

Crecimiento económico y su relación con la educación superior de Nicaragua

Economic growth and its relationship with higher education in Nicaragua

Recibido: 18/10/2022
Aceptado: 20/02/2023
Publicado: 31/03/2023

Dunieckse Berenice Mayorga Centeno
<https://orcid.org/0000-0002-3741-0789>
dunieckse.mayorga@ce.unanleon.edu.ni

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Nicaragua
Centro de Investigación en Economía y Desarrollo CIED

Leuvad del Carmen Tercero Lola
<https://orcid.org/0000-0003-1399-334X>
leuvad.ter@ce.unanleon.edu.ni

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Nicaragua
Centro de Investigación en Economía y Desarrollo CIED

Yader Aviles-Peralta
<https://orcid.org/0000-0003-0695-6743>
yader.peralta@ce.unanleon.edu.ni

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Nicaragua
Centro de Investigación en Economía y Desarrollo CIED

Resumen

El crecimiento económico es uno de los objetivos de la política económica debido a su significado en la mejora de los niveles de vida de los individuos en una sociedad. Existen diferentes teorías económicas que buscan la explicación de éste o, en la mayoría de los casos, reconocer los factores que lo determinan, es allí que se destaca la participación de Nelson y Phelps (1996), quienes relacionan el crecimiento económico con el capital humano que se acumula en una nación, afirmando que la educación permite que una economía pueda desarrollar proyectos innovadores que se traduzcan en nuevas actividades dinamizadoras, productos para emprendimientos y tecnología actualizada para la difusión de la misma en los rubros de producción. Con base en este aporte, la presente investigación determina la relación del PIB nominal de Nicaragua con el número de estudiantes matriculados en el sistema nacional de educación superior y el gasto público por estudiante que se ejecuta en el periodo 2006-2020; para lograrlo se describe el comportamiento de las variables en estudio y se estima un modelo econométrico de regresión lineal múltiple a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. La investigación es cuantitativa, de enfoque correlacional y de diseño no experimental, ya que las variables se emplean conforme se encuentran publicadas en los Anuarios del Banco Central de Nicaragua. El modelo estimado cumple con los supuestos del Modelo Clásico de Regresión Lineal y se concluye que existe relación positiva entre el crecimiento económico y la educación superior en Nicaragua.

Palabras clave: Educación superior, Crecimiento económico, Modelización, Gasto público

Abstract

Economic growth is one of the objectives of economic policy due to its significance in improving the living standards of individuals in a society. There are different economic theories that seek to explain this or, in most cases, recognize the factors that determine it, it is there that the participation of Nelson and Phelps (1996) stands out, who relate economic growth to the human capital that accumulates in a nation, affirming that education allows an economy to develop innovative projects that translate into new energizing activities, products for entrepreneurship and updated technology for the dissemination of it in the production areas. Based on this contribution, the present research determines the relationship of the nominal GDP of Nicaragua with the number of students enrolled in the national higher education system and the public expenditure per student that is executed in the period 2006-2020; to achieve it, the behavior of the variables under study is described and an econometric multiple linear regression model is estimated through the Ordinary Least Squares method. The research is quantitative, with a correlational approach and a non-experimental design, since the variables are used as they are published in the Yearbooks of the Central Bank of Nicaragua. The estimated model meets the assumptions of the Classical Linear Regression Model and it is concluded that there is a positive relationship between economic growth and higher education in Nicaragua.

Key words: Higher education, Economic growth, Modeling, Public spending

Introducción

El crecimiento económico es una de las metas por las que más se esfuerzan las sociedades pues según Márquez Ortiz et al., (2020), una vez que se incrementan los niveles de renta de un país, también se incrementan los niveles de vida de las personas. El proceso que va de aumento en un periodo indicado se le conoce como crecimiento sostenido y, en el largo plazo se traduce en acumulación de capital, que resulta de mayores niveles de producción, captando más niveles de renta, lo que generará mayores salarios y tasa del empleo. Este proceso se cumple en lo que se llama ciclo económico.

Uno de los intereses que se persiguen al estudiar el crecimiento económico es identificar los factores que lo determinan, por lo que muchos investigadores y economistas se han centrado en este tema y han planteado modelos que se han constituido en teorías dentro del ámbito de las ciencias económicas (Jiménez, 2011). Dentro de las teorías de relevancia se puede mencionar la de Nelson y Phelps (1966), quienes plantean a la educación como uno de los determinantes del crecimiento económico, visto desde el aumento de la capacidad que se logra en los individuos para la innovación y la adaptación de las nuevas tecnologías, formándose así el capital humano como fuente principal de la capacidad de innovación (Velásquez y Vázquez, 2018).

En este estudio se analiza el crecimiento económico de Nicaragua, representado por el Producto Interno Bruto (PIB) nominal, con base en variables que representan al sector educación superior, tales como la matrícula de estudiantes universitarios y el gasto público ejecutado como transferencia a las universidades, calculado por estudiante matriculado; todas las variables se estudian en el periodo 2006-2020. En este sentido, los estudios de referencia de Barro (1991) y Nelson y Phelps (1996) expresaban la existencia de una fuerte relación positiva entre la educación y el crecimiento económico.

Nicaragua es un país que ha alcanzado crecimiento económico sostenido hasta 2017, luego de 2018 y, dado los acontecimientos políticos, sociales y de salud, este se vio afectado, entrando en un periodo de recuperación posterior en el 2021. La afectación en la condición macroeconómica del país, también trajo efectos en el sector educación, llegando a experimentarse una caída del 9% en el número de inscritos en las universidades, de acuerdo a datos publicados por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2021), sin embargo, dentro del Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026, se establece la política de gasto público en apoyo al crecimiento económico sostenido, garantizando la prestación de los servicios, enfatizando en la educación (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional [GRUN] 2021); lo que constituye un sólido argumento para poder demostrar empíricamente la relación de estas variables.

La evidencia investigativa que se ha encontrado con respecto a este tema se atribuye a Mankiw, Romer y Weil (1992), quienes desarrollan la versión del modelo clásico de

Solow, agregando capital humano, de allí entonces, que el planteamiento del modelo se centra en que es necesaria la acumulación de capital humano para contrarrestar los rendimientos decrecientes en la acumulación de capital físico, siendo el primero explicado por los niveles de educación y la inversión en ella, esto, según los autores explica las diferencias internacionales en el ingreso per-cápita, el que a la vez, se encuentra determinado por el crecimiento económico.

Rodríguez y Souza (2021) realizan una extensión del modelo Mankiw-Romer-Weil, incluyendo las diferencias en la calidad de la educación, mediante una prueba de desempeño, logrando mayor consistencia en cuanto al retorno de la educación en el crecimiento económico. Asimismo, Mahnic (2021), estima mediante el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos, que tanto la calidad como la cantidad de años de educación se constituyen en determinantes de gran relevancia para el crecimiento económico.

Miró (2019) se enfoca en la experiencia de los países europeos, y plantea que los grupos de educación por niveles alcanzados son equitativos con el crecimiento del PIB per cápita, considerando así, que la mayoría de los países de la Unión Europea han expandido la educación pública. Bassanini y Scarpetta (2001) utilizando un panel de 21 países de la OCDE durante el periodo 1971-1998, encontraron efecto positivo de la acumulación del capital humano en el crecimiento. Por otro lado, Valdés Pasarón et al., (2018), plantean el caso mexicano, proponiendo que es necesario hacer una extensión de la investigación en educación y no solo incluir las tasas de matrículas y los niveles alcanzados, sino también considerar la calidad en la educación, considerando como indicador el acceso y uso de nuevas metodologías para medir el aporte al crecimiento económico.

Al analizar los países latinoamericanos, Pulido y Ustorgio (2019), consideran que la política social aplicada por los gobiernos genera incentivos al crecimiento económico, pues al darse atención a la población y darles oportunidades a acceder a mayores niveles educativos, facilitará la inserción de la fuerza laboral a las actividades económicas. En Guatemala, Loening et al. (2010) expresaron que el capital humano tiene efectos significativos y positivos en el crecimiento de ese país. Zuniga Figueroa (2018) realizan un estudio en la economía hondureña, encontrando con una explicación del 97% que la ratio de gasto público en educación genera un aporte al crecimiento económico de Honduras de 0.72%, sustentando así que el Estado tiene un papel fundamental en la educación por las inversiones que realiza.

Con base en los resultados de investigación previos, se lleva a cabo este estudio en Nicaragua con el propósito de examinar la relación entre el crecimiento económico y la educación universitaria del país. El análisis considera dos variables: la cantidad de estudiantes matriculados y el gasto público por estudiante y utiliza datos de 2006 a 2020.

Para la estimación del modelo econométrico, se emplea el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y el software econométrico Gretl.

En lo que respecta al diseño metodológico, materiales y métodos, la investigación que se realiza es de naturaleza no experimental dado que no se manipulan los datos y se ha obtenido información a partir de fuentes oficiales, como el Banco Central de Nicaragua (BCN). De acuerdo con el tiempo, es un estudio longitudinal, al recabarse información a lo largo del tiempo, específicamente del periodo 2006 al 2020, en frecuencia anual. Basado en Hernández Sampieri et al., (2014), el estudio es de alcance correlacional, debido a que se cuantifica la asociación o grado de relación que existe entre las variables PIB nominal, número de matriculados y gasto público por estudiante universitario.

El enfoque de la investigación es cuantitativo, ya que se recolectan datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, esto con el fin de establecer patrones de comportamiento y probar teorías. De allí, se construye la base de datos empleando Microsoft Excel 2016, para luego estimar el modelo en el software econométrico Gretl.

El método en el cual se basa la estimación del modelo es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), desarrollado por Gujarati y Porter (2010), siguiendo los pasos propuestos por los autores, que van desde la consideración de la teoría económica hasta la utilización del modelo para fines de predicción o inclusive de política económica. Dentro de la modelización econométrica se hace uso de logaritmos para estimar parámetros en porcentajes.

El estudio se enfoca en la educación superior, y al respecto se basa en la teoría expuesta por Nelson y Phelps (1966), quienes relacionan el capital humano como determinante del crecimiento económico, prestando especial atención a la educación, sobre todo a la superior, pues esta, según los autores, permitirá a la fuerza laboral desempeñar con mayor eficiencia los trabajos o funciones delegadas, además de aumentar la capacidad individual para innovar, permitiendo adaptar nuevas tecnologías que se extienden a lo largo de la economía, trayendo mejores técnicas de producción, y por lo tanto, crecimiento. De aquí, entonces que se destaque la importancia de la educación para una sociedad, pues al alcanzar los niveles superiores las personas suelen ser más competitivas que los menos preparados o calificados.

De acuerdo a lo planteado en la teoría económica, se seleccionan como variables que representan a la educación superior, el número de matriculados y la inversión que realiza el Estado por estudiante universitario, estas entonces definidas como variables independientes. La variable dependiente es el PIB nominal de Nicaragua, como indicador de crecimiento económico. Según el BCN (2012) el crecimiento económico es determinado a través de las estimaciones anuales del PIB que realiza, pues este último recoge toda la actividad económica que se genera en un país.

El modelo que se estima en esta investigación es doblemente logarítmico, pues todas las variables, tanto la regresada como las regresoras, se interpretan en porcentajes. Si los supuestos del Modelo Clásico de Regresión Lineal (MCRL) se cumplen, los parámetros son estimados mediante el método de MCO, considerando que,

$$Y_i^* = \alpha + \beta_1 X_i^* + U_i,$$

donde:

$Y_i^* = \ln Y_i$ y representa el logaritmo natural de Y_i

$X_i^* = \ln X_i$ y representa el logaritmo natural de X_i

Los estimadores MCO obtenidos α y β_1 , serán los mejores estimadores lineales insesgados. Una característica importante del modelo Log-Log, que lo ha hecho muy popular en el trabajo empírico, es que el coeficiente de la pendiente β_1 mide la elasticidad de Y con respecto a X , es decir el cambio porcentual en Y ante un pequeño cambio en X (Gujarati y Porter, 2010).

La especificación matemática del modelo es,

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

La especificación econométrica incluye el término estocástico de perturbación o error estimado,

$$LPIBN = \beta_0 + \beta_1 LMAT + \beta_2 LGPE + \mu_i$$

La notación se define a como sigue:

LPIBN: Logaritmo del PIB a precios corrientes.

LMAT: Logaritmo del número de matriculados (en miles) en la educación superior.

LGPE: Logaritmo del gasto público por estudiante.

β_0 : Es la constante del parámetro a estimar, carece de sentido económico debido a que se emplea un modelo Log-Log

β_1, β_2 : Son los parámetros a estimar de las variables explicativas que representan la pendiente del modelo en función del valor que tomen las variables independientes.

u_i : Error estocástico toma el valor de las variables excluidas en el modelo.

Se espera que los signos de las variables sean positivos, lo que indica que un aumento tanto en la cantidad de estudiantes matriculados como en el gasto público por estudiante llevará a un incremento del PIB nominal. Esto sugiere una relación directa entre las variables independientes y la variable dependiente. Para hacer esta afirmación, se mantiene el supuesto fundamental de Ceteris Paribus, lo que implica que se asume que todas las demás variables que podrían afectar el crecimiento económico, pero que no se incluyen en el modelo, permanecen constantes durante el periodo en el que se estima la función.

Para la validación del modelo se realizan las pruebas de hipótesis, mediante las cuales se verifica el cumplimiento de los supuestos del MCR. Se emplea un nivel de significancia representado por $\alpha=5\%$ para rechazar o no rechazar la Hipótesis Nula, por lo tanto, el nivel de confianza es del 95%; asimismo se analiza el coeficiente de determinación R^2 ajustado, el que muestra el nivel de explicación que generan las variables independientes al comportamiento de la dependiente, el resumen de los supuestos y los criterios de decisión se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Contrastes de validación del modelo

Supuestos	Hipótesis	Criterio de decisión
Análisis de los parámetros en conjunto	$H_0: \beta_i=0$ $H_1: \beta_i \neq 0$	$\alpha: 0.05$ $\alpha < p \text{ value}$, se rechaza H_0 $\alpha > p \text{ value}$, no se rechaza H_0
Análisis de los parámetros individuales	$H_0: \beta_1, \beta_2=0$ $H_1: \beta_1, \beta_2 \neq 0$	$\alpha: 0.05$ $\alpha < p \text{ value}$, se rechaza H_0 $\alpha > p \text{ value}$, no se rechaza H_0
Contraste de homocedasticidad	H_0 : no hay heterocedasticidad H_i : hay heterocedasticidad	
Normalidad de los residuos	H_0 : el error ~ normalmente H_1 : el error ~ normalmente	$\alpha: 0.05$ $\alpha < p \text{ value}$, se rechaza H_0 $\alpha > p \text{ value}$, no se rechaza H_0
Contraste de autocorrelación	H_0 : no hay autocorrelación H_1 : hay autocorrelación	
Contraste de CUSUM	H_0 : no hay cambio en los parámetros H_1 : hay cambios en los parámetros	

Contraste de RESET Ramsey	H ₀ : Especificación adecuada H ₁ : La especificación no es adecuada	
Contraste de colinealidad	Valores de Factores de Inflación de Varianza en cada variable	Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad.

Fuente: Elaboración propia con base en Gujarati y Porter (2010)

Por otra parte, las variables incluidas en la investigación se operacionalizan en la Tabla 2.

Tabla 2. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo	Unidad de Medida
Producto Interno Bruto (PIB)	Es un indicador que reúne toda la actividad económica generada en un país, es decir la producción total de bienes y servicios finales producidos en una economía durante un año (BCN, 2012).	Cuantitativa	Millones de córdobas corrientes
Gasto en Educación Superior	El gasto público en educación se refiere a los desembolsos en los distintos niveles de enseñanza, desde el preescolar hasta el terciario, incluidos los servicios auxiliares y la investigación y desarrollo relacionados con la educación (CEPAL, 2018). Este estudio utiliza el gasto en educación superior, es decir transferencias del Estado a las universidades. Se calcula entre el número de estudiantes matriculados por cada año	Cuantitativa	Millones de córdobas corrientes
Matrículas	Son datos provisionales de alumnado y grupos recogidos al inicio del curso escolar en centros educativos. Para este caso particular se utiliza la matrícula en universidades.	Cuantitativa	Miles

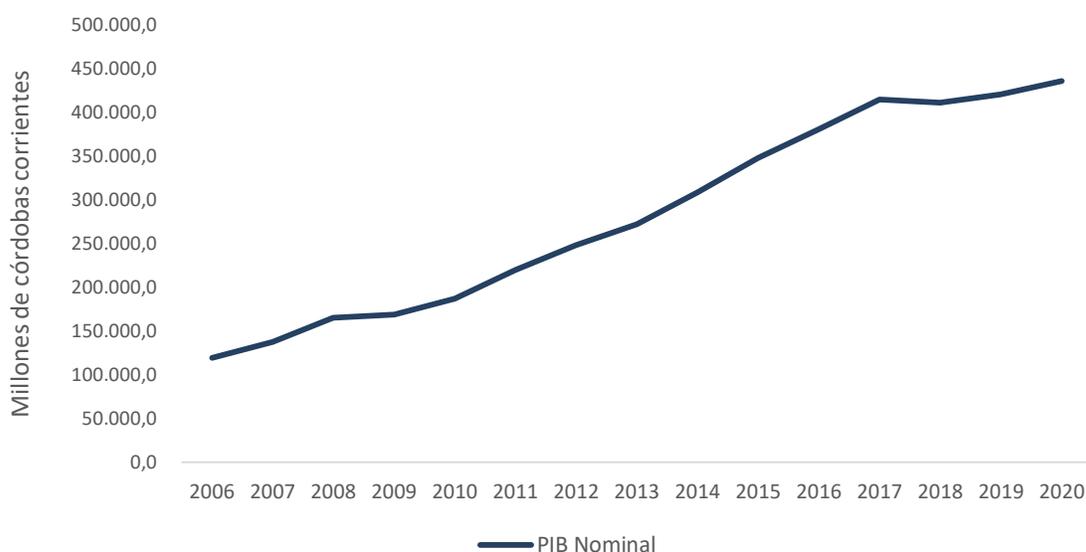
Fuente: Elaboración propia

Resultados

El presente estudio se centra en analizar la relación entre la educación superior y el crecimiento económico de Nicaragua. Los resultados obtenidos brindarán una perspectiva clara sobre cómo la educación superior puede contribuir de manera significativa al crecimiento económico de Nicaragua, proporcionando recomendaciones clave para la formulación de políticas educativas y económicas efectivas. A continuación se presenta la descripción de las variables utilizadas:

Descripción de las variables

Figura 1. PIB a precios corrientes de Nicaragua, 2006-2020



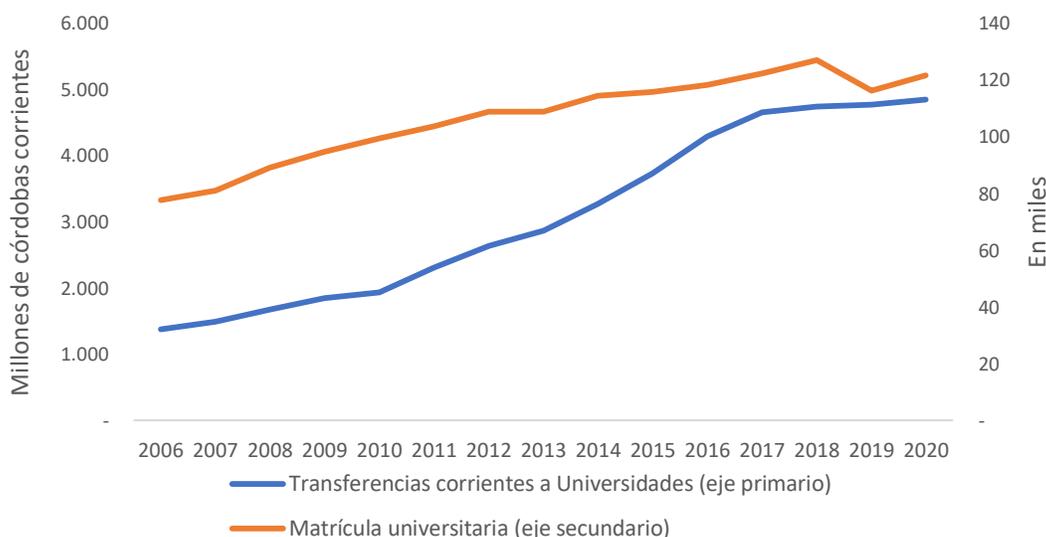
Fuente: Elaboración propia con datos del BCN

Durante el periodo comprendido entre los años 2006 y 2017, se observa un comportamiento creciente del PIB nominal en Nicaragua. Esto se debe en gran medida a la implementación de políticas económicas por parte del Estado, las cuales han impulsado el crecimiento de las exportaciones, la agroindustria y el dinamismo en los sectores de comercio y servicios. La demanda interna también ha experimentado un crecimiento significativo, resultado de la aplicación de políticas sectoriales, la estabilidad macroeconómica y la ausencia de fenómenos climáticos adversos. El año 2017 se destaca como el periodo de mayor nivel alcanzado en dicho periodo, marcando una etapa de expansión en la economía nicaragüense.

Las proyecciones de crecimiento para ese año se situaban por encima del 4.5%, llegando a alcanzar un crecimiento del 4.9%, lo que representó un valor de 414,279.1 millones de córdobas. En el periodo de 2010 a 2017, Nicaragua logró un crecimiento promedio del

5.2%, lo cual favoreció una mejora en los indicadores de pobreza (BCN, 2018). Sin embargo, durante el año 2018, el país enfrentó diversos acontecimientos sociopolíticos que afectaron a diferentes sectores de la economía, alterando la senda de crecimiento. A pesar de ello, la consolidación macroeconómica lograda en años anteriores permitió hacer frente a estas afectaciones. No obstante, el PIB experimentó niveles de crecimiento menores hasta el año 2020, alcanzando los 435,395.3 millones de córdobas (BCN, 2021).

Figura 2. Matrícula universitaria y transferencias a universidades en Nicaragua, 2006-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del BCN

Con respecto a la cantidad de matriculados en las universidades, se observa un comportamiento creciente hasta el año 2017. Este crecimiento se debe a las estrategias adoptadas para promover el acceso a la educación superior de la población con menos recursos económicos y en situaciones sociales desfavorables. En el año 2006, se matricularon 77,71 miles de estudiantes, una cifra que aumentó a 127 mil en el año 2017, casi el doble del inicio del periodo analizado. Durante este periodo, se estima que la matrícula creció aproximadamente un 15.24% anualmente, destacándose cuatro áreas de conocimiento: Economía, Tecnología, Derecho y Humanidades. Este crecimiento en la matrícula se distribuyó principalmente entre la población de clase media baja y en situación de pobreza, representando el 25.6% y el 29.8% respectivamente en el año 2014.

Entre las políticas institucionales implementadas, se destaca el acceso de estudiantes provenientes de zonas geográficas alejadas de la ciudad, mediante la asignación de cupos específicos. También se ampliaron los programas de becas, tanto completas como

parciales. Además, se enfatiza la expansión de los programas de posgrado, diversificando la oferta y brindando acceso a una mayor proporción de la población (Duriez, 2016).

En el año 2018, se experimentó una disminución en el número de estudiantes matriculados, principalmente debido a los acontecimientos sociopolíticos que generaron un clima de incertidumbre y temor entre gran parte de la población estudiantil. Es importante destacar que esta variable experimentó una recuperación considerable en el año 2020, a pesar de las condiciones de salud derivadas de la presencia de la COVID-19.

Por otro lado, la Figura 2 muestra el comportamiento del gasto a través de transferencias a las Universidades, el cual se incrementó a lo largo del periodo analizado. Esta variable se refiere a las transferencias realizadas por el Estado de Nicaragua a las universidades. En el año 2019, se registró una disminución del 6.42% debido a los efectos de la crisis sociopolítica. No obstante, en el año 2020 se impulsaron nuevos programas de expansión de la educación superior, alcanzando los C\$ 4,843.8 millones de córdobas.

Análisis econométrico

Una vez explicado el comportamiento de las variables en estudio, se estima la relación entre éstas y el aporte de las independientes a la dependiente, para ello se muestra en la Tabla 3 los resultados econométricos obtenidos.

Tabla 3. Modelo econométrico con variable dependiente *LPIBN*, 2006-2020

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
C	-11.1231	0.890856	-12.49	<0.0001	***
LMAT	1.34297	0.120065	11.19	<0.0001	***
LGPE	0.790122	0.0580169	13.62	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	12.46476	D.T. de la vble. dep.		0.442649	
Suma de cuad. residuos	0.010250	D.T. de la regresión		0.029227	
R-cuadrado	0.996263	R-cuadrado corregido		0.995640	
F(2, 12)	1599.677	Valor p (de F)		<0.0001	
Log-verosimilitud	33.37960	Criterio de Akaike		-60.75921	
Criterio de Schwarz	-58.63506	Crit. de Hannan-Quinn		-60.78183	
rho	-0.196669	Durbin-Watson		2.182617	

Fuente: Elaboración propia en el software Gretl

El modelo estimado proporciona una representación de la relación entre el PIB nominal de Nicaragua y las variables que indican la educación superior mediante la siguiente función:

$$LPIBN = -11.1231 + 1.34297 LMAT + 0.790122 LGPE$$

El coeficiente de determinación R² corregido indica que el 99.5% de la variabilidad del PIB nominal de Nicaragua puede ser explicada por el número de matriculados en las universidades y el gasto universitario por estudiante, considerando todas las demás variables constantes (*Ceteris Paribus*).

Al analizar la validez de los parámetros estimados, se observa que tanto a nivel individual como en general, los valores p son inferiores al nivel de significancia del 5%. Esto indica que los parámetros son distintos de cero, lo que significa que aportan al modelo y se consideran estadísticamente significativos. Además de la significancia estadística de los parámetros, es importante verificar el cumplimiento de los supuestos del MCRL, ya que si no se cumplen, se pone en duda la contribución de los parámetros estimados. Los resultados se presentan en la Tabla 4, utilizando un nivel de significancia del 5%.

Tabla 4. Contrastes de validación del modelo

Contraste	Valor del P/resultado
Homocedasticidad	Contraste de heterocedasticidad de White Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad] Estadístico de contraste: LM = 7.23524 con valor p = P(Chi-cuadrado(5) > 7.23524) = 0.203725
Especificación del modelo	No hay heterocedasticidad Contraste de especificación RESET Hipótesis nula: [La especificación es adecuada] Estadístico de contraste: F(2, 10) = 3.251 con valor p = P(F(2, 10) > 3.251) = 0.0817181
Normalidad de los residuos	La especificación es adecuada Contraste de Doornik-Hansen = 1.55842, con valor p 0.458768 W de Shapiro-Wilk = 0.939416, con valor p 0.375089 Contraste de Jarque-Bera = 0.165789, con valor p 0.920448
No autocorrelación	Los errores tienen una distribución normal Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 1 Hipótesis nula: no hay autocorrelación Estadístico de contraste: LMF = 0.482052 con valor p = P(F(1, 11) > 0.482052) = 0.501895
CUSUM	No hay autocorrelación Contraste CUSUM de estabilidad de los parámetros Hipótesis nula: [No hay cambio en los parámetros] Estadístico de contraste: Harvey-Collier t(11) = -0.926665 con valor p = P(t(11) > -0.926665) = 0.373985
	No hay cambio en los parámetros

	Factores de inflación de varianza (VIF)
	Mínimo valor posible = 1.0
	Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad
Colinealidad	
	LMAT = 5.460
	LGPE = 5.460

Fuente: Elaboración propia en el software Gretl

De acuerdo a lo mostrado en la Tabla 4, el modelo es validado, pues cumple con todos los supuestos del MCRL, por lo tanto, permite estimar la explicación del PIB Nominal de Nicaragua como indicador de crecimiento económico, dada la influencia del número de matriculados en la educación superior y el gasto público por estudiante.

Es posible afirmar, entonces que ante la variación del 1% en la cantidad de matriculados en la educación superior, el PIB Nominal aumenta en 1.342%, *Ceteris Paribus*. Al aumentar en 1% el gasto público por estudiante universitario, se genera un aumento en el PIB Nominal del 0.79%, *Ceteris Paribus*. Por lo tanto, se puede considerar que la educación superior tiene relación positiva con el crecimiento económico, pues a medida que se impulsa a la población a alcanzar mayores niveles de educación, estos pueden aplicar a puestos laborales que exigen mayor cualificación y aportar a las actividades económicas, a la vez el gasto en educación superior no solamente expande la oferta y los cupos de acceso, sino también dinamiza la actividad económica mediante la creación de puestos laborales.

Cabe destacar, que la elasticidad de LMAT es mayor en comparación con la elasticidad del gasto por estudiante universitario (LGPE), cuyo valor es de 0.790122. Esto sugiere que el impacto del número de matriculados en el PIB nominal es más significativo en términos porcentuales que el efecto del gasto por estudiante.

Esta mayor elasticidad del número de matriculados puede ser explicada por varios factores. En primer lugar, un aumento en el número de matriculados implica una mayor demanda de servicios educativos, lo que a su vez puede generar un incremento en la contratación de personal docente y no docente, así como en la inversión en infraestructura educativa. Estos factores contribuyen a la generación de empleo y al impulso de otros sectores de la economía, lo que se refleja en un mayor crecimiento del PIB nominal.

Además, un aumento en el número de matriculados en universidades puede estar asociado con una mayor formación de capital humano, lo que a largo plazo puede favorecer la productividad y la innovación en diversos sectores económicos. Esto, a su vez, puede generar un mayor dinamismo en la economía y contribuir al crecimiento del PIB nominal.

Dentro del Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza 2022-2026, se incluye dar acceso a educación de calidad e inclusiva para todos aquellos que lo requieran, para ello se ha establecido una política de gasto estatal eficiente en pro de las inversiones y de mayor oferta académica llevando la educación superior a todos los nicaragüenses (GRUN, 2021), por lo tanto, este estudio sirve de respaldo para sustentar las proyecciones hechas en el tema de la educación superior.

A manera de discusión, Agosin, et al. (2007) concluyeron que la educación medida a través de los retornos sociales del capital humano en Nicaragua no era una restricción al crecimiento económico. En este sentido, Martín y Quintanilla (2012) volvieron a concluir que “las tasas de retorno a la educación han disminuido desde el diagnóstico de crecimiento de 2007, lo cual indica que la educación es menos restrictiva que antes” (p. 38). Hirsch y Sulis (2009) mencionan que el capital humano tiene un importante y positivo efecto sobre el crecimiento en los sectores donde el capital humano es ampliamente utilizado. En contraposición, Swiston y Barrot (2011) encontraron que los bajos niveles de capital humano ha sido una limitación para el crecimiento económico en Nicaragua. Algunos países podrían elevar el crecimiento de las tasas en más del 1% como Guatemala, pero Nicaragua solo 0.5%.

Conclusiones

Las variables PIB Nominal, número de matriculados en el sistema de educación superior y gasto público por estudiante, tienen un comportamiento creciente de 2006 a 2017, llegando a los puntos más altos en este último año. La caída en el año 2018 se explica por los acontecimientos sociopolíticos que generaron procesos recesivos en los sectores económicos del país.

El modelo econométrico utilizado para analizar la relación entre el PIB nominal de Nicaragua, el número de matriculados en universidades y el gasto por estudiante universitario ha arrojado resultados significativos y de relevancia para comprender los factores que influyen en el crecimiento económico del país.

El modelo log-log ha permitido estimar los coeficientes de manera porcentual, lo que ha facilitado la interpretación de los efectos de las variables independientes sobre el PIB nominal. Se encontró que tanto el número de matriculados como el gasto por estudiante universitario tienen un impacto positivo y significativo en el PIB nominal de Nicaragua, coincidiendo por lo planteado por Nelson y Phelps (1996).

El parámetro más elástico correspondió al número de matriculados en universidades, lo cual indica que un incremento en dicho número genera un mayor crecimiento porcentual en el PIB nominal. Este hallazgo resalta la importancia de la educación superior como motor de desarrollo económico, ya que un aumento en el acceso a la educación

universitaria impulsa la demanda de servicios educativos, fomenta la contratación de personal docente y no docente, y promueve la inversión en infraestructura educativa.

Además, el modelo evidencia la importancia de considerar tanto la cantidad de matriculados como el gasto por estudiante al analizar el crecimiento económico de Nicaragua. Estos dos factores tienen un impacto complementario en el PIB nominal, lo que indica que la inversión en educación superior y la mejora en la calidad de la enseñanza pueden contribuir de manera significativa al crecimiento económico sostenible del país.

No obstante, es importante tener en cuenta que el modelo tiene limitaciones y que existen otras variables no incluidas en el análisis que también pueden influir en el crecimiento económico de Nicaragua. Por lo tanto, es necesario realizar estudios complementarios que aborden estas variables y profundicen en la comprensión de los mecanismos causales que subyacen a la relación entre la educación superior y el crecimiento económico en el país.

Referencias bibliográficas

- Agosin, M., Bolaños, R., y Delgado, F. (2009). *Nicaragua: a la búsqueda del crecimiento perdido*. Working Papers wp275, University of Chile, Department of Economics.
- Barro, R.J. (1991), Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Bassanini, A. & Scarpetta, S. (2001). Does Human Capital Matters for Growth in OECD Countries? Evidence from Pooled Mean-Group Estimates. *OECD Economics Department Working Papers No. 282*. <https://doi.org/10.1787/18151973>
- Banco Central de Nicaragua. (2012). *¿Qué es el PIB?* Cuadernillos Económicos. https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/Cuadernillo_Economico_Qu_e_es_PIB.pdf
- Banco Central de Nicaragua. (2018). Informe Anual 2017. <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2017>
- Banco Central de Nicaragua. (2021). Informe Anual 2020. <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2021>
- CEPAL. (2018). *Gasto en Educación. Base de datos de inversión social en América Latina y el Caribe*. CEPAL: <https://observatoriosocial.cepal.org/inversion/es/indicador/gasto-educacion>
- Duriez, M. (2016). *Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Nicaragua*. <https://www.resdal.org/caeef-resdal/>

- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. (2021). *Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026*.
[https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026\(19Jul21\).pdf](https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026(19Jul21).pdf)
- Gujarati, D. N., y Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5a.ed.--). México: McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed. --). México D.F.: McGraw-Hill.
- Hirsch, C. y Sulis, G. (2009). Schooling, Production Structure and Growth: An Empirical Analysis on Italian Regions. *Rivista Italiana degli Economisti*, 3(12).
<https://www.rivisteweb.it/doi/10.1427/31426>
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2021). *Anuario Estadístico 2019*.
https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario19/Anuario_2019.pdf
- Jiménez, F. (2011). *Crecimiento económico : enfoques y modelos*. Fondo Editorial. Pontificia Universidad Católica del Perú
- Loening, J., Bhaskara Rao, B., & Singh, R. (2010). Effects of education on economic growth: Evidence from Guatemala. *MPRA Paper*, 23665, University Library of Munich, Germany. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/23665/>
- Mahnic, P. (2022). Educación y crecimiento económico: considerando no linealidades en la ecuación de Mincer. *Económica*, 68, 110-134.
<https://doi.org/10.24215/18521649e027>
- Mankiw, G. Romer, D. & Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
<https://doi.org/10.2307/2118477>
- Martín, D., y Quintanilla, G. (2012). *Actualización del estudio de restricciones activas al crecimiento económico de Nicaragua*. Nota técnica del BID ; 552.
<https://publications.iadb.org/es/publicacion/15411/actualizacion-del-estudio-de-restricciones-activas-al-crecimiento-economico-de>
- Márquez Ortiz, L. E., Cuétara Sánchez, L. M., Cartay Angulo, R. C., y Labarca Ferrer, N. J. (2020). Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(1), 233-253.
<https://doi.org/10.31876/rcs.v26i1.31322>
- Miró, A.-P. (2019). El concepto de educación y su relación con el crecimiento económico de la UE-28. *Dimensión Empresarial*, 17(4).
<https://doi.org/10.15665/17.4.1554>
- Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*, 56(1/2), 69–75.
<http://www.istor.org/stable/1821269>

- Pulido C. y Ustorgio J. (2019). Política social y crecimiento económico en seis países latinoamericanos, 1980-2010. *Revista de Economía Institucional*, 21(40), 233-257. <https://doi.org/10.18601/01245996.v21n40.09>
- Rodríguez M. & Souza D. (2021). Education quality and the empirics of economic growth: reconciling Mankiw-Romer-Weil estimates with microeconomic evidence. *Applied Economics Letters*, 28(6), 470-476. <https://doi.org/10.1080/13504851.2020.1761524>
- Swiston, A. y Barrot, L. (2011). The Role of Structural Reforms in Raising Economic Growth in Central America. IMF Working Paper
- Valdés Pasarón, S., Ocegueda Hernández, J. M., y Romero Gómez, A. (2018). La calidad de la educación y su relación con los niveles de crecimiento económico en México. *Economía y Desarrollo*, 159(1) 61-79. <https://revistas.uh.cu/econdesarrollo/article/view/1990>
- Velásquez J. y Vázquez L. (2018). Capital humano y crecimiento económico en América Latina: tres décadas de estudio. *Las Organizaciones en América Latina. Construcción del Desarrollo Territorial y Regional ante los Nuevos Entornos Internacionales. Tomo I. Organizaciones, Territorio, Transformación Social y Desarrollo Regional en América Latina*, 1062-1091.
- Zuniga Figueroa, P. (2018). Educación y crecimiento económico: análisis e implicancias. *Revista Economía Y Administración (E&A)*, 9(1). <https://doi.org/10.5377/eya.v9i1.6654>