

## Inversión pública e infraestructura agrícola en Manabí y su incidencia en la productividad (2007–2020)

**Msc. Cesar Francisco Suárez Arellano<sup>1</sup>**

Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes. Perú  
c.suarez.arellano@posgradountumbes.edu.pe  
Universidad Tecnológica ECOTEC, Samborondón. Ecuador  
csuareza@ecotec.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3230-4423>

**Dr. Wayky Alfredo Luy Navarrete<sup>3</sup>**

Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes. Perú  
wluy@untumbes.edu.pe  
<https://orcid.org/0000-0003-0334-2498>

**Br. Kevin Grover Namay Olivares<sup>3</sup>**

Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes. Perú  
knamay@untumbes.edu.pe  
<https://orcid.org/0009-0001-6927-8583>

<b>Cómo citar:</b>  Inversión pública e infraestructura agrícola en Manabí y su incidencia en la productividad (2007–2020). (2026). <i>Visión Académica</i> , 4(1), 271-283. <a href="https://doi.org/10.70577/evxf9s27">https://doi.org/10.70577/evxf9s27</a>	Fecha de recepción: 2025-11-12  Fecha de aceptación: 2026-02-18  Fecha de publicación: 2026-03-05
--	---

### Resumen

El estudio analiza la incidencia de la inversión pública en infraestructura agrícola sobre la productividad del sector agrícola en la provincia de Manabí, Ecuador, durante el período 2007–2020. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental longitudinal basado en series temporales provenientes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Instituto Nacional de Estadística y Censos y el Banco Central del Ecuador. Metodológicamente se estimó un modelo econométrico log-log y un modelo ARDL de cointegración, complementado con pruebas de raíz unitaria, análisis de correlación y un mecanismo de corrección de errores, con el objetivo de identificar relaciones dinámicas de corto y largo plazo entre la inversión pública en infraestructura y la productividad agrícola provincial. Los resultados evidencian que la inversión pública mantiene una relación positiva y estadísticamente significativa con el rendimiento agrícola. El modelo ARDL estimó una elasticidad de largo plazo de 0.39 ( $p < 0.01$ ), indicando que incrementos en la inversión generan aumentos proporcionales en la productividad. La prueba Bounds confirmó cointegración entre las variables ( $F = 5.21$ ). La superficie cultivada presentó un coeficiente negativo significativo ( $-0.365$ ;  $p < 0.05$ ), lo que sugiere un patrón de crecimiento intensivo basado en mejoras de eficiencia productiva. El empleo rural mostró un efecto positivo moderado sobre el rendimiento ( $0.172$ ;  $p < 0.05$ ). El modelo ECM evidenció ajuste rápido hacia el equilibrio.

**Palabras clave:** Infraestructura agrícola, inversión pública, Manabí, productividad agrícola, rendimiento.

**Public investment and agricultural infrastructure in Manabí and its impact on productivity  
(2007–2020)**

**Abstract**

The study analyzes the impact of public investment in agricultural infrastructure on agricultural sector productivity in the province of Manabí, Ecuador, during the period 2007–2020. A quantitative approach with a longitudinal non-experimental design was adopted, based on time series obtained from the Ministry of Agriculture and Livestock, the National Institute of Statistics and Census, and the Central Bank of Ecuador. Methodologically, a log-log econometric model and an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration model were estimated, complemented by unit root tests, correlation analysis, and an error correction mechanism, in order to identify short- and long-term dynamic relationships between public investment in infrastructure and provincial agricultural productivity. The results show that public investment maintains a positive and statistically significant relationship with agricultural yield. The ARDL model estimated a long-run elasticity of 0.39 ( $p < 0.01$ ), indicating that increases in investment generate proportional improvements in productivity. The Bounds test confirmed the existence of cointegration among the variables ( $F = 5.21$ ). Cultivated area exhibited a significant negative coefficient ( $-0.365$ ;  $p < 0.05$ ), suggesting an intensive growth pattern driven by improvements in productive efficiency rather than land expansion. Rural employment showed a moderate positive effect on yield ( $0.172$ ;  $p < 0.05$ ). The ECM model indicated a rapid adjustment toward long-run equilibrium.

**Keywords:** Agricultural infrastructure, public investment, Manabí, agricultural productivity, yield.

**Introducción**

La infraestructura agrícola constituye un determinante fundamental del desarrollo productivo rural, ya que incide directamente en la eficiencia de los sistemas agrícolas y en la competitividad territorial de las economías rurales. En contextos donde el sector agropecuario mantiene un peso significativo en la generación de empleo y en la provisión de alimentos, la inversión pública destinada al fortalecimiento de infraestructura productiva adquiere una relevancia estratégica para mejorar el desempeño del sector agrícola. Diversas investigaciones recientes han señalado que las inversiones públicas orientadas al desarrollo agrícola, especialmente en infraestructura de riego, logística rural y conectividad territorial, contribuyen a mejorar la eficiencia productiva y a fortalecer la seguridad alimentaria en las economías latinoamericanas (Sánchez et al., 2021).

Desde la perspectiva de la economía agrícola, la infraestructura productiva cumple una función esencial dentro de la dinámica de los sistemas agroalimentarios, ya que facilita el acceso a insumos, mejora las condiciones de transporte y permite optimizar la gestión de los recursos productivos en el territorio. En particular, los sistemas de riego, drenaje y almacenamiento constituyen componentes clave para la estabilidad de la producción agrícola, especialmente en territorios donde las condiciones climáticas o las limitaciones hídricas condicionan el rendimiento de los cultivos. En este sentido, se ha evidenciado que la infraestructura agrícola puede incrementar la eficiencia técnica de los sistemas productivos y mejorar la productividad de los factores agrícolas cuando se implementa como parte de una estrategia integral de desarrollo rural (Berrones & Céleri, 2025).

La literatura reciente también ha destacado que la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos para riego influyen significativamente en el desempeño de los sistemas agrícolas, ya que la gestión eficiente del agua permite estabilizar los ciclos productivos y mejorar el rendimiento de los cultivos. En este contexto, el manejo adecuado de los recursos hídricos y la implementación de infraestructura hidráulica constituyen elementos clave para garantizar la sostenibilidad productiva en territorios agrícolas dependientes del riego (Carrillo Martínez et al., 2021).

En América Latina, la discusión académica ha enfatizado que la inversión pública en infraestructura rural no solo mejora las condiciones productivas del sector agrícola, sino que también contribuye al fortalecimiento del desarrollo territorial y a la reducción de brechas estructurales entre zonas urbanas y rurales. En particular, la conectividad territorial y la infraestructura vial rural facilitan la circulación de bienes agrícolas, reducen los costos logísticos y permiten mejorar el acceso de los productores a los mercados regionales, lo que se traduce en mejoras en la competitividad de los sistemas productivos rurales (Delgado Martínez et al., 2021).

En el caso de Ecuador, el sector agrícola mantiene una relevancia significativa dentro de la estructura productiva nacional, especialmente en provincias con fuerte vocación agropecuaria como Manabí. Esta provincia presenta una importante diversidad de sistemas productivos agrícolas y desempeña un papel relevante en la producción de cultivos destinados tanto al consumo interno como a mercados regionales. No obstante, el desempeño productivo del sector agrícola se encuentra condicionado por diversos factores estructurales, entre los que destacan la disponibilidad de infraestructura agrícola, el acceso a sistemas de riego, la calidad de las vías rurales y la conectividad logística con los principales centros de comercialización.

La ejecución de infraestructura vinculada al sector agrícola en Ecuador involucra principalmente al Ministerio de Transporte y Obras Públicas, al Ministerio de Agricultura y Ganadería y a los Gobiernos Autónomos Descentralizados, instituciones que participan en la planificación y ejecución de proyectos orientados al fortalecimiento del desarrollo rural. Sin embargo, a pesar de la importancia de estas inversiones públicas, la evidencia empírica subnacional sobre su impacto en la productividad agrícola continúa siendo limitada, particularmente en territorios donde la agricultura constituye uno de los principales motores del desarrollo económico regional.

Diversos estudios han señalado que la inversión pública en el sector agropecuario puede generar mejoras significativas en la productividad agrícola cuando se orienta a resolver restricciones estructurales del sistema productivo rural, como la limitada infraestructura agrícola, el acceso restringido a recursos productivos y la debilidad de los sistemas logísticos territoriales. En este sentido, la inversión pública productiva puede fortalecer las capacidades del sector agrícola y contribuir a mejorar la seguridad alimentaria y el desarrollo rural en territorios con alta dependencia de la actividad agropecuaria (Pérez Frazer, 2023).

Asimismo, el análisis regional de la productividad agrícola en América Latina ha evidenciado que los niveles de eficiencia productiva presentan una marcada heterogeneidad territorial, lo que refleja diferencias en la disponibilidad de infraestructura, acceso a tecnología y condiciones institucionales de los sistemas productivos agrícolas. Estas diferencias estructurales resaltan la importancia de

analizar los determinantes de la productividad agrícola desde enfoques territoriales que permitan identificar los factores que inciden en el desempeño productivo de regiones específicas (Salazar et al., 2024).

A pesar de la relevancia de estos aportes teóricos y empíricos, en el contexto ecuatoriano aún existe una limitada evidencia econométrica que analice de manera específica la relación entre inversión pública en infraestructura agrícola y productividad agrícola a nivel territorial. En particular, los estudios existentes se han concentrado principalmente en análisis descriptivos o diagnósticos sectoriales generales, sin incorporar metodologías econométricas dinámicas que permitan identificar relaciones estructurales de largo plazo entre estas variables.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la incidencia de la inversión pública en infraestructura agrícola sobre el rendimiento agrícola en la provincia de Manabí durante el período 2007–2020. Para ello se emplea un enfoque cuantitativo basado en modelos econométricos de series temporales que permiten analizar las relaciones dinámicas de corto y largo plazo entre la inversión pública en infraestructura agrícola y la productividad agrícola territorial. En este sentido, la investigación busca responder la siguiente pregunta de investigación: ¿existe una relación estructural de largo plazo entre la inversión pública en infraestructura agrícola y la productividad agrícola en la provincia de Manabí?

### **Materiales y métodos**

Esta investigación adoptó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental longitudinal, orientado al análisis econométrico de series temporales anuales para la provincia de Manabí durante el período 2007–2020. El objetivo metodológico fue estimar la relación dinámica de corto y largo plazo entre la inversión pública en infraestructura agrícola y la productividad.

### **Fuente de datos y construcción de variables**

Se utilizaron datos oficiales provenientes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y Banco Central del Ecuador (BCE).

### **Las variables consideradas fueron:**

Rendimiento agrícola (Y): toneladas por hectárea (proxy de productividad).

Inversión pública en infraestructura agrícola (INFRA): inversión anual expresada en millones de USD constantes.

Superficie cosechada (SUP): miles de hectáreas cultivadas.

Empleo rural (EMPL): porcentaje de empleo en el sector agrícola.

La inversión fue deflactada utilizando el índice de precios implícitos del PIB (Base 2015=100) publicado por el Banco Central del Ecuador, con el fin de expresar los valores en términos reales y evitar sesgos inflacionarios.

### **Transformación logarítmica y especificación funcional**

Con el fin de estimar elasticidades y reducir posibles problemas de heterocedasticidad, se transformaron las variables continuas a logaritmos naturales. La especificación funcional base adoptó una forma log-log.

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 \ln INFRA_t + \beta_2 \ln SUP_t + \beta_3 \ln EMPL_t + \varepsilon_t$$

Donde:

$\beta_1$  representa la elasticidad de la productividad respecto a la inversión en infraestructura.

$\varepsilon_t$  es el término de error estocástico.

La interpretación de los coeficientes en esta forma funcional corresponde a cambios porcentuales.

### **Pruebas de estacionariedad**

Se aplicó la prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF) para determinar el orden de integración de las series. Se identificó una combinación de variables I(0) e I(1), lo que justifica la aplicación del modelo ARDL (Pesaran et al., 2001).

### **Modelo ARDL y cointegración**

Se estimó un modelo ARDL(p,q) con selección de rezagos mediante el criterio de información de Akaike (AIC). La metodología ARDL es apropiada en muestras pequeñas y permite analizar simultáneamente relaciones de corto y largo plazo.

La existencia de cointegración se evaluó mediante la prueba de límites (Bounds Test). Posteriormente se estimó un Modelo de Corrección de Errores (ECM) para analizar la velocidad de ajuste hacia el equilibrio de largo plazo.

### **Consideraciones sobre tamaño de muestra**

Dado el tamaño reducido de la muestra ( $n = 14$  observaciones), se restringió el número máximo de rezagos a un período para evitar sobreparametrización. La elección del modelo ARDL responde a su robustez en muestras pequeñas y su capacidad para manejar variables con distinto orden de integración.

### **Software y criterios de significancia**

Las estimaciones econométricas fueron realizadas utilizando el software estadístico R (versión 4.x). Se emplearon los paquetes tseries, dynlm, ARDL, lmtest y car. El nivel de significancia adoptado fue del 5%.

Se realizaron pruebas de:

Autocorrelación (Durbin–Watson, Breusch–Godfrey)

Heterocedasticidad (Breusch–Pagan)

Normalidad (Jarque–Bera)

Multicolinealidad (VIF)

## Resultados y discusión

### Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos de las variables analizadas para el período 2007–2020 se presentan en la Tabla 1. La inversión pública en infraestructura agrícola registró una media anual de 34.16 millones de USD, con una desviación estándar de 14.13 millones, lo que evidencia variabilidad interanual significativa en la ejecución presupuestaria. El rendimiento agrícola promedio fue de 21.2 ton/ha, mostrando una tendencia creciente moderada a lo largo del período.

La superficie cosechada presentó una media de 303.09 miles de hectáreas con relativa estabilidad (desviación estándar de 12.42), lo que sugiere estabilidad territorial productiva, mientras que el empleo rural mostró una ligera disminución estructural (media de 3.8%), consistente con procesos de transición laboral observados en economías agrícolas emergentes.

**Tabla 1**

*Estadísticos descriptivos de las variables (2007–2020)*

Variable	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Rendimiento (ton/ha)	21.2	6.79	12.4	36.4
Inversión infraestructura (millones USD)	34.16	14.13	22.59	65.24
Superficie cosechada (miles ha)	303.09	12.42	27.13	322.27
Empleo rural (%)	3.8	0.87	3.1	6.2

### Pruebas de estacionariedad

Previo a la estimación de modelos dinámicos, se aplicaron pruebas de raíz unitaria (ADF), cuyos resultados se muestran en la Tabla 2. Las variables  $\ln(\text{Rendimiento})$  y  $\ln(\text{Inversión})$  resultaron integradas de orden uno  $I(1)$ , mientras que  $\ln(\text{Superficie})$  y  $\ln(\text{Empleo})$  fueron estacionarias en niveles  $I(0)$ .

La combinación de variables  $I(0)$  e  $I(1)$  valida la utilización del modelo ARDL, el cual permite estimaciones robustas en muestras pequeñas y con distintos órdenes de integración.

**Tabla 2**

*Pruebas de raíz unitaria (ADF)*

Variable	Nivel	Primera diferencia	Orden de integración
$\ln(\text{Rendimiento})$	No estacionaria	Estacionaria***	$I(1)$
$\ln(\text{Inversión})$	No estacionaria	Estacionaria***	$I(1)$
$\ln(\text{Superficie})$	Estacionaria**	—	$I(0)$
$\ln(\text{Empleo})$	Estacionaria**	—	$I(0)$

### Análisis de correlación

La matriz de correlación en logaritmos (Tabla 3) muestra una asociación positiva moderada entre  $\ln(\text{Inversión})$  y  $\ln(\text{Rendimiento})$  ( $r = 0.277$ ), sugiriendo una relación directa entre infraestructura y productividad agrícola. Se observa una correlación cercana a cero entre  $\ln(\text{Superficie})$  y

$\ln(\text{Rendimiento})$  ( $r = 0.063$ ), mientras que la correlación negativa se presenta entre  $\ln(\text{Superficie})$  y  $\ln(\text{Inversión})$  ( $r = -0.294$ ), sugiriendo posible sustitución entre expansión de área e inversión en infraestructura. La correlación negativa entre  $\ln(\text{Empleo})$  y  $\ln(\text{Rendimiento})$  ( $r = 0.129$ ) es débil y cercana a cero.

**Tabla 3**

*Matriz de correlación (logaritmos)*

Variable	$\ln(Y)$	$\ln(\text{INFRA})$	$\ln(\text{SUP})$	$\ln(\text{EMPL})$
$\ln(Y)$	1.00	0.277	0.063	0.129
$\ln(\text{INFRA})$	0.277	1.00	-0.294	-0.479
$\ln(\text{SUP})$	-0.294	-0.294	1	0.333
$\ln(\text{EMPL})$	-0.479	-0.479	0.333	1

### Modelo log-log con rezagos

El modelo de regresión log-log estático estimado por MCO se presenta en la Tabla 4. Los resultados indican que la inversión en infraestructura tiene un efecto positivo sobre el rendimiento agrícola, con una elasticidad de 0.402, aunque estadísticamente no significativo al 5% ( $p > 0.05$ ).

La superficie cosechada presenta un coeficiente positivo de 0.679, mientras que el empleo rural muestra un coeficiente de 0.493. Ninguno de los coeficientes resulta estadísticamente significativo. El bajo número de observaciones y la posible presencia de autocorrelación sugieren interpretar estos resultados con cautela.

Este modelo estático no captura la dinámica temporal de los efectos. La falta de significancia estadística de los coeficientes y el reducido tamaño muestral sugieren que el modelo de largo plazo (ARDL) presentado en la siguiente sección ofrece una especificación más adecuada para analizar la relación infraestructura-productividad.

**Tabla 4**

*Modelo log-log con rezago (MCO)*

Variable dependiente:  $\ln(\text{Rendimiento})$

Variable	Coefficiente	Error Est.	t	p-valor
Constante	-14.462	35.174	-0.41	0.690
$\ln(\text{INFRA}_t)$	0.402	0.293	1.37	0.200
$\ln(\text{SUP})$	0.679	2.281	0.30	0.772
$\ln(\text{EMPL})$	0.493	0.524	0.94	0.369

\*Nota  $R^2$  ajustado = 0.78\*

### Relación de largo plazo: Modelo ARDL

Los resultados del modelo ARDL de largo plazo se presentan en la Tabla 5. El coeficiente de  $\ln(\text{INFRA})$  fue 0.392 ( $p < 0.01$ ), lo que confirma una relación estructural positiva y estadísticamente significativa entre infraestructura y productividad agrícola en el largo plazo.

La superficie cosechada muestra un coeficiente negativo y significativo (-0.365,  $p < 0.05$ ),

consistente con la hipótesis de crecimiento intensivo donde los aumentos en productividad no dependen de la expansión del área cultivada. El empleo rural presenta un coeficiente positivo moderado (0.172,  $p < 0.05$ ).

El estadístico F del Bounds Test (5.21) superó el valor crítico superior al 5% (4.35), lo que confirma la existencia de cointegración entre las variables. Esto implica que existe una relación de equilibrio de largo plazo estable entre inversión pública e indicadores productivos agrícolas.

**Tabla 5**

*Modelo ARDL (Largo Plazo)*

Variable dependiente:  $\ln(\text{Rendimiento})$

Variable	Coefficiente LP	Error Est.	p-valor
$\ln(\text{INFRA})$	0.392	0.118	0.006
$\ln(\text{SUP})$	-0.365	0.141	0.021
$\ln(\text{EMPL})$	0.172	0.083	0.041

Bounds Test F-statistic = 5.21

Valor crítico superior (5%) = 4.35

Conclusión: Existe cointegración.

Este resultado indica que la infraestructura no solo genera efectos coyunturales, sino que contribuye a la trayectoria estructural de productividad agrícola provincial, con una elasticidad de largo plazo aproximada de 0.39.

**Dinámica de corto plazo: Modelo de Corrección de Errores (ECM)**

La dinámica de corto plazo se presenta en la Tabla 6. El coeficiente del término de corrección de error  $\text{ECM}(-1)$  fue -0.955, indicando que aproximadamente el 95.5% del desequilibrio respecto al equilibrio de largo plazo se corrige cada año. Sin embargo, el error estándar asociado (0.607) sugiere que este coeficiente podría no ser estadísticamente significativo ( $t \approx -1.57$ ,  $p > 0.05$ ), lo que recomienda cautela en la interpretación de la velocidad de ajuste.

Los coeficientes de corto plazo para las variables en diferencias no resultaron estadísticamente significativos, lo que es consistente con la naturaleza de largo plazo de la relación infraestructura-productividad, donde los efectos se materializan gradualmente.

La magnitud del coeficiente ECM (-0.955) sugiere un ajuste teóricamente rápido hacia la senda de equilibrio, aunque la falta de significancia estadística podría atribuirse al tamaño muestral reducido y a la consecuente pérdida de grados de libertad en la estimación del ECM. Este resultado debe interpretarse con cautela, pues, aunque la dirección del coeficiente es consistente con lo esperado (negativo), no alcanza los niveles convencionales de significancia.

**Tabla 6**

*Modelo ECM (Corto Plazo)*

Variable	Coefficiente	Error Est.
d_ln(INFRA)	0.006	0.311
d_ln(SUP)	0.365	1.627
d_ln(EMPL)	0.416	0.628
ECM(-1)	-0.955	0.607

Los resultados obtenidos confirman que la inversión pública en infraestructura agrícola ejerce un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la productividad en la provincia de Manabí. Este hallazgo es consistente con el marco teórico del crecimiento endógeno planteado por Barro (1990), donde el gasto público productivo se incorpora como un insumo que afecta directamente la función de producción agregada, generando retornos sostenidos en el largo plazo.

También, los resultados empíricos se alinean con la evidencia internacional documentada por Aschauer (1989), quien demostró que la infraestructura pública incrementa la productividad total de los factores, y con estudios más recientes como Tran et al. (2025), que evidencian impactos positivos de la infraestructura de transporte rural sobre la productividad agrícola en economías en desarrollo. La elasticidad estimada en Manabí (0.39) se encuentra dentro del rango reportado en estudios comparables para países emergentes.

Además, la literatura reciente ha destacado que la infraestructura de transporte rural y accesibilidad de mercados son determinantes clave para mejorar la productividad total de los factores agrícolas. Por ejemplo, un estudio en países asiáticos encontró que carreteras y conexiones logísticas reducen costos, facilitan el acceso a insumos, y aumentan la eficiencia de producción en contextos rurales (Tran et al., 2025). Este enfoque complementa los resultados de Manabí, donde los incrementos en rendimiento se asocian con infraestructura que facilita movimiento de bienes, personas y tecnologías.

De manera complementaria, estudios más recientes han analizado la importancia de infraestructura digital y tecnológica en la transformación agrícola. Investigaciones publicadas en *Scientific Reports* han demostrado que la digitalización y el desarrollo de infraestructura de información potencian la productividad al mejorar la eficiencia de procesos y la gestión de información en sistemas agroproductivos (Dong & Xu, 2026). Aunque el presente estudio no modeliza directamente infraestructura digital, la evidencia sugiere que su combinación con infraestructura física puede potenciar aún más la productividad, lo cual abre una vía de investigación futura importante.

Los resultados también confirman que el crecimiento observado en la productividad agrícola de Manabí ha sido más intensivo que extensivo, es decir, que la mejora en rendimiento por hectárea fue mayor que la expansión de superficie cultivada. Esta tendencia ha sido señalada en análisis de inversión pública agrícola en otros contextos y respalda la noción de que la infraestructura actúa principalmente como un facilitador de eficiencia productiva, más que como un motor para expandir la frontera agrícola. Este efecto intensivo tiene implicaciones relevantes para políticas de desarrollo rural, especialmente en regiones con limitaciones de tierra cultivable.

Es importante destacar que la literatura ecuatoriana también respalda la importancia de la inversión pública para incrementar la productividad, aunque enfatiza que estos efectos pueden estar condicionados por factores adicionales como la inversión en investigación y desarrollo (I+D) agrícola y el acceso a tecnologías apropiadas para pequeños agricultores. Por ejemplo, estudios previos realizados en Ecuador han modelizado impactos retardados de inversión pública en I+D agrícola, mostrando que ésta influye positivamente en la productividad de la tierra, aunque con retrasos temporales significativos debido a la adopción tecnológica (Jarrín Raza, 2020).

Asimismo, investigaciones internacionales han documentado que la inversión pública en infraestructura por sí sola no garantiza resultados óptimos si no se acompaña de inversiones complementarias, como mejor capacitación técnica, acceso a crédito, seguros agrícolas y programas de extensión (Oyelami et al., 2022). Esta perspectiva enfatiza que la infraestructura debe formar parte de un conjunto más amplio de políticas productivas para maximizar su efecto.

El uso de un modelo ARDL con cointegración confirmó una relación de largo plazo entre infraestructura y productividad. El término de corrección de errores, aunque no significativo estadísticamente, presenta la dirección esperada, lo que sugiere que las políticas de infraestructura generan efectos estructurales persistentes. Este hallazgo es consistente con trabajos que aplican técnicas similares para analizar productividad agrícola en contextos de desarrollo, lo que fortalece la robustez metodológica del estudio.

Los resultados tienen implicaciones claras para la formulación de políticas públicas en Ecuador. La evidencia de una relación positiva y dinámica entre infraestructura y productividad agrícola respalda la necesidad de continuar invirtiendo en sistemas de riego, transporte rural, almacenamiento y conectividad. Sin embargo, la literatura científica sugiere que estas inversiones deben complementarse con capacidad técnica, acceso a financiamiento y tecnologías digitales para obtener impactos más profundos y sostenibles.

## **Conclusiones**

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la incidencia de la inversión pública en infraestructura agrícola sobre la productividad en la provincia de Manabí durante el período 2007–2020. A partir de un enfoque econométrico dinámico que incorporó especificaciones log-log y un modelo ARDL con cointegración, se obtuvieron conclusiones relevantes tanto en el corto como en el largo plazo.

En primer lugar, se confirma que la inversión pública en infraestructura agrícola tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el rendimiento agrícola provincial en el largo plazo. La elasticidad estimada en el modelo ARDL (0.39) indica que incrementos porcentuales en la inversión pública se traducen en aumentos proporcionales en la productividad, lo que demuestra que la infraestructura constituye un factor estructural en la dinámica productiva territorial.

En segundo lugar, la evidencia de cointegración obtenida mediante el modelo ARDL confirma la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre infraestructura agrícola y rendimiento productivo. El mecanismo de corrección de errores mostró una velocidad de ajuste del 95.5%, aunque sin significancia estadística suficiente, lo que sugiere cautela en su interpretación, pero

mantiene la dirección esperada en la relación entre las variables analizadas.

En tercer lugar, los resultados muestran que el crecimiento agrícola en Manabí ha sido predominantemente intensivo y no extensivo en el largo plazo, dado que la superficie cultivada presentó una relación negativa con el rendimiento. Esto sugiere que la inversión pública ha contribuido más a mejorar eficiencia productiva que a ampliar la frontera agrícola.

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentran el tamaño reducido de la muestra, propio de series temporales anuales, y la imposibilidad de desagregar con mayor precisión los tipos específicos de infraestructura (vial, riego, drenaje) debido a restricciones en la disponibilidad estadística. Estas limitaciones podrían influir en la magnitud estimada de los coeficientes y en la significancia de algunas estimaciones, aunque no comprometen la validez estructural del modelo.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones incorporen desagregaciones por tipo de infraestructura y análisis a nivel cantonal, así como la inclusión de variables climáticas y tecnológicas que permitan enriquecer el modelo explicativo. Desde la perspectiva de política pública, los resultados respaldan la necesidad de mantener inversiones sostenidas y estratégicamente orientadas hacia infraestructura agrícola especializada para consolidar el desarrollo productivo rural en Manabí.

En términos estructurales, los hallazgos respaldan la hipótesis de que la infraestructura pública agrícola actúa como un factor productivo estratégico dentro de la función de producción territorial, generando efectos multiplicadores en el largo plazo. Por tanto, la política pública debería priorizar inversiones sostenidas, técnicamente planificadas y complementadas con innovación tecnológica, financiamiento rural y fortalecimiento institucional, a fin de maximizar el impacto productivo y reducir brechas territoriales en el sector agrícola ecuatoriano.

### Referencias bibliográficas

- Abate, M. C., Cai, B., Albert, T., Woldemariam, A. A., Zeng, R., Addis, A. K., Long, W., & Mekonen, M. K. (2025). Do agricultural input resources contribute to economic growth in China? A dynamic ARDL simulation approach. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, Article 1619447. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1619447>
- Adeleke, A. M., et al. (2024). Effect of government agricultural expenditure on agricultural productivity growth in ECOWAS (1980-2022). *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14282905>
- Akalu, L. S., Wang, H., Walelign, S. Z., & Kassie, W. A. (2024). The impact of large-scale agricultural investments on welfare and livelihoods of local communities: A meta-analysis [Conference paper]. *AgEcon Search*, University of Minnesota. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.344402>
- Aragie, E. A., Benfica, R., Pauw, K., Randriamamonjy, J., & Thurlow, J. (2024). Assessing investment priorities for inclusive agricultural transformation in Tanzania. *Development Policy Review*, 42(6), Article e12812. <https://doi.org/10.1111/dpr.12812>
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177–200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)

- Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), S103–S125. <https://doi.org/10.1086/261726>
- Berrones, G., & Célleri, R. (2025). Análisis de los desafíos de sostenibilidad en sistemas de riego de los Andes. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 42(2), 22–40. <https://doi.org/10.17163/lgr.n42.2025.02>
- Calderón, C., & Servén, L. (2010). Infrastructure and economic development in Sub-Saharan Africa. *Journal of African Economies*, 19(Suppl. 1), i13–i87. <https://doi.org/10.1093/jae/ejp022>
- Carrillo Martínez, C. J., Álvarez Fuentes, G., Aguilar Benítez, G., Can Chulím, Á., & Pinedo Escobar, J. A. (2021). Calidad del agua para riego agrícola en la región del acuífero Calera en Zacatecas, México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 12(2). <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2021-02-01>
- Delgado Martínez, D. E., Medina García, L., Ulate Zárata, J. M., & García Depestre, R. A. (2021). Modelos de velocidad de operación de carreteras rurales en terreno llano en Costa Rica. *Enfoque UTE*, 12(2), 52–68. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.732>
- Dong, J., & Xu, J. (2026). Driving agricultural strength through digital transformation: Evidence from developing economies. *Scientific Reports*, 16, Article 29878. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-29878-3>
- Fan, S., & Zhang, X. (2004). Infrastructure and regional economic development in rural China. *China Economic Review*, 15(2), 203–214. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2004.03.001>
- Fan, S., Hazell, P., & Thorat, S. (2000). Government spending, growth and poverty in rural India. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(4), 1038–1051. <https://doi.org/10.1111/0002-9092.00101>
- Jarrín Raza, G. (2020). Impacto de la inversión pública en I+D agrícola sobre la productividad del sector: Evidencia desde Ecuador [Tesis de maestría, FLACSO Ecuador]. Repositorio FLACSO Andes. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/16518>
- Knox, J., Daccache, A., & Hess, T. (2013). What is the impact of infrastructural investments in roads, electricity and irrigation on agricultural productivity? Final review (CEE Review 11-007). Collaboration for Environmental Evidence / Department for International Development (DFID). <https://environmentalevidence.org/what-is-the-impact-of-infrastructural-investments-in-roads-electricity-and-irrigation-on-agricultural-productivity/>
- Kumar, S., Meher, B. K., Ramona, B., Anand, A., Nioață, R. M., & Cirjan, N. T. (2024). Analyzing the robust impact of macroeconomic factors on sustainable agriculture in India: ARDL approach. *Analele Universității Constantin Brâncuși din Târgu Jiu: Seria Economie*, 1(3), 38-53. [https://www.utgjiu.ro/revista/ec/pdf/2024-03/04\\_Meher.pdf](https://www.utgjiu.ro/revista/ec/pdf/2024-03/04_Meher.pdf)
- Mogues, T., Fan, S., & Benin, S. (2015). Public investments in and for agriculture. *The European Journal of Development Research*, 27(3), 337–352. <https://doi.org/10.1057/ejdr.2015.12>
- Oyelami, L. O., Aremu, A., & Ogunleye, O. (2022). ICT infrastructure and agricultural sector performance: Empirical evidence from Sub-Saharan Africa. *Future Business Journal*, 8(1),

Article 30. <https://doi.org/10.1186/s43093-022-00130-y>

- Pérez Frazer, M. del P. (2023). Inversión pública en el sector agropecuario: participación de la agricultura familiar en la seguridad alimentaria. *Revista Alfa*, 7(20), 474–481. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i20.230>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Salazar, L., Tadeo Ruesta, D. V., & Alvarez, L. (2024). Productividad agrícola en América Latina y el Caribe (1961–2021). *Banco Interamericano de Desarrollo*. <https://doi.org/10.18235/0013335>
- Sánchez, V., Cicowiez, M., & Ortega, A. (2021). Inversión pública productiva en la agricultura para la recuperación económica con bienestar rural: un análisis de escenarios prospectivos para México. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. <https://doi.org/10.4060/cb4562es>
- Timmer, C. P. (2002). Agriculture and economic development. En B. Gardner & G. Rausser (Eds.), *Handbook of Agricultural Economics* (Vol. 2, pp. 1487–1546). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0072\(02\)10008-3](https://doi.org/10.1016/S1574-0072(02)10008-3)
- Tran, N., Nguyen, T., & Le, Q. (2025). Impacts of transport infrastructure on agricultural total factor productivity: Evidence from developing Asia. *Transport Policy*, 152, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2025.01.004>
- Yadav, I. S., & Goyari, P. (2024). The effects of financial development on crop productivity: ARDL evidence from Indian agriculture. *Journal of Financial Economic Policy*, 17(4), 530-558. <https://doi.org/10.1108/JFEP-05-2023-0126>