

Panel data analysis of current spending on education, human capital and economic growth in the Northern Triangle of Central America

José Rodolfo Sorto-Bueso¹; Juan Jacobo Paredes Heller²

¹Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Honduras, jose.sorto@unitec.edu

²Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Honduras, jacobo.paredesheller@unitec.edu

Abstract– This paper examines the relationship between current education expenditure, human capital, and economic growth in the Northern Triangle of Central America over the period from 1992 to 2021. Using a fixed-effects panel data model with autocorrelation and heteroscedasticity corrections, the results reveal a positive and significant impact of current education expenditure on GDP per capita. Similarly, higher education enrollment, used as a proxy for human capital, was found to positively influence economic growth in all three countries. These findings underscore the importance of investing in education as a driver of sustainable economic growth in the region. Although the study faced data limitations, the results offer valuable insights for policymaking, emphasizing the need to prioritize educational investment and improve access to higher education. Future research should explore additional variables, such as indicators of innovation and quality of education, to better understand the factors influencing economic development in Central America.

Keywords– Economic growth, Human capital, Education expenditure, Panel data.

Análisis con datos de panel del gasto corriente en educación, capital humano y crecimiento económico en el Triángulo Norte de Centroamérica

José Rodolfo Sorto-Bueso¹; Juan Jacobo Paredes Heller²

¹Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Honduras, jose.sorto@unitec.edu

²Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Honduras, jacobo.paredesheller@unitec.edu

Resumen— Este estudio examina la relación entre el gasto corriente en educación, el capital humano y el crecimiento económico en el Triángulo Norte de Centroamérica en el período que va desde 1992 a 2021. Utilizando un modelo de datos de panel de efectos fijos con correcciones de autocorrelación y heterocedasticidad, los resultados revelan un impacto positivo y significativo del gasto corriente en educación sobre el PIB per cápita. De manera similar, se encontró que la matrícula en educación superior usado como proxy del capital humano, influye positivamente el crecimiento económico de los tres países. Estos hallazgos subrayan la importancia de invertir en educación como motor del crecimiento económico sostenible en la región. Aunque el estudio enfrentó limitaciones de datos, los resultados ofrecen información valiosa para la formulación de políticas, enfatizando la necesidad de priorizar la inversión educativa y mejorar el acceso a la educación superior. Las investigaciones futuras deberían explorar variables adicionales, como indicadores de innovación y calidad de la educación, para comprender mejor los factores que influyen en el desarrollo económico en Centroamérica.

Keywords— Crecimiento económico, Capital humano, Gasto en educación, Datos de panel.

I. INTRODUCCIÓN

A. Antecedentes y fundamento

La relación entre el gasto corriente en educación, el capital humano y el crecimiento económico en el Triángulo Norte de Centroamérica (que incluye a Guatemala, Honduras y El Salvador) presenta una interacción compleja que es vital para el desarrollo socioeconómico de la región.

El crecimiento económico de estos países entre 1960 y 2014 fue impulsado principalmente por varios factores clave, entre ellos el crecimiento demográfico, la apertura de la economía, el gasto corriente y la formación de capital. Durante el período anterior, de 1960 a 1989, el ahorro interno también fue crucial para la expansión económica; sin embargo, su importancia disminuyó en los años posteriores, de 1990 a 2014, cuando la formación de capital surgió como el motor predominante del crecimiento en lugar de la expansión económica [1].

A pesar del papel fundamental de la educación para mejorar el capital humano e impulsar el crecimiento

económico, la inversión en recursos educativos en el Triángulo Norte de Centroamérica sigue siendo insuficiente. Aproximadamente el 25% de la fuerza laboral potencial finaliza la educación secundaria superior, mientras que solo el 10% logra la educación terciaria, lo que obstaculiza significativamente las oportunidades económicas y contribuye a altos niveles de migración, especialmente entre los trabajadores calificados que buscan mejores perspectivas en el extranjero [2] [3].

El capital humano es un elemento crucial para el crecimiento económico y el desarrollo, en particular en el contexto del Triángulo Norte de Centroamérica. La teoría económica que rodea al capital humano destaca su importancia como motor de la productividad y los ingresos, y subraya la necesidad de realizar inversiones significativas en educación y desarrollo de habilidades [1] [4].

Autores como [5] brindaron un respaldo empírico robusto que confirma la hipótesis de que la financiación pública destinada a la educación promueve el avance económico. En su análisis, destacan que la inversión en la formación de capital humano y en la expansión del conocimiento aporta de manera significativa al crecimiento de la economía de un país.

Estudios empíricos como el de [6] utilizaron un panel de datos de efectos fijos para evaluar la relación entre la educación y el crecimiento económico en ocho países de Sudamérica en el periodo 2003-2018. Los resultados mostraron que el gasto en educación se relaciona positivamente con la producción por habitante. El estudio de [7] que utilizó el análisis de panel de datos multivariado como metodología, encontró que el ahorro ajustado en gasto educativo, la matrícula en educación terciaria, las publicaciones científicas y técnicas y las suscripciones a teléfonos móviles se identificaron como factores que contribuyen positivamente al crecimiento económico en la región SADD conformada por 16 países africanos. [8] utilizaron un modelo de serie de tiempo para analizar la relación entre el PIB per cápita y el gasto público en educación respecto al PIB, la tasa de analfabetismo y la ratio alumno-maestro para seis países centroamericanos. Los autores confirmaron la influencia de la educación en el crecimiento económico, siendo el gasto público en educación y la tasa de analfabetismo los indicadores que más impacto (estadístico) tienen en el PIB per

cápita. La investigación de [9] para 15 países de la región MENA (Medio oriente y norte de África), usando análisis de datos de panel, mostraron que las pruebas de cointegración evidencian la existencia de una relación de largo plazo entre el capital humano y el PIB per cápita. En concreto, la educación terciaria, la participación en el mercado laboral, la tasa de desempleo, la esperanza de vida y la tasa de mortalidad influyen significativamente en el PIB per cápita en el largo plazo. La investigación de [10] emplea un modelo dinámico basado en el método generalizado de momentos (SGMM) y analiza datos de panel balanceados que abarcan 35 países entre 1980 y 2008 en la región del África Sub-Sahariana. Los resultados empíricos muestran que las dos medidas de capital humano, educación y salud son las más relevantes.

B. Brecha de investigación, Preguntas y Objetivos

Aunque existen algunas investigaciones que estudian la relación entre el gasto en educación, el capital humano y el crecimiento económico en los países de Centroamérica [11] [12], existe una brecha en los estudios empíricos que abordan estas variables en un contexto intrarregional. Para abordar esta brecha, nuestro estudio busca responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible, mediante el Análisis de datos de panel, evaluar la relación entre el gasto corriente en educación, el capital humano y el crecimiento económico del Triángulo Norte?

El objetivo general que deriva de la pregunta anterior se plantea de la siguiente forma:

Evaluar la relación del gasto corriente en educación y el capital humano sobre el crecimiento económico en el Triángulo norte de Centroamérica en el periodo comprendido 1992 a 2021 utilizando el Análisis de datos de panel.

C. Descripción General del Contenido

Este trabajo está organizado cinco secciones. La sección I expone el contexto del estudio y sus antecedentes, las preguntas de investigación y el objetivo general; la sección II expone el marco conceptual que sustenta el trabajo de investigación y plantea la hipótesis de investigación; la sección III describe el modelo econométrico, la muestra y los métodos utilizados para obtener y analizar los datos; la sección IV expone los resultados del análisis y la discusión de estos y la sección V contiene las conclusiones

II. MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS

A. Marco conceptual

A continuación, se presentan los conceptos que definen las variables y los indicadores utilizados en este estudio:

1) PIB per cápita

Como indicador del crecimiento económico se utiliza el PIB per cápita medido en US\$ actuales tal como lo hace [7] y definido como el producto interno bruto dividido por la población a mitad de año. “El PIB es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más

los impuestos sobre los productos y menos los subsidios no incluidos en el valor de los productos” [13].

2) Inflación

El indicador Inflación como deflector del PIB medido en porcentaje anual. “La inflación medida por la tasa de crecimiento anual del deflector implícito del PIB muestra la tasa de cambio de precios en la economía en su conjunto” [13]; Esta variable se utiliza como variable de control y tiene el fin de controlar la endogeneidad en el modelo [14].

3) Ahorro ajustado: Gasto en educación

Es el componente del Ahorro ajustado asociado con el gasto en educación y se refiere a los gastos corrientes operativos relacionados con la educación, como sueldos y salarios, pero no incluye las inversiones de capital en equipos y edificios, se expresa en US\$ actuales [13]. Este indicador se usa como proxy para la variable Gasto corriente en educación tal como lo hacen [7] y [15].

4) Inscripción escolar nivel terciario

Este indicador mide la tasa bruta de matrícula, educación superior total. Corresponde a la cantidad total de estudiantes que se matriculan en educación superior, sin importar la edad, expresado como una fracción de toda la población del grupo etario cinco años luego de haber finalizado el nivel secundario [13]. El indicador se utiliza como proxy del Capital Humano, así como lo hace [7].

D. Hipótesis

Existe una influencia positiva y significativa entre el gasto corriente en educación, el capital humano y el crecimiento económico del Triángulo Norte de Centroamérica.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Definición del modelo

El modelo econométrico se ha definido como un panel largo con tres grupos y treinta unidades temporales bajo la forma:

$$Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}. \quad (1)$$

Donde Y es la variable dependiente; X es la variable independiente; i es el individuo; t es el tiempo; β es la pendiente; α_i representa los efectos individuales; ε_{it} es el término de error [16].

Siguiendo este modelo se plantea la ecuación que define el panel de datos para este estudio:

$$Lpib_pc_{it} = \beta_0 + \beta_1 Inflacion_{it} + \beta_2 Laho_edu_{it} + \beta_3 Por_mat_ter_{it} + \eta_i + \mu_{it} \quad (2)$$

Donde $Lpib_pc_{it}$ es el Logaritmo₁₀ del PIB per cápita (US\$ actuales); $Inflacion_{it}$ es la Inflación como deflector del PIB (% anual); $Laho_edu_{it}$ es el Logaritmo₁₀ del Ahorro ajustado: Gasto en educación (US\$ actuales); $Por_mat_ter_{it}$ es la Inscripción escolar, nivel terciario (% bruto); β_k son los Coeficientes (parámetros de interés desconocidos); $\eta_i + \mu_{it}$ son los residuales del modelo.

B. Tamaño de la Muestra

Para este estudio se elaboró un panel para los tres países: El Salvador, Guatemala y Honduras, las series de tiempo para cada variable inicia en el año 1992 y finaliza en 2021, equivalente a 30 años, La variable que representa el PIB per cápita (*Lpib_pc*), Inflación (*Inflacion*) y Ahorro ajustado gasto en educación (*Laho_edu*) están completas para los tres países, la variable Porcentaje de Matricula en educación terciaria (*Por_mat_ter*) tiene 29 datos faltantes por limitaciones en las bases de datos, con lo cual, se ha configurado un panel no balanceado [16]. Las estadísticas descriptivas del panel se muestran en la Tabla 1.

C. Procedimiento de Recopilación de Datos

Las series de tiempo para el panel se han obtenido de la base de datos del Banco Mundial y La UNESCO. Los datos se han descargado en formato Excel y se han ordenado de manera que pudieran ser procesados por el software STATA 14 con el que se procesaron. Aunque las series de tiempo no estaban completas para todos los países, particularmente el porcentaje de matriculados en educación terciaria en Guatemala, esto no ha sido una limitación para configurar el panel.

D. Aproximación Analítica

Dado que las variables PIB per cápita y Ahorro ajustado gasto en educación representan cantidades en miles de millones de dólares, se realizó una transformación mediante logaritmos; esto permite prescindir de las unidades, también suaviza las variaciones interanuales grandes [7]. El panel se definió mediante el comando *xtset* utilizando las variables *Id_pais* como variable de grupo y la variable *Anio* como variable de tiempo. A partir de este estado se obtuvieron las estadísticas descriptivas del panel, se evaluó la correlación y colinealidad de las variables seleccionadas para el modelo, se corrieron pruebas de Hausman, Wooldridge y Wall para validar el uso de un modelo de efectos fijos, la no autocorrelación del modelo y la homocedasticidad respectivamente [16]. Para conseguir los resultados se utilizó el comando *xtpcse* corregido por autocorrelación y heterocedasticidad tal como lo indica [17] cuando no se cumplen los supuestos anteriores.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Resultados

En esta sección se presentan los resultados del Análisis de datos de panel para el Triángulo Norte. La Tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas del conjunto de datos, el panel contiene tres países y 90 datos temporales en todas las variables excepto para la variable *Por_mat_ter*, que contiene 61 datos, la mayoría de los datos faltantes se encuentran en Guatemala y Honduras. Es importante destacar que la transformación logarítmica de las variables PIB per cápita y Ahorro ajustado gasto en educación ha resultado conveniente ya que su desviación estándar tanto entre, dentro, como general, es pequeña comparada con su media, por otro lado, se destaca la Inflación, con una desviación estándar grande si se compara con su promedio. Esto no es especialmente relevante ya que como se ha indicado antes, esta

variable es usada solamente como control para validar el modelo.

TABLA 1
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DATOS DE PANEL

Variable		Media	Std. Dev.	Min	Max	Observaciones
Lpib_pc	Total	3.3199	0.2111	2.9145	3.7015	N = 90
	Entre		0.1288	3.1717	3.4057	n = 3
	Dentro		0.1827	2.9341	3.6392	T = 30
Inflacion	Total	5.5296	4.4752	-5.6101	23.7140	N = 90
	Entre		2.2046	3.3724	7.7786	n = 3
	Dentro		4.0928	-5.5184	21.4650	T = 30
Laho_edu	Total	8.7453	0.3456	8.1268	9.4114	N = 90
	Entre		0.1076	8.6489	8.8613	n = 3
	Dentro		0.3341	8.0107	9.2954	T = 30
Por_mat_ter	Total	20.3874	6.4881	8.8594	34.0673	N = 61
	Entre		5.3666	16.0839	25.7518	n = 3
	Dentro		4.5026	13.1630	30.5178	T = 20.3333

La Tabla 2 muestra las correlaciones y el Factor de Inflación de Varianza (vif) para cada variable, este último mide la velocidad con la que se incrementa las varianzas y covariancias y aísla el efecto combinado de todos los predictores sobre cada variable [18]. Los resultados muestran una baja correlación entre variables independientes, menos del 0.6 en valor absoluto. Esto puede interpretarse como un bajo riesgo de multicolinealidad para el modelo. Este supuesto también se confirma con el valor de vif para todas las variables, menor a 5 [18]. Por otro lado, la correlación entre las variables independientes *Laho_edu* y *Por_mat_ter* y la variable dependiente *Lpib_pc* resultan mayores que 0.7 lo que indica que el modelo de panel es viable [16].

TABLA 2
CORRELACIONES Y FACTOR DE INFLACIÓN DE VARIANZA

	Lpib_pc	Inflacion	Laho_edu	Por_mat_ter	VIF
Lpib_pc	1				
Inflacion	-0.6577	1			1.7900
Laho_edu	0.8234	-0.5231	1		1.3700
Por_mat_ter	0.7087	-0.5796	0.3597	1	1.7900
					Mean VIF 1.5600

Previo al análisis de regresión se corrió la Prueba de Hausman. El resultado de χ^2 es de 349.56 positivo y el indicador $\text{Prob}>\chi^2$ igual a 0.00; menor que 0.05 con lo cual, se confirma el uso de un modelo de panel de efectos fijos para el análisis [18]. Seguido de la prueba de Hausman se probó el supuesto de autocorrelación de primer orden mediante la prueba de Wooldridge. El estadístico $\text{Prob}>F$ resultó ser 0.0027, menor que 0.05 con lo cual se confirma la existencia de un problema de autocorrelación que requiere ser corregido al correr el modelo [18]. También se probó el supuesto de homocedasticidad del panel utilizando la Prueba de Wald

modificada para heterocedasticidad grupal en un modelo de regresión de efectos fijos [19]. El resultado de χ^2 es de 13.52 positivo y el indicador $\text{Prob}>\chi^2$ igual a 0.0036, menor que 0.05 con lo cual se concluye que los datos tienen problemas de heterocedasticidad y autocorrelación [18].

El resultado de la comprobación de supuestos indica entonces que debe usarse una modelo de panel de efectos fijos corregido por autocorrelación y heterocedasticidad. Esto se logra con el comando de STATA `xtpcse` de la siguiente manera [17]:

`xtpcse Lpib_pc Inflación Laho_edu Por_mat_ter, corr(ar1) het. (3)`

El resultado de este comando se muestra en la Tabla 3

TABLA 3
RESULTADOS PANEL DE EFECTOS FIJOS ROBUSTO

Group variable: Id_Pais	Num of obs =	61
Time variable: Anio	Num of group =	3
Panels: heteroskedastic (unbalanced)	Obs per group:	
Autocorrelation: common AR(1)	min =	14
	avg =	20.3333
	max =	26
Estimated covariances =	3	R-squared = 0.9954
Estimated autocorrelations =	1	Wald chi2(3) = 137.0100
Estimated coefficients =	4	Prob>chi2 = 0.0000

Het-corrected						
Lpib_pc	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Inter.]	
Inflacion	0.0001	0.0014	0.0500	0.9620	-0.0027	0.0029
Laho_edu	0.4101	0.0450	9.1100	0.0000	0.3219	0.4983
Por_mat_ter	0.0094	0.0020	4.6100	0.0000	0.0054	0.0133
_cons	-0.4701	0.3875	-1.2100	0.2250	-1.2296	0.2894
rho	0.8453					

Con este resultado, la ecuación (2) se escribe de la siguiente forma:

$$Lpib_pc_{it} = -0.47 + 0.0001Inflacion_{it} + 0.41Laho_edu_{it} + 0.0094Por_mat_ter_{it} + \eta_i + \mu_{it} \quad (4)$$

B. Discusión

El modelo presentó un R^2 de 0.9954 indicando que las variables independientes explican el 99.54% de la variabilidad en el logaritmo del PIB per cápita. Esto sugiere que dichas variables tienen un alto poder explicativo sobre el crecimiento del Triángulo Norte. La prueba de Wald ($\chi^2 = 137.01$) indicó que, como conjunto, las variables independientes son significativas para explicar $Lpib_pc$ ($p < 0.01$). El resultado también confirmó que la corrección AR(1) es apropiada para corregir la alta correlación serial entre las mismas unidades a lo largo del tiempo [17].

En cuanto a la interpretación de los coeficientes, el asociado a la variable Inflación resultó muy cercano a cero y el valor-p indicó que esta variable no tiene un efecto

estadísticamente significativo sobre el PIB per cápita, lo que podría sugerir que la inflación, dentro de los niveles registrados en estos países, no tiene influencia sobre el crecimiento económico de los países del Triángulo Norte. Sin embargo, el hecho de que su intervalo de confianza incluya valores negativos, es coherente con autores como [20] y [21] confirma la coherencia del modelo.

El coeficiente asociado al Ahorro ajustado gasto en educación, usado como proxy del gasto operativo corriente en educación, con un valor de 0.4101 y un valor-p menor que 0.01, resultó ser significativo y dado la transformación logarítmica, indica que un aumento del 1% en esta variable está asociado con un incremento del 0.41% en el PIB per cápita. Aunque esta relación es positiva y significativa, lo que coincide de forma general con [7] en su estudio de 15 países pertenecientes a la Comunidad de Desarrollo de África Meridional y [15] en Estados Unidos, el aporte de este gasto al crecimiento económico de Guatemala, Honduras y El Salvador, como región, es escaso o poco efectivo, tal como lo sostienen [22] en Nigeria, [6] en su investigación de ocho países de Suramérica y [12] específicamente en Honduras; esto también sugiere que los montos asignados a salarios y gastos operativos en el sistema educativo de la región no está siendo eficiente y aporta muy poco al crecimiento económico del Triángulo Norte. Es oportuno señalar que, en contraste con este resultado, autores como [23] han encontrado que en 15 países de la región del Asia Mayor muestran que un 1% en el incremento del gasto en educación incrementa en un 0.84% el crecimiento económico de la región, lo que demuestra la relevancia del gasto.

En cuanto al coeficiente asociado con el Porcentaje de Matricula en educación terciaria, variable utilizada como proxy del Capital humano, con un valor de 0.0094 y un valor-p menor que 0.01 resultó ser significativo. Un incremento del 1% en la matrícula en educación terciaria en la región está asociado con un incremento del 0.94% en el PIB per cápita del Triángulo Norte, esto es consistente con la idea de que un mayor acceso a la educación terciaria mejora el crecimiento económico al aumentar el capital humano [24]. Autores como [25] y [6] coinciden con este resultado destacando que esta influencia resulta ser escasa para economías pequeñas y abiertas como el Triángulo Norte. Es importante destacar que países con poblaciones altamente educadas muestran resultados diferentes como lo destaca [26].

1) Cumplimiento de Brecha, Preguntas y Objetivo

Este estudio aporta evidencia empírica sobre la relación entre el gasto en educación, el capital humano y el crecimiento económico en el Triángulo Norte de Centromérica, abordando la falta de análisis regional en la literatura. Los hallazgos contribuyen a la comprensión del impacto conjunto de estas variables en la economía de la región y refuerzan la importancia de la inversión en educación como motor del desarrollo económico en la misma. Mediante un análisis de datos de panel de efectos fijos corregido por autocorrelación y heterocedasticidad ha sido posible establecer una relación positiva y significativa entre las variables utilizando series de

temporales de 1992 a 2021, respondiendo de esta manera a la pregunta de investigación y cumpliendo con el objetivo planteado.

2) *Confirmación de las Hipótesis*

Dado que el resultado del modelo econométrico muestra un coeficiente de +0.41 para la variable asociada al gasto corriente en educación y un coeficiente de +0.0094 para la variable asociada al capital humano, ambos significativos (valor-p < 0.01), **se acepta** la hipótesis de Investigación que propone: “Existe una influencia positiva y significativa entre el gasto corriente en educación, el capital humano y el crecimiento económico del Triángulo Norte de Centroamérica”

V. CONCLUSIONES

A. *Importancia de los Resultados Encontrados*

Los resultados del estudio confirmaron la relación entre el gasto corriente en educación, el capital humano y el crecimiento económico del Triángulo Norte de Centroamérica:

1) *Gasto corriente en Educación*

El resultado mostró un impacto positivo y significativo, donde un aumento del 1% en el Ahorro ajustado en gasto de educación lleva a un aumento del 0.41% en el PIB per cápita, es decir, contribuye positivamente al crecimiento económico, aunque de manera moderada. La inversión en educación es clave para el desarrollo a largo plazo.

2) *Capital Humano (Educación Terciaria)*

El resultado mostró un efecto positivo y significativo, con un aumento del 0.94% en el PIB per cápita por cada aumento del 1% en la matrícula en educación superior. Incrementar la matrícula universitaria impulsa el ingreso per cápita, la relación es aproximadamente 1:1. Mejorar el acceso a educación superior es crucial para el crecimiento sostenido.

El modelo de datos de panel de efectos fijos con corrección de autocorrelación y heterocedasticidad permitió capturar los efectos específicos en el crecimiento económico del Triángulo Norte del gasto corriente en educación y de la matrícula en educación terciaria. Este enfoque es aplicable a otras regiones con desafíos similares.

B. *Relevancia y Contribución*

Este estudio contribuye al entendimiento de la relación entre el gasto corriente en educación, el capital humano y el crecimiento económico en el Triángulo Norte de Centroamérica. Los resultados muestran que el aumento en el gasto en educación y la matrícula universitaria impactan positivamente el PIB per cápita, destacando la importancia de la educación como motor del desarrollo económico de la región.

La metodología empleada, basada en un modelo de datos de panel con efectos fijos y corrección de autocorrelación y heterocedasticidad, ofrece una evaluación minuciosa de estos impactos y puede ser aplicada a otras regiones con desafíos similares. Así, el estudio aporta evidencia fundamental para la

formulación de políticas públicas que prioricen la educación como factor clave para un crecimiento económico sostenible.

C. *Limitaciones e Implicaciones*

Debido al estado incompleto de las series de tiempo asociadas al Gasto corriente en educación para Guatemala, Honduras y El Salvador, se ha utilizado como proxy el indicador de Ahorro ajustado: gastos de educación y aunque, de acuerdo con el Banco Mundial, el segundo se deduce del primero, los valores de los coeficientes en el resultado del modelo podrían ser diferentes si se utiliza uno u otro. Por otro lado, el análisis se centró exclusivamente en la matrícula en educación terciaria, debido a la ausencia de datos sobre graduados en educación superior, patentes y gastos en investigación y desarrollo (I+D) en los países del Triángulo Norte. Esta limitación impide considerar otros factores clave del capital humano y la innovación que podrían haber enriquecido la interpretación de los resultados.

A pesar de estas limitaciones, los resultados sugieren que una mayor inversión en educación y el fomento de la matrícula universitaria son estrategias fundamentales para impulsar el crecimiento económico en la región. Para optimizar los beneficios del capital humano, es esencial no solo incrementar el gasto corriente, sino también invertir en infraestructura y tecnología, mejorar la calidad educativa y promover políticas de innovación.

D. *Originalidad y Valor del Artículo*

Esta investigación se destaca por su enfoque en el Triángulo Norte de Centroamérica, analizando cómo el gasto corriente en educación y el capital humano, a través de la educación superior, impactan el crecimiento económico, aportando conocimiento valioso para futuras investigaciones en este campo. Su originalidad radica en abordar una región con desafíos específicos, ofreciendo una perspectiva única sobre economías emergentes.

Los resultados sirven como un punto de partida para los investigadores, profesionales y formuladores de políticas públicas ya que proporciona evidencia empírica de que las inversiones en educación, especialmente en educación superior, pueden ser clave para fomentar el crecimiento económico sostenido de la región. Los resultados sugieren que priorizar la educación puede mejorar la competitividad y productividad regional, contribuyendo a la reducción de la desigualdad y a la mejora de la calidad de vida. Las investigaciones futuras podrían replicar los procedimientos metodológicos en otras regiones para descubrir similitudes y diferencias. Además, se justifican estudios más centrados en proponer soluciones para enriquecer aún más el conocimiento en este dominio.

AGRADECIMIENTO/RECONOCIMIENTO

Se agradece al Grupo de Investigación sobre el Crecimiento Económico de Centroamérica y el Coloquio Doctoral de la Facultad de Postgrado de UNITEC por su contribución con esta investigación.

