0,0015
R-squared	0,0954	Mean dependet var		0,0189
Adjusted R-squared	0,0877	S.D. dependent var		0,0730
S.E. of regression	0,0698	Akaike info criterion		-2,4714
Sum squared resid	0,5740	Schwarz criterion		-2,4249
Log likelihood	150,2818	Hannan-Quinn criter		-2,4525
F-statistic	12,4407	Durbin-Watson stat		0,6577
Pro(F-statistic)	0,0006			

Nota. Estimación elaborada con base de datos reales procesados mediante Software Eviews.

El término constante del modelo presentó un valor de -2,23 y resultó estadísticamente significativo. Asimismo, el coeficiente de determinación indicó que aproximadamente el 9,5% de la variación del crecimiento del PBI agrario fue explicado por los cambios en la inversión pública en infraestructura de riego. Aunque este valor es moderado, resulta habitual en estudios macroeconómicos basados en series de tiempo agregadas, donde el comportamiento del producto depende de múltiples factores no incluidos en la especificación. El signo negativo del término constante sugiere que, en ausencia de inversión pública en infraestructura de riego, el crecimiento

del PBI agrario tendería a ubicarse en valores inferiores, lo que evidencia la dependencia estructural del sector respecto a la inversión pública como impulsor del dinamismo económico del sector.

El estadístico F, con una probabilidad asociada de 0,0005, confirmó la significancia conjunta del modelo, lo que indica que la variable explicativa incluida contribuyó de manera estadísticamente significativa a explicar el crecimiento del PBI agrario. Además, la Tabla 3 presenta el análisis de robustez del modelo bivariado, contrastado con un modelo de regresión multivariado que incorpora como variables independientes y de control a las agroexportaciones y la superficie agrícola bajo riego tecnificado. Este procedimiento permitió corroborar tanto el signo como la significancia del efecto de la inversión pública en riego sobre el crecimiento económico del sector agrario.

En el modelo de robustez se incorporaron, además de la inversión pública en infraestructura de riego, las variables de control correspondientes a las agroexportaciones y a la superficie agrícola bajo riego tecnificado, con el propósito de verificar la consistencia del signo y la significancia del efecto de la inversión pública en riego sobre el crecimiento del PBI agrario. La inclusión de estas variables permitió aislar la influencia de otros factores relevantes del sector y evaluar la estabilidad del coeficiente principal.

Tabla 3

Estimación del Modelo de Robustez

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5,341705	1,990602	2,683462	0,0109
LINVRIE	0,022793	0,006661	3,421745	0,0016
LEXPAGRO	0,044265	0,017711	2,499270	0,0171
LSUPRIE	-0,488547	0,169087	-2,889324	0,0065
R-squared	0,151304	Mean dependent var		0,019541
Adjusted R-squared	0,080579	S.D. dependent var		0,069924
S.E. of regression	0,067048	Akaike info criterion		-2,472190
Sum squared resid	0,161833	Schwarz criterion		-2,303302
Log likelihood	53,44380	Hannan-Quinn criter		-2,411125
F-statistic	2,139337	Durbin-Watson stat		2,781118
Pro(F-statistic)	0,112297	Wald F-statistic		5,054586
Prob(Wald F-statistic)	0,005035			

Nota. Estimación del modelo de robustez elaborada con base de datos procesados para el análisis econométrico de la investigación.

Los resultados del modelo multivariado mostraron que el coeficiente de la inversión pública en infraestructura de riego presentó un signo positivo y fue estadísticamente significativo al 5%. Este resultado indica que el incremento de la inversión pública en riego ejerció un impacto directo y favorable sobre el crecimiento del PBI agrario, incluso tras incorporar variables de control. En términos económicos, se estimó que un aumento del 1% en dicha inversión se asoció con un incremento aproximado de 0,023 puntos porcentuales en el crecimiento del producto agrario, lo cual ratificó la importancia de la infraestructura hídrica como motor estructural del desarrollo agrícola en el periodo analizado.

Asimismo, el coeficiente estimado para las agroexportaciones presentó un signo positivo y fue significativo al 5%, evidenciando que el dinamismo exportador contribuyó al crecimiento del PBI agrario. Este hallazgo es consistente con el proceso de diversificación y apertura del sector, en el que las exportaciones agrarias se consolidaron como un canal relevante de expansión económica, innovación tecnológica y generación de empleo rural.

Por su parte, la variable superficie agrícola bajo riego tecnificado mostró un signo negativo y también fue significativa al 5%. Este resultado sugiere que, durante 2009-2018, la expansión del riego tecnificado no se tradujo en un impacto positivo sobre el crecimiento del PBI agrario, posiblemente debido a limitaciones en su adopción, heterogeneidades regionales o desfases entre la inversión inicial y los retornos productivos.

El término constante del modelo presentó un signo positivo y resultó significativo, lo cual indica que, aun en ausencia de variaciones en las variables explicativas, el sector agrario mantuvo una tendencia de crecimiento asociada a factores estructurales como mejoras en prácticas productivas, innovación tecnológica y condiciones externas favorables en algunos años del periodo.

El coeficiente de determinación mostró que el 15,1% de la variabilidad del crecimiento del PBI agrario fue explicada por las variables incluidas en el modelo, un valor aceptable en estudios macroeconómicos de series temporales, donde influyen múltiples factores no considerados explícitamente en la especificación. Finalmente, el estadístico Wald F ($p = 0,0050$) confirmó la significancia conjunta del modelo, validando la pertinencia de las variables incluidas. Asimismo,

el valor del estadístico Durbin-Watson (2,78) se ubicó dentro del rango óptimo, indicando ausencia de autocorrelación en los residuos y reforzando la consistencia estadística de la estimación.

Adicionalmente, la prueba de multicolinealidad (VIF), presentada en la Tabla 4, mostró que todas las variables explicativas registraron valores por debajo del umbral crítico de 10, lo que descartó la presencia de colinealidad problemática entre los regresores y garantizó la estabilidad de los coeficientes estimados, en concordancia con los criterios expuestos por Gujarati y Porter (2010).

Tabla 4

Test de VIF para el modelo de robustez

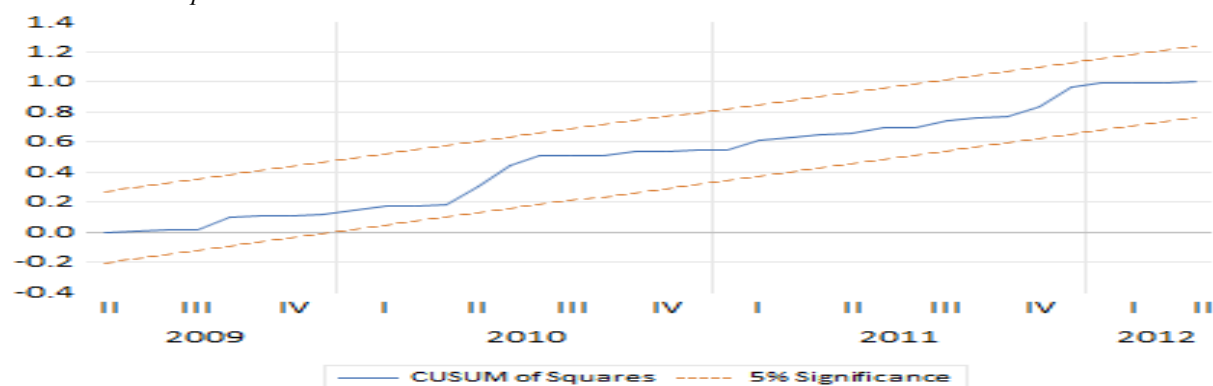
Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	9727,700	154394,5	NA
LINVRIE	0,051045	206,4106	1,585076
LEXPAGRO	0,852175	621,6232	2,171964
LSUPRIE	71,73159	170815,8	1,645281

Nota. Test de VIF elaborado como parte del análisis de robustez del modelo econométrico, con base en datos procesados para la investigación.

Esto garantiza que los coeficientes estimados sean estadísticamente estables y que las inferencias obtenidas sobre la significancia individual de las variables sean confiables. En consecuencia, los resultados del test de VIF permiten confirmar la robustez y consistencia del modelo estimado, respaldando la validez de las conclusiones obtenidas respecto a la influencia positiva y significativa de la inversión pública en infraestructura de riego sobre el crecimiento del PBI agrario.

Figura 1

Test de CUSUM para el modelo de robustez



Nota. Test de CUSUM elaborado como parte del análisis de estabilidad del modelo de robustez, con base en datos procesados para la investigación.

Asimismo, al observar la Figura 1, se evidenció que el modelo de robustez mantuvo estabilidad estructural, ya que la línea azul permaneció dentro de los límites críticos del 5% de significancia. Esto indicó que no se detectaron rupturas en la relación entre las variables explicativas y la variable dependiente durante el periodo estudiado. En términos económicos, los coeficientes estimados pueden considerarse constantes, lo que respaldó la validez de los resultados del modelo de robustez.

Tabla 5.

Test de Heterocedasticidad-Modelo de Robustez

Heteroskedasticity Test: White			
F-Statistic	2,172635	Prob. F (3,36)	0,1082
Obs*R-squared	6,131916	Prob. Chi-Square (3)	0,1054
Scaled explained SS	4,160746	Prob. Chi-Square (3)	0,2446

Nota. Test de heterocedasticidad (White) aplicado al modelo robustez, elaborado con base de datos procesados para el análisis econométrico de la investigación.

Fuente. Elaboración Propia.

Tal como se observa en la tabla 5. La prueba de heterocedasticidad de White aplicada al modelo de robustez que no se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad, ya que los valores (p) asociados al estadístico son todos superiores al umbral del 5%. Esto sugiere que los residuos del modelo presentan varianza constante, cumpliendo con uno de los supuestos fundamentales del método de mínimos cuadrados ordinarios.

En conjunto, los hallazgos empíricos demuestran la validez de la hipótesis general, según la cual la inversión pública en infraestructura agrícola influye positivamente en el crecimiento económico del sector agrario peruano durante el periodo 2009-2018. La evidencia estadística corrobora que dicha inversión no solo impulsa la productividad agraria y la generación de empleo, sino que además actúa como un mecanismo de estabilidad macroeconómica en el ámbito rural.

Discusión

La investigación aporta evidencia empírica novedosa sobre la relación entre la inversión pública en infraestructura agrícola y el crecimiento económico del sector agrario peruano, y pone de relieve su papel estructural como motor de productividad y estabilidad rural. Este trabajo contribuye al conocimiento existente al demostrar que la inversión estatal en infraestructura de riego ejerce un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el producto agrario, lo que confirma su capacidad para dinamizar la economía rural y fortalecer la sostenibilidad productiva. A diferencia de los enfoques centrados exclusivamente en variables macroeconómicas agregadas, el estudio resalta la importancia del capital público sectorial y su impacto diferenciado en el ámbito agrario.

Los resultados obtenidos concuerdan con los hallazgos de Gamio-Pino et al. (2023), quienes sostienen que la inversión pública en infraestructura cumple un rol contra cíclico frente a shocks externos, impulsando el crecimiento económico. Del mismo modo, se alinean con los planteamientos de Sánchez et al. (2022) y Lanau (2025), que destacan la eficiencia del gasto público agrícola como fuente de retorno económico y bienestar social. No obstante, el efecto positivo moderado encontrado (elasticidad aproximada de 0,06 en el modelo base y 0,02 en el modelo robustez) sugiere que la magnitud del impacto depende de factores institucionales y de gestión, lo que coincide parcialmente con Navarro et al. (2021) y Lachaud et al. (2022), quienes argumentan que la estabilidad institucional y la inversión en la I+D condicionan la eficiencia del gasto público.

Por otra parte, el signo negativo de la superficie agrícola bajo riego tecnificado revela una divergencia con los resultados esperados por Blakeskee et al. (2023) y Schling et al (2025), quienes demostraron que la modernización del riego promueve productividad agrícola. Este contraste puede explicarse por la heterogeneidad de los proyectos implementados en el Perú entre 2009 al 2018, donde las inversiones en tecnificación no siempre se tradujeron en incrementos de producción debido a limitaciones técnicas en los productores. Así, el presente estudio aporta un enfoque crítico al señalar que la inversión en la infraestructura no es suficientemente por sí sola: requiere articulación institucional, sostenibilidad ambiental y fortalecimiento de capacidades locales.

Del análisis general se desprende que la inversión pública en infraestructura agrícola tiene una relación positiva y significativa con el crecimiento del producto agrario, aunque un enfoque

sensible con otros factores productivos, como las agroexportaciones. En efecto, la evidencia confirma que el dinamismo exportador constituye un canal complementario del crecimiento agrario, coherente con los hallazgos de Castillo et al. (2024) y Pereira et al. (2023), quienes destacan el papel de la infraestructura y la apertura comercial en la integración territorial y la rentabilidad del productor. En conjunto los resultados confirman la hipótesis central y consolidan la idea de que el gasto público en infraestructura hídrica no solo impulsa la productividad, sino también la resiliencia económica del sector.

Entre las principales limitaciones del estudio se reconoce la disponibilidad y calidad de los datos públicos, especialmente en lo referente a la desagregación regional de las inversiones y la consistencia temporal de las series. Estas restricciones acotan la posibilidad de analizar con mayor detalle el efecto territorial de la inversión pública sobre el crecimiento del PBI agrario, que constituye el objetivo central del estudio. Asimismo, no fue posible incorporar variables institucionales, ambientales o tecnológicas debido a limitaciones en la información estadística oficial, aun cuando dichos factores podrían enriquecer la comprensión de los mecanismos a través de los cuales la inversión en infraestructura agrícola influye en el desempeño económico del sector. Otro aspecto limitante fue la imposibilidad de diferenciar el impacto entre proyectos de gran escala y proyectos de riego menor, lo cual impide evaluar la eficiencia relativa entre ambos tipos de inversión en relación con su contribución al crecimiento agrario.

Finalmente, el estudio plantea nuevas líneas de investigación que podrían contribuir a profundizar en la comprensión del tema. En primer lugar, ¿de qué manera varía el impacto de la inversión pública agrícola según el tipo de infraestructura (riego, caminos rurales postcosecha)? En segundo lugar, ¿qué rol cumplen los factores institucionales, como la descentralización o la calidad del gasto público, en la efectividad de las inversiones agrarias? Y, en tercer lugar, ¿cuál es el efecto de la inversión pública agrícola sobre la reducción de la pobreza y la desigualdad en el ámbito rural? Estas interrogantes abren una agenda de investigación futura orientada a fortalecer la base empírica de las políticas de inversión pública rural en el Perú.

Conclusiones

El objetivo central de este estudio es determinar el impacto de la inversión pública en infraestructura agrícola sobre el crecimiento económico del sector agrario del Perú durante el periodo 2009-2018. A partir del análisis econométrico, se concluye que la inversión estatal en infraestructura de riego constituye un determinante estructural del crecimiento del producto bruto interno agrario, al generar efectos directos y estadísticamente significativos en el desempeño económico rural.

En primer lugar, los resultados del modelo estimado mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios muestran que un incremento del 1% en la inversión pública destinada a infraestructura de riego se asocia con un crecimiento aproximado de 0,06 puntos porcentuales en el PBI agrario. Este hallazgo confirma la hipótesis planteada y coincide con la literatura reciente que reconoce a la inversión pública agrícola como motor de productividad, resiliencia y dinamización económica.

En segundo lugar, el modelo de robustez evidencia que el efecto favorable de la inversión pública sobre el crecimiento del sector agrario persiste aun cuando se incorporan variables de control como las agroexportaciones y la superficie agrícola bajo riego tecnificado. En este ejercicio, la elasticidad estimada (0,02) ratifica la influencia directa de la inversión pública, aunque con una magnitud menor atribuible a la interacción simultánea de factores productivos y comerciales del sector.

En tercer lugar, se confirma que las agroexportaciones ejercen un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento agrario, lo que resalta el papel del dinamismo exportador como canal competitivo del desarrollo rural. En contraste, la superficie bajo riego tecnificado presenta un coeficiente negativo y significativo, lo que sugiere que, durante el periodo de estudio, la expansión de esta área no se traduce en un aumento del producto agrario, posiblemente debido a brechas técnicas, limitaciones en la adopción tecnológica o diferencias en la calidad de los proyectos ejecutados.

Asimismo, las pruebas de diagnóstico (VIF, CUSUM y White) confirman que el modelo estimado es estadísticamente sólido, mantiene estabilidad estructural y cumple los supuestos fundamentales de homocedasticidad y ausencia de multicolinealidad, lo que respalda la validez de las conclusiones.



Finalmente, los hallazgos permiten afirmar que la inversión pública en infraestructura agrícola no solo impulsa el crecimiento del sector agrario, sino que también fortalece la productividad, favorece la inclusión social y contribuye a la sostenibilidad del desarrollo rural. Sin embargo, se reconoce la necesidad de mejorar la calidad, focalización y articulación territorial de las inversiones, así como de fortalecer las capacidades técnicas de los productores, a fin de maximizar los impactos económicos y sociales de la infraestructura agrícola en el país.

Referencias bibliográficas

- Blakeslee, D., et al. (2023). Irrigation and the spatial pattern of local economic development. *Journal of Development Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2022.102997>
- Caramanica, A. (2024). Prehispanic arid zone farming: Hybrid flood and irrigation systems in Peru. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy14030407>
- Castillo, L., Rebagliatti, C., Esenarro, D., Mendez, R., & Cobeñas, P. (2024). Agroindustrial Complex to Promote the Economic and Social Development of Agricultural Producers of the Callejón de Huaylas, Ancash, Peru 2023. *Sustainability*, 16(13), 5744. <https://doi.org/10.3390/su16135744>
- Centurião, D., Boldrine, M., Rondina, A., et al. (2024). *Impacts of road transport infrastructure investments on the Latin American Integration Route*. *Regional Science Policy & Practice*, 16(8), 100061. <https://doi.org/10.1016/j.rspp.2024.100061>
- Ding, Z., et al. (2024). *Sustainable land and irrigation management to limit loss of crop production under climate change*. (Communications Earth & Environment/Nature family). <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01738-4>
- Domínguez, G. (2022). Caring for water in Northern Peru: On fragile infrastructures and the diverse work involved in irrigation. *Nature and Space*. <https://doi.org/10.1177/25148486211052216>
- FAO (2022). *Productive public investment in agriculture for economic recovery with rural well-being*. <https://doi.org/10.4060/cb8746en>
- Gamio-Pino, Á., Vega C.R., & Cordova-Buiza, F. (2023). The Contribution of Public Investment to Economic Growth in Perú: A Quantitative Analysis (2000-2023). *TEM Journal*, 14(3), 2731-2743. <https://doi.org/10.18421/TEM143-74>



- Gebresilashe, M. (2023). Rural roads, agricultural extension and productivity: evidence from program expansion. *Journal of Development Studies / Journal of Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2023.103048>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (5.^a ed.). MacGraw-Hill/Interamericana Editores. <https://fvela.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/10/econometria-damodar-n-gujarati-5ta-ed.pdf>
- Herrera, P., Coro, C., & Torero, M. (2022). Spatial Spillover Effects of Agricultural Transport Costs in Peru. *Evidence and policy implications*. *Land*, 11(1), 58. <https://doi.org/10.3390/land11010058>
- Katic, P. (2024). Comparing the impacts of different irrigation systems on the livelihoods of women and youth: evidence from clustered data in Ghana. *Water International* (Taylor & Francis). <https://doi.org/10.1080/02508060.2024.2330272>
- Lachaud, M., et al. (2022). A Bayesian statistical analysis of return to agricultural R&D investments. *Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102054>
- Lanau, S. (2025). Estudio sobre priorización y retorno de la infraestructura pública. *The Growth Return of Infrastructure in Latin America*. <https://doi.org/10.5089/9781475578959.001>
- Li, T., Ormeño, V., & Chen, X. (2024). Assessing Agricultural Green Total Factor Productivity in Latin America. <https://doi.org/10.1002/agr.22006>
- Navarro, S., Arranz, J., Burguillos, M., & Colla, S. (2021). Land tenure security and agrarian investments: Evidence from Latin America. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105651>
- Nin-Pratt, A., Stands, G., De los Santos, L., & Muñoz, G. (2023). Unlocking innovation. *Assessing the role of agricultural R&D in Latin America and the Caribbean*. <http://dx.doi.org/10.18235/0005006>
- Pereira, D., Leitao, J., Correia, J., Gaspar, P., Fael, C., Falorca, I., Khairy, W., Wahid, N., Yousfi, H., Bouazzana, B., Seiring, J., Hansmann H., Zascierinska J., Camilleri, S., Busuttil, F., Borg, M., Mizzi, J., Michallef, R., & Cutajar, J. (2023). Exploring Irrigation and Water Supply Technologies for Smallholder Farmers in the Mediterranean Region, 15(8), 6875. <https://doi.org/10.3390/su15086875>
- Pérez, M. (2023). Inversión pública en el sector agropecuario: participación de la agricultura familiar en la seguridad alimentaria. *The Growth Return of Infrastructure in Latin America*. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i20.230>
- Poma, R., Flores, R., Cordova, J., Quello, A., Arapa, J., & Solórzano, R. (2025). Transformation of Terraces with Irrigation Systems: Profitability and Water Savings in Potato Crop (*Solanum tuberosum* L.). *Water*, 17(5), 668. <https://doi.org/10.3390/w17050668>



- Salazar, L., Tadeo, D., & Alvarez, Luis (2024). Agricultural productivity in Latin America and the Caribbean, 1961-2021. <http://dx.doi.org/10.18235/0013335>
- Salmoral, G., et al. (2020). Reconciling irrigation demands for agricultural expansion with environmental sustainability - A preliminary assessment for the Ica Valley, Peru. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123544>
- Sánchez, V., Cicowiez, M., & Ortega, A. (2022). *Prioritizing public investment in agriculture for post-COVID-19 recovery: A sectoral ranking for Mexico*. Food Policy, 109, 102251. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2022.102251>
- Schling, M., et al. (2025). Irrigation Infrastructure and vineyard productivity: Evidence using Remote Sensing and Synthetic Difference-in-Differences in Argentina. <http://dx.doi.org/10.18235/0013676>
- Ullberg, S. (2023). Water Works: Megaprojects and timescaling in Peru. *Journal of Latin American Geography / Area Studies* (Taylor & Francis). <https://doi.org/10.1080/00141844.2023.2240540>
- Van Dijk, M., et al. (2025). A global dataset of public agricultural R&D investment. Nature Scientific Data. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-05331-y>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.