

Impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico en la Comunidad Andina.

e-ISSN: 3073-1143

Camacho, J.

www.revistaeciencia.org



Centro de Estudios Científicos
y Desarrollo Académico

CECEDA
EDITORIAL

Recibido: 09/08/2024
Aceptado: 09/08/2024
Publicado: 14/09/2024



Impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico en la Comunidad Andina.

Impact of Public Spending on Higher Education on Economic Growth in the Andean Community.

José Manuel Camacho Ulloa ¹  

UNI-RN

Camacho, J. M. (2024). Impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico en la Comunidad Andina. *ECiencia*, 1(8), 105-117. <https://doi.org/10.71022/zidimy11>

Resumen

El estudio analiza el impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico, la productividad laboral y la innovación tecnológica en los países de la Comunidad Andina entre 2009 y 2019. Utilizando un enfoque cuantitativo, se evaluó la relación entre el gasto en educación superior y variables como el crecimiento del PIB, la proporción de fuerza laboral con educación avanzada y el gasto en I+D. La metodología incluyó análisis de regresión lineal y correlación. Los resultados revelaron una relación negativa entre el gasto en educación superior y el crecimiento económico, además de una falta de relación significativa con la productividad laboral. Se encontró una relación positiva entre el gasto en educación superior y el gasto en I+D, lo que sugiere que la inversión educativa está impulsando la innovación tecnológica. Se concluye que es necesario mejorar la eficiencia del gasto y su alineación con las demandas del mercado laboral.

Palabras clave: crecimiento económico; educación superior; gasto público; innovación tecnológica; productividad laboral.

Abstract

The study analyzes the impact of public spending on higher education on economic growth, labor productivity, and technological innovation in the Andean Community countries between 2009 and 2019. Using a quantitative approach, the relationship between public spending on higher education and variables such as GDP growth, the proportion of the workforce with advanced education, and RyD spending was evaluated. The methodology included regression analysis and correlation. The results revealed a negative relationship between public spending on higher education and economic growth, as well as a lack of significant relationship with labor productivity. A positive relationship was found between public spending on higher education and RyD spending, suggesting that educational investment is driving technological innovation. It is concluded that the efficiency of spending and its alignment with labor market demands must be improved.

Keywords: economic growth; higher education; public spending; technological innovation; labor productivity.

Introducción

La relación entre la educación superior y el crecimiento económico ha sido ampliamente estudiada en la literatura económica, destacándose como uno de los motores clave para el desarrollo sostenible de las naciones (Deas et al., 2020; Hanushek et al., 2023). La educación no solo mejora la capacidad de los individuos para realizar trabajos con mayor eficiencia, sino que también promueve la innovación y la adaptación a cambios tecnológicos. Este aspecto es particularmente relevante en las economías modernas, donde el conocimiento y la tecnología juegan un papel central en la productividad (Acemoglu y Autor, 2011). Sin embargo, la magnitud y la forma en que la inversión pública en educación superior impacta el crecimiento económico varían según el contexto institucional y socioeconómico de cada país, lo que justifica un análisis detallado de esta relación en diferentes regiones (Yuting y García, 2020).

En la Comunidad Andina de Naciones (CAN), conformada por Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, el desafío de mejorar la educación superior se presenta en un contexto marcado por la desigualdad social y económica, así como por la necesidad de diversificación productiva. A pesar de los avances en cobertura educativa, persisten problemas significativos en términos de calidad y acceso equitativo, particularmente para los jóvenes de clases medias y bajas (Banco Mundial, 2022). Esta falta de equidad en el acceso a la educación

Recibido: 09/08/2024

Aceptado: 09/08/2024

Publicado: 14/09/2024

www.revistaeciencia.org



superior genera disparidades en la acumulación de capital humano, un factor crucial para el crecimiento económico en las teorías contemporáneas (Barro, 2013; Schultz, 1961).

Estudios recientes han sugerido que la simple expansión de la cobertura educativa no garantiza un crecimiento económico sostenido, sino que debe ir acompañada de una mejora en la calidad de la educación y su adecuación a las demandas del mercado laboral (Patrinos y Psacharopoulos, 2010). En este sentido, la CAN enfrenta el desafío de no solo aumentar la inversión en educación superior, sino también de orientar estas inversiones hacia áreas que fomenten la innovación y la productividad, tal como se ha observado en economías más avanzadas (Bastos y Straub, 2020).

Este artículo examina el efecto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico en los países de la Comunidad Andina durante el período 2009-2019. Mediante un análisis de datos de panel, se busca cuantificar el impacto de esta inversión en el desempeño económico de la región, contribuyendo así a la discusión sobre las políticas educativas y su rol en la reducción de la pobreza y la desigualdad en América Latina.

Enfoques teóricos

Desde los primeros estudios de la economía, el crecimiento económico ha sido un tema central de análisis, particularmente en las obras de autores clásicos como Adam Smith y David Ricardo. Smith, en su obra “La riqueza de las naciones”, argumentó que el crecimiento económico está impulsado principalmente por la acumulación de capital y la división del trabajo, factores que aumentan la productividad de los trabajadores (Smith, 1976). Por su parte, Ricardo añadió a este enfoque la idea de rendimientos decrecientes, sugiriendo que a medida que se expande el uso de factores de producción, como la tierra, su productividad marginal tiende a disminuir, lo que eventualmente limita el crecimiento económico (Ricardo y Kolthammer, 2004). Ambos autores pusieron de manifiesto la importancia de la inversión en capital físico y humano para impulsar la prosperidad económica.

Con la llegada de la teoría moderna del crecimiento, los economistas comenzaron a integrar otros elementos al análisis. Solow (1956) propuso el modelo neoclásico de crecimiento, que destaca la importancia del progreso tecnológico como el principal impulsor del crecimiento a largo plazo, dado que la acumulación de capital por sí sola enfrenta rendimientos decrecientes. El modelo de Solow implicó que, sin innovaciones tecnológicas, las economías eventualmente se estancarían. Esta teoría ha sido fundamental para comprender el papel que juegan las inversiones en educación y tecnología en la promoción del crecimiento sostenible (Travieso, 2022).

En esta línea, estudios recientes, como los de Jha (2012) han enfatizado la relevancia de las instituciones económicas y políticas para explicar el crecimiento económico de las naciones. Según estos autores, las instituciones inclusivas que fomentan la inversión en capital humano, la innovación y la participación ciudadana son claves para lograr un desarrollo económico sostenido. Así, la educación, y particularmente la educación superior, se convierte en un pilar esencial para incrementar la capacidad innovadora de las economías y mejorar la productividad laboral (Díaz et al., 2020).

La teoría del capital humano, desarrollada principalmente por Becker (1964) y Schultz (1961), argumenta que la educación y la formación son inversiones que aumentan la productividad de los individuos, lo que a su vez genera mayores ingresos y contribuye al crecimiento económico. Esta teoría postula que la educación no es solo un bien de consumo, sino una inversión en capital humano que aumenta la capacidad productiva de los trabajadores, mejorando la eficiencia y la adaptabilidad a las nuevas tecnologías.

Diversos estudios empíricos han confirmado el vínculo entre la educación superior y el crecimiento económico. Hanushek et al. (2023), en su análisis global sobre educación y desarrollo, concluyen que los países con mayor inversión en capital humano logran tasas de crecimiento económico más altas, especialmente cuando la calidad educativa es alta. Asimismo, en el contexto latinoamericano, Patrinos y Psacharopoulos (2010) sugieren que una mayor inversión en educación superior puede reducir la desigualdad y promover una mayor movilidad social, lo que a su vez impulsa el desarrollo económico.

El concepto de capital humano también ha sido clave en la formulación de políticas públicas orientadas a mejorar la competitividad de los países. De hecho, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo

Económicos (OCDE) ha subrayado la importancia de desarrollar habilidades avanzadas y de fomentar la educación superior como un medio para sostener el crecimiento en economías basadas en el conocimiento (OECD, 2021).

A partir de la década de 1980, la teoría del crecimiento endógeno, desarrollada por economistas como Romer (1986) y Lucas (1988), puso énfasis en el papel del capital humano, la innovación y las externalidades del conocimiento como motores del crecimiento económico a largo plazo. A diferencia de los modelos neoclásicos, que consideraban el progreso tecnológico como un factor exógeno, la teoría del crecimiento endógeno sostiene que las políticas públicas y las inversiones en educación, investigación y desarrollo pueden influir directamente en las tasas de innovación y, por ende, en el crecimiento económico.

Anzola (2022) argumentó que las economías que invierten más en investigación y desarrollo (I+D) y en la formación de capital humano tienden a crecer más rápidamente porque generan un flujo constante de innovaciones tecnológicas que aumentan la productividad. Este enfoque ha sido particularmente influyente en la formulación de estrategias para países en vías de desarrollo, donde se ha reconocido que la acumulación de capital humano es esencial para lograr un desarrollo sostenible (Acemoglu y Autor, 2011).

En América Latina, la relación entre inversión en capital humano y crecimiento económico ha sido objeto de numerosos estudios. Según Monar (2022), las economías que han incrementado su inversión en educación superior y en I+D han mostrado mejores tasas de crecimiento, aunque también destaca que la calidad de la educación sigue siendo un reto crucial para maximizar los beneficios de estas inversiones.

Inversión pública en educación y desarrollo económico

El gasto público en educación superior ha sido identificado como un factor clave para promover el crecimiento económico en múltiples contextos. De acuerdo con la investigación de Bose et al. (2007), existe una relación positiva entre el gasto público en educación y el crecimiento económico, particularmente en países en desarrollo. Estos autores encontraron que las inversiones en educación superior contribuyen significativamente a mejorar la competitividad de las economías al generar una fuerza laboral más calificada y adaptable a los cambios tecnológicos.

En el caso de los países de la Comunidad Andina, la inversión pública en educación ha sido fundamental para aumentar el acceso a la educación superior, aunque persisten desafíos relacionados con la equidad y la calidad educativa (Banco Mundial, 2022). Estudios recientes, como el de Barrientos (2020), sugieren que una mayor inversión en educación superior puede tener un impacto positivo en el crecimiento económico de la región, siempre y cuando se implementen políticas que mejoren simultáneamente la calidad educativa y fomenten la investigación y la innovación tecnológica.

Materiales y métodos

El presente estudio se basa en un enfoque descriptivo con una orientación cuantitativa y correlacional, aplicando el método hipotético-deductivo. Al no manipular las variables, se optó por un diseño no experimental, lo que permite observar y analizar las relaciones entre las variables tal como se presentan en su contexto natural. El diseño es de tipo transversal, ya que se analizarán datos correspondientes al periodo 2009-2019 de los cuatro países miembros de la Comunidad Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

Para la recolección de datos, se utilizó la técnica documental, centrada en la identificación, recopilación y análisis de fuentes relevantes. La información estadística proviene de fuentes oficiales, como el Banco Mundial, CEPAL, ONU y los Bancos Centrales de cada país, lo que garantiza la fiabilidad de los datos. Estos datos han sido consolidados en una base de datos que se utilizará para realizar análisis econométricos, con especial énfasis en regresiones y análisis de correlaciones, empleando el software SPSS.

Hipótesis

Hipótesis principal

El gasto público destinado a la educación superior tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico de los países miembros de la Comunidad Andina durante el período 2000-2021.

Hipótesis específicas

1. El gasto público en educación superior influye de manera significativa en la productividad laboral de los países de la Comunidad Andina.
2. Los países que incrementaron su gasto en educación superior muestran un mayor ritmo de innovación tecnológica y competitividad en comparación con aquellos que realizaron menores inversiones en este sector.

Cada una de estas hipótesis fue evaluada mediante análisis de regresión y correlación, con el objetivo de medir la fuerza y la dirección de las relaciones entre las variables clave. El enfoque econométrico permitió identificar si el gasto público en educación superior fue un factor determinante en el crecimiento económico de la región, así como sus efectos en otras dimensiones socioeconómicas, como la equidad y la innovación.

Resultados

Hipótesis: El gasto público destinado a la educación superior tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico de los países miembros de la Comunidad Andina durante el período 2009-2019.

H₀: El gasto público destinado a la educación superior no tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico de los países miembros de la Comunidad Andina durante el período 2009-2019.

Variables

Variable dependiente: Crecimiento del PIB.

Variable independiente: Gasto público en educación nivel terciario (% participación del gasto público en educación).

Tabla 1. Pruebas de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PIB	,994	44	,997
Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación	,912	44	,003

El análisis de los resultados obtenidos para evaluar la hipótesis general, que planteaba un impacto positivo y significativo del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico de los países miembros de la Comunidad Andina durante el período 2009-2019, ha arrojado algunos hallazgos importantes. En primer lugar, las pruebas de normalidad indican que, mientras el PIB muestra una distribución normal (con un valor de $p = 0.997$), el gasto público en educación superior no sigue una distribución normal ($p = 0.003$). Esto puede sugerir la posibilidad de una distribución asimétrica o atípica en la variable de gasto público, lo cual es importante considerar, ya que puede afectar los resultados de los análisis de regresión.

Tabla 2. Resumen del modelo.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,414 ^a	,172	,152	1,959110716401159

Tabla 3. ANOVA.

	Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	33,412	1	33,412	8,705	,005 ^b
	Residuo	161,201	42	3,838		
	Total	194,613	43			

Nota. a. Variable dependiente: PIB y b. Predictores: (Constante), Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación.

Tabla 4. Coeficientes.

	Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
		B	Desv. Error	Beta	t	
1	(Constante)	4,973	,521		9,541	,000
	Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación	-,064	,022	-,414	-2,950	,005

Nota. a. Variable dependiente: PIB.

En cuanto al resumen del modelo, el valor de R cuadrado es 0.172, lo que indica que aproximadamente el 17.2% de la variación en el crecimiento del PIB puede explicarse por la variación en el gasto público en educación superior. Si bien este valor no es alto, implica que hay una relación entre estas variables, aunque el gasto en educación superior no parece ser el único o principal factor que impulsa el crecimiento económico. Además, el R cuadrado ajustado de 0.152 confirma que, una vez ajustado por el número de predictores, el modelo sigue explicando una pequeña pero significativa proporción de la variabilidad del crecimiento económico.

Por otro lado, el análisis de varianza (ANOVA) muestra un valor de $F = 8.705$ y un nivel de significancia de $p = 0.005$, lo que indica que el modelo es estadísticamente significativo. Este resultado confirma que el gasto público en educación superior tiene un impacto significativo sobre el crecimiento del PIB. No obstante, es importante interpretar este hallazgo con cautela, dado que la relación observada en el modelo es negativa, como se explicará a continuación.

Finalmente, los coeficientes revelan que el impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento del PIB es negativo y significativo. El coeficiente no estandarizado ($B = -0.064$) y el coeficiente estandarizado ($Beta = -0.414$) sugieren que un aumento en el gasto público destinado a la educación superior está asociado con una disminución en el crecimiento del PIB. Este resultado, con un nivel de significancia de $p = 0.005$, contradice la hipótesis original, que preveía una relación positiva. En lugar de ello, los datos indican una relación inversa entre estas variables.

Los resultados del análisis no respaldan la hipótesis de que el gasto público en educación superior tiene un impacto positivo en el crecimiento económico. Al contrario, la relación observada es negativa y significativa. Es posible que esto se deba a una serie de factores, tales como ineficiencias en el uso del gasto público, una desconexión entre la educación superior y las necesidades del mercado laboral, o la posibilidad de que los efectos positivos de la inversión en educación no se hayan materializado completamente en el período analizado. Por lo tanto, sería recomendable realizar un análisis más profundo que contemple otras variables, como la calidad de la educación, para explicar mejor este fenómeno.

Tabla 5. Correlaciones.

		PIB	GP
PIB	Correlación de Pearson	1	-,414**
	Sig. (bilateral)		,005
	N	44	44
Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación (GP)	Correlación de Pearson	-,414**	1
	Sig. (bilateral)	,005	
	N	44	44

Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El análisis de la correlación de Pearson entre el gasto público en educación superior y el crecimiento del PIB muestra una relación inversa y significativa ($r = -0.414$, $p = 0.005$), lo que contradice la hipótesis general que esperaba un impacto positivo del gasto en educación superior sobre el crecimiento económico de los países miembros de la Comunidad Andina durante el período 2009-2019. Este resultado sugiere que, durante el periodo analizado, un mayor gasto público en educación superior se asoció con una disminución en el crecimiento económico. A pesar de la significancia estadística de la relación, el signo negativo del coeficiente indica que el incremento en el gasto en educación no contribuyó positivamente al crecimiento del PIB. Este fenómeno podría explicarse por ineficiencias en la asignación del gasto público, una desconexión entre la educación superior y el mercado laboral, o el hecho de que los beneficios de la inversión en educación no se manifiesten de manera inmediata en el crecimiento económico.

Hipótesis: El gasto público en educación superior influye de manera significativa en la productividad laboral de los países de la Comunidad Andina.

H₀: El gasto público en educación superior no influye de manera significativa en la productividad laboral de los países de la Comunidad Andina.

Variables:

Variable dependiente: Fuerza laboral con educación avanzada.

Variable independiente: Gasto público en educación nivel terciario.

Tabla 6. Pruebas de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación.	,912	44	,003
Fuerza laboral con educación avanzada	,737	44	,000

Los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk muestran que tanto el gasto público en educación superior ($p = 0.003$) como la fuerza laboral con educación avanzada ($p = 0.000$) no siguen una distribución normal, ya que en ambos casos los valores de p son menores a 0.05. Esto implica que no se puede asumir normalidad en los datos, lo que sugiere la necesidad de utilizar técnicas estadísticas no paramétricas para el análisis posterior, como la correlación de Spearman o modelos de regresión robustos. Esto es crucial, ya que el uso de métodos que asumen normalidad, como la regresión lineal ordinaria, podría generar resultados sesgados o inexactos para estas variables.

Tabla 7. Resumen del modelo.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,133 ^a	,018	-,006	,320193364175712

Tabla 8. ANOVA.

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,078	1	,078	,760	,388 ^b
	Residuo	4,306	42	,103		
	Total	4,384	43			

Nota. a. Variable dependiente: Fuerza laboral con educación avanzada y b. Predictores: (Constante), Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación.

Tabla 9. Coeficientes.

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	,418	,085		4,904	,000
	Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación	,003	,004	,133	,872	,388

Nota. a. Variable dependiente: Fuerza laboral con educación avanzada.

El análisis realizado para evaluar la hipótesis de que el gasto público en educación superior influye de manera significativa en la productividad laboral, medida a través de la fuerza laboral con educación avanzada, revela varios puntos clave. En primer lugar, el resumen del modelo muestra que la correlación entre ambas variables es muy débil, con un $R = 0.133$ y un $R^2 = 0.018$, lo que indica que solo el 1.8% de la variación en la fuerza laboral con educación avanzada puede ser explicada por el gasto en educación superior. Además, el R^2 ajustado negativo (-0.006) sugiere que la inclusión de esta variable no mejora el modelo, lo cual indica que el modelo no es adecuado para explicar esta relación.

Asimismo, los resultados del análisis de varianza (ANOVA) refuerzan esta conclusión. El valor F de 0.760 y una significancia de 0.388 demuestran que el modelo no es estadísticamente significativo. Esto implica que no hay suficiente evidencia para afirmar que el gasto público en educación superior tenga un impacto significativo en la productividad laboral, al menos en los términos planteados en este estudio.

Por otro lado, al analizar los coeficientes, se observa que, aunque la constante es significativa ($p = 0.000$), el coeficiente asociado al gasto público en educación superior es prácticamente nulo ($B = 0.003$) y su valor $p = 0.388$ indica que no es significativo. Esto significa que el gasto en educación superior no está relacionado de manera estadísticamente significativa con la fuerza laboral con educación avanzada.

En conclusión, los resultados no respaldan la hipótesis planteada, ya que no se encontró una relación significativa entre el gasto público en educación superior y la productividad laboral en los países de la Comunidad Andina. Esto podría deberse a diversos factores, como que el impacto del gasto en educación superior puede no manifestarse de forma inmediata o directa en la productividad laboral, o que otras variables, como la calidad de la educación, pueden tener un papel más relevante en esta relación. Por tanto, sería necesario realizar análisis adicionales para explorar estas posibles explicaciones.

Tabla 10. Correlaciones

		GP	Fuerza laboral con educación avanzada
Rho de Spearman	Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	44
	Fuerza laboral con educación avanzada	Coefficiente de correlación	,101
		Sig. (bilateral)	,513
		N	44

El análisis de la correlación de Spearman entre el gasto público en educación superior y la fuerza laboral con educación avanzada revela resultados importantes. En primer lugar, el coeficiente de correlación de Spearman para estas dos variables es 0.101, lo que indica una relación muy débil entre el gasto en educación superior y la proporción de fuerza laboral con educación avanzada. Este coeficiente, cercano a cero, sugiere que prácticamente no hay asociación entre estas dos variables.

Además, el valor de significancia ($p = 0.513$) indica que la correlación no es estadísticamente significativa, ya que el valor p es mucho mayor que el umbral comúnmente utilizado de 0.05. Esto significa que no existe suficiente evidencia para afirmar que el gasto público en educación superior está relacionado con la proporción de fuerza laboral con educación avanzada en los países de la Comunidad Andina.

Los resultados de esta correlación no respaldan la hipótesis de que un mayor gasto público en educación superior influye en la productividad laboral, medida en términos de la proporción de fuerza laboral con educación avanzada. Dado que tanto la correlación es muy débil como no significativa, es probable que otros factores no considerados en este análisis estén afectando la relación, o que el gasto en educación superior no esté alineado directamente con el desarrollo de la fuerza laboral en este contexto.

Hipótesis: Los países que incrementaron su gasto en educación superior muestran un mayor ritmo de innovación tecnológica y competitividad en comparación con aquellos que realizaron menores inversiones en este sector.

H₀: Los países que incrementaron su gasto en educación superior no muestran un mayor ritmo de innovación tecnológica y competitividad en comparación con aquellos que realizaron menores inversiones en este sector.

Variables:

Variable dependiente: Gasto en investigación y desarrollo (I+D).

Variable independiente: Gasto público en educación nivel terciario, Tasa de matrícula nivel terciario.

Tabla 11. Pruebas de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación	,912	44	,003
Gasto en investigación y desarrollo	,808	44	,000

Las pruebas de normalidad realizadas con el test de Shapiro-Wilk indican que tanto el gasto público en educación nivel terciario como el gasto en investigación y desarrollo (I+D) no siguen una distribución normal. Para el gasto público en educación, el valor del estadístico es 0.912 con una significancia de 0.003, lo que sugiere que los datos no son normales. De manera similar, para el gasto en I+D, el estadístico es 0.808 con una significancia de 0.000, confirmando también que esta variable no tiene una distribución normal. Estos resultados implican que cualquier análisis posterior que involucre estas variables debe utilizar métodos estadísticos no paramétricos, ya que los métodos que asumen normalidad, como la regresión lineal ordinaria, podrían no ser apropiados y dar resultados sesgados.

Tabla 12. Resumen del modelo.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,527 ^a	,278	,260	,166344377548950

Tabla 13. ANOVA.

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1					
Regresión	,447	1	,447	16,141	,000 ^b
Residuo	1,162	42	,028		
Total	1,609	43			

Nota. a. Variable dependiente: Gasto en investigación y desarrollo y b. Predictores: (Constante), Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación.

Tabla 14. Coeficientes.

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	,021	,044		,479	,634
	Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación	,007	,002	,527	4,018	,000

Nota. a. Variable dependiente: Gasto en investigación y desarrollo.

El análisis de regresión lineal realizado para evaluar la relación entre el gasto público en educación superior y el gasto en investigación y desarrollo (I+D) presenta resultados significativos. En primer lugar, el resumen del modelo muestra un valor de $R = 0.527$ y un R cuadrado de 0.278, lo que indica que el 27.8% de la variación en el gasto en I+D puede ser explicado por el gasto público en educación superior. Aunque no es una proporción extremadamente alta, refleja una correlación moderada entre estas dos variables. Además, el R cuadrado ajustado de 0.260 sugiere que el modelo es consistente al considerar el número de predictores incluidos, lo que indica una buena capacidad predictiva del modelo.

En cuanto al análisis de varianza (ANOVA), el valor de $F = 16.141$ y la significancia $p = 0.000$ indican que el modelo es altamente significativo. Este resultado refuerza la idea de que el gasto público en educación superior tiene un impacto estadísticamente significativo sobre el gasto en I+D. La probabilidad de que estos resultados se deban al azar es prácticamente nula, lo que valida la importancia de la relación encontrada entre ambas variables.

Por último, al observar los coeficientes, se puede ver que el coeficiente no estandarizado para el gasto público en educación superior es 0.007, con una significancia $p = 0.000$, lo que confirma que el aumento del

gasto en educación superior tiene una influencia positiva y significativa en el gasto en investigación y desarrollo. El valor del coeficiente Beta estandarizado es 0.527, lo que indica una relación moderadamente fuerte entre las dos variables. Esto sugiere que un aumento en el porcentaje de gasto público destinado a la educación superior está asociado con un incremento en el gasto en I+D, lo que apoya la hipótesis de que un mayor gasto en educación superior fomenta la innovación tecnológica.

Los resultados del análisis indican que existe una relación positiva y significativa entre el gasto público en educación superior y el gasto en investigación y desarrollo, lo que respalda la hipótesis de que los países que invierten más en educación superior tienden a mostrar un mayor nivel de innovación tecnológica. Este hallazgo resalta la importancia de la inversión en educación superior como un factor clave para promover la competitividad y el desarrollo tecnológico en los países de la Comunidad Andina.

Tabla 15. Correlaciones.

			GP	Gasto en I + D
Rho de Spearman	Gasto público en educación nivel terciario % participación del gasto público en educación	Coeficiente de correlación	1,000	,388**
		Sig. (bilateral)	.	,009
		N	44	44
	Gasto en investigación y desarrollo	Coeficiente de correlación	,388**	1,000
		Sig. (bilateral)	,009	.
		N	44	44

Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El análisis de la correlación de Spearman entre el gasto público en educación superior y el gasto en investigación y desarrollo (I+D) arroja resultados significativos. El coeficiente de correlación de Spearman entre ambas variables es de 0.388, lo que indica una relación positiva moderada entre el porcentaje del gasto público destinado a la educación superior y el gasto en I+D. Este valor sugiere que, a medida que aumenta el gasto público en educación superior, también tiende a incrementarse el gasto en investigación y desarrollo.

Además, la significancia bilateral de $p = 0.009$ confirma que esta correlación es estadísticamente significativa al nivel de 0.01. Esto significa que existe una probabilidad muy baja (menos del 1%) de que esta relación se haya producido por azar, lo que respalda la fiabilidad de los resultados. En otras palabras, los datos muestran evidencia sólida de que un mayor gasto en educación superior está asociado con un mayor gasto en investigación y desarrollo. La correlación positiva y significativa sugiere que los países que invierten más en educación superior también están destinando más recursos a la innovación tecnológica y al desarrollo, lo cual es coherente con la hipótesis de que el gasto en educación superior fomenta la competitividad y el crecimiento tecnológico.

Discusión

A lo largo del análisis de las hipótesis planteadas, surgieron hallazgos que invitan a reflexionar sobre el impacto real de la inversión educativa en el desarrollo económico, particularmente en contextos como el latinoamericano, donde las disparidades sociales y la necesidad de modernización estructural son significativas. En relación con el crecimiento económico, el análisis de la primera hipótesis, que proponía una relación positiva entre el gasto en educación superior y el crecimiento económico, reveló un hallazgo sorprendente: la relación es negativa y estadísticamente significativa. Contrario a lo esperado por la teoría económica clásica y contemporánea (Schultz, 1961; Barro, 2013), los resultados sugieren que un mayor gasto en educación superior está asociado con una disminución en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB). Este resultado contradice la idea de que la educación superior, al incrementar el capital humano, impulsa directamente el crecimiento económico (Becker, 1964; Patrinos y Psacharopoulos, 2010).

Es importante señalar que este hallazgo no implica necesariamente que la educación superior sea perjudicial para el crecimiento económico, sino que podría estar indicando problemas más profundos en la asignación y

uso del gasto público en la región. Por ejemplo, es posible que el aumento del gasto en educación superior no se esté traduciendo en mejoras reales en la calidad educativa o en una mejor alineación con las demandas del mercado laboral, lo cual es crucial para generar un crecimiento económico sostenible (Hanushek y Woessmann, 2020). En este sentido, el estudio respalda la hipótesis de que el simple aumento del gasto en educación no garantiza automáticamente mejores resultados económicos (Pritchett, 2018), y que otros factores, como la eficiencia del gasto y la calidad de la educación, deben ser considerados para comprender esta relación en su totalidad.

Por otro lado, en cuanto a la influencia del gasto en educación superior sobre la productividad laboral, los resultados del análisis de la segunda hipótesis tampoco arrojaron los resultados esperados. El modelo de regresión mostró que no existe una relación significativa entre el gasto en educación superior y el incremento en la proporción de trabajadores altamente calificados. Este hallazgo coincide con estudios previos que han destacado que la inversión en educación superior debe ir acompañada de esfuerzos para mejorar la calidad educativa y asegurar que los graduados posean las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del mercado laboral (OECD, 2021; Díaz et al., 2020).

Este resultado pone en evidencia una desconexión entre el sistema educativo y las demandas del mercado laboral en los países de la Comunidad Andina, una realidad que ha sido señalada como uno de los obstáculos más grandes para el desarrollo económico en la región (Bastos y Straub, 2020). La falta de una correlación positiva entre la educación superior y la productividad laboral podría estar indicando que, si bien se ha aumentado el acceso a la educación, esta no está generando los resultados esperados en términos de formación de una fuerza laboral más productiva y competitiva.

Sin embargo, en lo que respecta a la relación entre el gasto en educación superior y la innovación tecnológica, los resultados más alentadores provienen del análisis de la tercera hipótesis, que evaluaba la relación entre el gasto en educación superior y el gasto en investigación y desarrollo (I+D). Aquí, los resultados mostraron una relación positiva y significativa entre ambas variables, lo cual sugiere que el gasto en educación superior está efectivamente promoviendo un mayor nivel de innovación tecnológica en la región. Este hallazgo es consistente con la teoría del crecimiento endógeno (Romer, 1990; Lucas, 1988), que subraya el papel fundamental de la inversión en capital humano y en investigación para impulsar la innovación y, con ello, el crecimiento económico a largo plazo.

Aunque el gasto en educación superior parece estar vinculado con el incremento en la inversión en I+D, el coeficiente de correlación sugiere que esta relación es moderada, lo que implica que otros factores podrían estar influyendo en los niveles de innovación tecnológica. Es posible que la capacidad de las instituciones de educación superior para generar innovación esté limitada por otros obstáculos, como la falta de infraestructura, incentivos insuficientes para la investigación, o un entorno económico y político que no favorece el desarrollo de la ciencia y la tecnología (De Gregorio, 2015; Monar, 2022).

En general, los resultados de este estudio plantean una serie de reflexiones sobre las políticas de inversión en educación superior en la Comunidad Andina. Mientras que la inversión en I+D parece estar recibiendo un impulso positivo del gasto público en educación superior, los beneficios de esta inversión no parecen estar traducéndose en mejoras significativas en la productividad laboral ni en el crecimiento económico. Esto sugiere que la región enfrenta desafíos complejos relacionados con la eficiencia y eficacia de sus políticas educativas.

Una posible explicación de los resultados es que el impacto del gasto en educación superior es multifacético y sus beneficios no se manifiestan de manera inmediata. La educación es una inversión a largo plazo, y los efectos positivos de la formación de capital humano pueden tardar varios años en reflejarse en la economía. Además, los resultados ponen en evidencia la importancia de complementar el gasto en educación superior con políticas estructurales, tales como la mejora en la calidad educativa, la actualización de los programas académicos para que respondan a las demandas del mercado, y la creación de un entorno institucional que favorezca la innovación y el desarrollo tecnológico (Acemoglu y Robinson, 2012).

Por tanto, aunque la inversión en educación superior es fundamental, los resultados sugieren que un enfoque multidimensional es necesario para maximizar los beneficios de dicha inversión en términos de crecimiento

económico, productividad laboral y competitividad tecnológica. Esto implica no solo aumentar el gasto, sino también garantizar que los recursos se utilicen de manera eficiente y estratégica, de modo que contribuyan efectivamente al desarrollo económico de los países de la Comunidad Andina.

Conclusiones

Las conclusiones de este artículo revelan hallazgos significativos sobre la relación entre el gasto público en educación superior y el crecimiento económico, la productividad laboral, y la innovación tecnológica en los países de la Comunidad Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) durante el período 2009-2019. En primer lugar, es importante destacar que el análisis de datos de panel permitió identificar diversos aspectos que invitan a reflexionar sobre la eficacia de las políticas educativas en la región.

Por un lado, se concluye que el gasto público en educación superior no está generando el impacto esperado sobre el crecimiento económico de los países de la Comunidad Andina. Contrariamente a lo anticipado, los resultados indican que un mayor gasto en educación superior está asociado a una disminución en el crecimiento del PIB. Esto puede explicarse, en parte, por ineficiencias en la asignación de recursos, la desconexión entre el sistema educativo y las demandas del mercado laboral, o porque los beneficios de la inversión educativa requieren un tiempo más prolongado para manifestarse en términos de crecimiento económico.

Además, el estudio también muestra que no existe una relación significativa entre el gasto en educación superior y la productividad laboral, medida por la proporción de la fuerza laboral con educación avanzada. Este hallazgo subraya una desconexión entre la formación académica y las exigencias del mercado de trabajo, lo que limita los beneficios esperados en términos de productividad y competitividad laboral. En consecuencia, se sugiere la necesidad de reformar los programas educativos para alinearlos mejor con las demandas del mercado y mejorar la calidad de la educación ofrecida.

Sin embargo, en cuanto a la innovación tecnológica, los resultados son más alentadores. Se identificó una relación positiva y significativa entre el gasto en educación superior y el gasto en investigación y desarrollo (I+D). Esto sugiere que la inversión en educación está promoviendo un mayor nivel de innovación tecnológica en la región. Aunque esta relación no es extremadamente fuerte, refuerza la idea de que los países que invierten más en educación superior están mejor posicionados para fomentar la innovación y la competitividad tecnológica.

Aunque el gasto público en educación superior parece estar impulsando la innovación tecnológica, su efecto en el crecimiento económico y la productividad laboral es limitado. Por lo tanto, es fundamental complementar la inversión en educación superior con mejoras en la eficiencia del gasto, el incremento en la calidad educativa y una mayor alineación con las necesidades del mercado laboral. Solo con un enfoque integral que aborde estos aspectos, los países de la Comunidad Andina podrán maximizar los beneficios de la educación superior en términos de desarrollo económico sostenible, reducción de la pobreza y aumento de la competitividad tecnológica.

Referencias bibliográficas

- Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. En *Handbook of Labor Economics* (Vol. 4, pp. 1043–1171). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(11\)02410-5](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(11)02410-5)
- Anzola, G. A. (2022). El progreso de la investigación, base de la economía de Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 25(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n1.2022.2295>
- Banco Mundial. (2022). *World Development Indicators* | DataBank. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- Barrientos, C. (2020). Externalidades del gasto público destinado a la educación en el crecimiento económico. *Revista Innova Educación*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.01.007>

- Barro, R. J. (2013). Education and Economic Growth. *Education and Economic Growth*, 14(2), 301–328. <https://bit.ly/3XI2t6j>
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education, First Edition*. NBER. <https://www.nber.org/books-and-chapters/human-capital-theoretical-and-empirical-analysis-special-reference-education-first-edition>
- Deas, J. I., Bravo, L. H., Deas Albuerne, J. I., & Bravo, L. H. (2020). El financiamiento a la educación superior en el contexto de las políticas públicas en Ecuador. *Cofin Habana*, 14(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2073-60612020000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Díaz, D. E., Alvarez, B. M., & Ojeda, M. N. (2020). Competitividad regional y desarrollo económico: Una breve Revisión de la literatura económica moderna. *REVISTA DE ECONOMÍA POLÍTICA DE BUENOS AIRES*, 20, Article 20. <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/REPBA/article/view/1720>
- Hanushek, E., Woessmann, L., & Machin, S. (2023). *Handbook of the Economics of Education*. Elsevier. <https://bit.ly/3XHjFZM>
- Jha, H. (2012). Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity and Poverty (review). *ASEAN Economic Bulletin*, 29.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Monar, C. (2022). Análisis crítico del presupuesto público (Gasto) para la investigación y desarrollo en América Latina y el Caribe. *Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, Extra, Article Extra. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6551042>
- OECD. (2021). *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life*. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2021_0ae365b4-en
- Patrinos, H., & Psacharopoulos, G. (2010). Returns to Education in Developing Countries. *International Encyclopedia of Education*, 305–312. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.01216-1>
- Ricardo, D., & Kolthammer, F. W. (2004). *The Principles of Political Economy and Taxation*. Courier Corporation. <https://bit.ly/3Tp2edF>
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037. <https://doi.org/10.1086/261420>
- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1–17. <https://www.jstor.org/stable/1818907>
- Smith, A. (1976). *An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Clarendon Press. <https://bit.ly/3XjlxXa>
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Travieso, C. (2022). La productividad y las teorías de crecimiento económico. *Cofin Habana*, 16(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2073-60612022000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Yuting, X., & García, M. (2020). La vinculación entre la educación superior y el desarrollo económico de China. *Conjeturas Sociológicas*, 149–171. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/conjsociologicas/article/view/1548>